



Réseau de transport d'électricité

Raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier

Création d'une liaison sous-marine et souterraine à deux circuits 225 000
volts (Vent des Iles – Gué au Roux)

Création du poste électrique à 225 000 volts du Gué au Roux

Mai 2017
Département de la Vendée

DOCUMENT 4

Etude d'impact du raccordement électrique
valant document d'incidences au titre de la
« Loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du
code de l'environnement)

Sommaire

Sommaire	1
Table des illustrations.....	3
Glossaire.....	7
Préambule	11
Première partie.....	17
1 Analyse des effets et des impacts du projet sur l'environnement et sur la santé	17
1.1 Eléments méthodologiques	26
1.2 Détermination des effets du projet.....	28
LIAISON SOUS-MARINE	29
1.3 Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu physique	32
1.4 Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu naturel.....	47
1.5 Impacts de la liaison sous-marine sur le paysage et le patrimoine culturel	101
1.6 Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu humain	104
1.7 Impacts de la liaison sous-marine sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique	116
LIAISON SOUTERRAINE	121
1.8 Impacts de la liaison souterraine sur le milieu physique	123
1.9 Impacts de la liaison souterraine sur le milieu naturel.....	134
1.10 Impacts de la liaison souterraine sur le paysage et le patrimoine culturel	162
1.11 Impacts de la liaison souterraine sur le milieu humain.....	165
1.12 Impacts de la liaison souterraine sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique	173
POSTE ÉLECTRIQUE INTERMÉDIAIRE DE COMPENSATION DU GUE AU ROUX.....	190
1.13 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu physique	192
1.14 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu naturel.....	198
1.15 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le paysage et le patrimoine culturel	209
1.16 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu humain	216
1.17 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique.....	220
1.18 Addition et interaction des effets entre eux	227
Deuxième partie.....	232
2 Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.....	232
2.1 Aspects réglementaires	235
2.2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés	236
2.3 Analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier avec les autres projets	241
2.4 Conclusion sur l'analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	255

Troisième partie	256
3 Esquisses des principales solutions de substitution examinées	256
3.1 Définition de l'aire d'étude globale.....	260
3.2 Sélection du fuseau et des emplacements de moindre impact.....	263
3.3 Etude du tracé général de DUP au sein du Fuseau de Moindre Impact.....	285
3.4 Solutions de pose à l'atterrage.....	291
Quatrième partie	296
4 Mesures prévues par le pétitionnaire	296
4.1 Mesures liées à la liaison sous-marine.....	300
4.2 Mesures liées à la liaison souterraine.....	324
4.3 Mesures liées au poste électrique intermédiaire de compensation.....	351
4.4 Synthèse des coûts des mesures proposées par le pétitionnaire.....	366
Cinquième partie	369
5 Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes	369
5.1 Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables.....	374
5.2 Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement.....	389
Sixième partie	430
6 Méthodes utilisées et difficultés rencontrées	430
6.1 Guides utilisés.....	434
6.2 Concertation.....	435
6.3 Principes généraux et organisation de l'étude d'impact.....	436
6.4 Définition des aires d'étude.....	442
6.5 Méthode d'évaluation des enjeux.....	444
6.6 Méthodes d'évaluation des effets et des impacts.....	446
6.7 Détermination des mesures.....	453
6.8 Méthodologie de l'articulation du projet avec d'autres schémas, plans et programmes ou documents de planification.....	455
6.9 Méthodologie pour l'évaluation des effets cumulés.....	456
6.10 Méthodes des études spécifiques au groupement en charge de l'étude d'impact.....	461
6.11 Méthodes des autres études portées par le Maître d'Ouvrage.....	512
6.12 Difficultés rencontrées et limites de l'étude.....	514
Septième partie	517
7 Noms et qualités des auteurs	517
Huitième partie	523
8 Appréciation des impacts de l'ensemble du Programme	523
Bibliographie	525

Table des illustrations

Cartes

Carte 1 : Modes de protection envisagés (partie maritime)	29
Carte 2 : Protections contractuelles	47
Carte 3 : Inventaires patrimoniaux	49
Carte 4 : Localisation des habitats naturels (plusieurs volets)	138
Carte 5 : Localisation de la flore patrimoniale (plusieurs volets)	138
Carte 6 : Localisation de la faune patrimoniale - amphibiens, reptiles, insectes (plusieurs volets)	142
Carte 7 : Localisation de la faune patrimoniale - oiseaux, mammifères (plusieurs volets)	151
Carte 8 : Unités paysagères	162
Carte 9 : Mesures agroenvironnementales et climatiques	166
Carte 10 : Emplacement des ICPE	168
Carte 11 : Covisibilité potentielle avec le projet.....	210
Carte 12 : Enjeux patrimoniaux en covisibilité potentielle avec le projet	214
Carte 13 : Localisation des projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés (partie maritime) ...	240
Carte 14 : Localisation des projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés (partie terrestre) ...	240
Carte 15 : Modes de protection envisagés pour la liaison sous-marine	243
Carte 16 : Principales composantes environnementales de l'aire d'étude	261
Carte 17 : Principales composantes environnementales de l'aire d'étude (Partie maritime).....	264
Carte 18 : Principales composantes environnementales de l'aire d'étude (Partie terrestre)	264
Carte 19 : Fuseaux maritimes et terrestres	265
Carte 20 : Atterrissage à la plage de la Grande Côte (La Barre-de-Monts)	270
Carte 21 : Atterrissage à la plage du Mûrie (Notre-Dame-de-Monts).....	271
Carte 22 : Atterrissage à la plage de l'hippodrome (Saint-Jean-de-Monts)	272
Carte 23 : Emplacement « STEP » de Notre-Dame-de-Monts	278
Carte 24 : Emplacement « Les Rondelles »	279
Carte 25 : Emplacement « Gué au Roux »	280
Carte 26 : Fuseau de moindre impact retenu.....	283
Carte 27 : Zone d'atterrissage retenue	284
Carte 28 : Tracé général de DUP (partie maritime)	286
Carte 29 : Tracé général de DUP (partie terrestre).....	287
Carte 30 : Emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux	290
Carte 31 : Mesures d'évitement et de réduction (liaison sous-marine)	300
Carte 32 : Mesures d'évitement (zone d'atterrissage)	301
Carte 33 : Mesures d'évitement et de réduction en milieu terrestre (plusieurs volets)	324
Carte 34 : Documents d'urbanisme (La Barre-de-Monts)	381
Carte 35 : Documents d'urbanisme (Notre-Dame-de-Monts)	382
Carte 36 : Documents d'urbanisme (Saint-Jean-de-Monts).....	382
Carte 37 : Documents d'urbanisme (Le Perrier).....	383
Carte 38 : Documents d'urbanisme (Soullans).....	383
Carte 39 : Concessions conchyliques de la baie de Bourgneuf et de l'île d'Yeu	422

Figures

Figure 1 : Principes d'évaluation des impacts	27
Figure 2 : Grille de lecture des tableaux de synthèse de l'analyse des impacts.....	27
Figure 3 : Illustration de l'empreinte sonore de la préparation des fonds	43
Figure 4 : Graduation des risques biologiques en fonction de l'éloignement à la source de bruit.....	61
Figure 5 : Audiogrammes de trois espèces de mammifères (et de poissons pour comparaison)	69
Figure 6 : Evolution temporelle de la richesse spécifique totale et moyenne par bloc de béton des blocs coquillés et classiques	90
Figure 7 : Saisonnalité de pratique de pêche sur l'aire d'étude Valpena du raccordement.....	106
Figure 8 : Principe d'organisation du chantier dans le marais	121
Figure 9 : Principe de franchissement d'un étier ordinaire de 2 à 3 m de largeur	125
Figure 10 : Principe de décalage des entrées de parcelles avant aménagement	130

Figure 11 : Principe de décalage des entrées de parcelles	130
Figure 12 : Principe de comblement définitif pour chambres de jonction – situation après aménagement.....	132
Figure 13: Schéma de composition du poste	190
Figure 14 : Plan de localisation du poste et localisation des photomontages.....	211
Figure 15 : Résultat des calculs de simulation	224
Figure 16 : Positions représentatives servant à l'évaluation des niveaux cumulés	246
Figure 17 : Modèle de bruit émis lors d'une opération de forage vertical pour une foreuse de diamètre 2.2m (en dB ref. 1µPa/√Hz @1m).....	247
Figure 18: Empreinte sonore cumulée d'un atelier d'ensouillage avec les ateliers des autres projets.....	247
Figure 19 : Importance de l'activité de pêche Golfe de Gascogne et zone de référence pour l'étude des effets cumulés	251
Figure 20 : Phases d'élaboration du projet.....	259
Figure 21 : Logigramme de synthèse	282
Figure 22 : Vue aérienne de l'emprise du poste	290
Figure 23 : Représentation schématique du projet par ensouillage des câbles dans des tranchées	292
Figure 24 : Représentation schématique du projet par forage dirigé	293
Figure 25 : Photomontages depuis les hameaux des Fourneries (haut), Les Noues (milieu) et le chemin des Cordes (Bas) - Projet	355
Figure 26 : Principe d'itération retenu pour l'élaboration du projet.....	441
Figure 27 : Principes d'évaluation des impacts	449
Figure 28 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (d'après Hily, 1984)	470
Figure 29 : Formule de l'AMBI et grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs de l'AMBI, extraite de Dauvin et al. (2006)	470
Figure 30 : Grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs du M-AMBI, extraite d'Ifremer (2010).	470
Figure 31 : Illustration du principe de cartographie des enjeux.....	499
Figure 32 : Localisation du périmètre d'étude du complément sur les zones humides	502
Figure 33 : Méthodologie et moyens mis en œuvre pour l'étude d'impact acoustique	503
Figure 34 : Description schématique de la plateforme opérationnelle de prévision des bruits	504
Figure 35 : Positions des enregistreurs acoustiques servant à caractériser le bruit ambiant sur les aires d'étude immédiate et éloignée.....	506
Figure 36: Déploiement d'une cage instrumentée.....	507
Figure 37 : Système Pulse© mis en œuvre.....	508

Tableaux

Tableau 1 : Correspondance entre les exigences réglementaires et les documents de l'étude d'impact	16
Tableau 2 : Présentation des effets étudiés de la liaison sous-marine	31
Tableau 3 : Surfaces détruites ou altérées selon les scénarios de protection envisagés	33
Tableau 4 : Niveaux de bruit large bande estimés aux distances de référence	42
Tableau 5 : Niveaux de référence pour les seuils de perturbations sonores des poissons	62
Tableau 6 : Etendu des effets estimés en phase de travaux pour les poissons	63
Tableau 7 : Seuils de perturbation acoustique pour les mammifères marins	70
Tableau 8 : Etendue des effets estimés en phase de travaux pour les mammifères marins	71
Tableau 9 : Seuils de perturbation sonore pour les tortues marines	76
Tableau 10 : Etendue des effets estimés en phase de travaux pour les tortues marines	77
Tableau 11 : Valeurs de champs magnétiques à 1 m au-dessus du sol (hors chambres d'atterrage)	98
Tableau 12 : Surfaces des mailles VALPENA de la zone d'étude et recouvrement avec le tracé général de DUP	107
Tableau 13 : Taux de dépendance.....	107
Tableau 14 : Descriptifs des navires observés sur la route maritime entre Fromentine et Yeux	120
Tableau 15 : Présentation des effets étudiés de la liaison souterraine.....	122
Tableau 16 : Présentation des effets étudiés du poste électrique intermédiaire de compensation ...	191
Tableau 17: Intensité décennale des pluies	195
Tableau 18 : Caractéristiques du bassin de rétention du Gué au Roux	195
Tableau 19 : Caractéristiques des eaux pluviales de ruissellement	196

Tableau 20 : Quantités de polluants déposées après 15 jours de temps sec	196
Tableau 21 : Liste des enjeux patrimoniaux en covisibilité potentielle avec le projet	215
Tableau 22 : Puissances acoustiques des sources de bruit	224
Tableau 23 : Caractéristiques des écrans acoustiques	224
Tableau 24 : Résultats des calculs avec utilisation des niveaux de bruits résiduels adaptés à chaque zone	225
Tableau 25 : Résultats des calculs avec utilisation des niveaux de bruits résiduels les plus faibles adaptés à chaque zone	225
Tableau 26 : Analyse multicritères des projets connus au regard des potentiels effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	237
Tableau 27 : Composantes environnementales retenues pour l'analyse des effets cumulés	241
Tableau 28 : Synthèse des surfaces d'émergence des bruits cumulés de l'ensouillage du câble de raccordement avec le forage de fondation d'éolienne.	248
Tableau 29 : Surface d'emprise des projets à l'origine de restriction / interdiction potentielle de pêche	250
Tableau 30 : Surfaces des zones humides impactées par les différents projets	252
Tableau 31 : Synthèse des effets cumulés sur la composante paysagère	254
Tableau 32 : Communes concernées par l'aire d'étude globale du projet (classées par ordre alphabétique)	262
Tableau 33 : Synthèse de l'analyse comparative des fuseaux maritimes	268
Tableau 34 : Synthèse de l'analyse comparative des emplacements pour le poste intermédiaire de compensation	281
Tableau 35 : Tableau de comparaison des modes opératoires à l'atterrage	294
Tableau 36 : Synthèse des mesures d'évitement (liaison sous-marine et atterrage)	302
Tableau 37 : Synthèse des mesures de réduction (liaison sous-marine et atterrage)	303
Tableau 38 : Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction	317
Tableau 39 : Présentation des mesures de suivi envisagées par le maître d'ouvrage	320
Tableau 40 : Synthèse des mesures d'évitement (liaison souterraine)	325
Tableau 41 : Synthèse des mesures de réduction (liaison souterraine)	327
Tableau 42 : Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction	343
Tableau 43 : Synthèse des mesures de réduction (liaison souterraine)	347
Tableau 44 : Synthèse des mesures de réduction (poste)	351
Tableau 45 : Abattement de la pollution après passage dans le bassin de rétention	360
Tableau 46 : Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction	363
Tableau 47 : Articulation du projet avec le SCoT Nord-Ouest Vendée	376
Tableau 48 : Récapitulatif des documents d'urbanisme communaux	379
Tableau 49 : Synthèse de l'analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme communaux	384
Tableau 50 : Articulation du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne	392
Tableau 51 : Articulation du projet avec le SAGE du Marais Breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf	398
Tableau 52 : Articulation du projet avec le PAGD du SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay	402
Tableau 53 : Articulation du projet avec le PAMM « Golfe de Gascogne »	406
Tableau 54 : Articulation du projet avec le SRCE	411
Tableau 55 : Synthèse des risques naturels sur les communes concernées par le tracé général du projet	424
Tableau 56 : Analyse de l'articulation des plans, schémas et programmes listés dans l'article R122-17 du code de l'environnement avec le projet	426
Tableau 57 : Synthèse des études environnementales réalisées pour le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	437
Tableau 58 : Grille d'évaluation des niveaux d'enjeux à utiliser	444
Tableau 59 : Exemple de tableau de synthèse des effets	446
Tableau 60 : Méthode d'évaluation de l'importance de l'impact (principe 1 avec définition de la sensibilité)	450
Tableau 61 : Méthode d'évaluation de l'importance de l'impact (principe 2)	451
Tableau 62 : Impacts potentiellement engendrés par les câbles électriques sous-marins	452
Tableau 63 : Fiche type de présentation des mesures	454

Tableau 64 : Analyse multicritères des projets au regard des effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	458
Tableau 65 : Dates des campagnes de terrain	463
Tableau 66 : Aperçu des investigations à mener dans le cadre du protocole ECBRS (source	465
Tableau 67 : Synthèse des descripteurs utilisés pour l'analyse des données issues des protocoles ECBRS et ZNIEFF	466
Tableau 68 : Niveaux de référence concernant la qualité des sédiments	474
Tableau 69 : Définition des classes ou indices de contamination pour les 3 paramètres exprimant la pollution organique (Alzieu, 2003)	475
Tableau 70 : Limites définissant les classes sédimentaires utilisées	476
Tableau 71 : Compartiments, espèces et modalités de traitement pour l'analyse de l'état initial de la ressource (Source : BRLi 2015).	481
Tableau 72 : Programme d'échantillonnage in situ	482
Tableau 73 : Le navire de pêche "Fleur Océane". Casier à grands crustacés (CREOCEAN© 2016)	487
Tableau 74 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des habitats naturels et de la flore	493
Tableau 75 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des oiseaux	494
Tableau 76 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des mammifères	495
Tableau 77 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des amphibiens	496
Tableau 78 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des reptiles	496
Tableau 79 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des insectes	497
Tableau 80 : Coordonnées et dates de mise à l'eau des instruments d'acoustique passive	507
Tableau 81 : Nom et qualité des auteurs des études ou dossiers	518

Photographie

Photographie 1 : Croissance horizontale de l'ascidie <i>Botryllus schlosserii</i> sur la même face d'un même bloc après 2 et 4 mois d'immersion	90
Photographie 2 : Illustration de la reconstitution du couvert végétal après travaux	164
Photographie 3 : Illustration de la pose en voirie	169
Photographie 4 : Point de vue n°1 depuis le hameau « Les Fourneries »	212
Photographie 5 : Point de vue n°2 depuis le hameau « Les Noues »	212
Photographie 6 : Point de vue n°3 depuis le chemin des Cordes	213
Photographie 7 : Poste de raccordement de Soullans	291
Photographie 8 : Mise à l'eau de la vidéo tractée depuis le navire Tzigane	463
Photographie 9 : Aperçu de repérages avec transects réalisés selon le protocole ZNIEFF	464
Photographie 10 : Echantillonnage à l'aide d'un carottier sur le tracé	467
Photographie 11 : Echantillonnage à l'aide de la benne Day depuis le navire TZIGANE	467
Photographie 12 : Paramétrage du boîtier d'enregistrement de la sonde, et immersion	472
Photographie 13 : Tri et mesure des individus (de gauche à droite : bac de poissons, mesure d'un tacaud (CREOCEAN© 2016)	484
Photographie 14 : Fileyeur « le Zébulon » et filets (CREOCEAN© 2016)	485
Photographie 15 : Virage (relève) des filets (CREOCEAN© 2016)	485
Photographie 16 : De gauche à droite et de haut en bas; poste de mesure, mesure d'un individu, vieille commune sur l'ichtyomètre, mesures à la sonde multiparamètre (CREOCEAN© 2016)	486
Photographie 17 : Pesée d'un homard, mesure d'une étrille (CREOCEAN© 2016)	487
Photographie 18 : Chalutier "la Ritournelle" et chalut à perche 3 mètres (CREOCEAN© 2016)	488
Photographie 19 : Virage du chalut à perche, refus de chalut, pesée d'un congre	488

Glossaire

A	
Andain	Cordons formés par les protections en enrochements
Anthropisé	Milieu, espace naturel ou semi-naturel altéré et transformé par l'homme.
Automated Identification System (AIS)	Système à bord des navires qui transmet à un réseau d'observation leur identification et leur localisation en quasi temps-réel. Différentes stations réceptrices, mises en œuvre par les services de l'Etat ou des sociétés privées permettent ainsi de surveiller le trafic maritime en quasi-temps-réel.
Atterrage	Zone de jonction de la liaison sous-marine et de la liaison souterraine à la côte.
B	
Benthos	Faune fixée ou mobile, et flore des milieux aquatiques vivant sur les fonds.
Biocénose	Ensemble des êtres vivants qui occupent un milieu donné (le biotope) en interaction les uns avec les autres et avec ce milieu. La biocénose forme, avec son biotope, un écosystème.
Bruit rayonné	Emission sonore provoquée par les navires en mer et perçue à plus ou moins grande distance.
C	
Circolittoral	Niveau bathymétrique subtidal caractérisé par la présence d'algues sciaphiles (ex : <i>Rhodomenia pseudopalmata</i> ...) de densité décroissante avec la profondeur, et par la dominance de la faune fixée sur la flore.
Clapage	Immersion en mer des produits de dragage en un lieu réservé et autorisé à cet effet.
Classe d'abondance	Approche semi-quantitative (ex1 : commun, abondant / ex2 : 1 à 5 / 5 à 10 / 10 à 50 individus...) utilisée lorsque qu'un dénombrement exact n'est pas possible ou pas pertinent
CM	Côte Marine
Colonne d'eau	Désigne le volume d'eau entre le fond marin et la surface.
Conchyliculture	Culture des coquillages ou de mollusques bivalves (huîtres, moules et, dans une moindre mesure, palourdes).
D	
Décibel (dB)	Mesure du niveau de pression acoustique, une quantité qui se trouve à la base de la perception du volume sonore. Lorsque la puissance sonore double, la valeur en décibel augmente de 3 dB. En acoustique sous-marine, le niveau de référence du décibel est 1 μ Pa (micro Pascal).
Démersale	Espèce vivant près du fond sans pour autant y rester de manière permanente
Dragage	Prélèvement de sédiments sur le fond de la mer ou d'un cours d'eau à l'aide d'une drague, soit pour en étudier un échantillon, soit pour dégager un chenal navigable (création ou entretien) ou pour l'exploitation de granulats
E	
Empreinte sonore	Représente la distribution du niveau sonore d'une source de bruit qui émerge au-dessus du bruit existant.
Energie acoustique	L'énergie reçue est égale au carré du signal de pression acoustique reçu. Elle s'exprime en dB réf. 1 μ Pa ² .
Ensouillage	Enfouissement d'une canalisation ou d'un câble sous-marin, après creusement d'une « souille » sous-marine (fosse).
Espèce patrimoniale	C'est une espèce protégée, menacée, rare, ou ayant un intérêt scientifique ou symbolique. C'est une espèce que les scientifiques et les conservateurs estiment importante, pour des raisons écologiques, scientifiques ou culturelles.

Estran	Partie du littoral alternativement couverte et découverte par la mer (zone de balancement des marées). On parle également de zone intertidale. L'estran est propice à un écosystème adapté à la fois aux conditions maritimes et aériennes.
F	
Faune benthique	Energie acoustique reçue
Fonctionnalité des écosystèmes	Correspond à l'ensemble et à l'interconnexion des fonctions écologiques : productives (productivité primaire), trophiques (chaîne alimentaire), relatives au cycle biologique (reproduction), etc. Ces processus écologiques peuvent rendre service à l'homme (par exemple l'épuration de polluants dans une zone humide).
Forage dirigé	Permet d'installer une conduite sous un obstacle (rivière, route) par alésages successifs entre un point d'entrée et un point de sortie situés de part et d'autre de l'obstacle.
Frayère	Aire où les poissons se rassemblent périodiquement pour leur reproduction, et où les œufs sont pondus.
G	
Granulat	C'est un agglomérat de multiples particules tant minérales qu'organiques, qui adhèrent solidement entre elles, destiné à entrer dans la composition des matériaux d'ouvrages de génie civil.
H	
Habitat	Un habitat est un milieu dans lequel vivent une ou plusieurs espèces pour tout ou partie de leur cycle de vie. Il est dit "remarquable" quand il exerce des fonctionnalités importantes et qu'il rassemble des enjeux scientifiques, écologiques, économiques et socioculturels.
Halieutique	Désigne les activités relevant de la pêche sous toutes ses formes. La ressource halieutique désigne les stocks d'animaux marins commercialement exploitables (poissons, mollusques, crustacés...).
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les HAP présents dans l'environnement résultent de différents processus dont : la biosynthèse par des organismes vivants, les pertes à partir du transport ou de l'utilisation des carburants fossiles, la combustion des charbons et pétroles. Ils peuvent interagir avec les mécanismes cellulaires, provoquant ainsi des effets à long terme.
Hermelle	L'hermelle (<i>Sabellaria alveolata</i>) est un ver marin formé de plusieurs anneaux. Il vit dans un tube droit qui peut atteindre 30 cm de long qu'il secrète en agglomérant le sable. L'hermelle vit en colonie. Leur « bio construction » peut former d'énorme récif mesurant jusqu'à 1,5 m de hauteur. L'hermelle n'est pas une espèce protégée en France mais est reconnue d'intérêt européen.
Hydro-sédimentaire	Ensemble des flux sédimentaires et d'énergie qui conditionnent l'état du budget sédimentaire et donc l'évolution du système.
I	
Infralittoral	L'étage infralittoral est la partie du littoral constamment immergée dont la frange supérieure peut être émergée aux grandes marées.
Intérêt communautaire	Une espèce ou un habitat est dit « d'intérêt communautaire » si elle est classée dans les annexes des deux directives qui fondent le réseau Natura 2000 : la directive oiseau (listing en Annexe I) et la directive habitat (Listings en Annexe II pour les espèces faunistiques et floristiques, Annexe I pour les habitats).
Intertidal	Partie du littoral comprise entre les limites extrêmes atteintes par les marées (zone de balancement).
Invasive	On qualifie d'invasive une espèce étendant durablement son aire de répartition. Les espèces invasives peuvent devenir source de perturbation. Les phénomènes d'invasion biologique sont aujourd'hui considérés par l'ONU comme une des grandes causes de régression de la biodiversité, avec la pollution, la fragmentation écologique des écosystèmes
J	

Juvénile	Stade dans le développement des animaux. Il dure généralement jusqu'au moment où ils deviennent sexuellement matures
L	
Laisse de mer	Partie de l'estran où se déposent en vives eaux des débris animaux et végétaux et des macro-déchets d'origine humaine. La dégradation de ces débris végétaux permet le développement d'espèces végétales pionnières. Ces plantes participent à la fixation des dunes embryonnaires et limitent l'érosion des pieds de dunes. Ce milieu est également une zone d'alimentation et de reproduction pour certains oiseaux comme les gravelots.
Laminaires	Algues brunes fixées aux substrats rocheux. Ces algues produisent une biomasse abondante qui est ensuite exportée vers l'écosystème marin. Elles abritent une grande biodiversité floristique et faunistique et, jouent le rôle de frayère et de nourricerie pour nombre de poissons (Vieille commune, lieu, congre).
Limicole	Oiseau se nourrissant en fouissant de son bec la vase (huîtres, avocettes, barges, courlis, chevaliers, bécasseaux...). Suivant la longueur et la forme du bec, les espèces consomment des proies différentes. Le terme limicole vient du latin limus, "limon", "boue".
Liste rouge de l'IUCN	Inventaire mondial de l'état de conservation global des espèces végétales et animales fait par l'Union internationale pour la conservation de la nature.
M	
Milieu	Ensemble des éléments qui, au sein de l'environnement d'un être vivant, influent sur ses conditions de vie. Par extension, ce terme général peut être utilisé soit dans le sens d'habitat, soit dans celui d'écosystème.
Mille nautique	Un mille nautique représente 1 852 mètres.
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle Il s'agit d'un établissement français de recherche scientifique et de diffusion de la culture naturaliste.
N	
Natura 2000	Réseau de sites naturels ou semi-naturels de l'Union européenne ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore qu'ils contiennent. Il résulte de deux directives européennes : "Habitats, Faune, Flore" et "Oiseaux". Cette politique européenne a pour objectif de préserver la biodiversité.
Nivellement Général de la France (NGF)	Constitue un réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire français continental. Dans ce système, le « niveau zéro » des mers est déterminé par le marégraphe de Marseille.
Nourricerie	Zone où se regroupent les alevins et juvéniles d'une espèce mobile durant les premiers mois ou les premières années de leur vie, pour s'y nourrir et poursuivre leur développement. Une zone de nourricerie peut être fréquentée par plusieurs espèces.
O	
OSPAR	Convention internationale pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est. La commission Ospar (OSlo-PARis) a dressé une liste d'espèces et d'habitats menacés et/ou en déclin afin de définir des priorités dans la poursuite de travaux de conservation et de protection de la biodiversité marine.
P	
PEHD	Les fourreaux PEHD (Polyéthylène haute densité) sont des tubes qui permettent de faire passer un câble. De par sa tenue mécanique performante, elle présente des avantages de ne pas utiliser de béton d'enrobage.
Pélagique	Qualifie le milieu marin de pleine eau et les êtres qui y vivent. Se dit également d'une espèce vivant en pleine eau, ou au large comme les oiseaux marins.
Pinnipèdes	Mammifères marins carnivores comme les phoques, les otaries.

Pré salé	Pré situé généralement en bord de mer et arrosé par les embruns. Mais aussi accumulation littorale de matériaux stabilisés par l'installation de plantes halophiles (supportant le sel).
Pression acoustique reçue	Correspond à l'amplitude du signal acoustique tel qu'il peut être mesuré sur la bande de fréquences de réception d'un hydrophone à une distance donnée de toute source sonore. Cette pression peut être exprimée en valeur instantanée, valeur efficace, ou en valeur maximale. Elle s'exprime en dB réf. 1µPa.
R	
Réseau trophique	Se définit comme un ensemble de chaînes alimentaires reliées entre elles au sein d'un écosystème et par lesquelles l'énergie et la matière circulent. On y distingue : les producteurs (surtout les végétaux chlorophylliens), les consommateurs primaires ou herbivores, les consommateurs secondaires ou carnivores primaires, les consommateurs tertiaires ou carnivores secondaires.
Roselière	C'est la zone en bordure de marais ou de mares où poussent principalement des roseaux.
S	
Sessile	Caractérise une espèce fixée (non mobile).
Substrat	Support sur lequel se développe un organisme ou un micro-organisme.
Subtidal	Qualifie la zone côtière continuellement immergée ainsi que les espèces qui y vivent.
T	
Tranchage	Lorsque le sol est dur, une machine de type scie circulaire est utilisée pour « couper » et ouvrir une tranchée dans laquelle est déposée le câble.
Turbidité	Se dit d'une eau dont la transparence est limitée par la présence de matières solides en suspension, entraînées par des courants et des tourbillons.
V	
Vagile	Caractérise une espèce qui a la capacité de se déplacer
Vive-eau	Marée de nouvelle ou de pleine lune pendant laquelle le marnage est maximal.
W	
Water jetting	Jet d'eau haute pression permettant de creuser une tranchée
Z	
ZICO	Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux, comprenant des milieux importants pour la vie de certains oiseaux sauvages (aires de reproduction, de mue, d'hivernage, zones de relais de migration). Ces zones ne confèrent aux sites concernés aucune protection réglementaire. Par contre, il est recommandé une attention particulière à ces zones lors de l'élaboration de projets d'aménagement ou de gestion. Après validation, elles peuvent évoluer vers des Zones de protection spéciales (ZPS).
ZNIEFF	L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF : <ul style="list-style-type: none"> • les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; • les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Préambule

Contexte du projet

Pour faire face aux enjeux du changement climatique, à l'augmentation des besoins énergétiques ou à la raréfaction des combustibles fossiles, la France s'est fixée l'objectif de satisfaire 23 % de sa consommation finale d'énergie par les énergies renouvelables à l'horizon 2020 et d'atteindre 40 % d'électricité renouvelable en 2030.

Le plan de développement des énergies renouvelables dans l'hexagone prévoit l'installation de plusieurs projets éoliens en mer aux larges des côtes françaises. En juin 2014, la société Éoliennes en Mer Îles d'Yeu et de Noirmoutier (EMYN) a été désignée lauréate de l'appel d'offres pour la construction, l'installation et l'exploitation du projet localisé au large des Îles d'Yeu et de Noirmoutier d'une puissance de 496 MW.

En parallèle, l'Etat français a confié à Réseau de Transport d'Electricité (RTE) la charge du raccordement électrique de ce parc éolien, objet du présent document. La réalisation de ce projet de raccordement passe par l'obtention de plusieurs autorisations administratives encadrées par différents textes réglementaires.

Cadre juridique du raccordement électrique

La société Réseau de Transport d'Electricité (RTE) est chargée du raccordement électrique, depuis le poste électrique en mer du Vent des îles jusqu'au poste électrique à terre de Soullans.

L'article L.122-1 du code de l'environnement, dans sa rédaction telle qu'applicable au projet de raccordement électrique (c'est-à-dire avant l'entrée en vigueur des modifications apportées à ce texte par l'ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes) précise que les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact.

Le projet porté par RTE est soumis à étude d'impact, laquelle doit être considérée dans le cadre du programme de travaux constitué par le parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier et son raccordement au réseau public de transport d'électricité, celui-ci impliquant notamment la construction d'une liaison souterraine à 225 000 volts, celle d'un poste électrique intermédiaire de compensation et celle du raccordement dudit poste au poste électrique de Soullans.

Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement.

L'étude d'impact est établie conformément aux articles R.122-1 à R.122-15, dans leur rédaction telle qu'applicable au projet de raccordement électrique – c'est-à-dire avant que les modifications apportées à ce texte par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ne s'appliquent – pris pour application des articles L.122-1 à L.122-3-3 du code de l'environnement (voir tableau ci-dessous).

L'article R.122-7 du code de l'environnement dans sa rédaction telle qu'applicable au projet de raccordement électrique – c'est-à-dire avant que les modifications apportées à ce texte par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ne s'appliquent – prévoit la transmission pour avis du dossier comprenant l'étude d'impact à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6.

Ainsi, l'étude d'impact du présent projet est transmise pour avis au Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), autorité administrative compétente en matière d'environnement en l'espèce. L'avis du CGEDD est intégré au dossier soumis à enquête publique.

Par ailleurs, l'article L.414-4 du code de l'environnement précise que lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, les documents de planification, les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, les manifestations et interventions soumis à un régime administratif d'autorisation, d'approbation ou de déclaration au titre d'une législation ou d'une réglementation distincte de Natura 2000 et figurant sur une liste nationale ou sur une liste locale, font l'objet d'une évaluation d'incidences encadrée par les articles R.414-19 à R.414-26 du code de l'environnement. La liste nationale telle que fixée par l'article R.414-19, concerne notamment les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact au titre des articles R.122-2 et R.122-3 du code de l'environnement et les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11.

Au regard de l'article R.214-1 du code de l'environnement portant nomenclature des IOTA soumis à déclaration ou à autorisation au titre de la loi sur l'eau, le projet de raccordement est également soumis à autorisation. Le dossier d'autorisation, intégrant l'ensemble des rubriques de la nomenclature IOTA concernées par le projet, devra être adressé au préfet du département. Les rubriques de la nomenclature des IOTA concernées par le projet de raccordement électrique sont les suivantes :

- **Pour la liaison sous-marine**

4.1.2.0 : Travaux d'aménagements portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique et ayant une incidence directe sur le milieu d'un montant supérieur ou égal à 1 900 000€ : **Autorisation**

- **Pour la liaison souterraine**

3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieur ou égale à 100 m : **Autorisation**

3.1.5.0 : Installation, ouvrages, travaux, ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet ; Destruction de plus de 200 m² de frayères : **Autorisation**

3.3.1.0 : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha : **Déclaration**

- **Pour le poste électrique intermédiaire de compensation**

2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant supérieure à 1 hectare mais inférieure à 20 hectares : **Déclaration**

La rubrique 1.1.2.0 « Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé [...] » n'a pas été retenue pour ce projet car les eaux éventuellement pompées pour travailler hors d'eau en fond de fouille dans le cadre de la réalisation des chambres de jonction dans le marais seront restituées immédiatement dans le milieu après décantation. Il n'y a donc pas de prélèvement à proprement parler.

La rubrique 2.2.3.0 relative aux rejets dans les eaux de surface ne concerne pas le projet car les eaux éventuellement pompées subiront un traitement par décantation permettant d'avoir des rejets inférieurs aux seuils limites définis au sein de cette rubrique (notamment les matières en suspension).

De la même façon, la rubrique 4.1.3.0 relative aux rejets marins ne concerne pas le projet puisque l'ensemble des fluides éventuellement utilisés ou les protections externes seront exempts des polluants cités dans la présente rubrique (absences de PCB ou d'éléments traces tels que l'arsenic, etc.).

Par ailleurs, conformément aux dispositions des articles R.214-6 et R.214-32 du code de l'environnement, lorsqu'une étude d'impact est exigée en application des articles R.122-2 et R.122-3, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées. Pour le présent projet, l'étude d'impact vaut étude d'incidence au titre de la loi sur l'eau. Conformément aux dispositions législatives et réglementaires applicables, les pièces constitutives de la demande d'autorisation au titre des articles R.214-1 et suivants et L.214-1 et suivants sont intégrées dans l'étude d'impact. L'article R.214-8 du code de l'environnement précise que l'opération pour laquelle l'autorisation est sollicitée est soumise à enquête publique.

Le contexte de ces différentes demandes d'autorisations est celui de la mise en place, au travers de l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 et de ses décrets d'application, de l'autorisation environnementale. Il résulte de l'article 15 de ladite ordonnance qu'elle entre en vigueur au 1^{er} mars 2017 et que lorsqu'une demande est formée entre le 1^{er} mars et le 30 juin 2017, le pétitionnaire peut opter pour que sa demande d'autorisation soit déposée, instruite et délivrée en application des dispositions idoines du Code de l'environnement dans leur rédaction antérieure à celle de l'ordonnance n°2017-80. C'est cette dernière option qui a été choisie, en l'espèce, par RTE.

Par ailleurs, conformément aux dispositions de l'article L. 212-8 du Code de l'environnement relatif aux modalités de modification du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) en cas de contrariété du règlement de ce dernier avec une opération soumise à enquête publique, l'enquête publique réalisée dans le cadre du projet de raccordement portera également sur la modification du règlement du SAGE Vie et Jaunay.

En outre, conformément aux dispositions des articles L.2124-1 et suivants et R.2124-1 et suivants du code général de la propriété des personnes publiques (CGPPP), toute utilisation ou occupation du Domaine Public Maritime nécessite une autorisation. A ce titre, l'implantation des ouvrages de raccordement d'un parc de production d'électricité en mer nécessite l'obtention d'une concession d'utilisation du domaine public maritime délivrée pour une durée ne pouvant excéder 40 ans.

Le dossier de demande de concession doit être adressé à l'autorité concédante. L'article R.2124-2 du CGPPP détermine précisément le contenu de ce dossier et indique les éléments qu'il doit comprendre, notamment l'étude d'impact ainsi que son résumé non technique. Dès qu'elle est saisie de la demande, l'autorité concédante consulte le préfet maritime. Il lui incombe ensuite de procéder à une publicité dans la presse préalablement à l'ouverture de l'instruction administrative. Le projet doit ensuite être soumis à enquête publique.

Le projet fait également l'objet d'une instruction administrative en vue de l'obtention de Déclarations d'Utilité Publique (DUP) emportant mise en compatibilité des documents d'urbanisme pour les liaisons de raccordement et le poste. La DUP obtenue pour le poste permettra, dans un second temps, d'engager une procédure d'expropriation et celle obtenue pour les liaisons de raccordement de demander, dans un second temps, la mise en servitude des terrains par arrêté préfectoral. La présente étude d'impact constituera la pièce maîtresse des documents soumis à enquête publique préalable à DUP. Pour le projet, les DUP relèvent d'une part, de la compétence du Ministre en charge de l'énergie pour les liaisons de raccordement et, d'autre part, pour le poste, de celle du préfet.

RTE élaborera les études de détail du projet en concertation, avec les services de l'administration, les communes et publics concernés.

Tableau 1 : Correspondance entre les exigences réglementaires et les documents de l'étude d'impact

<p>DOCUMENT 1 RÉSUMÉ NON-TECHNIQUE <i>Programme</i></p>	<p>ART. R122-5 §IV DU CODE DE L'ENV</p>	<p><i>Quelles sont les grandes conclusions de l'étude d'impact ?</i></p>	<p>Le résumé non-technique reprend les principaux résultats et conclusions de l'étude d'impact environnementale et décrit la manière dont celle-ci a été effectuée. Il fait l'objet d'un document à part, autonome, pour faciliter sa diffusion et sa prise de connaissance.</p>
<p>DOCUMENT 2 DESCRIPTION DU PROGRAMME ET ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT <i>Programme</i></p>	<p>ART. R122-5 §II.1 et II.2 DU CODE DE L'ENV.</p>	<p><i>Quel est le programme envisagé et évalué ?</i> <i>Dans quel environnement se développe-t-il ?</i></p>	<p>DESCRIPTION DU PROGRAMME Ce chapitre présente le projet de parc éolien en mer et le projet de raccordement électrique associé. Il identifie les éléments techniques clés de chacun de ces deux projets, qui sont analysés ensuite pour qualifier les effets et impacts sur l'environnement.</p> <p>ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT Ce chapitre dresse un état des lieux de l'environnement sur le territoire concerné par le programme. Il souligne par grands milieux et par thématique les éléments marquants de l'environnement, l'objectif étant d'identifier les enjeux sur le territoire. C'est sur ces thématiques environnementales et enjeux que s'appuie ensuite l'évaluation des effets et impacts notables probables de la mise en œuvre du programme.</p>
<p>DOCUMENTS 3, 4, 5 ET 6</p> <p>ETUDE D'IMPACT DU PARC ÉOLIEN</p> <p>ETUDE D'IMPACT DU RACCORDEMENT</p> <p>ETUDE D'IMPACT DE LA BASE DE MAINTENANCE DE PORT-JOINVILLE</p> <p>ETUDE D'IMPACT DE LA BASE DE MAINTENANCE DE L'HERBAUDIÈRE</p> <p>(VALENT DOCUMENTS D'INCIDENCE AU TITRE DE LA « LOI SUR L'EAU » – L214.1 ET SUIVANTS)</p>	<p>ART. R122-5 §II.3 II.4 II.5 II.6 II.7 II.8 II.9 II.10 DU CODE DE L'ENV.</p>	<p><i>Quels sont les effets et impacts probables de la mise en œuvre du parc éolien sur l'environnement ?</i></p> <p><i>Quels sont les effets et impacts probables de la mise en œuvre du raccordement électrique du parc éolien sur l'environnement ?</i></p>	<p>Ces deux documents constituent le cœur de l'étude d'impact environnementale. L'un est consacré au parc éolien en mer (doc 3), l'autre au raccordement électrique (doc 4). Pour les deux documents on retrouve les chapitres réglementaires suivants :</p> <p>ANALYSE DES EFFETS ET IMPACTS DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ Cette partie développe l'évaluation des effets et impacts notables probables de la mise en œuvre du projet sur les thématiques environnementales, sur base des éléments développés dans le document 2.</p> <p>ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS Cette partie évalue la cumulation des effets et impacts du projet avec ceux d'autres projets recensés sur le territoire.</p> <p>EXPOSÉ DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION NON RETENUES Cette partie expose les motifs pour lesquels les solutions de substitutions éventuelles au projet présenté n'ont pas été retenues, notamment au regard des enjeux environnementaux. Il s'agit de retracer succinctement l'historique de la démarche d'élaboration du projet.</p> <p>MESURES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT Cette partie prolonge l'analyse des effets et propose des mesures pour éviter, réduire voire compenser d'éventuelles incidences négatives. Cela dans une optique d'amélioration de la prise en compte des enjeux environnementaux.</p> <p>COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES AUTRES PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES Cette partie présente l'articulation et la cohérence du projet avec les autres plans, schémas et programmes qui s'imposent à lui dans l'aire d'étude. Il vise également à mettre en avant les synergies et les éventuelles incohérences entre ces documents.</p> <p>MÉTHODE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE APPLIQUÉE Ce chapitre développe la méthode utilisée pour évaluer et analyser les différents éléments du document et les difficultés rencontrées. Il s'agit d'éclairer les différents lecteurs sur les références prises pour l'expertise.</p>
<p>DOCUMENT 7 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROGRAMME <i>Programme</i></p>	<p>ART. R122-5 §II.4 DU CODE DE L'ENV. a</p>	<p><i>Et les impacts se cumulent-ils si l'on considère le programme dans son ensemble ?</i></p>	<p>A la suite des documents 3 et 4, ce document développe une évaluation spécifique des effets cumulés du programme avec ceux d'autres projets connus dans l'aire d'étude.</p>

Volet « programme » : documents sont communs au parc et au raccordement

Première partie

- 1 Analyse des effets et des impacts du projet sur l'environnement et sur la santé

Sommaire – Première partie

1	Analyse des effets et des impacts du projet sur l'environnement et sur la santé	17
1.1	Eléments méthodologiques	26
1.2	Détermination des effets du projet.....	28
LIAISON SOUS-MARINE		29
1.3	Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu physique	32
1.3.1	En phase travaux.....	32
1.3.1.1	Géomorphologie marine et littorale	32
1.3.1.2	Hydrodynamisme marin et côtier	35
1.3.1.3	Dynamique hydro-sédimentaire	35
1.3.1.4	Qualité des sédiments marins	37
1.3.1.5	Qualité des eaux marines côtières.....	39
1.3.1.6	Acoustique sous-marine.....	41
1.3.2	En phase exploitation	44
1.3.2.1	Géomorphologie marine et littorale	44
1.3.2.2	Hydrodynamisme marin et côtier	44
1.3.2.3	Dynamique hydro-sédimentaire	45
1.3.2.4	Qualité des sédiments marins.....	45
1.3.2.5	Qualité des eaux marines côtières.....	46
1.3.2.6	Acoustique sous-marine.....	46
1.4	Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu naturel.....	47
1.4.1	En phase travaux.....	47
1.4.1.1	Zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel	47
1.4.1.2	Habitats et biocénoses benthiques	50
1.4.1.3	Ressources halieutiques et autres peuplements marins	58
1.4.1.4	Mammifères marins.....	68
1.4.1.5	Tortues marines et grands pélagiques.....	75
1.4.1.6	Avifaune marine	80
1.4.1.7	Chiroptères	83
1.4.1.8	Continuités écologiques et équilibres biologiques marins	83
1.4.2	En phase exploitation	86
1.4.2.1	Zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel	86
1.4.2.2	Habitats et biocénoses benthiques	87
1.4.2.3	Ressources halieutiques et autres peuplements marins	92
1.4.2.4	Mammifères marins.....	94
1.4.2.5	Tortues marines et grands pélagiques.....	95
1.4.2.6	Avifaune	96
1.4.2.7	Chiroptères	96
1.4.2.8	Continuités écologiques et équilibres biologiques marins	96
1.4.2.9	Effets des champs électromagnétiques sur les espèces marines	98

1.5	Impacts de la liaison sous-marine sur le paysage et le patrimoine culturel	101
1.5.1	En phase travaux.....	101
1.5.1.1	Paysage	101
1.5.1.2	Patrimoine et archéologie sous-marine.....	103
1.5.2	En phase exploitation	103
1.5.2.1	Paysage	103
1.5.2.2	Patrimoine et archéologie sous-marine.....	103
1.6	Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu humain	104
1.6.1	En phase travaux.....	104
1.6.1.1	Populations et biens matériels	104
1.6.1.2	Pêche professionnelle maritime	104
1.6.1.3	Cultures marines	108
1.6.1.4	Tourisme et loisirs en mer	110
1.6.1.5	Trafic maritime.....	111
1.6.1.6	Autres activités maritimes, industrielles et commerciales	111
1.6.1.7	Transports et loisirs aériens	112
1.6.2	En phase exploitation	113
1.6.2.1	Populations et biens matériels	113
1.6.2.2	Pêche professionnelle maritime	113
1.6.2.3	Cultures marines	114
1.6.2.4	Tourisme et loisirs en mer	114
1.6.2.5	Trafic maritime.....	114
1.6.2.6	Autres activités maritimes, industrielles et commerciales	115
1.6.2.7	Transports et loisirs aériens	115
1.7	Impacts de la liaison sous-marine sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique	116
1.7.1	En phase travaux.....	116
1.7.1.1	Navigation et sécurité en mer	116
1.7.1.2	Qualité de l'air	117
1.7.1.3	Consommation énergétique	117
1.7.1.4	Emissions lumineuses.....	117
1.7.1.5	Acoustique aérienne et vibrations	117
1.7.1.6	Champ magnétique	119
1.7.1.7	Risque pyrotechnique.....	119
1.7.2	En phase exploitation	119
1.7.2.1	Navigation et sécurité en mer	119
	LIAISON SOUTERRAINE	121
1.8	Impacts de la liaison souterraine sur le milieu physique	123
1.8.1	En phase travaux.....	123
1.8.1.1	Facteurs climatiques	123
1.8.1.2	Morphostructure terrestre.....	123
1.8.1.3	Ressources en eau superficielle et souterraine	125

1.8.2	En phase exploitation	129
1.8.2.1	Facteurs climatiques	129
1.8.2.2	Morphostructure terrestre.....	129
1.8.2.3	Ressources en eau superficielle et souterraine	129
1.9	Impacts de la liaison souterraine sur le milieu naturel.....	134
1.9.1	En phase travaux.....	134
1.9.1.1	Zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel.....	134
1.9.1.2	Habitats naturels et flore terrestres	135
1.9.1.4	Insectes	141
1.9.1.5	Amphibiens.....	144
1.9.1.6	Reptiles	146
1.9.1.7	Mammifères terrestres	149
1.9.1.8	Avifaune	153
1.9.1.9	Poissons d'eau douce	157
1.9.1.10	Mollusques	159
1.9.1.11	Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres	159
1.9.2	En phase exploitation	161
1.10	Impacts de la liaison souterraine sur le paysage et le patrimoine culturel	162
1.10.1	En phase travaux.....	162
1.10.1.1	Paysage	162
1.10.1.2	Patrimoine historique et culturel.....	163
1.10.2	En phase exploitation	164
1.10.2.1	Paysage	164
1.10.2.2	Patrimoine historique et culturel.....	164
1.11	Impacts de la liaison souterraine sur le milieu humain	165
1.11.1	En phase travaux.....	165
1.11.1.1	Population et biens matériels	165
1.11.1.2	Agriculture	165
1.11.1.3	Tourisme et loisirs	167
1.11.1.4	Industrie.....	168
1.11.1.5	Infrastructures et réseaux	169
1.11.1.6	Servitudes terrestres	170
1.11.1.7	Transport et loisirs aériens	170
1.11.1.8	Sylviculture	170
1.11.2	En phase exploitation	171
1.11.2.1	Population et biens matériels	171
1.11.2.2	Agriculture	171
1.11.2.3	Tourisme et loisirs	172
1.11.2.4	Industrie.....	172
1.11.2.5	Infrastructures et réseaux	172
1.11.2.6	Servitudes terrestres	172
1.11.2.7	Transport et loisirs aériens	172

1.12 Impacts de la liaison souterraine sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique	173
1.12.1 En phase travaux	173
1.12.1.1 Circulation et sécurité	173
1.12.1.2 Qualité de l'air, odeurs et émissions attendues	174
1.12.1.3 Consommation énergétique	174
1.12.1.4 Acoustique aérienne et vibrations	175
1.12.1.5 Emissions lumineuses	175
1.12.1.6 Champ magnétique	176
1.12.1.7 Risques technologiques	176
1.12.2 En phase exploitation	177
1.12.2.1 Circulation et sécurité	177
1.12.2.2 Qualité de l'air, odeurs et émissions attendues	177
1.12.2.3 Consommation énergétique	177
1.12.2.4 Acoustique aérienne et vibrations	177
1.12.2.5 Emissions lumineuses	177
1.12.2.6 Champs magnétiques	177
1.12.2.7 Risques technologiques	189
POSTE ÉLECTRIQUE INTERMÉDIAIRE DE COMPENSATION DU GUE AU ROUX	190
1.13 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu physique	192
1.13.1 En phase travaux	192
1.13.1.1 Facteurs climatiques	192
1.13.1.2 Morphostructure terrestre	192
1.13.1.3 Ressources en eau superficielle et souterraine	193
1.13.2 En phase exploitation	194
1.13.2.1 Facteurs climatiques	194
1.13.2.2 Morphostructure terrestre	194
1.13.2.3 Ressources et qualité des eaux superficielles et souterraines	194
1.14 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu naturel	198
1.14.1 En phase travaux	198
1.14.1.1 Habitats naturels et flore terrestres	199
1.14.1.2 Insectes	200
1.14.1.3 Amphibiens	201
1.14.1.4 Reptiles	202
1.14.1.5 Mammifères terrestres	203
1.14.1.6 Avifaune	205
1.14.1.7 Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres	206
1.14.2 En phase exploitation	208
1.14.2.1 Zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel	208
1.15 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le paysage et le patrimoine culturel	209
1.15.1 En phase travaux	209
1.15.1.1 Paysage	209

1.15.1.2	Patrimoine historique et culturel.....	209
1.15.2	En phase exploitation	210
1.15.2.1	Paysage	210
1.15.2.2	Patrimoine historique et culturel.....	214
1.16	Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu humain	216
1.16.1	En phase travaux.....	216
1.16.1.1	Population et biens matériels	216
1.16.1.2	Agriculture	216
1.16.1.3	Tourisme et loisirs	217
1.16.1.4	Industrie.....	217
1.16.1.5	Infrastructures et réseaux	217
1.16.1.6	Servitudes terrestres	218
1.16.1.7	Transport et loisirs aériens	218
1.16.2	En phase exploitation	218
1.16.2.1	Population et biens matériels	218
1.16.2.2	Agriculture	218
1.16.2.3	Tourisme et loisirs	219
1.16.2.4	Industrie.....	219
1.16.2.5	Infrastructures et réseaux	219
1.16.2.6	Servitudes terrestres	219
1.16.2.7	Transport et loisirs aériens	219
1.17	Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique.....	220
1.17.1	En phase travaux.....	220
1.17.1.1	Circulation et sécurité.....	220
1.17.1.2	Qualité de l'air, odeurs et émissions attendues	220
1.17.1.3	Consommation énergétique	221
1.17.1.4	Acoustique aérienne et vibrations	221
1.17.1.5	Emissions lumineuses.....	222
1.17.1.6	Champ magnétique	222
1.17.1.7	Risques technologiques	222
1.17.2	En phase exploitation	222
1.17.2.1	Circulation et sécurité.....	222
1.17.2.2	Qualité de l'air, odeurs et émissions attendues	222
1.17.2.3	Consommation énergétique	223
1.17.2.4	Acoustique aérienne et vibrations	223
1.17.2.5	Emissions lumineuses.....	226
1.17.2.6	Champ magnétique	226
1.17.2.7	Risques technologiques	226
1.18	Addition et interaction des effets entre eux	227
1.18.1	La liaison sous-marine.....	227
1.18.2	La liaison souterraine	228

1.18.3	Le poste électrique	228
1.18.4	Synthèse de l'addition et de l'interaction des effets relatifs à la liaison sous-marine..	229
1.18.5	Synthèse de l'addition et de l'interaction des effets relatifs à la liaison souterraine ...	230
1.18.6	Synthèse de l'addition et de l'interaction des effets relatifs au poste électrique intermédiaire de compensation	231

Table des illustrations

Cartes

Carte 1 : Modes de protection envisagés (partie maritime)	29
Carte 2 : Protections contractuelles	47
Carte 3 : Inventaires patrimoniaux	49
Carte 4 : Localisation des habitats naturels (plusieurs volets)	138
Carte 5 : Localisation de la flore patrimoniale (plusieurs volets)	138
Carte 6 : Localisation de la faune patrimoniale - amphibiens, reptiles, insectes (plusieurs volets)	142
Carte 7 : Localisation de la faune patrimoniale - oiseaux, mammifères (plusieurs volets)	151
Carte 8 : Unités paysagères	162
Carte 9 : Mesures agroenvironnementales et climatiques	166
Carte 10 : Emplacement des ICPE	168
Carte 11 : Covisibilité potentielle avec le projet.....	210
Carte 12 : Enjeux patrimoniaux en covisibilité potentielle avec le projet	214

Figures

Figure 1 : Principes d'évaluation des impacts	27
Figure 2 : Grille de lecture des tableaux de synthèse de l'analyse des impacts.....	27
Figure 3 : Illustration de l'empreinte sonore de la préparation des fonds	43
Figure 4 : Graduation des risques biologiques en fonction de l'éloignement à la source de bruit.....	61
Figure 5 : Audiogrammes de trois espèces de mammifères (et de poissons pour comparaison)	69
Figure 6 : Evolution temporelle de la richesse spécifique totale et moyenne par bloc de béton des blocs coquillés et classiques	90
Figure 7 : Saisonnalité de pratique de pêche sur l'aire d'étude Valpena du raccordement.....	106
Figure 8 : Principe d'organisation du chantier dans le marais	121
Figure 9 : Principe de franchissement d'un étier ordinaire de 2 à 3 m de largeur	125
Figure 10 : Principe de décalage des entrées de parcelles avant aménagement	130
Figure 11 : Principe de décalage des entrées de parcelles	130
Figure 12 : Principe de comblement définitif pour chambres de jonction – situation après aménagement.....	132
Figure 13: Schéma de composition du poste	190
Figure 14 : Plan de localisation du poste et localisation des photomontages.....	211
Figure 15 : Résultat des calculs de simulation	224

Tableaux

Tableau 2 : Présentation des effets étudiés de la liaison sous-marine.....	31
Tableau 3 : Surfaces détruites ou altérées selon les scénarios de protection envisagés	33
Tableau 4 : Niveaux de bruit large bande estimés aux distances de référence	42
Tableau 5 : Niveaux de référence pour les seuils de perturbations sonores des poissons	62
Tableau 6 : Etendu des effets estimés en phase de travaux pour les poissons	63
Tableau 7 : Seuils de perturbation acoustique pour les mammifères marins	70
Tableau 8 : Etendue des effets estimés en phase de travaux pour les mammifères marins	71
Tableau 9 : Seuils de perturbation sonore pour les tortues marines	76
Tableau 10 : Etendue des effets estimés en phase de travaux pour les tortues marines	77
Tableau 11 : Valeurs de champs magnétiques à 1 m au-dessus du sol (hors chambres d'atterrage). 98	
Tableau 12 : Surfaces des mailles VALPENa de la zone d'étude et recouvrement avec le tracé général de DUP	107
Tableau 13 : Taux de dépendance.....	107
Tableau 14 : Descriptifs des navires observés sur la route maritime entre Fromentine et Yeu	120
Tableau 15 : Présentation des effets étudiés de la liaison souterraine.....	122
Tableau 16 : Présentation des effets étudiés du poste électrique intermédiaire de compensation	191

Tableau 17: Intensité décennale des pluies	195
Tableau 18 : Caractéristiques du bassin de rétention du Gué au Roux	195
Tableau 19 : Caractéristiques des eaux pluviales de ruissellement	196
Tableau 20 : Quantités de polluants déposées après 15 jours de temps sec	196
Tableau 21 : Liste des enjeux patrimoniaux en covisibilité potentielle avec le projet	215
Tableau 22 : Puissances acoustiques des sources de bruit	224
Tableau 23 : Caractéristiques des écrans acoustiques	224
Tableau 24 : Résultats des calculs avec utilisation des niveaux de bruits résiduels adaptés à chaque zone	225
Tableau 25 : Résultats des calculs avec utilisation des niveaux de bruits résiduels les plus faibles adaptés à chaque zone	225

Photographies

Photographie 1 : Croissance horizontale de l'ascidie <i>Botryllus schlosserii</i> sur la même face d'un même bloc après 2 et 4 mois d'immersion	90
Photographie 2 : Illustration de la reconstitution du couvert végétal après travaux	164
Photographie 3 : Illustration de la pose en voirie	169
Photographie 4 : Point de vue n°1 depuis le hameau « Les Fourneries »	212
Photographie 5 : Point de vue n°2 depuis le hameau « Les Noues »	212
Photographie 6 : Point de vue n°3 depuis le chemin des Cordes	213

1.1 Eléments méthodologiques

Les aspects méthodologiques relatifs à la définition des impacts sont présentés de façon détaillée dans le sixième chapitre du présent document « Méthodes utilisées et difficultés rencontrées ».

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, « l'analyse des effets négatif et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen ou long terme » concerne l'ensemble des éléments étudiés dans le cadre de l'analyse de l'état initial (Document 2) auxquels s'ajoutent les effets sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.

En substance, les impacts sont évalués à partir de trois étapes successives et suivant les principes présentés dans la Figure 1 :

1. **La première étape consiste à rassembler les enjeux identifiés** dans le cadre de l'état initial. Afin de se focaliser sur les impacts majeurs et susceptibles de se produire, il est choisi ensuite d'évaluer les impacts sur les composantes qualifiées d'un enjeu faible à fort et de ne pas tenir compte des enjeux négligeables ; ceci afin d'éviter de mettre l'accent sur des éléments mineurs.

La note attribuée à l'enjeu est basée sur les niveaux d'enjeu définis auparavant, soit 1 pour un enjeu Faible, 2 pour un enjeu Moyen et 3 pour un enjeu Fort.

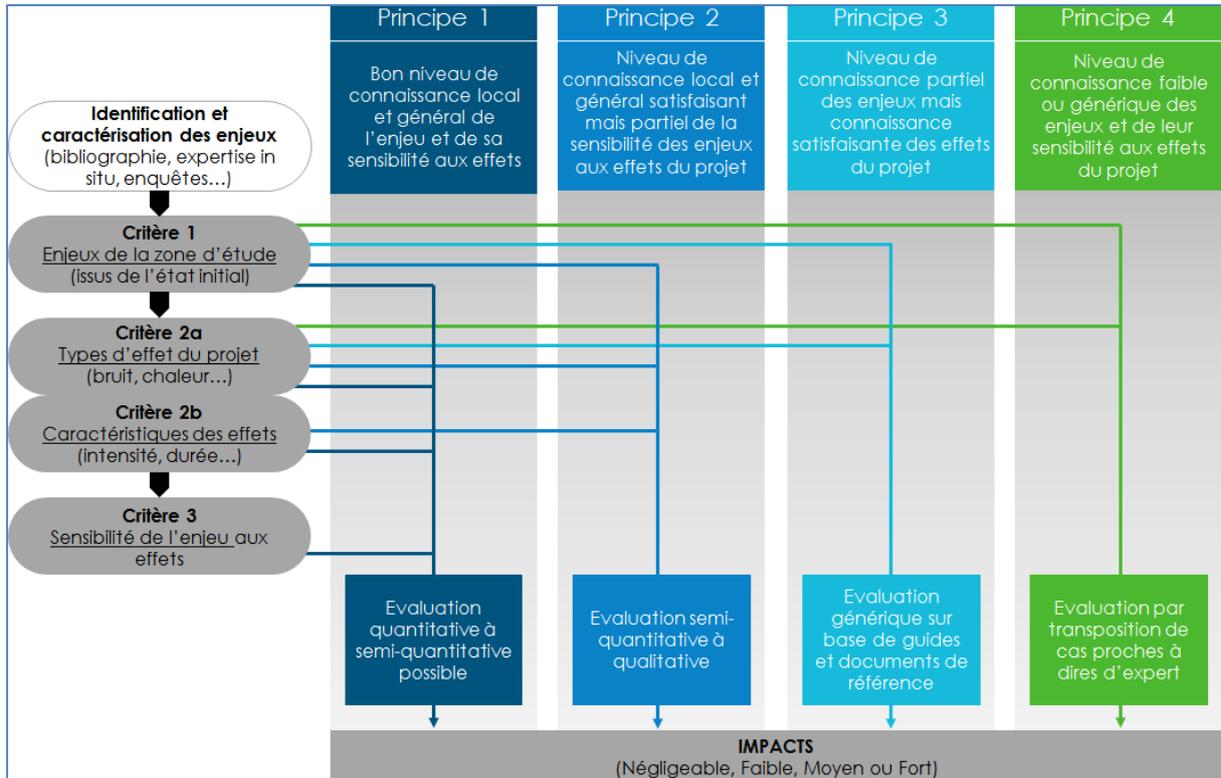
2. **Les effets du projet sont ensuite identifiés et caractérisés** dans une deuxième étape (voir paragraphe 1.2 ci-dessous). Cette caractérisation porte sur :
 - Le risque d'occurrence : le risque correspond à la probabilité que l'effet se produise ;
 - La durée : un effet peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un effet temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. En revanche, un effet permanent a souvent un caractère d'irréversibilité de façon définitive ou sur un très long terme ;
 - L'étendue : correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément affecté définie par les périmètres d'étude ;
 - L'intensité : fonction de l'ampleur des modifications sur l'élément du milieu concerné par une activité du projet, ou encore de l'ampleur des perturbations qui en découlent et de son caractère direct ou indirect.

La note attribuée à la caractérisation de l'effet varie de 1 (faible), 2 (moyen), jusqu'à 3 (fort).

3. **La dernière étape consiste enfin à prendre en compte les notions de sensibilité des enjeux à l'effet** : la sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet et est donc liée à la nature du projet. Cette probabilité de perdre l'enjeu dépend de sa tolérance et de sa résilience à l'effet

La note attribuée à la sensibilité varie de 0 (négligeable), 1 (faible), 2 (moyen) jusqu'à 3 (fort).

Figure 1 : Principes d'évaluation des impacts



Source : BRLi, 2013

A l'issue de chacune des parties, une synthèse de cette démarche est proposée (figure ci-dessous). Elle reprend pour chaque effet le niveau d'enjeu de la composante, le type d'effet et la sensibilité à cet effet et le niveau de l'impact résultant de l'analyse (selon une échelle de 4 niveaux de négligeable à fort).

Figure 2 : Grille de lecture des tableaux de synthèse de l'analyse des impacts

Nom de la composante environnementale concernée		Nom de l'effet considéré		Grandes conclusions de l'analyse (quelques lignes)	
		Erosion des fonds marins			
				Aucun impact n'est attendu sur le transport des sédiments grossiers non cohésifs. Les modifications des courants au niveau de l'estran présentent un caractère local qui n'est pas de nature à perturber les processus sédimentaires de ce type de milieu.	
				L'érosion des fonds marins et de l'estran présente un caractère direct, temporaire et de faible sensibilité considérant la bonne résilience du milieu. Le niveau d'impact est donc faible.	
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Dynamique hydro-sédimentaire	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Rappel du niveau d'enjeu (issu du Document 2)		Qualification de la sensibilité de la composante à l'effet	Données sur l'effet (niveau, direct/indirect, Temporaire/permanent)		Niveau d'impact obtenu en combinant les 3 critères (enjeu+effet+sensibilité)

Source : BRLi, 2016

1.2 Détermination des effets du projet

Comme cela est évoqué ci-avant, l'évaluation des impacts nécessite d'identifier en amont les effets attendus du projet sur l'environnement.

L'appréciation des effets prend appui sur différents ouvrages de référence (CETMEF, 2010 ; UICN, 2014 ; PAMM, 2012 ; Ifremer, 2011) et repose également sur les retours d'expériences de projets similaires conduits par RTE ou de projets de parcs éoliens du Nord de l'Europe.

Le présent chapitre relatif à l'évaluation des effets et impacts présente pour chaque élément constituant le raccordement (liaison sous-marine, liaison souterraine, poste électrique intermédiaire de compensation), les différentes parties suivantes :

- La présentation sous forme d'un tableau des effets étudiés ;

Puis pour chaque phase du projet (travaux et exploitation), chaque milieu (ex. milieu naturel) et chaque composante de l'environnement (ex. avifaune) :

- Un rappel des effets étudiés ;
- L'évaluation des impacts ;
- Un tableau de synthèse de couleur bleue présentant le niveau d'impact sur la base des critères d'évaluation évoqué précédemment.

LIAISON SOUS-MARINE

La liaison sous-marine s'étend sur une longueur de 27 km environ entre le poste électrique en mer localisé au sein de l'aire d'implantation du parc et le parking de la plage de la Grande Côte située sur la commune de La Barre-de-Monts (voir carte « Tracé général de DUP (partie maritime) » en A5 au chapitre 3 ou en A3 dans l'atlas cartographique). Cette liaison sera composée de deux câbles tripolaires. La pose des deux câbles en mer et à l'atterrissage se déroule en deux grandes phases :

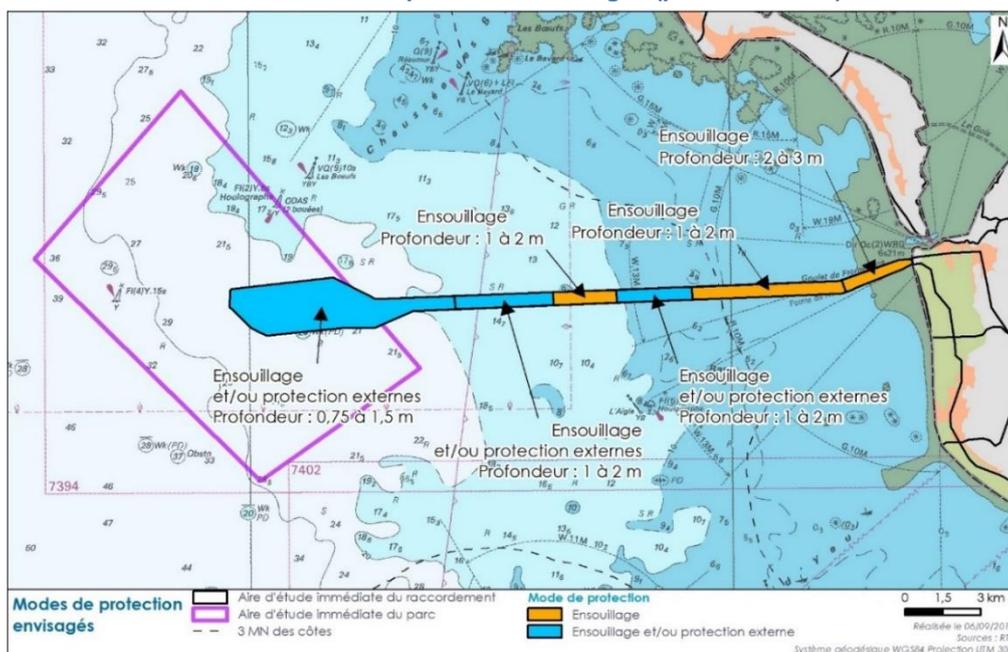
- **Les travaux préparatoires** : ils sont réalisés dans les semaines précédant la pose du premier câble sur une période de 2 à 6 mois, préférentiellement sur la période estivale (états de mer sont plus modérés). Il est possible que des travaux préparatoires soient aussi nécessaires avant l'installation du second câble ;
- **L'installation et la protection des câbles** : elle peut impliquer différentes techniques en fonction des caractéristiques rencontrées le long du tracé. Elle a lieu en une ou deux campagnes (1 par câble) de 2 à 5 mois chacune. De la même façon, ces campagnes ont lieu préférentiellement sur la période estivale.

La protection des câbles sous-marins peut être réalisée selon deux techniques (Carte 1) :

- **L'ensouillage** qui consiste à enfouir les câbles dans le fond marin à une profondeur donnée ;
- **La protection externe** (par exemple roches, matelas béton ou des coquilles).

RTE considère de manière préférentielle la protection par ensouillage. Cependant, lorsque la nature du fond marin ne le permet pas, ou bien lorsque l'ensouillage est insatisfaisant, des protections externes doivent être envisagées. Cela conduit à la définition de deux scénarios dont l'un dit mixte (avec ensouillage et/ou protections externes) est le plus probable. Pour chaque composante, les deux scénarios ont systématiquement été pris en compte de manière à ne pas sous-estimer les impacts potentiels du projet. Le scénario exact travaux sera présenté en CNL avec l'entreprise qui els réalisera.

Carte 1 : Modes de protection envisagés (partie maritime)



Source : BRLi d'après données RTE, 2016

Les effets recensés pour la liaison sous-marine et la zone d'atterrage sont présentés dans le tableau de synthèse ci-après. Ce tableau rend compte, par des cases grisées, des interactions potentielles entre :

- Les différents compartiments des milieux physique, naturel, paysager et humain, abordés dans l'état initial y compris la consommation énergétique, la commodité du voisinage, l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique ;
- Les effets génériques liés aux principales phases du projet : la phase de travaux et la phase d'exploitation, qui correspond à la durée du projet en fonctionnement. Il est considéré que les effets et impacts liés à la phase de démantèlement de la liaison sous-marine seront assez semblables à ceux décrits pour la phase travaux.

A chaque fois qu'une composante est concernée par un effet, la case est grisée et l'effet détaillé dans la suite du document pour évaluer les impacts associés

Tableau 2 : Présentation des effets étudiés de la liaison sous-marine

		Compartiments																												
		Milieu physique						Milieu naturel						Paysage et patrimoine		Milieu humain - Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique														
		Géomorphologie marine	Géomorphologie littorale	Hydrodynamisme marin et côtier	Dynamique hydro-sédimentaire	Qualité des sédiments marins	Qualité des eaux marines côtières	Acoustique sous-marine	Zonages d'inventaires	Habitats et biocénoses benthiques	Ressources halieutiques et autres peuplements marins	Mammifères marins	Reptiles marins (Tortues)	Autres grands pélagiques	Avifaune marine	Chiroptères	Continuités écologiques et équilibres biologiques	Paysage	Patrimoine et archéologie sous-marine	Populations et biens matériels	Pêche professionnelle maritime	Cultures marines	Tourisme et loisirs en mer	Autres activités maritimes, industrielles et commerciales	Transports et loisirs aériens	Risques naturels	Qualité de l'air	Navigation et sécurité en mer	Risques technologiques (UXO et TMD)	
Phase du projet	Effets																													
Travaux	Altération / destruction de surfaces du fond marin																													
	Modification de la propagation des vagues																													
	Modification des conditions de courant																													
	Erosion des fonds marins et du trait de côte																													
	Mise en suspension de sédiments																													
	Remobilisation de contaminants (organiques et inorganiques)																													
	Enrichissement du milieu en éléments nutritifs																													
	Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires																													
	Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques																													
	Modification de l'ambiance sonore sous-marine																													
	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)																													
	Dérangement																													
	Perturbations lumineuses																													
	Intrusion visuelle en partie marine																													
	Intrusion visuelle sur la zone d'atterrage																													
	Endommagement du patrimoine archéologique sous-marin																													
	Modification du trafic maritime																													
	Modification des activités de pêches maritimes																													
	Modification de la fréquentation touristique et de loisir en mer																													
	Modification de la fréquentation touristique et de loisirs (zone d'atterrage)																													
	Perturbation des activités de transports ou de loisirs aériens																													
	Risque de collision																													
	Consommations énergétiques																													
	Altération de la qualité de l'air																													
	Emissions lumineuses																													
	Perturbation de l'ambiance sonore aérienne et vibrations																													
Détonation de charge explosive																														
Exploitation	Altération / destruction de surfaces du fond marin																													
	Modification de la propagation des vagues																													
	Modification des conditions de courant																													
	Erosion des fonds marins et du trait de côte																													
	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)																													
	Modification de l'ambiance sonore sous-marine																													
	Modification de la température au niveau des câbles																													
	Modification du champ magnétique																													
	Modification de la dynamique sédimentaire																													
	Effet "récif"																													
	Intrusion visuelle																													
	Endommagement du patrimoine archéologique sous-marin																													
	Modification du trafic maritime																													
	Modification des pratiques de pêche																													
	Modification de la fréquentation touristique et de loisir																													
Perturbation des activités de transports ou de loisirs aériens																														
Risque de croche du câble par une ancre																														
Emissions lumineuses																														

1.3 Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu physique

1.3.1 En phase travaux

1.3.1.1 Géomorphologie marine et littorale

Géomorphologie marine

La géomorphologie concerne les modelés et formes observés sur les fonds marins. L'appréciation de ces modelés fait appel à des données géologiques, bathymétriques ou encore sur la nature des fonds. Ces aspects sont donc abordés dans cette partie.

Les incidences sur la morphologie des fonds concernent les deux phases du projet, phase préparatoire et phase de protection des câbles.

- En phase préparatoire, les principaux effets induisent une destruction (zone tranchée) ou une altération (écrasement ou modification locale des fonds par passage d'engin) des fonds par aplanissement et remplissage de certaines dépressions. Le retrait des obstacles ne concerne le plus souvent que des objets très localisés non pas des linéaires importants ;
- La phase de protection des câbles s'accompagne d'une destruction ou d'une altération des fonds lors du remblaiement ou encore de la modification de la nature et de la morphologie des fonds marins du fait de la mise en œuvre d'enrochements ou de matelas béton de protection.

La première phase permet de préparer les sols et faciliter le passage des outils de tranchage et de pose du câble. Son emprise est donc plus importante que celle nécessaire pour la protection des câbles (seconde phase). En fonction de la nature des fonds marins (sables, graviers et roches, ou fonds rocheux) et des pentes, les travaux préparatoires peuvent comprendre :

- Un retrait des roches ou obstacles par des systèmes de grappins ou de charrues, (retrait d'éléments sur une zone d'une dizaine de mètres de largeur) ;
- Un aplanissement des fonds dans les zones de fortes pentes ;
- Un remplissage de certaines dépressions avec des roches dans le but de niveler le terrain ;
- Un creusement éventuel des fosses pour accueillir des joints qui permettent de réaliser une jonction entre deux câbles. Ces fosses ont généralement une taille de 15 m par 25 m pour une profondeur de 1 m dans les fonds cohésifs et de 2 m dans les fonds meubles.
- Une préparation des tranchées dans les fonds cohésifs en amont de la pose des câbles. Ces tranchées présentent généralement une profondeur de 1 m une largeur de 0,5 à 2 m. Les valeurs maximums peuvent être de 3 m en profondeur et de 6 m en largeur.

Ainsi, la destruction ou l'altération des fonds en lien avec la phase préparatoire concerne une largeur maximum de 15 m soit une surface totale pour les deux câbles, estimée au maximum à 81 ha. En ce qui concerne la phase de protection des câbles, le mode retenu par tronçon résulte de la prise en compte des usages en mer, des caractéristiques géomorphologiques et des mouvements sédimentaires.

En ce qui concerne la protection des câbles elle pourra suivant la configuration des fonds marins être assurée par ensouillage et/ou alors par mise en œuvre de protections externes, essentiellement lorsque l'ensouillage n'est pas possible.

Les investigations géophysiques et géotechniques réalisées par RTE entre 2014 et 2016 ont permis d'estimer le relief des fonds marins, la nature des sédiments, ainsi que les caractéristiques physiques et mécaniques des sols.

Du point kilométrique (PK) 0, situé à l'atterrissage, jusqu'au PK 3, le sol est composé d'une couverture de sables fins à moyens sur une épaisseur pouvant atteindre 6 m localement. Ensuite, du PK3 au PK18.5, le substrat est composé d'un mélange de sables, de graviers et de roches friables sur une épaisseur de 2 à 3 m. A partir du PK 18,5, le sol est de nature rocheuse à de rares exceptions près (dépressions remplies de sédiments) jusqu'au poste électrique en mer (PK27).

Par ailleurs, l'analyse du levé bathymétrique montre un relief du fond marin très chahuté avec des pentes régulièrement supérieures à 10° et localement supérieure à 20° entre les PK 9 et 12, ainsi qu'entre les PK 14,5 et 27.

Ces données permettent d'envisager deux scénarios pour lesquels les surfaces détruites (celles directement affectées par l'outil) ou altérées (celles concernées par le passage des engins) varient sensiblement (tableau ci-dessous) :

- Un premier scénario, comprenant un ensouillage sur l'ensemble du linéaire et pour tous les câbles ;
- Un second dit scénario mixte, qui comprend une protection externe sur environ 15,5 km (qui correspond aux fonds les plus escarpés) et un ensouillage des câbles sur 11,5 km.

Tableau 3 : Surfaces détruites ou altérées selon les scénarios de protection envisagés

	Estimation des surfaces altérées ou détruites (en ha)	Part du tracé général de DUP
1. Travaux préparatoires		
Surface altérée ou détruite	81 ha ¹	3,8 %
2. Scénario ensouillage sur la totalité du linéaire		
Surface totale altérée du fait du passage des engins	11 ha ²	0,5 %
Surface totale détruite par l'engin d'ensouillage	32,5 ha ³	1,5 %
Surface totale altérée ou détruite	43,5 ha	2 %
3. Scénario « mixte » ensouillage et protections externes		
<i>Protection externe</i>		
Surface totale altérée sous la protection externe	47 ha ⁴	2,2 %
<i>Ensouillage</i>		
Surface totale altérée du fait du passage des engins	4 ha ⁵	0,2 %
Surface totale détruite par l'engin d'ensouillage	14 ha ⁶	0,7 %
Surface totale altérée ou détruite :	65 ha	3,1 %

NOTA : les surfaces altérées ou détruites indiquées pour chaque phase ou scénario ne se cumulent pas.

¹ Surface obtenue par le calcul suivant : 2 circuits x 0,015 km de largeur de passage pour la charrue par circuit x 27 km de longueur de tracé par circuit x 100 pour convertir en ha

² Surface obtenue par le calcul suivant : 2 circuits x (0,008km de passage d'engin -0,006 km de largeur de passage de tranchée) x 27 km de longueur de tracé concerné par l'ensouillage x 100 pour convertir en ha

³ Surface obtenue par le calcul suivant : 2 circuits x 0,006 km de largeur de passage de tranchée x 27 km de longueur de tracé concerné par l'ensouillage x 100 pour convertir en ha

⁴ Surface obtenue par le calcul suivant : 2 circuits x 0,015 km de largeur des andains par circuit x 15,5 km de longueur de tracé concerné par protection externe x 100 pour convertir en ha

⁵ Surface obtenue par le calcul suivant : 2 circuits x (0,008km de passage d'engin -0,006 km de largeur de passage de tranchée) x 11,5 km de longueur de tracé concerné par l'ensouillage x 100 pour convertir en ha

⁶ Surface obtenue par le calcul suivant : 2 circuits x 0,006 km de largeur de passage de tranchée x 11,5 km de longueur de tracé concerné par l'ensouillage x 100 pour convertir en ha

Le scénario 2 (scénario mixte), est celui qui altère ou détruit la surface la plus importante. La différence est imputable à l'emprise nécessaire à la protection externe (enrochements, matelas béton, sacs de coulis ou de ciment...). Ces mêmes protections induisent en outre une modification locale du fond marin comparable à un bourrelet de 2 m de hauteur maximum sur une distance elle aussi maximum de 15,5 km.

Les effets des travaux sur la géomorphologie sont directs. Le caractère permanent ou temporaire est fonction du scénario envisagé :

- Dans le cas d'un ensouillage sur l'ensemble du linéaire, les effets sont temporaires car le remblaiement de la tranchée permet de retrouver une configuration géomorphologique proche de celle constatée avant travaux. Elle sera en outre remodelée par l'hydrodynamique marine.
- Dans le cas du scénario mixte, l'effet est permanent sur le linéaire qui bénéficie d'une protection externe et temporaire sur le reste du linéaire ensouillé.

On peut donc considérer que dans le cas du scénario mixte, le plus défavorable et donc retenu pour l'évaluation, l'impact est moyen en considérant la présence d'enrochement sur la liaison sous-marine.

Altération / destruction de surfaces du fond marin					
Dans le cas conservateur d'un scénario mixte admettant à la fois une protection externe et un ensouillage, l'effet sur la géomorphologie marine est permanent sur le linéaire qui bénéficie d'une protection externe et temporaire sur le reste du linéaire ensouillé.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Géomorphologie marine	Faible	Moyen	Fort		Moyen
			Direct	Permanent	

Géomorphologie littorale

La partie littorale concerne l'estran jusqu'au pied de la dune. Le passage des engins ainsi que le creusement des tranchées et le stockage temporaire en haut de plage des déblais modifieront localement la morphologie de cet espace. Il retrouvera cependant rapidement un état proche sinon équivalent à l'état actuel après les travaux suite à la remise en état à l'identique du site (ex. : comblement des tranchées par les matériaux issus des déblais) et grâce à l'action de la houle et des marées.

Altération / destruction de surfaces du fond marin					
L'altération au niveau de l'estran est directe, mais temporaire et présente une sensibilité faible liée à la très bonne résilience du milieu par la houle et les marées.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Géomorphologie littorale	Faible	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.3.1.2 Hydrodynamisme marin et côtier

Pendant la phase travaux, la présence des navires et les opérations en mer (phases préparatoire et de protection des câbles) n'auront pas d'effet significatif sur les principaux agents hydrodynamiques que sont le vent, la houle et les courants.

Dans la zone d'atterrissage et plus particulièrement sur l'estran, les infrastructures déployées sont susceptibles de modifier localement la circulation littorale aux abords du chantier.

La modification des conditions de courants et de la propagation des vagues présente un caractère temporaire, direct et une faible sensibilité considérant la bonne résilience du milieu. L'impact est considéré comme faible en ce qui concerne les conditions de courant.

En ce qui concerne la propagation des vagues l'effet négligeable permet de conclure à l'absence d'impact

Modification des conditions de courant					
Les travaux n'ont pas d'incidence sur les agents hydrodynamiques. Seules les infrastructures déployées sur l'estran sont susceptibles de modifier localement la circulation littorale aux abords du chantier.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Hydrodynamisme marin et côtier	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.3.1.3 Dynamique hydro-sédimentaire

On rappellera que différents processus régissent la dynamique des sédiments. Outre les conditions de courants et de houles locales (aspects hydrodynamiques), le transport des sédiments dépend également de leur granulométrie et de leur nature :

- Les sédiments dits non cohésif (type sable et éléments plus grossiers) se déplacent par mécanismes de charriage (particules roulant sur le fond) ou de saltation (particules progressant par petits bonds). Ces déplacements sont régis au large par les courants de marée et le long de la côte par les courants liés au déferlement de la houle (dérive littorale).

Les effets qui concernent plus directement ce type de sédiments et ces modalités de transport concernent l'érosion des fonds marins, le transport d'éléments « grossiers » étant susceptibles de modifier la morphologie des fonds marins par érosion ou dépôt.

- Les sédiments dits cohésifs (type vases) se déplacent dans la colonne d'eau par suspension. Les particules circulent verticalement dans la colonne d'eau en fonction des courants ascendants (effets de turbulences) et descendants (liés à la gravité). Les mouvements horizontaux sont contraints par les courants de marée.

Les effets associés à ce type de sédiments concernent la mise en suspension de sédiments et l'augmentation de turbidité associée.

Erosion des fonds marins et de l'estran

En l'absence de modification hydrodynamique en phase travaux, aucun impact n'est attendu sur le transport des sédiments grossiers et donc l'érosion des fonds dans la partie marine. Au niveau de l'estran, les modifications hydrodynamiques locales sont en grande partie liées à la présence de merlons d'ouvertures de fouilles et de façon plus anecdotique, à la présence d'engins. Si la modification des courants peut localement affecter le transport des sables sur l'estran, ces modifications ne sont pas de nature à perturber les processus sédimentaires de ce type de milieu.

Erosion des fonds marins et du trait de côte					
Aucun impact n'est attendu sur le transport des sédiments grossiers non cohésifs. Les modifications des courants au niveau de l'estran présentent un caractère local qui n'est pas de nature à perturber les processus sédimentaires de ce type de milieu.					
L'érosion des fonds marins et de l'estran présente un caractère direct, temporaire et de faible sensibilité considérant la bonne résilience du milieu. Le niveau d'impact est donc faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Dynamique hydro-sédimentaire	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

Mise en suspension de sédiments

Les sédiments fins mis en suspension sont liés à la réalisation des tranchées d'ensouillage du câble. En fonction de l'outil retenu cette mise en suspension peut créer un panache turbide dont la dispersion (dans l'espace et le temps) est fonction des conditions hydrodynamiques. Dans le cadre des simulations réalisées pour cette analyse (ACTIMAR, 2016), deux techniques ont été considérées :

- Water-jetting sur les 6 premiers kilomètres de la côte vers le large ;
- Charruage sur le reste du linéaire qui entraîne des volumes remaniés plus importants.

Les résultats des simulations, correspondant à deux cycles ME-VE (30 jours de simulation avec 23 jours de travaux consécutifs) montrent globalement que :

- Les turbidités induites par les travaux d'ensouillage peuvent dépasser les moyennes de la turbidité naturelle estivale (quelques mg/l en condition naturelle) localement autour du tracé général de DUP et pendant des durées réduites allant de quelques jours à plusieurs semaines suivant les zones considérées. Le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux, il ne remonte pas au nord du tracé général de DUP. Les turbidités induites sont inférieures à 5 mg/l après quelques jours.

On rappellera à titre d'information que les valeurs de concentration dans le milieu naturel connaissent des variations saisonnières fonction des conditions de débit de la Loire et des conditions d'agitation susceptibles de remettre en suspension les dépôts. Pour l'année 2013 on peut retenir :

- Des valeurs de concentrations en MES de l'ordre de 5 à 10 mg/l en hiver, le tracé étant localisé à l'intérieur d'une bande turbide littorale,
- Des valeurs de concentrations de MES de 0,5 à 3 mg/l en été (août).

Plus localement au niveau de la baie de Bourgneuf, les turbidités de surface sont élevées dans la partie est de la Baie et au sud, pouvant atteindre 190 mg/l en hiver (DUSSSAUZE *et al*, 2010) au niveau de la Fromentine.

- Les zones de conchyliculture de la baie de Bourgneuf ne sont pas atteintes par le panache, pas plus que les zones d'Hermelles à proximité de l'atterrage.
- Les dépôts simulés sont négligeables, avec des épaisseurs qui restent en deçà de 0,1 mm, hormis dans la bande littorale, dans le cas d'une vitesse de chute de 1 mm/s où ils peuvent atteindre 0,5 mm. Dans cette zone, le modèle n'est pas adapté pour représenter correctement l'action des vagues qui est susceptible de remanier ces dépôts à chaque marée, en dehors des périodes d'étale de courant. Les conditions minimales d'agitation considérées ici constituent une hypothèse majorante vis-à-vis des dépôts simulés qui seraient moindres pour des conditions d'agitation plus intenses.

Mise en suspension de sédiments

En fonction de la période, il s'avère que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel. La période de réalisation la plus favorable correspond à la saison hivernale pendant laquelle la turbidité naturelle peut même largement excéder celle induite par les travaux. En ce qui concerne la dispersion, le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Ni les zones de conchyliculture de la baie de Bourgneuf ni les zones d'Hermelles ne sont atteintes par le panache.

Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale, sans prise en compte des remaniements à chaque marée.

Ces différents effets (mise en suspension, augmentation de la turbidité et dépôts) présentent un caractère direct, temporaire et de faible sensibilité considérant les valeurs naturelles de concentrations en MES.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Dynamique hydro-sédimentaire	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.3.1.4 Qualité des sédiments marins

Remobilisation de contaminants (organiques et inorganiques)

Les contaminants remobilisés peuvent avoir deux origines :

- les sédiments en place ;
- les matériaux de protection des câbles.

L'altération de la qualité chimique des eaux est susceptible d'intervenir en cas de remise en suspension de sédiments contaminés. Les analyses réalisées ont mis en évidence que les sédiments au sein de l'aire d'étude immédiate, sont exempts de pollution pour les contaminants chimiques, organiques et bactériologiques (IDRA, 2016).

Les matériaux utilisés pour la protection externe des câbles (ex. : roches, matelas béton, coquilles), s'ils ne sont pas inertes ou exempts de tout composant susceptible d'altérer la qualité du milieu marin pourront induire une introduction de contaminants. Toutefois les protections par enrochements seront concentrées essentiellement sur des zones à substrats durs présentant une faible couverture sédimentaire (présence de quelques poches de sédiments meubles), ce qui réduit l'impact d'une telle pollution.

Remobilisation de contaminants organiques et inorganiques					
Les protections externes utilisées sont susceptibles d'engendrer une altération de la qualité des sédiments s'ils ne sont pas inertes et exempts de pollution.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Qualité des sédiments marins	Moyen	Moyenne	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)

Le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible. Un rejet accidentel peut être le fait d'une panne sur un engin ou un navire, éventuellement d'une mauvaise manipulation ou encore d'un accident de type collision. Ce dernier point est abordé dans la partie relative à la navigation et sécurité en mer (se référer au paragraphe 1.7.1.1) qui met en évidence que la majorité du trafic commercial se situe en dehors du tracé général et conclut à un risque de collision moyen.

Les contaminants associés ce risque de pollution accidentelle sont principalement le déversement de carburant ou de fluides. Toutefois, les produits raffinés légers de type gazole s'évaporent très rapidement sous l'effet de la houle et du vent après une irisation de surface (quelques heures à quelques jours selon la quantité et les conditions atmosphériques et océanographiques). Cette évaporation dépend également de la température de l'air et de l'eau. Une nappe d'hydrocarbure dérive sur l'eau à 3 - 4 % de la vitesse du vent et à 100 % de celle du courant (Cedre, 2009).

En ce qui concerne le risque lié à la perte de fluide, il est aléatoire et difficilement quantifiable. Les volumes déversés peuvent varier de quelques dizaines de litres (cas le plus probable) à quelques centaines de litres dans le cas de pannes importantes.

La couverture sédimentaire susceptible de faire l'objet d'une pollution (en contact avec les déversements accidentels) ne concerne donc qu'un faible linéaire soit essentiellement les deux premiers kilomètres à partir du rivage. Le reste du linéaire, soit la grande majorité, correspond à des substrats rocheux. Le risque de pollution des sédiments est donc faible.

Afin de limiter ces risques de pollution, les comportements de tous les opérateurs ainsi que les équipements de tous les engins (navires, pelles mécaniques à l'atterrissage...) seront conformes aux règles de sécurité et d'environnement appliquées sur le chantier.

Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)					
La contamination par des substances polluantes suite à une pollution accidentelle n'est pas totalement écarté mais difficilement prévisible et quantifiable.					
Une pollution accidentelle ne concernerait qu'un faible linéaire de sédiments du fait de la part importante de substrats rocheux dans la zone et de la caractéristique des polluants. La pollution des sédiments présente un caractère direct, temporaire et une sensibilité moyenne, soit un impact considéré comme faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Qualité des sédiments marins	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.3.1.5 Qualité des eaux marines côtières

Les effets sur la qualité des eaux concernent plus directement les paramètres physico-chimiques. La réalisation d'une liaison sous-marine peut avoir divers effets sur la qualité de l'eau tels que :

- La mise en suspension de sédiments, se traduisant par une augmentation de la turbidité ;
- La remobilisation des contaminants ;
- L'enrichissement du milieu en éléments nutritifs ;
- Les risques de pollutions liés aux rejets accidentels (fuites d'hydrocarbures ou de fluide hydraulique).

Mise en suspension de sédiments

Les effets liés à l'augmentation de la turbidité, sont détaillés dans le paragraphe 1.3.1.3. On rappellera en conclusion que la dispersion de MES en phase travaux est importante pour les faibles concentrations mais cela n'a pas d'incidence à proximité de la côte considérant les concentrations naturelles dans le milieu. En cas de dépassement par rapport aux concentrations naturelles, les panaches sont cantonnés dans les deux premiers kilomètres aux abords du tracé et ne concernent que de faibles durées.

Mise en suspension de sédiments					
La mise en suspension de sédiments présente un caractère direct, temporaire et de faible sensibilité considérant les valeurs naturelles de concentrations en MES					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Qualité des eaux marines côtières	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

Remobilisation de contaminants (organiques et inorganiques)

Les contaminants remobilisés peuvent avoir deux origines :

- les sédiments en place ;
- les matériaux de protection des câbles.

L'altération de la qualité chimique des eaux est susceptible d'intervenir en cas de remise en suspension de sédiments contaminés. Les analyses réalisées ont mis en évidence que les sédiments au sein de l'aire d'étude immédiate, sont exempts de pollution pour les contaminants chimiques, organiques et bactériologiques (IDRA, 2016).

Les matériaux utilisés pour la protection externe des câbles (ex. : roches, matelas béton, coquilles), s'ils ne sont pas inertes ou exempts de tout composant susceptible d'altérer la qualité du milieu marin pourront induire une remobilisation de contaminants.

Remobilisation de contaminants organiques et inorganiques					
Les relevés effectués mettent en évidence l'absence de pollution organique ou inorganique des sédiments marins. En revanche les protections externes sont susceptibles d'engendrer une altération de la qualité des eaux si les matériaux utilisés ne sont pas inertes et exempts de pollution.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Qualité des eaux marines côtières	Moyen	Moyenne	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

Enrichissement du milieu en éléments nutritifs

Lors de leur remaniement les sédiments subissent un brassage qui peut provoquer un enrichissement des eaux en éléments nutritifs.

Les éléments nutritifs sont principalement fixés sur la fraction fine des sédiments. La grande majorité des sédiments du tracé général de DUP contient peu de particules fines (< 15 %). Seuls les derniers kilomètres vers la plage sont susceptibles d'engendrer une remise en suspension significative.

Au regard des faibles volumes de sédiments remobilisés lors de l'ensouillage des câbles sur cette portion et de l'absence de contamination des sédiments, on peut considérer qu'il n'y aura pas d'enrichissement du milieu.

En l'absence de contamination des sédiments marins (effet négligeable), il n'y a donc pas d'impact sur la remobilisation des contaminants.

Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)

Zone d'atterrage

Sur la zone d'atterrage différents engins seront utilisés pour la réalisation des travaux (camions, pelles mécaniques).

Le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible. Ces derniers peuvent émettre dans le milieu des fluides de travail. Si un accident et une pollution accidentelle survenaient, les services de la Police de l'Eau seront alertés. Ce risque est considéré comme moyen.

Zone marine

Lors de la phase préparatoire et des travaux, différents navires seront présents sur zone. On estime que deux navires seront présents sur site en phase préparatoire et 4 navires simultanés pour la phase travaux. Des rejets accidentels tels que ceux décrits en 1.3.1.4 peuvent donc intervenir et concerner principalement des fuites d'hydrocarbure ou de fluide hydraulique.

Le gasoil s'évapore très rapidement sous l'action de la houle et du vent après une irisation de surface (quelques heures à quelques jours selon la quantité et les conditions océanographiques) cette évaporation dépend également de la température de l'air et de l'eau. « Une nappe d'hydrocarbure dérive sur l'eau à 3 – 4 % de la vitesse du vent et à 100 % de celle du courant » (Cedre, 2009). En ce qui concerne le risque lié à la perte de fluide, il est aléatoire et difficilement quantifiable. Les volumes déversés peuvent varier de quelques dizaines de litres (cas le plus probable) à quelques centaines de litres dans le cas de pannes importantes (600 à 800 litres d'huile par navire, Cedre, 2009).

Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)

Le risque d'une pollution accidentelle n'est pas totalement écarté mais difficilement prévisible et quantifiable. Cet effet est direct, temporaire. Il présente un niveau d'effet et de sensibilité fonction des quantités émises dans le milieu. On considère que cet impact est faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Qualité des eaux marines côtières	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.3.1.6 Acoustique sous-marine

Pendant les travaux préparatoires ou le chantier d'installation de la liaison sous-marine, différentes opérations sont susceptibles de générer des émissions sonores (utilisation d'engins sur les fonds, trafic induit). Ces modifications de l'ambiance sonore et les impacts potentiels à attendre ont été modélisées et analysées par société Quiet Oceans en 2016 dans le contexte spécifique du parc éolien en mer de Yeu-Noirmoutier et de son raccordement électrique (Quiet Oceans, 2016) afin d'apporter :

- des éléments quant aux niveaux sonores qui seront atteints par la préparation des fonds et la pose des câbles de la liaison sous-marine (avec hypothèses conservatrices) ;
- des éléments sur les effets acoustiques de ces niveaux sonores sur les espèces marines.

Caractérisation des bruits liés au projet

L'étude a déterminé les niveaux de bruit pour deux types d'opération (préparation des sols par une charrue, l'ensouillage par un engin de type trancheuse⁷) à 1 mètre et à une distance 750 mètres du projet pour quatre positions géographiques échelonnées le long du raccordement. La distance de 750 m sert de plus en plus de référence aux contrôles des niveaux de bruits propagés dans le milieu marin et trouve son origine dans la réglementation allemande concernant la construction des parcs éoliens en mer. Le niveau de bruit à 1 m est défini sur la base des données issues de la bibliographie.

Les résultats des estimations sonores large bande obtenus mettent en évidence les conclusions suivantes (tableau ci-dessous) :

- Les niveaux de bruits seront au maximum de 186 dB ref 1µPa@1m et 144 dB ref 1µPa²s à 750 m lors de l'ensouillage ;
- La préparation de préparation des sols introduit un niveau sonore continu de l'ordre de 178 dB ref 1µPa @1m et 136 dB ref 1µPa²s à 750 m.
- Le trafic induit enfin par les moyens annexes (navire(s) de longueur 20 et vitesse 10 nœuds) devrait engendrer un bruit individuel de propulsion de l'ordre de 156 dB ref 1µPa@ 1m ;
- Aucun atelier ne dépasse le seuil de 160 dB réf. 1µPa²s à 750 m (Recommandation Federal Environmental Agency Umweltbundesamt, UBA – réglementation allemande appliquée pour les opérations de battage en Allemagne).

En comparaison du bruit ambiant existant au large des côtes vendéennes, les niveaux sonores à 1 m du projet sont similaires à ceux observés de manière ponctuelle spatialement et temporellement à proximité immédiate des navires circulant déjà sur zone ou à ceux de certains bruits biologiques (clics et/ou sifflements).

⁷ Ces opérations sont celles susceptibles de générer les effets les plus importants (hypothèse conservatrice). La mise en œuvre de protections externes engendrera des bruits moins importants. (Bruits de contact faibles au moment du contact avec le sol ou le câble ; le bruit engendré par cette solution provient essentiellement du maintien en position du navire support et des vibrations transmises).

Tableau 4 : Niveaux de bruit large bande estimés aux distances de référence

Phase	Position des ateliers (de la côte vers le large)	Niveau de bruit à 1 m (dB ref 1µPa)	Source bibliographique	Niveaux de bruit large bande prédits à 750m des ateliers (dB ref 1µPa²s)		
				Min	Moyenne	Max
Préparation des fonds	(1) Proche atterrage	178	(Reine K., 2012).	132.0	133.7	135.5
	(2) Proche mi-parcours			134.1	135.0	135.9
	(3) Proche mi-parcours			134.0	134.4	134.9
	(4) Jonction parc éolien			131.8	132.7	133.5
Ensouillage des câbles	(1) Proche atterrage	186	(Nedwell & Howell, 2004), (Talisman Energy (UK) Limited, 2004), (Wilson, Carter, & Elliott, 2009)	140.8	141.7	142.6
	(2) Proche mi-parcours			142.1	143.0	143.9
	(3) Proche mi-parcours			142.0	142.4	142.9
	(4) Jonction parc éolien			139.8	140.7	141.5
Trafic induit (moyens annexes)	(1) Proche atterrage	156	(Breeding, 1996) (Wagstaff, 1973)	103.9	105.6	107.3
	(2) Proche mi-parcours			108.1	109.2	110.4
	(3) Proche mi-parcours			110.0	110.5	111.1
	(4) Jonction parc éolien			107.0	107.8	108.5
Navire 100 m	<i>Pour information</i>	172	(Breeding, 1996) (Wagstaff, 1973)	/	/	/
Click d'un grand dauphin	<i>Pour information</i>	218 à 228	(Richardson et al., 1995)	/	/	/

Source : Quiet Ocean, 2016

Définition de l'empreinte sonore du projet

La propagation du bruit généré par la phase travaux a ensuite été étudiée afin de déterminer l'empreinte sonore du projet, c'est-à-dire la zone au sein de laquelle les niveaux médians de bruits des activités du projet dépassent les niveaux médians du bruit ambiant actuel.

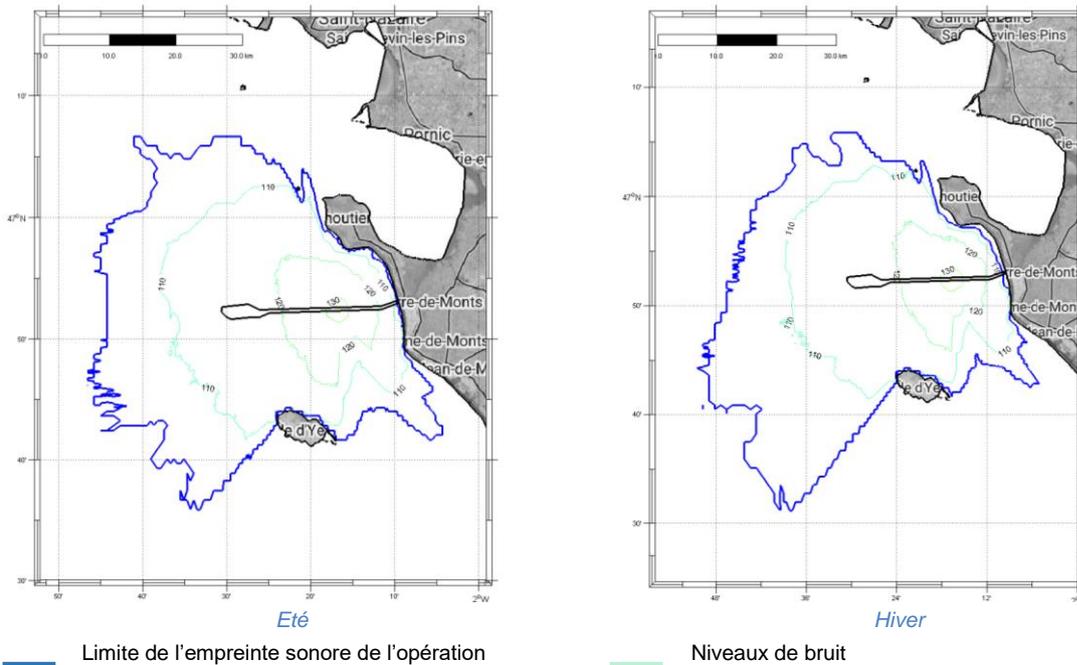
Pour rappel, sans l'aire d'étude immédiate, le niveau sonore médian est de 103 dB ref 1µPa² et est inférieur de 2 dB durant la saison estivale. Ce bruit ambiant existant est légèrement plus intense 10 % du temps en raison de la liaison maritime ente l'île d'Yeu et le continent.

Les résultats mettent en exergue que la propagation de l'empreinte sonore liée au projet est fortement dépendante des conditions environnementales. En effet, les modélisations mettent en évidence que :

- L'empreinte sonore s'étend principalement vers le large dans la direction ouest/sud-ouest, zone où la bathymétrie augmente considérablement. A une certaine distance, le bruit des opérations est cependant masqué par l'augmentation significative de la bathymétrie qui engendre une dispersion du bruit dans la colonne d'eau ;
- Les îles d'Yeu et de Noirmoutier créent un effet d'ombre pour la propagation des ondes ;
- L'émergence sonore s'étend sur une surface légèrement plus grande en hiver. Cela s'explique probablement par le fait que durant cette période la couche de surface est refroidie ce qui oriente préférentiellement les rayons acoustiques vers la surface. De ce fait les rayons sont moins atténués par le fond et les bruits du projet se propagent plus loin ;

- Les bruits générés par les travaux dépassent la moitié du temps le bruit ambiant de la zone sur une trentaine de kilomètres autour du point d'émission dans le cas de la phase préparatoire (Figure ci-dessous) et sur une zone de 55 km autour du point d'émission pour la phase d'ensouillage.

Figure 3 : Illustration de l'empreinte sonore de la préparation des fonds



— Limite de l'empreinte sonore de l'opération

— Niveaux de bruit

NOTA : Carte statistique au percentile 50 % (médiane). La courbe bleue donne la limite de l'empreinte sonore. A l'intérieur de cette zone, le bruit des opérations de préparation des sols dépasse le bruit ambiant 50 % du temps.

Source : Quiet Oceans, 2016

Effets acoustiques de ces niveaux sonores sur les espèces marines

Les effets sur les espèces marines exposées au bruit peuvent être de différentes natures selon les espèces concernées, l'intensité du bruit et la durée d'exposition. Les individus peuvent tout simplement percevoir le bruit ou bien modifier leur comportement (fuite, évitement) ou subir des dommages.

Afin de caractériser ces effets liés à la modification de l'acoustique sous-marine sur les espèces présentes sur la zone de travaux, des modélisations et analyses spécifiques ont été réalisées. Les résultats associés sont détaillées dans de paragraphes ci-après relatifs à la faune marine (benthos, ressources halieutiques, mammifères marins, tortues marines et autres grands pélagiques - se reporter au chapitre 1.4 « Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu naturel »).

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Les niveaux de bruits induits par les travaux atteindront au maximum 186 dB réf. 1 μ Pa @1m 144 réf. 1 μ Pa²s @750 m (lors des opérations d'ensouillage). Ces bruits générés par les travaux dépassent la moitié du temps le bruit ambiant de la zone sur une trentaine de kilomètres autour du point d'émission dans le cas de la phase préparatoire et sur une zone de l'ordre de 55 km pour la phase d'ensouillage.

Les niveaux de bruits à la distance de 750 m ne dépassent toutefois pas le seuil limite fixé en Allemagne pour les parcs éoliens et sont de l'ordre de grandeur du bruit rayonné par les navires ou certains bruits biologiques et sont temporaires (une quarantaine de jours pour l'ensouillage des câbles). L'effet est donc jugé faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Acoustique sous-marine	Moyen	Moyen	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.3.2 En phase exploitation

1.3.2.1 Géomorphologie marine et littorale

Géomorphologie marine

L'effet sur la géomorphologie ne concerne que le scénario mixte, soit celui qui associe une protection par ensouillage et une protection externe.

On rappellera que ces protections induisent une modification locale du fond marin comparable à un bourrelet de 2 m de hauteur maximum pour une largeur de 15 m et sur une distance elle aussi maximum de 15,5 km.

Cette modification des fonds marins concerne une surface de 47 ha au maximum.

Altération / destruction de surfaces du fond marin					
L'altération de la surface des fonds marins dans le cas d'un scénario mixte est directe, permanente mais présente un niveau fort considérant le linéaire. Avec une sensibilité considérée elle aussi comme moyenne, le niveau d'impact retenu est moyen.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Géomorphologie marine	Faible	Moyen	Fort		Moyen
			Direct	Permanent	

Géomorphologie littorale

Quel que soit le scénario retenu la liaison sera ensouillée au niveau du littoral. Cette disposition ne modifiera donc pas la géomorphologie littorale.

En l'absence d'effet sur la géomorphologie, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.3.2.2 Hydrodynamisme marin et côtier

La liaison sous-marine étant en grande partie ensouillée (intégralement au niveau de l'estran), l'effet sur l'hydrodynamisme est localisé au niveau des protections externes des câbles pour la seule partie de la liaison qui ne pourra pas être ensouillée.

La modification des conditions de courant ne concerne que les abords immédiats de ces protections et n'aura donc pas d'effet significatif sur les agents hydrodynamiques que sont le vent, la houle et les courants.

Aucun effet n'est attendu sur la propagation des vagues.

Modification des conditions de courant					
La modification des conditions de courant ne concerne que la proximité des protections externes envisagées dans le cadre du scénario mixte. Avec un effet et une sensibilité considérés comme faible car très localisés, l'impact présente lui aussi un niveau faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Hydrodynamisme marin et côtier	Faible	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

1.3.2.3 Dynamique hydro-sédimentaire

Les effets indirects sur le transport de sédiment, les processus d'érosion et de dépôt sont difficiles à évaluer en phase d'exploitation. Si les modifications sont nulles lorsque le câble est ensouillé, le régime de circulation de l'eau peut être potentiellement modifié par la présence physique des dispositifs de protections externes au-dessus des câbles.

Les modifications potentielles concernent les abords des protections externes et potentiellement le transport des sédiments non cohésifs (sables et éléments plus grossiers qui se déplacent par charriage ou saltation). Les sédiments cohésifs qui se déplacent par suspension dans la colonne d'eau ne seront pas affectés sinon très localement par les micro-turbulences à l'approche des protections externes. Ces perturbations sont cependant insuffisantes pour stopper (ou même stocker) le transport des sédiments fins.

En ce qui concerne les sédiments plus grossiers, on rappellera que la protection externe est envisagée essentiellement sur des fonds durs (substrats rocheux) sur lesquels il n'y a pas ou pratiquement pas de transport. L'effet sur l'érosion des fonds est donc inexistant et particulièrement limité en ce qui concerne le transport des sédiments.

A l'approche du littoral, la présence de substrats meubles permet d'envisager un ensouillage du câble à une profondeur suffisante pour n'avoir aucune incidence sur la dynamique hydro-sédimentaire et notamment l'érosion du trait de côte.

Erosion des fonds marins et du trait de côte

La présence de substrats rocheux aux abords des protections externes limite tout risque d'érosion des fonds et contraint localement le transport des sédiments grossiers. Ce transport est cependant trop faible pour engendrer un impact fort. Sur le littoral la présence de substrats meubles permet d'envisager un ensouillage qui permettra d'éviter toute incidence sur la dynamique hydro-sédimentaire.

L'effet et la sensibilité sont affectés d'un niveau faible et d'un niveau équivalent en ce qui concerne l'impact.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Dynamique hydro-sédimentaire	Faible	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

1.3.2.4 Qualité des sédiments marins

L'altération potentielle des sédiments n'est possible que si les matériaux de protection des câbles ne sont pas inertes et peuvent se dégrader. Or, les matériaux utilisés pour la protection des câbles seront inertes et exempts de tout composant susceptible d'altérer la qualité du milieu marin.

En l'absence d'effet sur l'altération des sédiments, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.3.2.5 *Qualité des eaux marines côtières*

L'altération potentielle de la qualité des eaux marines côtières n'est possible que si les matériaux de protection des câbles ne sont pas inertes et se dégradent. Or, les matériaux utilisés pour la protection des câbles seront inertes et exempts de tout composant susceptible d'altérer la qualité du milieu marin.

En l'absence d'effet sur la qualité des eaux, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.3.2.6 *Acoustique sous-marine*

En phase d'exploitation les interventions de maintenance seront très peu fréquentes et ne sont pas susceptibles de générer un effet sur l'acoustique sous-marine autre que les bruits habituellement enregistrés au niveau du tracé général de DUP.

En l'absence d'effet sur la l'acoustique, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.4 Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu naturel

1.4.1 En phase travaux

1.4.1.1 Zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel

Zonage Natura 2000

Les zonages environnementaux sont très nombreux sur le secteur côtier de l'aire d'étude éloignée. On rappellera que 25 sites Natura 2000 y sont répertoriés (carte ci-dessous, au format A3 dans l'atlas cartographique).

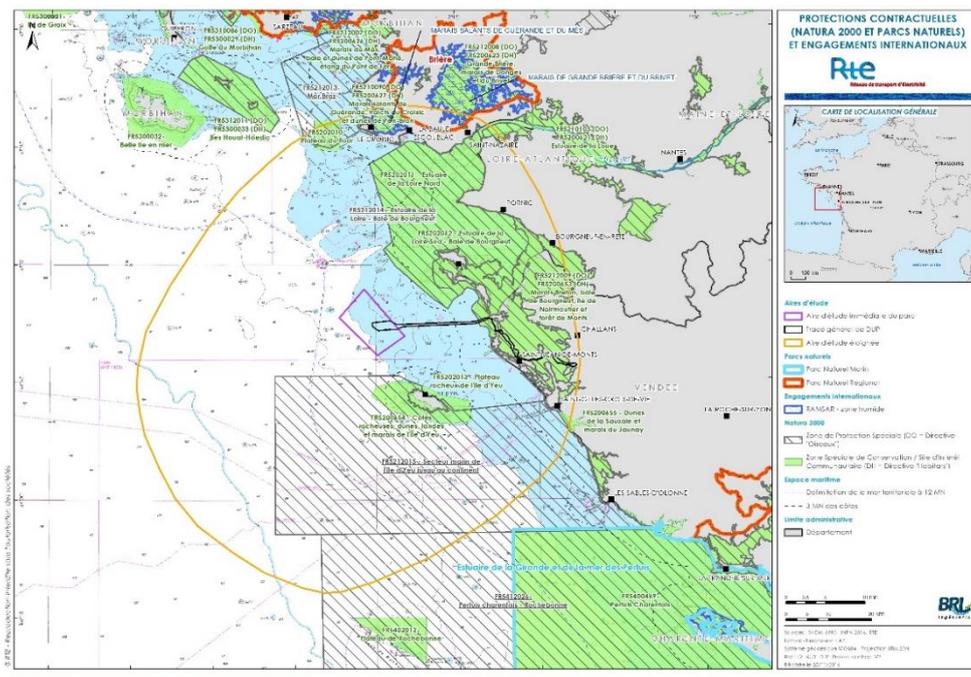
Le tracé général de DUP du raccordement intercepte en mer deux de ces sites :

- La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et Forêts de Monts » ;
- La Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et Forêts de Monts ».

Compte tenu de la présence de sites Natura 2000 au sein et à proximité du tracé général de DUP, une étude d'évaluation des incidences sur ces sites a été réalisée dans un volet spécifique du dossier de DUP (Document E) conformément aux dispositions réglementaires codifiées aux articles L.414-4 et suivants et R.414-19 et suivants du Code de l'environnement (se reporter au cadre juridique du préambule). Les principaux résultats de cette étude mettent en évidence des incidences qui ne sont pas susceptibles de porter atteinte aux habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 ni aux fonctionnalités de ces sites.

Au regard de l'analyse des incidences induites, il est considéré que le projet de raccordement électrique n'est pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la justification des sites Natura 2000.

Carte 2 : Protections contractuelles



Au format A3 dans l'atlas cartographique

Zonage hors Natura 2000

Les zonages au titre du code de l'environnement

En ce qui concerne les classements ou inscriptions dont la portée n'induit pas d'effet réglementaire spécifique (ex. : ZNIEFF et les ENS), l'analyse conduit à évaluer les effets du projet sur les habitats, les espèces et la fonctionnalité écologique des sites.

On rappellera qu'au sein de l'aire d'étude éloignée, les zonages environnementaux hors Natura 2000 sont très nombreux sur le secteur côtier de l'aire d'étude éloignée avec la présence de 34 ZNIEFF (carte ci-dessous, en format A3 dans l'atlas cartographique), 2 sites RAMSAR, 1 Arrêté préfectoral de protection de Biotope, 36 espaces remarquables au titre de la loi Littoral, 2 réserves naturelles, de nombreux espaces boisés classés, 13 sites du conservatoire du littoral, 34 espaces naturels sensibles ou encore 62 zones de préemption des espaces naturels sensibles y sont répertoriés.

De façon générale ces zonages étant concentrés en zones côtières et littorales et de façon plus modérée en milieu marin, on rappellera qu'un niveau d'enjeu faible a été retenu en état initial par rapport à l'ensemble des zonages sur la partie maritime mais fort sur la partie littorale/terrestre.

Le tracé général de DUP du raccordement intercepte sur sa partie côtière deux zonages d'inventaires :

- La ZNIEFF de type I « Dunes et forêts de La Barre-de-Monts, Notre-Dame de Monts » ;
- La ZNIEFF de type II « Forêt, dunes et littoral des Pays de Monts ».

Lors des opérations de mise en place des câbles, ces différents sites seront potentiellement impactés par différents effets susceptibles d'entraîner une altération potentielle de la qualité du milieu ou de perturber les espèces ayant motivées leur désignation :

- Effets sur les espèces, essentiellement :
 - Perte d'habitats et destruction des habitats.
 - Modification de l'ambiance acoustique ;
- Effets sur les milieux par :
 - Mise en suspension de particules fines et augmentation de la turbidité ;
 - Contamination éventuelle par des substances polluantes (pollution accidentelle) ;

Ces effets et impacts associés sont analysés dans diverses parties du document ci-après :

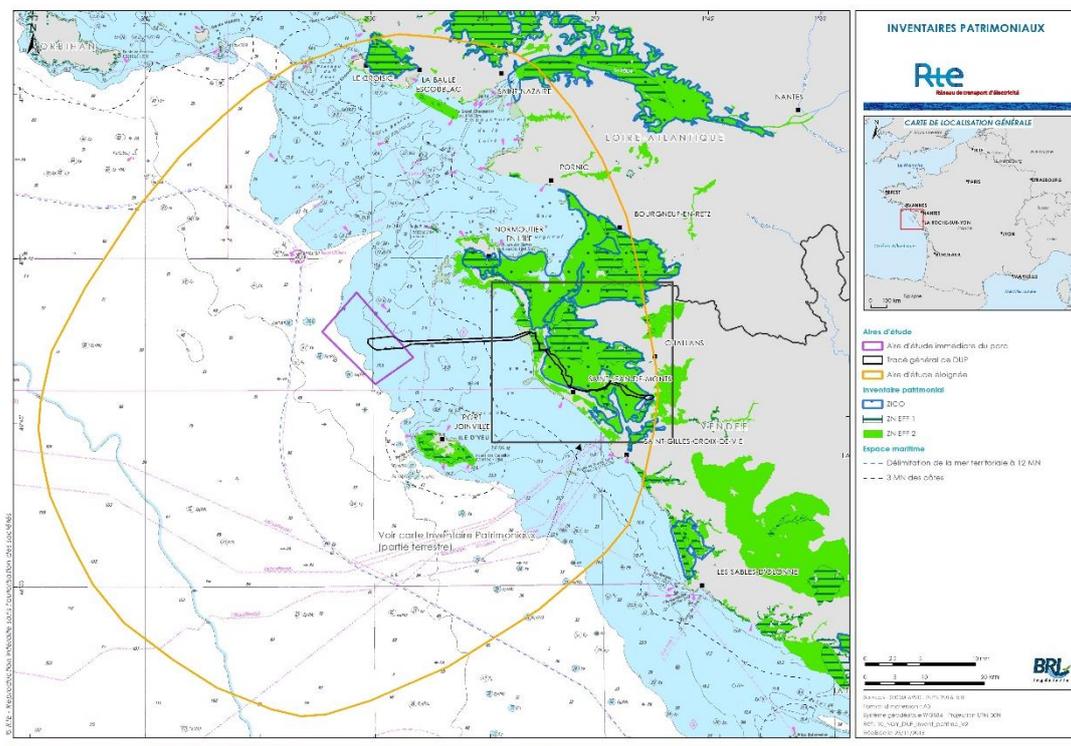
- Les impacts du projet sur la qualité de l'eau ont été étudiés dans le cadre d'étude spécifique des modifications sédimentaires. Ces études ont montré l'absence d'impact significatif des travaux sur la qualité du milieu du fait d'une émission locale du panache turbide et une dispersion rapide de celui-ci ;
- Les impacts du projet sur les différentes espèces sont étudiés dans les parties spécifiques à la faune marine au sein de la présente étude (chapitres 1.4.1.2 et suivants) : impacts sur les biocénoses benthiques, sur les ressources halieutiques, sur les mammifères marins, sur les tortues marines et autres grands pélagiques, sur l'avifaune marine et sur les chiroptères. Pour la grande majorité des espèces (notamment toutes les espèces de mégafaune marine, de chiroptères et la plupart des oiseaux), les impacts des travaux d'installation seront faibles à négligeables.

Les impacts de la phase travaux sont donc globalement considérés comme temporaires (une quarantaine de jours pour la protection des câbles), localisés et de faible intensité. Ils ne sont pas de nature à remettre en cause les habitats ou espèces ayant justifié la désignation des zonages environnementaux interceptés ou proches du tracé général de DUP.

Si l'on se reporte ensuite à l'analyse des effets du projet sur la fonctionnalité écologique de la zone, il apparaît en outre que les effets attendus n'affecteront pas significativement la chaîne trophique et l'écosystème récepteur et donc l'équilibre de la zone.

Enfin, la phase travaux engendra une emprise temporaire sur le territoire maritime ou côtier et n'entrera donc pas en tant que telle une mutation des surfaces des zonages interceptés.

Carte 3 : Inventaires patrimoniaux



Au format A3 dans l'atlas cartographique

Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires

Les impacts du projet sur les zones environnementales, hors sites Natura 2000, sont issus d'une altération potentielle de la qualité du milieu lors des opérations de mise en place des câbles (mise en suspension de particules fines, pollution accidentelle) et/ou la perturbation d'espèces ou d'habitats (notamment impacts acoustiques, perte ou modification d'habitats).

Ces impacts sont décrits de manière approfondie dans les paragraphes dédiés dans le cadre du présent document (qualité de l'eau, impacts sur les mammifères marins, etc.). Ils sont globalement temporaires, faibles et n'auront pas d'incidences importantes sur les zonages environnementaux. L'impact sur la modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires présente un niveau faible

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
			Direct	Temporaire	
Zonages d'inventaires	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

Les Espaces Boisés Classés

Une large partie du littoral est classé en EBC, notamment la dune au niveau de la zone d'atterrage située au niveau de la plage de la Grande Côte. Ce classement en EBC a pour objectif la protection d'arbres, parcs ou boisements. Ces EBC sont soumis aux dispositions de l'article L.130.1 du Code de l'urbanisme. Le classement en EBC empêche les changements d'affectation ou les modes d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. Le défrichage est interdit et les coupes et abattages d'arbres sont soumis à déclaration préalable. Cette déclaration n'est pas nécessaire dans les trois cas suivant :

- si les dispositions du livre I du Code forestier sont appliquées ;
- s'il existe un plan de gestion simple ou un règlement type de gestion ;
- si les coupes entrent dans le cadre d'une autorisation par catégories définies par arrêté préfectoral.

Les effets et impacts spécifiques à ces boisements sont analysés dans la partie 5.1 « Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables »

Espaces remarquables au titre de la loi littoral

La dune au niveau de la zone d'atterrage est classée en espaces remarquable. Les travaux dans les espaces remarquables au titre de la loi littoral sont soumis aux dispositions de l'article L121-25 du Code de l'urbanisme. Ces travaux doivent être réalisés suivant des techniques de moindre impact environnemental et ils ne doivent pas porter atteinte à l'environnement ou aux sites et paysages. Leur réalisation est soumise à enquête publique.

En outre, d'après l'article 25 de la loi n°2013-312 du 15 avril 2013, il est précisé que dans ces espaces remarquables au titre de la loi littoral « Peuvent être également autorisés les canalisations du réseau public de transport ou de distribution d'électricité visant à promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables ».

En considérant qu'il est possible de réaliser les travaux envisagés au sein des espaces remarquables, la présente étude d'impact permet de répondre aux exigences de minimisation des impacts sur l'environnement des travaux.

1.4.1.2 Habitats et biocénoses benthiques

La mise en place de la liaison sous-marine à deux circuits induira pour les habitats benthiques et les biocénoses associées les effets suivants :

- **Perte d'habitats et destruction des biocénoses** benthiques par écrasement ou étouffement lors du chantier ;
- **Modification de l'ambiance sonore** sous-marine notamment pendant les opérations de préparation des sols ou de pose des câbles ;
- **Mise en suspension des sédiments** et augmentation de la turbidité lors des opérations de tranchage ;
- **Contamination potentielle par des substances polluantes**, inhérentes à tous travaux lors d'accidents éventuels.

Ces quatre effets différents sont appréciés dans les paragraphes ci-dessous.

Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques

Préalablement à l'opération de pose du câble, une phase de préparation des fonds est envisagée par RTE, avec potentiellement un effet sur le milieu. Elle n'occasionnera pas nécessairement une destruction totale de l'habitat, mais une perturbation de ceux-ci.

Cette étape consistera en des relevés de terrain qui amèneront ensuite le cas échéant à des opérations sur les fonds marins si cela est nécessaire (aplanissement, enlèvement de blocs, remplissage de dépressions). Parmi les différentes opérations envisagées, le passage d'une charrue sur une largeur maximale de 15 m afin d'enlever les blocs le long du tracé a été retenue pour la réalisation des calculs et l'analyse des impacts car il s'agit du scénario le plus impactant.

Cette hypothèse, conservatrice, qui a été retenue permet d'obtenir une estimation d'une superficie maximale d'environ 80 ha (15 m x 27 km x 2 câbles) qui sera altérée pour la préparation des fonds. En réalité, les superficies concernées seront très certainement moindres, car les engins ne seront utilisés que ponctuellement le long du linéaire.

Suite à cette phase de préparation, il convient ensuite de s'intéresser aux superficies détruites lors de la pose des deux câbles. La mise en place d'un câble est à l'origine d'une perte de superficie d'habitats benthiques dès lors que celui-ci est ensouillé, et/ou protégé par des enrochements ou des matelas.

L'amplitude des effets de ces opérations peut varier en fonction des conditions environnementales initiales (type de peuplement) et des méthodes d'installation employées. A ce jour, 2 scénarii sont retenus dans le cadre de ce projet selon les segments de la liaison sous-marine (voir carte « mode de protection envisagé pour la liaison sous-marine » ci-avant) :

- Scénario 1 : Ensouillage à 100% du câble ;
- Scénario 2 : Ensouillage partiel et/ou protection externe de type enrochement. Le projet pourrait faire intervenir également une protection à l'aide de matelas béton, méthode moins impactante pour le milieu benthique (largeur moindre), ainsi que pour la qualité de l'eau (pose limitant la remise en suspension sédimentaire). Dans le présent dossier, le scénario 2 retient l'hypothèse la plus défavorable avec des enrochements pour les protections externes

La superficie totale maximale détruite lors de la phase de travaux est de (se reporter au tableau sur les superficies détruites dans le paragraphe 1.3.1.1 « géomorphologie marine ») :

- Au maximum 43 ha pour le scénario 1. Ce sont les sédiments envasés eutrophisés infralittoraux à *Capitella capitata* qui sont les plus impactés en termes de proportion (3,5%) ;
- Au maximum 65 ha pour le scénario 2. Ce sont les communautés rocheuses d'algues rouges et brunes à *Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris polypodioides* qui sont les plus impactées en termes de proportion (3,7%).

Afin de resituer ces données de destruction d'habitat dans le cadre global des destructions anthropiques pouvant avoir lieu en milieu marin, une comparaison est proposée dans le guide du MEDDE sur les énergies marines renouvelables (MEDDE, 2012) entre une simulation des surfaces impactées par le développement des projets éoliens première et deuxième génération en Grande-Bretagne, considérée ici comparable pour l'installation de câbles sous-marins, et les surfaces impactées par d'autres activités (OSPAR, 2006 ; Foden, J. et al., 2011, in MEDDE 2012). En prenant ainsi pour hypothèse que l'ensemble des turbines éoliennes prévues (2 414 unités) étaient installées, une surface de 14,7 km² (soit 1 470 ha) serait directement perdue par l'installation des fondations et de matériaux anti-

affouillement. Les surfaces exploitées et détruites par d'autres activités sont de 144 km² pour l'extraction de granulat, 310 km² pour l'immersion de matériaux de dragage et de 1 605 km² (soit 160 500 ha) pour les déblais de forage de l'industrie des hydrocarbures. La surface ainsi impactée par le développement éolien représenterait ainsi moins de 1 % de la surface totale impactée par les activités anthropiques sur un plateau continental d'une superficie globale de 870 000 km².

La notion de fréquence des perturbations doit également être considérée dans cet exercice de comparaison. Elle est limitée, dans le cadre de la mise en place des câbles, à une intervention en phase de travaux et éventuellement une intervention en phase de démantèlement, les maintenances étant rares, contrairement à des remaniements fréquents pour des sites de dragage ou de dépôt.

Cette destruction directe des habitats sera en outre suivie d'une colonisation des protections extérieures sur les substrats rocheux d'une part, et d'une recolonisation des peuplements de substrats meubles d'autre part. En effet, si les éléments détaillés ci-dessus abordent la destruction directe d'habitats en phase de travaux, il convient d'évoquer en parallèle les capacités de reconstitution (résilience), ou de recolonisation du milieu suite à une perturbation :

- Sensibilité des substrats meubles

Dans le cadre d'un ensouillage, le passage de l'engin permettant l'installation du câble détruit la faune benthique en place. Cependant, le substrat sédimentaire est rapidement nivelé après plusieurs cycles de marée, le relief occasionné étant de faible amplitude.

La question de l'effet de la pose d'un câble sur les communautés benthiques de substrats meubles est abordée à partir de retours d'expériences provenant de l'installation de parcs éoliens en mer ou de l'exploitation de granulats marins.

Selon l'Ifremer (Ifremer, 2011), l'analyse de la diversité de communautés benthiques le long du câble d'un parc éolien offshore au Royaume-Uni, avant, pendant et juste après la phase de travaux, a révélé que les changements observés se situaient dans la gamme de variabilité naturelle.

Les retours d'expérience sur des opérations d'extraction de granulats peuvent fournir, dans une certaine limite, une indication sur la dynamique de recolonisation des communautés benthiques de substrats meubles. Trois phases distinctes sont observées au cours desquelles se succèdent des communautés benthiques aux caractéristiques différentes (Kenny et Rees 1996, Desprez 2000, Toupin, 2004, Boyd *et al.* 2005, in MEDDE 2012) :

- **Une première phase de recolonisation rapide** par des espèces opportunistes adaptées aux sédiments dragués parfois instables. La recolonisation se fait soit par des espèces vagiles⁸ issues de populations voisines du site, soit par recrutement larvaire depuis la colonne d'eau ;
- **Une phase de transition** est ensuite observée lorsque des espèces initiales ou d'autres espèces non-opportunistes commencent à recoloniser le milieu, et entrent en compétition avec les espèces opportunistes de départ ;

⁸ Vagile : qualifie ici un organisme benthique capable de se déplacer sur le fond (marche, saut, etc.) ou de nager à son voisinage immédiat

- **Un équilibre** est enfin atteint au bout d'un temps qui varie en fonction des conditions locales. Il est caractérisé par une communauté benthique qui présente une richesse spécifique et une abondance caractéristique du type d'habitat, et une biomasse restaurée liée à la croissance des individus qui composent la communauté. A noter que l'équilibre en termes de biomasse et de richesse spécifique ne constitue pas nécessairement une indication d'un retour aux communautés initialement en place. Des différences significatives en termes de cortèges d'espèces peuvent en effet se manifester.

Sur les parcs éoliens en mer belges de Thorntonbank et Gootebank, les peuplements benthiques étaient similaires sur les sites témoins et au sein de la zone d'implantation du parc avant la construction. Il s'agissait de la communauté à communauté dominée par *Nephtys cirrosa*, *Spiophanes bombyx*, et *Urothoe brevicornis*. Des différences significatives ont été décelées peu de temps après les travaux majeurs. En effet, de fortes densités de l'annélide *Spiophanes bombyx* - espèce déjà présente dans les inventaires initiaux - ont été relevées au sein du parc. Cependant, aucun effet à grande échelle n'a été observé, les différences entre les sites témoins et les sites à l'intérieur du parc ont en effet disparu 2 années après.

Ceci est confirmé par d'autres sources : pour les substrats meubles, les durées de recolonisation mesurées sont généralement de deux à trois ans suivant l'arrêt des opérations de travaux (MEDDE, 2012) et peuvent aller jusqu'à 3 ou 4 ans sur les sables grossiers (Lozach, 2011). Dans l'ensemble, la résilience est donc considérée bonne pour ce type de milieux.

- Sensibilité des substrats rocheux

La capacité de recolonisation des enrochements et des blocs/cailloux remaniés par la préparation des fonds est assimilée à l'effet récif, traité plus loin dans le document. Concernant les substrats rocheux, la capacité de résilience est moins documentée. Celle-ci est considérée toutefois « bien plus faible dans le cadre d'habitats rocheux de type récifs » (UICN, 2014 – voir chapitre sur l'effet récif ci-après).

Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques

L'effet de destruction lié à l'installation des câbles est considéré fort car il est direct et permanent. Néanmoins, celui-ci est très localisé (80 ha maximum, soit 3 % du tracé général de DUP) et concerne des communautés benthiques qui sont réparties de façon homogène sur la zone environnante du tracé, donc non spécifique à la zone interceptée par le raccordement.

En outre, les milieux meubles disposent de bonne capacité de recolonisation mais il existe un risque d'installation d'espèces opportunistes ou invasives. Cette capacité est moins documentée pour les substrats rocheux mais considérée bien plus faible. La sensibilité de ces substrats est donc considérée comme moyenne (hypothèse conservatrice) ce qui conduit à un impact moyen.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Habitats et biocénoses benthiques	Moyen	Moyenne	Fort		Moyen
			Direct	Temporaire	

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Les modifications de l'ambiance sonore et les impacts potentiels à attendre concernent la phase d'installation du câble (Ifremer, 2011). La société Quiet Oceans a réalisé en 2016 des études acoustiques dans le contexte spécifique du parc éolien en mer de Yeu-Noirmoutier et de son raccordement électrique (Quiet Oceans, 2016) afin d'apporter :

- des éléments quant aux niveaux sonores large bande qui seront atteints par la préparation des fonds et l'ensouillage de la liaison sous-marine (hypothèse conservatrice)⁹ ;
- des éléments sur les effets acoustiques de ces niveaux sonores sur les espèces marines.

Les éléments relatifs à la caractérisation des bruits liés au projet sont décrits dans le milieu physique (se reporter au chapitre 1.3.1.6).

Si l'impact des niveaux de bruit sur les mammifères marins ou les poissons est plutôt bien étudié dans la littérature, il l'est nettement moins sur les autres groupes d'espèces et notamment sur les biocénoses benthiques et les invertébrés marins, notamment par la difficulté liée au nombre d'espèces important à étudier.

Bien qu'il soit reconnu que les invertébrés marins sont sensibles aux ondes basses fréquences, il semblerait qu'il n'y ait pas encore de données fiables à ce jour sur les dommages physiologiques chez les invertébrés exposés à des bruits anthropiques (OSPAR Commission, 2009). Des recherches sont d'ailleurs en cours pour préciser les connaissances sur les effets du bruit sur le compartiment benthique.

Compte tenu de cette connaissance partielle, les effets sur les espèces, habituellement modélisés par le dépassement éventuel des seuils de dommages auditifs temporaires ou permanents (méconnaissance des seuils de tolérance sonore de ces espèces) n'ont pas pu être étudiés. L'effet est considéré comme faible, direct et temporaire (quarantaine de jour pour l'ensouillage de la liaison sous-marine). L'impact associé est qualifié de faible.

Modification de l'ambiance sonore sous-marine					
L'effet du bruit sur les biocénoses benthiques est peu étudié dans la littérature. Considérant que les invertébrés marins sont sensibles à certaines ondes, la sensibilité est néanmoins considérée faible pour le benthos.					
Compte tenu du caractère direct mais temporaire des travaux pour le raccordement, l'effet est également qualifié de faible et l'impact faible sur la faune benthique.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Habitats et biocénoses benthiques	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Indirect	Temporaire	

⁹ A dire d'expert, il a été considéré que la mise en place de protections externes serait à l'origine d'émergences sonores plus faibles que pour l'ensouillage et n'a pas donc pas été modélisée.

Mise en suspension de sédiments

Bien que les dernières techniques d'installation et les équipements d'ensouillage modernes réduisent la remise en suspension, l'augmentation de la turbidité peut avoir un impact significatif sur les organismes benthiques et pélagiques (Köeller et al., 2006; Merck et Wasserthal, 2009, in Ifremer 2011). Les particules remises en suspension peuvent en effet (Ohman et al., 2007 ; in Ifremer 2011) :

- **Réduire l'énergie lumineuse** disponible pour les producteurs primaires (phytoplancton, macroalgues, herbiers de phanérogames) ;
- **Colmater l'appareil respiratoire** (les branchies en particulier) des organismes qui ne peuvent échapper au panache turbide, du moins temporairement ;
- **Diminuer la qualité de la nourriture** des organismes suspensivores.

Par conséquent, une augmentation de la turbidité peut affecter la croissance de certains organismes, voire leur survie pour les espèces les plus sensibles (Merck et Wasserthal, 2009; Jørgensen et al., 2011, in Ifremer 2011).

Peu de retours d'expérience existent sur l'impact d'une augmentation de la turbidité due à l'installation de câbles sous-marins sur l'écosystème. Sur une zone du parc éolien offshore de Nysted, l'augmentation de la turbidité due aux travaux sur le fond (mais pas uniquement liés aux câbles) a semble-t-il contribué à un retard significatif dans le recrutement et l'installation de l'épifaune (en particulier les moules) sur diverses installations immergées (DONG Energy et al., 2006, in Ifremer 2011).

Dans le cadre du projet, la remise en suspension dans la colonne d'eau n'occasionnera cependant pas de bouleversements majeurs sur les principaux milieux et espèces. En effet :

- Pour ce qui concerne les deux habitats « R09.01.01 / Roches et blocs circalittoraux côtiers à *Eunicella verrucosa*, *Pentapora fascialis* et algues sciaphiles », et « R08.06.02.08 / Communautés d'algues rouges et brunes à *Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris polypodioides* », ils sont dépourvus de macroalgues de types laminaires, limitant ainsi les impacts sur ce type d'espèces ingénieuses, sensibles à des variations de luminosité à travers la colonne d'eau ;
- Par ailleurs, comme cela a déjà été mentionné, l'habitat « R08.06.02.05 / Ceinture infralittorale à *Solieria chordalis* » est par définition un habitat inféodé aux milieux turbides : ainsi, une augmentation même élevée de la turbidité dans la colonne d'eau n'aura pas d'incidence significative sur ce type de milieu capable de supporter des charges de matières en suspension importantes en conditions naturelles agitées (forte houle lors d'épisodes de tempête) ;
- Aucun récif d'hermelles n'est recensé dans le tracé général. Le plus proche, situé à environ 300 m au sud du tracé général de DUP ne sera pas perturbé de manière significative car les valeurs de turbidité modélisées pour le projet sont de l'ordre de celles naturellement observées en hiver dans le secteur ;
- Concernant les substrats meubles en présence, ils sont peu voire pas sensibles aux augmentations de turbidité dont l'intensité décrite reste faible, temporaire et très localisée ;
- Les niveaux de turbidité mentionnés n'impacteront pas les espèces benthiques tels que les crustacés, car ils sont habitués à des niveaux élevés de turbidité. Des études en milieu confiné montrent que 75 % des crustacés survivent 15 jours sous un régime de concentration supérieure à 10 000 mg/l (Wilber et Clark, 2001).

La modification de la turbidité de la colonne d'eau associée à la pose de la liaison sous-marine a été modélisée par une étude spécifique (ACTIMAR, 2016 - se reporter au chapitre 1.3.1.3 « dynamique hydro-sédimentaire ») qui met évidence que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel, notamment en saison estivale. En outre, l'analyse montre que le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale.

Il est raisonnable de considérer que les particules déposées (sur une épaisseur de quelques millimètres) auront certes pour effet une possible mortalité directe à proximité du câble par asphyxie, mais elle sera peu étendue dans l'espace et dans le temps, les facteurs hydrodynamiques de fond (houle et courants) conduisant à terme à une recolonisation des substrats alors dégagés de cette couche superficielle et donc à un retour aux conditions d'équilibre initiales. La sensibilité du benthos à l'augmentation de turbidité d'une part, et à un éventuel dépôt de sédiments d'autre part, est ainsi considérée faible dans le cadre du projet.

Les données bibliographiques confirment que d'un point de vue global, l'impact d'une augmentation locale et temporaire de la turbidité sur les biocénoses est souvent considéré comme mineur durant la période d'installation des câbles (Ifremer, 2011).

Mise en suspension de sédiments					
L'augmentation de la turbidité peut avoir un impact significatif sur les organismes benthiques : réduction de la luminosité, colmatage des appareils respiratoires et diminution de la nourriture disponible.					
Peu de retours d'expérience existent sur l'impact d'une augmentation de la turbidité due à l'installation de câbles sous-marins sur l'écosystème. Si les retours d'expérience semblent mettre en avant des effets potentiels sur certaines espèces, le tracé général du projet est très peu concerné. En effet, les macroalgues ou autres habitats sensibles à l'augmentation de turbidité (maërl, herbiers, etc.) sont absents du tracé général et le recouvrement par dépôt de sédiments modélisé dans le cadre du projet est considérée faible, localisé et temporaire.					
L'impact de la mise en suspension de sédiments et de l'augmentation de la turbidité associée est donc faible sur les habitats et biocénoses benthiques.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Habitats et biocénoses benthiques	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Indirect	Temporaire	

Contamination par les substances polluantes (pollution accidentelle)

Le risque de collision et de pollution accidentelle est développé au chapitre sur le « Navigation et sécurité en mer » dans le chapitre relatif à la qualité des sédiments et des eaux.

Comme indiqué dans ces paragraphes, le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible. Il peut être induit par des pertes de fluides de travail des engins de levage, d'appareils électriques divers ou suite à la collision de deux navires, à une avarie moteur, etc. qui peut entraîner le déversement d'hydrocarbures. Dans ce dernier cas, plusieurs types de contaminants sont émis : hydrocarbures aromatiques polycycliques, solvants...et sont susceptibles d'être bio-accumulés (accumulation au sein des espèces vivantes via la chaîne trophique).

Néanmoins, le tracé général du DUP se situe en dehors des voies principales de navigation commerciale, le chantier mobilisera relativement peu de navires (jusqu'à 4 environ en simultanée) et devrait être d'accès restreint pour les bateaux extérieurs (selon avis qui sera donné par la préfecture maritime), ce qui limitera les risques de

De plus, les hydrocarbures attendus en cas de pollution sont légers et volatils. Ils se concentrent à la surface et s'évaporent rapidement sous l'effet de la houle et du vent (quelques heures à quelques jours selon la quantité et les conditions atmosphériques et océanographiques).

Ainsi, l'impact du produit « sur les espèces qui se trouvent plus profondément dans la colonne d'eau ou sur le fond marin reste néanmoins faible » (ITOPF, 2013). Le risque le plus important est au niveau de l'estran.

Contamination par des substances polluantes

Une pollution accidentelle en phase travaux pourrait engendrer une perte d'hydrocarbures ou de fluides de travail dans le milieu marin. Ces contaminants sont susceptibles d'être bio-accumulés.

Néanmoins, le risque de collision est modéré au niveau du chantier du raccordement et les hydrocarbures attendus en cas de pollution sont légers et très volatils. Ils se concentreront à la surface et s'évaporeront rapidement sous l'effet de la houle et du vent. Ainsi, leur impact sur les espèces qui se trouvent plus profondément dans la colonne d'eau ou sur le fond marin est considéré comme faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Habitats benthiques	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Indirect	Temporaire	

1.4.1.3 Ressources halieutiques et autres peuplements marins

La mise en place des câbles, induira pour les ressources halieutiques et peuplements marins associés les effets directs ou indirects suivants :

- **Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques** par écrasement ou étouffement lors de l'ensouillage et protection des câbles. Cette perte sera directe sur certaines espèces et/ou indirecte en créant un **effet de perte ou d'altération d'habitat** pour les espèces benthodémersales, crustacés, mollusques. Par contre, ces modifications, si elles concernent de faibles surfaces, n'affecteront pas les espèces mobiles (poissons, céphalopodes, gros crustacés,...) ;
- **Mise en suspension des sédiments et l'augmentation de la turbidité** associée qui peut, en fonction de la chronicité de la turbidité, affecter les espèces halieutiques présentes ;
- **Perturbation de l'ambiance sonore sous-marine**. Cela peut conduire de manière temporaire, en cas de fréquence rapprochée des opérations, à la création d'un effet barrière ou de modification de trajectoire des poissons ;
- **Contamination par des substances polluantes**, inhérentes à tous travaux et fréquentation de navires (pollution accidentelle).

Perte d'habitats, destruction des biocénoses benthiques et Pertes ou modifications d'habitats d'espèces

La destruction des espèces varie en fonction des familles concernées (poissons, mollusques, crustacés) qui ne présentent pas la même sensibilité aux travaux :

- Les crustacés ou les poissons sont mobiles et disposent ainsi d'une capacité de fuite importante. Ils pourront donc éviter la zone de chantier qui avancera progressivement le long du tracé et ne seront pas impactés de manière directe par les opérations ;
- Les mollusques fixés qui seraient éventuellement présents sur les zones de travaux seront affectés de manière plus importante avec potentiellement des écrasements et des asphyxies par l'enrochement ou ensouillage des câbles.

Pour toutes ces familles, les espèces benthiques ou démersales qui ont un lien trophique avec le benthos seront impactées également de manière indirecte par les effets occasionnés par les pertes ou modifications de peuplements et habitats benthiques. Comme cela est précisé précédemment, les pertes ou modifications de surfaces occasionnées par l'installation des câbles en matière d'habitats benthiques sont directes et permanentes mais sont très localisées (au maximum seul 2,5 % de la surface du tracé général et minimales à l'échelle de l'aire d'étude éloignée). Elles concernent de plus des communautés benthiques qui sont réparties de façon homogène sur la zone environnante du tracé, donc non spécifiques à l'aire interceptée par le raccordement.

Les habitats meubles disposent en outre de relativement bonnes capacités de recolonisation qui font que l'effet sera temporaire :

- Pour les substrats meubles, les durées de recolonisation mesurées sont généralement de 2 à 3 ans suivant l'arrêt des opérations de travaux (MEDDE, 2012) et peuvent aller jusqu'à 3 ou 4 ans sur les sables grossiers (Lozach, 2011) ;
- Pour les substrats rocheux, on note une résilience plus faible. Néanmoins sur ces derniers la protection par enrochement est toujours envisagée et, si telle est le cas, cela participera à la création de nouvelles surfaces rocheuses colonisables sur le linéaire des câbles.

En amont de la recolonisation, les poissons et les céphalopodes seront en capacité de s'alimenter durant les travaux sur les espaces adjacents non concernés par l'emprise des opérations et retrouveront une nourriture adaptée sur les substrats recolonisés par la suite.

A l'échelle des stocks de la zone considérée, la sensibilité des stocks halieutiques à la perturbation des habitats benthiques et habitats d'espèces est donc jugée faible. La recolonisation des substrats nouveaux (enrochements) ou remobilisés (sédiments mis en suspension) contribuera au retour des espèces benthiques d'intérêt halieutique fixées ou mobiles.

Les impacts peuvent donc être considérés comme faibles, ce qui est cohérent avec les différents rapports et observations réalisées par exemple sur d'autres parcs éoliens, dont celui d'East Anglia ONE qui confirme que cet impact est non significatif (Scottish Power et Vattenfall, 2012).

Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques					
La sensibilité des espèces aux effets directs du chantier varie selon les familles. Les espèces mobiles seront en mesure d'éviter la zone de chantier alors que les espèces fixées seront potentiellement écrasées lors de l'installation des câbles.					
Au-delà de ces impacts directs, les espèces ayant un lien avec le benthos seront en outre impactées de manière indirecte par les effets sur les biocénoses benthiques. Néanmoins compte tenu de la faible surface impactée au regard de l'ensemble du tracé général, les habitats benthiques ne seront que peu (ou pas) significativement affectés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. La destruction en phase travaux de ces substrats sera en outre temporaire car suivie par une recolonisation relativement rapide qui contribuera au retour des espèces d'intérêt halieutique fixées ou mobiles. L'impact est donc jugé faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques et autres peuplements marins	Faible à moyen	Faible	Négligeable (poissons) à Faible (mollusques et crustacés)		Faible
			Direct/ Indirect	Temporaire	

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Les analyses des impacts sur les espèces benthiques (invertébrés marins) sont décrites dans le chapitre 1.4.1.2 sur les biocénoses benthiques. En conséquence, le présent paragraphe ne traite que des impacts sur les poissons et le recrutement (œufs et larves) ainsi que sur les crustacés.

Les modifications de l'ambiance sonore et les impacts potentiels à attendre concernent la phase d'installation du câble (Ifremer, 2011). La société Quiet Oceans a réalisé en 2016 des études acoustiques dans le contexte spécifique du parc éolien en mer de Yeu-Noirmoutier et de son raccordement électrique (Quiet Oceans, 2016) afin d'apporter :

- des éléments quant aux niveaux sonores large bande qui seront atteints par la préparation des fonds et l'ensouillage de la liaison sous-marine (hypothèse conservatrice)¹⁰ ;
- des éléments sur les effets acoustiques de ces niveaux sonores sur les espèces marines.

Les éléments relatifs à la caractérisation des bruits liés au projet sont décrits dans le milieu physique (se reporter au chapitre 1.3.1.6).

¹⁰ A dire d'expert, il a été considéré que la mise en place de protections externes serait à l'origine d'émergences sonores plus faibles que pour l'ensouillage et n'a pas donc pas été modélisée.

Poissons

Effets potentiels sur les poissons

La connaissance sur les effets du bruit sur les poissons est à un stage d'émergence (Popper & Hastings, 2009) et relativement délicate compte tenu de la diversité des structures auditives des poissons.

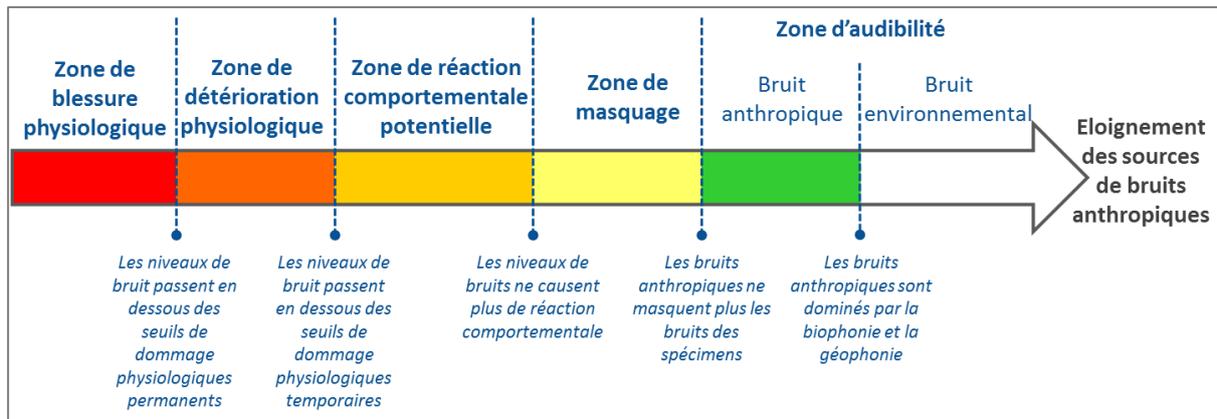
Plusieurs rapports précisent toutefois que la capacité auditive des poissons est généralement comprise entre 30 et 1 000 Hz et jusqu'à 4 000 Hz pour les poissons sans cils sensitifs (MEDDE, 2012) et les capacités auditives de quelques espèces commencent à être relativement bien connues.

Les niveaux de bruit introduits dans le milieu marin par le projet, estimés de l'ordre de 186 dB ref 1 μ Pa @1m pour les opérations d'ensouillage sur une large bande de fréquence comme de nombreuses activités humaines (d'après Ospar, 2009) seront bien perçus par les poissons, notamment par les espèces possédant une vessie natatoire, reliée à l'oreille interne, qui leur permet d'améliorer leur sensibilité auditive en permettant la détection de la pression sonore (Wahlberg et Westberg, 2005).

Lorsqu'un son est perçu par la faune marine, plusieurs conséquences sont possibles selon la puissance sonore et donc indirectement selon la distance à la source de bruit. A partir de la littérature des capacités scientifiques et techniques actuelles (notamment Dooling & Blumenrath, 2013), quatre zones de risque sont ainsi définies en fonction de la distance à la source de bruit (Figure 4) :

- **Une zone de blessure physiologique permanente**, située à proximité de la source et dans laquelle les niveaux de bruits provoquent des lésions des cellules irréversibles ;
- **Une zone de détérioration physiologique** dans laquelle les niveaux de bruits provoquent des lésions réversibles. Les cellules constitutives du système auditif retrouvent leur état initial après un certain temps hors d'une exposition importante au bruit ;
- **Une zone de réaction comportementale liée à une gêne**, dans laquelle les niveaux de bruits sont suffisants pour que les individus interrompent leur activité normale pour fuir la zone. Les conséquences ne sont pas directes, mais peuvent provoquer une augmentation de la consommation d'énergie individuelle, d'autant plus critique que l'individu est jeune, une interruption de la quête de nourriture, un changement vers un autre habitat ;
- **Une zone de masquage des sons émis et reçus par les spécimens entre eux**, utiles en particulier dans leurs activités de reproduction (pour la Morue par exemple) ou d'évitement des prédateurs, sont couverts par les bruits anthropiques. Ce type d'effet est pertinent pour les bruits continus ;
- **Une zone d'audibilité, zone sans risque**, qui correspond à une zone dans laquelle les bruits anthropiques, biologiques et naturels sont perçus par les individus, sans pour autant causer d'effet particulier connu. Cette zone se décompose d'une part la dominance des sources anthropiques du projet et d'autre part des bruits issus d'autres sources sonores. La limite entre les deux est la limite de l'empreinte sonore.

Figure 4 : Graduation des risques biologiques en fonction de l'éloignement à la source de bruit



Source : Quiet Oceans, 2016

Au-delà du seuil de dommage temporaire, les effets peuvent se traduire de multiples façons (Popper et Al., 2016) comme une baisse temporaire de la sensibilité auditive ou cognitive. Ces troubles sont de durée et de magnitude variables en fonction du temps d'exposition subit (Popper et al. 2007) (Smith, 2011).

Pour les espèces possédant une vessie natatoire, les oscillations du gaz induites par les ondes acoustiques de forte amplitude au-dessus du seuil peuvent causer, à l'extrême, jusqu'à la déchirure de la vessie natatoire (Popper & Hastings, 2009). Les sonars à basses fréquences peuvent endommager la vessie natatoire ou les tissus adjacents lorsque la fréquence émise correspond à la fréquence de résonance du poisson. Les fréquences de résonance de la plupart des poissons sont comprises entre 100 et 500 Hz (OSPAR Commission, 2009). Tous les bruits des opérations de travaux introduisent du bruit dans cette bande de fréquences.

De même que pour les vessies natatoires, les cellules ciliées que possèdent certaines espèces et qui participent à la perception des bruits peuvent être endommagées selon certaines études (McCauley, Fewtrell, & Popper, 2003) (Hastings, Popper, Finneran, & Lanford, 1996), mais pas dans d'autres (Song, Mann, Cott, Hanna, & Popper, 2008). Toutefois, les cellules ciliées sensorielles sont constamment en croissance chez les poissons et sont renouvelées lorsqu'elles sont endommagées (Lombarte et al., 1993, Smith 2012, Smith 2015).

Ces impacts doivent être nuancés par la capacité à fuir des poissons face à une gêne ou une perturbation. Les individus à grande mobilité (pélagiques ou démersaux) et de plus grande taille pourront fuir plus aisément que les autres et seront exposés sur des durées courtes aux seuils de perturbations. Des campagnes en mer avant, pendant et après l'installation des parcs éoliens par exemple confirment ce phénomène d'évitement de la zone de travaux par les poissons pélagiques qui reviennent ensuite sur le périmètre du parc en phase exploitation, confirmant l'absence de gêne permanente (Kragefsky S., 2014). À l'inverse, une étude par observation vidéo directe a montré que des poissons de récif tempéré non seulement sont restés proches de leur territoire même sous l'effet d'une exposition sonore à des canons à air, mais n'ont pas présenté de réaction comportementale significative (Wardle et al. 2001).

En outre, la plupart des études portant sur la perte d'audition chez les poissons ont été réalisées en laboratoire en utilisant différents types de sons et des durées d'exposition variables. Il n'y a que peu d'études cherchant à évaluer les effets du bruit sur le terrain impliquant des sources sonores anthropiques réelles. Une étude terrain de la perte auditive chez quatre espèces de poissons de récifs coralliens au cours d'une exploration sismique n'a mis en évidence aucune perte d'audition jusqu'à une exposition sonore de 193 dB réf. 1µPa (Hastings et al. 2008), niveau d'intensité sonores plus élevé que pour l'installation de câbles par ensouillage.

On constate enfin également des phénomènes d'accoutumance aux bruits continus (Wardle, et al. 2001 ; DECC, 2008). Pour toutes ces raisons l'effet des bruits sur les poissons est jugé faible, bien qu'il soit difficile de statuer de manière définitive. Cette appréciation est en adéquation avec les niveaux d'impact rapportés par ailleurs (IFREMER, 2011).

Résultats des modélisations acoustiques

Seuils de perturbation acoustique

Afin de quantifier l'étendue des zones d'effet évoquées ci-avant sur les mammifères, l'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet (Quiet Oceans, 2016) a comparé les empreintes sonores de chaque opération du projet à des valeurs absolues de seuils de perturbation acoustique définis pour chaque classe d'espèce.

Ces seuils sont listés dans les recommandations de Southall, et al. 2007 et Popper, et al. 2014 qui constituent des consensus internationaux. Les données étant peu disponibles seul un seuil de dommage physiologique temporaire a ainsi été fixé à 158 dB réf. 1µPa pour une exposition à un bruit continu (comme du tranchage par exemple pour l'ensouillage) quelle que soit la physiologie de l'espèce, les seuils étant relativement proches (Tableau 5).

Tableau 5 : Niveaux de référence pour les seuils de perturbations sonores des poissons

Types d'espèces	Gamme de Fréquences de perception	Bruits impulsifs			Bruits continus		
		Exprimés en Niveau d'Exposition Sonore			Exprimés en Niveau de Pression Sonore		
		Unité dB réf. 1µPa²s			Unité dB réf. 1µPa		
		Seuil d'audibilité	Seuil de dommage temporaire	Seuil de dommage permanent	Seuil de perception	Seuil de dommage temporaire	Seuil de dommage permanent
Poissons sans vessie natatoire	< 1kHz	NC	186	219	NC	NC	NC
Poissons ayant une vessie natatoire sans cils sensitifs	< 4kHz	140	186	207	NC	158	NC
Poissons ayant une vessie natatoire avec cils sensitifs	< 1kHz	NC	186	210	NC	NC	NC
Œufs et larves de poissons	< 1kHz	NC	NC	210	NC	NC	NC

Source : Quiet-Oceans 2016 d'après Popper, et al., 2015

Etendue des effets

Les modélisations acoustiques des travaux du raccordement se sont ensuite attachées à estimer les distances à partir de la source du bruit sur lesquelles un dommage physiologique ou une perturbation u comportement est susceptible d'affecter les poissons.

Le tableau ci-dessous fournit une synthèse des distances médianes des zones de perturbations pour les poissons sur la base des modélisations réalisées par Quiet-Oceans. Les résultats mettent en évidence les effets suivants sur les poissons :

- La probabilité d'un risque de dommage physiologique direct pour les espèces est absent d'autant plus que le bruit est continu et se rapproche des niveaux sonores rayonnés émis par les navires ;
- La distance médiane d'audibilité du projet s'étend jusqu'entre 26 et 57 km autour du tracé en fonction des caractéristiques physiques du milieu (bathymétrie, de la nature des fonds, etc.) ;
- Il existe un risque de modification comportementale des poissons dans un rayon de 1,2 km autour des ateliers d'ensouillage pour les poissons ayant une vessie natatoire sans cils sensitifs (et probablement proche pour d'autres espèces de poissons).
- Les résultats sont jugés semblables pour toutes les catégories de poissons et présentant peu de variabilité entre les saisons.

Les bruits émis en phase travaux devraient induire uniquement des changements de comportements qui pourront se traduire par des modifications de trajectoires notamment lors des migrations fonctionnelles entre la côte et le large bien qu'une majorité d'espèces sensibles soient mobiles et puissent se déplacer sur d'autres zones et éviter l'effet. Ces changements seront localisés dans un périmètre de faible étendue au regard du plateau des bœufs ou de la façade des pays de la Loire et cesseront dès la fin des travaux qui se dérouleront sur quelques jours (l'ensouillage en tant que tel durant de quelques jours à une quarantaine de jours par câble selon les outils utilisés). Les bruits n'empêcheront donc pas les migrations ni la survie des espèces et l'effet est jugé faible sur les poissons.

Tableau 6 : Etendu des effets estimés en phase de travaux pour les poissons

Scenario	Bruit large bande introduit	Estimation des distances de perception ou d'impact		
		Audibilité	Modification comportementale	Dommages physiologiques
Poissons sans vessie natatoire				
Préparation des fonds	178 dB ref. 1µPa ² s @1m	28 km	NC	Aucun
Ensouillage	186 dB réf. 1µPa ² s @1m	57 km	NC	Aucun
Poissons avec vessie natatoire sans cils sensitifs				
Préparation des fonds	178 dB ref. 1µPa ² s @1m	26 km	0,3 km	Aucun
Ensouillage	186 dB réf. 1µPa ² s @1m	56 km	1,3 km	Aucun
Poissons avec vessie natatoire avec cils sensitifs				
Préparation des fonds	178 dB ref. 1µPa ² s @1m	28 km	NC	Aucun
Ensouillage	186 dB réf. 1µPa ² s @1m	57 km	NC	Aucun

NC : Non connu (Les seuils de modification de comportement n'étant pas connus pour ces espèces)

Source : Quiet Oceans, 2016

Œufs et les larves

Plusieurs espèces sont susceptibles de frayer sur l'aire d'étude immédiate du raccordement, notamment les crustacés (ex. : tourteau, homard) mais également les céphalopodes (notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats) ou encore certaines espèces pélagiques (se reporter au Document 2 de l'étude d'impact pour plus de détails).

Les études sur l'effet des nuisances sonores sur les œufs et les larves de poissons marins ont permis de mettre en évidence une diminution de la viabilité des œufs, une augmentation de la mortalité embryonnaire, et un ralentissement de la croissance des larves lorsqu'elles sont exposées à des niveaux sonores de 120 dB réf. 1µPa (Kostyuchenko, 1973). Les juvéniles et les alevins ont une résistance plus faible au passage d'une onde sonore, et sont donc potentiellement plus susceptibles de subir des dommages aux tissus non-auditifs que les poissons adultes (Popper & Hastings, 2009).

Des expériences cherchant à évaluer les effets du bruit sur la croissance et le développement de larves de morue de l'Atlantique (*Gadus morhua*) ont été menées (Banner and Hyatt 1973). Le bruit à court terme a causé des réponses d'effarouchement aux poissons nouvellement éclos. Deux jours d'exposition régulière et aléatoire aux bruits ont réduit la croissance, alors que l'exposition régulière au bruit a accéléré l'utilisation du sac vitellin. Après 16 jours, il apparaît que les poissons exposés au bruit régulier ont des rapports largeur-longueur plus faibles. Ces résultats suggèrent que le calendrier des perturbations acoustiques peut avoir un impact lié à la survie-cours du développement.

L'effet des travaux sur les œufs et larves susceptibles d'être présents sur la zone ne concernera par contre que ceux situés dans un rayon très limité à quelques mètres des opérations ce qui permet d'identifier que l'effet reste faible à l'échelle du plateau des Bœufs et des stocks concernées.

Crustacés

Les crustacés peuvent percevoir les fréquences d'émissions des travaux de raccordement. Cependant, des études sur les Homards américains (*Homarus americanus*) qui appartiennent au même genre que les homards européens (*H. gammarus*) n'ont pas détecté d'effets sur la mortalité ou la perte de membres après une exposition à des sources sonores très élevées (>220 dB réf. 1µPa) bien que des effets d'évitement peuvent apparaître (Payne *et al.* 2007). Les résultats d'expérience sur l'impact du bruit émis lors d'études sismiques sur des espèces de crabe et de homard (Christain *et al.*, 2003; DFO, 2004) n'ont pas trouvé d'effets significatifs sur une variété de paramètres tels que la mortalité, les changements dans les comportements alimentaires, la survie des embryons, le déplacement des larves et les taux de capture de pêche.

Les espèces mobiles sont par ailleurs susceptibles de recoloniser les zones peu de temps après la fin des travaux. Les programmes de suivi des effets post-installation conduits au parc éolien de Horns Rev (Danemark, mer du Nord), a révélé que la colonisation des structures de protection à la base des fondations des turbines par les tourteaux avait été rapide avec jusqu'à 1900 individus observés au km². Comme la colonisation a été rapide et prolifique, ces résultats ont été interprétés comme une indication que les travaux avaient eu des effets négligeables sur les populations de tourteaux (Leonhard *et al.* 2006).

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Dans le cadre du projet, les modélisations de bruits sur le tracé du câble et analyses associées mettent en évidence une perception bruit de l'ensouillage jusqu'à une distance médiane de 57,5 kilomètres à partir de la source. Toutefois, ils induiront une gêne et un comportement de fuite ou de changement de direction pour les poissons uniquement dans un rayon de 1 km à 1,2 km autour de ces sources d'émission sonores. Par contre aucun risque de dommage physiologique permanent ou même temporaire n'est envisagé pour les poissons ce qui serait sûrement le cas également pour les crustacés et céphalopodes compte tenu des retours d'expérience.

Une majorité d'espèces sensibles étant mobiles, elles pourront en effet se déplacer sur d'autres zones d'alimentation ou de frayères pendant la durée des opérations ce qui limitera encore davantage les effets. Les bruits ne semblent pas avoir d'effets significatifs sur les crustacés et seules les œufs et larves situées à quelques mètres des ateliers pourront subir des dommages mais cela n'affectera probablement pas les stocks à l'échelle du plateau des Bœufs.

L'impact associé aux modifications sonores en phase travaux est donc considéré faible sur les ressources halieutiques. Ce qui semble en adéquation avec les données bibliographiques disponibles (IFREMER, 2011).

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques	Faible à Moyen	Faible à Moyenne	Négligeable à Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

Mise en suspension de sédiments

La remise en suspension de sédiments est susceptible de perturber l'ichtyofaune de deux manières : • par interaction directe des individus avec les panaches turbides générés :

- par interaction directe des individus avec les panaches turbides générés (les particules peuvent colmater les branchies) ;
- par altération d'habitats, sur l'empreinte de dispersion et de dépôt des sédiments remis en suspension.

La sensibilité à ces effets dépend toutefois des espèces. La mise en suspension de particules affectera en particulier les espèces qui ne pourront pas éviter les zones de trop forte concentrations en particules à savoir les espèces fixées, certaines espèces de petites tailles ou des individus à des stades précoces de développement (Auld and Schubel, 1978, in Wilhelmsson et al, 2010) non mobiles (œufs, larves) situées à proximité du chantier.

Les poissons juvéniles ou adultes pourraient être perturbés dans le cadre de leur comportement de reproduction ou de chasse (Ifremer, 2011) mais ils disposent généralement de la mobilité permettant d'éviter les expositions aux eaux trop turbides (Westerberg et al. 1996 ; Knudsen et al., 2006, in Wilhelmsson et al. 2010) et de se reporter sur d'autres aires de chasse ou de reproduction comme par exemple le reste du plateau des bœufs situé à proximité immédiate. De récentes études de suivi relatives aux effets d'opérations de dragage nécessaires à la pose de fondations d'éoliennes offshore n'ont ainsi pas révélé d'effet négatif que ce soit sur des juvéniles ou des adultes, dans un rayon de 150 m autour des opérations (Hammar et al. 2008, in Wilhelmsson et al. 2010).

S'agissant des œufs et des larves, on rappellera que plusieurs espèces sont susceptibles de frayer sur l'aire d'étude immédiate du raccordement, notamment les crustacés (ex. : tourteau, homard) mais également les céphalopodes (notamment la seiche qui fixe ses œufs sur les substrats) ou encore certaines espèces pélagiques (se reporter au Document 2 de l'étude d'impact pour plus de détails).

Concernant les larves de poisson en général, l'augmentation des matières en suspension peut entraîner un colmatage des branchies ce qui aboutit à la suffocation (De Groot, 1980) mais peut également provoquer une réduction des capacités d'alimentation de certaines larves ou des prédateurs chassant à vue (au stade juvénile et adulte ; Ifremer, 2011). D'autres analyses mettent en revanche en avant la capacité des larves à être protégées de la prédation par une eau plus turbide. La présence de larves de lançons, par exemple, est corrélée à des hauts niveaux de particules suspendues (Perez Domingues et Vogel, 2010).

Concernant les œufs, leur sensibilité dépend des modes de développement. Pour beaucoup d'espèces ovipares, les œufs flottent à la surface ou dans la colonne d'eau et sont donc peut impactés par l'augmentation de la turbidité au niveau des fonds marins. Chez d'autres les œufs tombent au fond et peuvent être étouffés par la modification des sédiments, comme cela est le cas pour la morue ou les poissons plats (Siegma, 2016).

En revanche, des études en laboratoire confirment que les œufs de hareng tolèrent des augmentations de matière en suspension jusqu'à 300 mg/l et jusqu'à 500 mg/l durant des expositions de courte durée (Kjørboe et al. 1986). En effet, ils peuvent éclore à des concentrations de matières en suspension de 7 000 mg/l (Messieh et al. 1981). Le même constat est également fait pour les œufs d'espèces de milieux sableux. Leurs œufs peuvent être recouverts par des couches de sables et de vase de quelques centimètres (phénomène de marées) sans que cela affecte le développement normal des œufs ; cela retarde simplement leur éclosion (Winslade, 1971, Hassel et. al. 2004).

La modification de la turbidité de la colonne d'eau associée à la pose de la liaison sous-marine a été modélisée par une étude spécifique qui met évidence que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel, notamment en saison estivale. Par ailleurs l'analyse montre que le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale.

Il est enfin important de noter que les sédiments sont exempts de toute contamination. Leur mise en suspension ne contribuera donc pas aux relargages de polluants susceptibles d'affecter les ressources halieutiques.

Mise en suspension de sédiments					
La mise en suspension de particules dans la colonne d'eau issue des travaux au niveau de la liaison sous-marine sera très temporaire et les plus fortes concentrations en MES seront localisées au maximum à 2 km du câble.					
Les larves et les œufs, non mobiles, seront les plus sensibles à l'augmentation de la turbidité qui peut entraîner un étouffement ou une perturbation des capacités d'alimentation. La littérature, peu disponible sur le sujet, montre néanmoins que ces effets ne concernent pas toutes les espèces puisque certaines résistent très bien à de forts niveaux de turbidité. Les juvéniles et adultes pourraient être perturbés très localement dans leur comportement de reproduction ou de chasse mais ils pourront généralement, du fait de leur mobilité, éviter les zones trop turbides et se reporter sur d'autres aires à proximité immédiate du tracé.					
En cas d'utilisation d'enrochements ou matelas béton sur substrat dur, ils n'engendreront pas de remise en suspension significative.					
D'un point de vue global, l'impact est donc considéré comme faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques	Faible à Moyen	Faible à Moyenne	Faible		Faible
			Direct/ Indirect	Temporaire	

Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

Le risque de collision et de pollution accidentelle est développé au chapitre sur le « Navigation et sécurité en mer » dans le chapitre relatif à la qualité des sédiments et des eaux.

Comme indiqué dans ces paragraphes, le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible. La pollution accidentelle peut être issue de pertes de fluides de travail des engins de levage, d'appareils électriques divers ou suite à la collision de deux navires, à une avarie moteur, etc. qui peut entraîner le déversement d'hydrocarbures.

Les hydrocarbures attendus en cas de pollution sont légers et très volatils. Ainsi, leur effet « sur les espèces qui se trouvent plus profondément dans la colonne d'eau ou sur le fond marin reste néanmoins faible » (ITOPF, 2013).

En cas de contact, les études en laboratoire ont cependant démontré que l'exposition des espèces à la toxicité des composants pouvait entraîner des troubles des fonctions physiologiques (respiration, mouvement ou reproduction). Les œufs, les larves et le plancton sont impactés par mortalité directe ou altération du développement en cas de contamination alors que les poissons aux stades juvéniles sont également sensibles à de relativement faibles concentrations d'hydrocarbures dans la colonne d'eau (ITOPF, 2013).

Les mortalités constatées historiquement ont été associées à de très fortes concentrations localisées d'hydrocarbures dispersés ou concentrés par les tempêtes à de faibles profondeurs à proximité d'un littoral ou d'un déversement dans les fleuves (ITOPF, 2013). Aucun impact massif sur les stocks halieutiques n'a été observé en dehors d'évènement extrême, ce qui ne sera pas le cas dans le cadre du projet puisque celui-ci ne mobilisera pas de substances polluantes en grande quantité (ex : navires pétroliers, gaz).

Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

La contamination accidentelle peut engendrer l'émission dans le milieu marin d'hydrocarbures ou de fluides de travail. Néanmoins les hydrocarbures attendus dans le cadre du projet sont légers et volatils et leurs effets sur les espèces qui se trouvent plus profondément dans la colonne d'eau ou sur le fond marin reste faibles.

Les données en laboratoires indiquent qu'en cas de contact les larves et les œufs, peu ou pas mobiles, peuvent subir une mortalité directe ou l'altération du développement, tout comme les juvéniles qui sont également sensibles à de faibles concentration d'hydrocarbures.

Ce constat est toutefois difficilement mis en évidence sur le terrain. Les adultes sont en effet résistants et évitent généralement les zones contaminées. Aucun impact massif sur les stocks halieutiques n'a été observé en dehors d'évènements extrêmes où les concentrations fortes d'hydrocarbures sont alors observées, ce qui ne sera pas le cas dans le cadre du projet qui ne mobilisera pas de navires transportant des substances polluantes en grande quantité (ex : navires pétroliers, gaz).

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Ressources halieutiques	Faible à Moyen	Faible à Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.4.1.4 Mammifères marins

En phase travaux, les principaux effets concernant les mammifères marins sont :

- Les perturbations sonores lors des travaux ;
- Les modifications ou altérations d'habitats, par la mise en suspension de sédiments ou les pollutions accidentelles éventuelles pouvant engendrer des atteintes ponctuelles à l'alimentation de certaines espèces (diminution ponctuelle des proies liées à une fuite éventuelle des poissons ou baisse des capacités de pêche des mammifères marins et autres espèces en lien avec un accroissement ponctuel de la turbidité) ;
- Les collisions avec les navires.

Ces effets sont détaillés dans les paragraphes ci-dessous.

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Les modifications de l'ambiance sonore et les impacts potentiels à attendre concernent la phase d'installation du câble (Ifremer, 2011). La société Quiet Oceans a réalisé en 2016 des études acoustiques dans le contexte spécifique du parc éolien en mer de Yeu-Noirmoutier et de son raccordement électrique (Quiet Oceans, 2016) afin d'apporter :

- des éléments quant aux niveaux sonores large bande qui seront atteints par la préparation des fonds et l'ensouillage de la liaison sous-marine (hypothèse conservatrice)¹¹ ;
- des éléments sur les effets acoustiques de ces niveaux sonores sur les espèces marines.

Les éléments relatifs à la caractérisation des bruits liés au projet sont décrits dans le milieu physique (se reporter au chapitre 1.3.1.6).

Effets potentiels attendus

L'audition joue un rôle fondamental chez les mammifères marins, notamment dans les relations sociales, les activités de chasse ou la localisation des prédateurs et l'orientation.

La capacité auditive de ces mammifères est très variable selon les espèces considérées, qui peuvent être sensibles à des fréquences sonores très différentes de l'ordre de 1 à 100 kHz. On distingue ainsi classiquement quatre catégories :

- Les cétacés basses fréquences, qui regroupent les grandes baleines (rorquals) ;
- Les cétacés moyennes fréquences, comme les delphinidés et grands plongeurs ;
- Les cétacés hautes fréquences, comme les marsouins ;
- Les phoques (dans l'eau et dans l'air), sensibles aux basses fréquences.

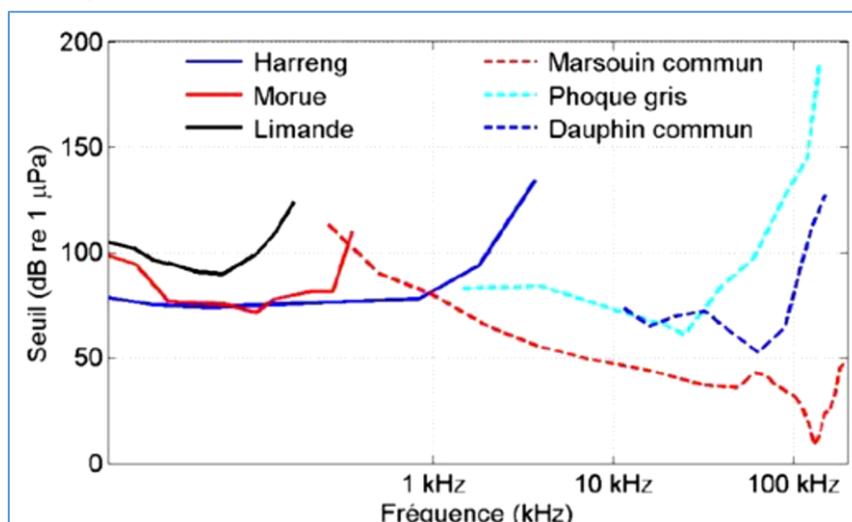
¹¹ A dire d'expert, il a été considéré que la mise en place de protections externes serait à l'origine d'émergences sonores plus faibles que pour l'ensouillage et n'a pas donc pas été modélisée.

La figure ci-dessous présente l'audiogramme de trois espèces de mammifères marins : le Marsouin commun, le Dauphin commun et le Phoque gris. On note des différences importantes entre les espèces. Le Marsouin commun est principalement sensible aux ondes sonores d'une fréquence comprise entre 1 kHz (seuil de 80 dB re 1 μ Pa) et 150 kHz (seuil de 120 dB re 1 μ Pa) (Hammond *et al.* 2002 ; Nedwell *et al.* 2009). Les capacités auditives des pinnipèdes sont meilleures dans les basses fréquences (100-1000 Hz) (Nehls *et al.* 2007) et sont également bonnes en milieu aérien (Reichmuth *et al.* 2013).

La sensibilité auditive du Grand Dauphin est comprise entre 0,075 (seuil 130 dB re 1 μ Pa) et 150 kHz (seuil 135 dB re 1 μ Pa) (Erbe, 2004 ; Hammond *et al.* 2002), centrée autour de 60 kHz (Houser & Finnerman, 2006).

Les niveaux de bruit introduits dans le milieu marin par le projet, seront donc bien perçus par les mammifères marins bien qu'il est toutefois important de rappeler que le tracé général de DUP du raccordement est situé en dehors de leurs zones préférentielles de fréquentation et par conséquent la sensibilité des espèces ne sera pas significative.

Figure 5 : Audiogrammes de trois espèces de mammifères (et de poissons pour comparaison)



Source : Jolivet *et al.*, 2015

Lorsqu'un son est perçu par la faune marine, plusieurs conséquences sont possibles selon la puissance sonore et donc indirectement selon la distance à la source de bruit. Les nuisances sonores peuvent entraîner sur les espèces des blessures physiologique permanente ou temporaire, la perturbation comportementale ou encore le masquage des sons émis selon la puissance perçue du bruit et la sensibilité acoustique des espèces (se reporter au paragraphe « Modification de l'ambiance sonore » du chapitre 1.4.1.3 pour plus de détails sur ces types de risques).

Résultats des modélisations acoustiques

Seuils de perturbation acoustique

Afin de quantifier l'étendue des zones d'effet évoquées ci-avant sur les mammifères, l'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet (Quiet Oceans, 2016) a comparé les empreintes sonores de chaque opération du projet à des valeurs absolues de seuils de perturbation acoustique définis pour chaque classe d'espèce. Ces seuils ont été fixés sur base de divers auteurs (notamment Southall et al., 2007, et NOAA, 2013).

Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous pour de grandes catégories de mammifères marins. Ils apparaissent plus faibles pour le marsouin commun et les pinnipèdes que pour les autres cétacés particulièrement pour les bruits impulsifs mais sont similaires pour toutes les espèces concernant les bruits continus.

Tableau 7 : Seuils de perturbation acoustique pour les mammifères marins

Types d'espèces	Gamme de Fréquences de perception	Bruits impulsifs Exprimés en Niveau d'Exposition Sonore Unité dB réf. 1µPa²s			Bruits continus Exprimés en Niveau de Pression Sonore Unité dB réf. 1µPa		
		Seuil d'audibilité	Seuil de dommage temporaire	Seuil de dommage permanent	Seuil de réaction	Seuil de dommage temporaire	Seuil de dommage permanent
Marsouin Commun	200Hz-180kHz	145	164	179	NC	224	230
Cétacés Hautes Fréquences	200Hz-180kHz	NC	183	198	NC	224	230
Cétacés Moyennes Fréquences	150Hz-160kHz	NC	183	198	NC	224	230
Cétacés Basses Fréquences	7Hz-22kHz	NC	183	198	NC	224	230
Pinnipèdes dans l'eau	75Hz-75kHz	NC	171	186	NC	212	218

N.C : Non connu à ce jour

Source : Quiet Oceans, 2016 (d'après Southall, et al. 2007, Popper, et al. 2014)

Etendue des effets potentiels

Les modélisations acoustiques des travaux du raccordement se sont ensuite attachées à définir les zones où les seuils de perturbation sont dépassés pour chaque groupe d'espèces. Des cartes d'estimation des risques sonores ont ainsi été produites pour chaque groupe acoustique de mammifères marins et pour chaque type d'opération, précisant les limites des zones d'audibilité, des zones de risques de modifications du comportement (pour le marsouin commun) ou encore des zones de risques de dommages physiologiques directs temporaires ou permanents. Le tableau ci-dessous fournit une synthèse des distances médianes des zones de perturbations pour chaque groupe de mammifères marins sur la base des modélisations réalisées par Quiet-Oceans. Les résultats obtenus mettent en avant les points suivants (Tableau 8) :

- Le bruit induit par l'atelier d'ensouillage du câble de liaison entraîne l'empreinte sonore la plus étendue avec un maximum dans la direction sud-ouest (60 milles nautiques, soit 110 km environ) en raison de l'augmentation rapide de la bathymétrie. La distance médiane de perception des travaux par les mammifères marins s'étend sur 45,2 kilomètres pour l'ensouillage ;

- De manière systématique, indépendamment de l'atelier, la position à mi-parcours entraîne l'empreinte sonore la plus étendue et inversement la position côtière celle la plus restreinte en raison de la faible hauteur d'eau qui ne favorise pas la propagation des ondes de basses fréquences ;
- L'atteinte des seuils de dommages physiologiques permanents ne devrait affecter aucune espèce quelle que soit l'opération en phase travaux ;
- Les ateliers d'ensouillage et de préparation des sols pourraient entraîner un risque de dommage physiologique temporaire respectivement jusqu'à la distance de 0,005 mille nautique (10 m environ) et 0,002 mille nautique (4 m environ) du point central de l'opération ce qui reste dans le niveau d'incertitude des simulations ;
- La zone de dérangement (modification comportementale) est confinée dans un rayon médian d'environ 0,14 mille nautique autour des opérations d'ensouillage, soit 255 m.

Ces données indiquent globalement que la phase travaux ne provoquera aucun dommage permanent sur les mammifères et que les dommages temporaires ou comportementaux resteront dans une zone confinée à quelques dizaines de mètres. Compte tenu du fait que les espèces de mammifères sont très mobiles et qu'elles pourront éviter les zones les plus sonores, l'effet est considéré faible sur les mammifères marins.

Tableau 8 : Etendue des effets estimés en phase de travaux pour les mammifères marins

Scenario	Bruit large bande introduit	Estimation des distances médianes de perception ou d'impact		
		Audibilité	Modification comportementale	Dommages physiologiques (temporaires)
Marsouin commun				
Préparation des fonds	178 dB ref 1 μ Pa ² s @1m	21,5 km	0,13 km	4 m
Ensouillage	186 dB réf. 1 μ Pa ² s @1m	45,2 km	0,26 km	10 m
Cétacés basses fréquences				
Préparation des fonds	178 dB ref 1 μ Pa ² s @1m	25,4 km	NC	0
Ensouillage	186 dB réf. 1 μ Pa ² s @1m	54 km	NC	2 m
Cétacés moyenne fréquence				
Préparation des fonds	178 dB ref 1 μ Pa ² s @1m	22,8 km	NC	Aucun
Ensouillage	186 dB réf. 1 μ Pa ² s @1m	48,9 km	NC	Aucun
Pinnipèdes				
Préparation des fonds	178 dB ref 1 μ Pa ² s @1m	24,5 km	NC	2 m
Ensouillage	186 dB réf. 1 μ Pa ² s @1m	53,5 km	NC	6 m

NC : non connu à ce jour

Source : Quiet Oceans, 2016

Cétacés susceptibles de percevoir les bruits du projet ou d'être dérangés

A partir des modélisations de nombre d'individus issues des campagnes SAMM 2011/2012 (Pettex et al, 2016), Quiet-Oceans (2016) a évalué, sur la base des modélisations des empreintes sonores, le nombre d'individus potentiellement présents de façon instantanée dans les zones d'impacts acoustiques calculées (lors des pics de présence). Ces estimations d'effectifs doivent être considérées avec prudence, étant données les hypothèses importantes qu'elles intègrent (représentativité des données obtenues lors des quelques survols des campagnes SAMM, estimations d'effectifs sur la base des modélisations, caractère instantané des effectifs présents n'intégrant pas les comportements de déplacement des mammifères marins en lien avec la gêne acoustique). Ces estimations ne prennent donc pas en compte d'éventuels changements de comportement (fuite notamment) liés à une exposition qui pourrait être prolongée. Il s'agit toutefois des seules données disponibles à cette échelle et permettant une estimation des effectifs potentiellement concernés.

Les étendues des empreintes sonores étant importantes, le nombre de cétacés potentiellement exposés au bruit du projet est très dépendant de la distribution spatiale des espèces, de la densité de fréquentation, de la saison et de la nature des ateliers en cours.

Ainsi, les estimations mettent en avant que :

- La famille des petits delphinidés est la catégorie de mammifères marins la plus affectée par les travaux d'aplanissement et d'ensouillage du câble en raison principalement de leur densité de fréquentation élevée dans cette zone. Le nombre de 4900 individus susceptibles de percevoir le bruit des ateliers en été passe durant la saison hivernale à 13800 sans modification majeure de l'empreinte sonore. Le nombre d'individus croit en fonction de l'éloignement à la côte en raison de l'augmentation de l'empreinte sonore de l'activité ;
- Concernant le Grand Dauphin et le Marsouin commun, le nombre d'individu est au maximum de 410 et 237 respectivement dans le cas d'un atelier d'ensouillage en hiver. Ces nombres passent respectivement à 426 et 321 individus, du même ordre de grandeur que ceux prédits en hiver ;
- Les différents ateliers mis en œuvre ne devraient déranger qu'un nombre très faible de cétacés.

Ces analyses font apparaître que le risque de perdre tout ou partie des populations de mammifères marins est faible puisque seuls quelques individus seront potentiellement dérangés en phase travaux. La sensibilité est par conséquent considérée comme faible pour l'ensemble des groupes étudiés.

Modification de l'ambiance sonore

L'audition joue un rôle fondamental chez les mammifères marins, notamment dans les relations sociales, les activités de chasse ou la localisation des prédateurs et l'orientation.

Les modélisations des risques biologiques associés au projet ont mis en évidence que les travaux seront audibles sur de large distances par les mammifères marins. En revanche les zones de perturbations comportementales ne seront confinées que sur quelques centaines de mètres autour des opérations (moins de 330 m) et aucun dommage physiologique permanent n'est envisagé. Les simulations révèlent, qu'en absence de signal d'avertissement avant travaux, et dans le cas extrême d'un mammifère marin à moins de 10 mètre du chantier, des dommages réversibles seraient possibles. On reste toutefois dans les limites d'erreur du modèle en termes de distance.

Les populations seront donc peu sensibles à l'effet sonore des travaux et l'impact est donc considéré comme faible ou négligeable pour les différentes espèces. Il est rappelé en outre que le tracé général se situe en dehors des zones au sein desquelles les principales observations de mammifères marins ont été recensées.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Marsouin commun	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Dauphin commun et grand dauphin	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Globicéphale noir, Dauphin bleu et blanc, phoque gris	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Mise en suspension de sédiments

La modification de la turbidité de la colonne d'eau concerne essentiellement la phase de travaux. Afin de la caractériser pour le projet de raccordement, une étude spécifique a été réalisée. Les modélisations réalisées ont mis en évidence que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel, notamment en saison estivale. Par ailleurs l'analyse montre que le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale.

Ces modifications temporaires et localisées n'engendreront pas d'impacts notables sur les populations de mammifères marins. La zone de travaux n'est pas un secteur de fréquentation préférentiel des espèces et la littérature sur les animaux en haut de la chaîne trophique précise que la modification de MES est un impact mineur sur les mammifères marins (Dudgeon Offshore windfarm, 2009) compte tenu de leur grande mobilité qui leur permet de se reporter sur d'autres aires de chasse par exemple, mais aussi en raison de leur utilisation préférentielle de l'écholocation, en particulier en milieu côtier. Les espèces susceptibles de transiter dans les secteurs de travaux évoluent de plus dans des conditions naturelles de turbidité assez importantes au niveau des côtes de Loire-Atlantique et ne devraient par conséquent pas être perturbées de manière notable par les modifications apportées par le projet.

Mise en suspension de sédiments

La mise en suspension et l'augmentation de turbidité liée aux travaux de la liaison sous-marine présentent un caractère temporaire, et de faible amplitude considérant les valeurs naturelles de concentrations en MES. Les panaches supérieurs aux concentrations naturelles sont limités à 2 km autour du tracé.

Dans cette zone d'influence la fréquentation est relativement modérée puisque le tracé ne se situe pas dans une zone préférentielle pour les mammifères marins. Les espèces susceptibles de transiter dans la zone de projet sont par ailleurs mobiles et pourront éviter les zones trop turbides.

L'effet est donc jugé négligeable sur les mammifères et l'impact nul sur les populations.

Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

Le risque de collision et de pollution accidentelle est développé au chapitre sur le « Navigation et sécurité en mer » dans le chapitre relatif à la qualité des sédiments et des eaux.

Comme indiqué dans ces paragraphes, le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible. La pollution accidentelle peut être issue de pertes de fluides de travail des engins de levage, d'appareils électriques divers ou suite à la collision de deux navires, à une avarie moteur, etc. qui peut entraîner le déversement d'hydrocarbures.

Le risque de contamination pour les mammifères est cependant très limité du fait de la grande mobilité des espèces, de l'amplitude probable de la contamination et d'un nombre d'individus limité au sein du tracé général de DUP.

Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

Le risque de contamination pour les mammifères marins présente un effet négligeable donc une absence d'impact

Risque de collision

Les travaux d'installation de la liaison sous-marine vont induire une augmentation de l'activité et du trafic maritime à proximité du tracé général de DUP. Ce trafic sera à l'origine d'un dérangement temporaire et de possibles risques de collision accidentelle (hélice, coque, ancrage) ainsi que de pollutions accidentelles (bien que des mesures soient mises en œuvre pour limiter les risques d'occurrence).

Les impacts de surmortalité liée à des collisions avec les navires lors des travaux sont néanmoins jugés négligeables à faibles. En effet, les risques d'occurrence des collisions sont réduits pour la majorité des espèces car leur fréquentation du tracé est occasionnelle et elles sont de petite taille, mobiles et rapides et présentent ainsi une sensibilité globalement faible à cet effet. L'augmentation de trafic sera en outre limitée lors des travaux sur la liaison sous-marine (de l'ordre de 4 bateaux en simultanés).

Comme indiqué dans ces paragraphes, le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible. Il peut être induit par des pertes de fluides de travail des engins de levage, d'appareils électriques divers ou suite à la collision de deux navires, à une avarie moteur, etc. qui peut entraîner le déversement d'hydrocarbures. Néanmoins, comme indiqué précédemment, le tracé général se situe en dehors des voies principales de navigations commerciales. De plus, les hydrocarbures attendus en cas de pollution sont légers et volatils. Ils se concentrent à la surface et s'évaporent rapidement sous l'effet de la houle et du vent (quelques heures à quelques jours selon la quantité et les conditions atmosphériques et océanographiques). Le tracé se situe en outre sur un secteur relativement moins fréquenté par les mammifères marins et les effets de substance polluantes est donc jugé faible sur les espèces.

Risque de collision

Les travaux du raccordement vont induire une augmentation temporaire du trafic qui engendra une augmentation des risques de collision ou de pollution accidentelle.

Néanmoins les espèces susceptibles de fréquenter le tracé général sont mobiles comme rapides et les effets de collision sont jugés faibles. Les risques d'accident sont par nature imprévisibles mais restent peu probables compte tenu de la localisation et des pratiques du chantier. Les hydrocarbures attendus en cas d'accident seront par ailleurs dispersés assez rapidement et n'impacteront pas les populations puisque le tracé général se situe en dehors des zones préférentielles des mammifères marins.

L'impact est donc jugé faible voire négligeable pour ces deux effets.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Marsouin commun	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Dauphin et commun et grand dauphin	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Globicéphale noir, Dauphin bleu et blanc, phoque gris	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.4.1.5 Tortues marines et grands pélagiques

Les effets possibles des travaux associés à la liaison sous-marine sur les tortues marines, les requins et le Poisson-lune (Môle) sont relativement similaires à ceux détaillés pour les mammifères marins :

- Perturbations sonores liées aux bruits lors des travaux ;
- Risques de collision par des navires (spécimens nageant régulièrement en surface) ;
- Perturbations visuelles lors de relargage de matériaux forés (panaches turbides).

Ces effets et les impacts associés sont détaillés ci-dessous.

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Les modifications de l'ambiance sonore et les impacts potentiels à attendre concernent la phase d'installation du câble (Ifremer, 2011). La société Quiet Oceans a réalisé en 2016 des études acoustiques dans le contexte spécifique du parc éolien en mer de Yeu-Noirmoutier et de son raccordement électrique (Quiet Oceans, 2016) afin d'apporter :

- des éléments quant aux niveaux sonores large bande qui seront atteints par la préparation des fonds et l'ensouillage de la liaison sous-marine (hypothèse conservatrice)¹² ;
- des éléments sur les effets acoustiques de ces niveaux sonores sur les espèces marines.

Les éléments relatifs à la caractérisation des bruits liés au projet sont décrits dans le milieu physique (se reporter au chapitre 1.3.1.6).

¹² A dire d'expert, il a été considéré que la mise en place de protections externes serait à l'origine d'émergences sonores plus faibles que pour l'ensouillage et n'a pas donc pas été modélisée.

Tortues marines

Effets potentiels

D'une manière générale, les capacités auditives des tortues marines sont moins bien comprises que chez les mammifères marins (Martin, 2012). L'ouïe des tortues marines est impliquée dans les déplacements et l'équilibre et elles peuvent détecter uniquement les sons basses fréquences (50 – 1600 Hz) (Nelms et al., 2016).

Les nuisances sonores perçues peuvent entraîner différents phénomènes sur les espèces allant de la blessure physiologique permanente ou temporaire à l'audibilité en passant par la perturbation comportementale, le masquage des sons émis, selon la puissance perçue du bruit et la sensibilité acoustique des espèces (Popper et al., 2014 – bruits de type impulsif ; se reporter au paragraphe « Modification de l'ambiance sonore » au chapitre 1.4.1.3 pour plus de détails sur ces types de risques).

Résultats des modélisations acoustiques

Afin de quantifier l'étendue des zones d'effet sur les tortues marines, l'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet (Quiet Oceans, 2016) a comparé les empreintes sonores de chaque opération du projet à des valeurs absolues de seuils de perturbation acoustique définis pour les tortues marines.

Ces seuils de perturbation pour les bruits impulsifs sont indiqués ci-dessous (Tableau 9) avec :

- Altérations temporaires sont observées pour des bruits supérieurs à 175 dB réf. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$;
- Dommages permanents au-delà de 210 dB réf. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$.

On peut noter que les tortues marines présentent un seuil de dommages physiologiques plus élevé que les mammifères marins.

Tableau 9 : Seuils de perturbation sonore pour les tortues marines

Types d'espèces	Gamme de Fréquences de perception	Bruits impulsifs			Bruits continus		
		Exprimés en Niveau d'Exposition Sonore			Exprimés en Niveau de Pression Sonore		
		Unité dB réf. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$			Unité dB réf. $1\mu\text{Pa}$		
		Seuil de perception	Seuil de dommage temporaire	Seuil de dommage permanent	Seuil de perception	Seuil de dommage temporaire	Seuil de dommage permanent
Tortues marines	< 0.9kHz	166	175	210	NC	NC	NC

NC : non connu à ce jour

Source : Quiet Oceans, 2016 (d'après Southall, et al. 2007, Popper, et al. 2014)

Les modélisations acoustiques des travaux du raccordement se sont ensuite attachées à définir les zones où les seuils de perturbation sont dépassés pour chaque groupe d'espèces. Des cartes d'estimation des risques sonores ont ainsi été produites pour chaque type d'opération, précisant les limites des zones d'audibilité, des zones de risques de modifications du comportement (pour le marsouin commun) ou encore des zones de risques de dommages physiologiques directs temporaires ou permanents. Le tableau ci-dessous fournit une synthèse des distances médianes des zones de perturbations sur la base des modélisations réalisées par Quiet-Oceans.

Les résultats obtenus mettent en évidence les points suivants (Tableau 8) :

- Le bruit des travaux préparatoires et d'ensouillage seront perçus sur des distances importantes (respectivement des médianes de 15 milles nautiques soit environ 28 km).
- Un risque de modification comportementale sur une distance médiane de 0,005 mille nautique (10 m environ) autour du point central de l'ensouillage :
- Les ateliers d'aplanissement et d'ensouillage devraient entraîner un risque de dommage physiologique temporaire jusqu'à la distance de 4 m lors de l'ensouillage.

L'empreinte sonore associée à la zone d'audibilité ne constitue pas directement un élément problématique pour les tortues marines (pas de gêne comportementale ni de dommage physiologique dans cette zone) et les modifications comportementales ou les dommages temporaires devraient être très localisés spatialement. L'effet est donc considéré comme faible et n'entraînera pas une modification significative de populations de tortues marines. Ces dernières sont par ailleurs relativement peu observées au niveau du tracé général de DUP en milieu marin et les populations ne seront donc pas affectées par les travaux du projet.

Tableau 10 : Etendue des effets estimés en phase de travaux pour les tortues marines

Scenario	Bruit large bande introduit	Estimation des distances médianes de perception ou d'impact		
		Audibilité	Modification comportementale	Dommages physiologiques (temporaires)
Préparation des fonds	178 dB ref 1 μ Pa ² s @1m	28 km	4 m	2 m
Ensouillage	186 dB réf. 1 μ Pa ² s @1m	58 km	10 m	4 m

Source : Quiet Oceans, 2016

Modification de l'ambiance sonore sous-marine

La sensibilité acoustique des tortues marines est globalement plus faible que la majorité des autres espèces de vertébrés marins.

Les modélisations réalisées pour évaluer les risques biologiques associés aux travaux de la liaison sous-marine ont mis en évidence que les zones d'audibilité des travaux par les espèces étaient relativement étendues mais les zones au sein desquelles des risques de modification comportementale ou de dommages physiologiques pourraient être observés devraient être confinées à quelques mètres des ateliers.

L'empreinte sonore de la zone d'audibilité ne constitue pas directement un élément problématique pour les espèces (pas de gêne comportementale ni de dommage physiologique) et l'effet est donc considéré faible. Les populations, peu observées dans la zone du raccordement, ne seront pas ailleurs pas affectées de manière notable et leur sensibilité est faible à l'effet pour un impact global faible également.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Tortues marines	Faible à Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

Autres grands pélagiques

Comme cela est évoqué précédemment (paragraphe sur les ressources halieutiques) les grands pélagiques étudiés ne disposent pas de vessie natatoire et sont sensibles à des sons de très basse fréquence.

Comme pour la majorité des espèces, les sons anthropiques puissants peuvent engendrer sur ces espèces des réactions de stress, des réactions de fuite voire des lésions tissulaires pour les sons très puissants et proches pouvant engendrer des dommages physiologiques temporaires ou permanents (Popper et al., 2014 ; Jolivet et al., 2015). Des phénomènes de masquage sont également possibles avec, par exemple, une réponse moins importante à la présence de prédateurs (Simpson et al., 2015 in Jolivet et al., 2015), même si les phénomènes de masquage sont actuellement mal connus pour les poissons (Popper et al., 2014).

Les résultats des modélisations réalisées dans le cadre du projet sur les poissons sans vessie natatoire sont précisés au paragraphe 1.4.1.3 du présent document. Les seuils de perturbation sonore retenus pour ce groupe est issu de Popper et al. (2014) qui indiquent les seuils de perturbation suivants pour des bruits impulsifs :

- Une altération temporaire de l'audition pour des bruits supérieurs à 186 dB réf. 1 μ Pa²s ;
- Des dommages permanents au-delà de 219 dB réf. 1 μ Pa²s.

La sensibilité acoustique des requins et du Poisson-lune est donc globalement plus faible que la majorité des autres espèces de vertébrés marins : gamme de fréquence plus faible (moins de 1 kHz), seuils de perturbations comportementales et de dommages physiologiques assez élevés.

Les résultats de l'évaluation des risques biologiques indiquent que :

- La probabilité d'un risque de dommage physiologique direct pour les espèces est absent ;
- La distance médiane d'audibilité du projet s'étend jusqu'entre 28 et 57 km autour du tracé en fonction des caractéristiques physiques du milieu et des opérations (bathymétrie, de la nature des fonds, etc.) ;
- Les risques de perturbation comportementale ne peuvent pas être évalués (seuil non connu).

L'empreinte sonore de la zone d'audibilité ne constitue pas directement un élément problématique pour les requins (pas de gêne comportementale ni de dommage physiologique) et l'effet des émergences sonores est jugé faible sur les grands pélagiques. Ces espèces sont par ailleurs mobiles et seront en mesure de fuir les zones de chantier.

Modification de l'ambiance sonore sous-marine					
La sensibilité acoustique des grands pélagiques est globalement plus faible que la majorité des autres espèces de vertébrés marins : gamme de fréquence plus faible, seuils de perturbations comportementales et de dommages physiologiques assez élevés.					
Les modélisations réalisées pour évaluer les risques biologiques associés aux travaux de la liaison sous-marine ont mis en évidence que les zones d'audibilité des bruits de travaux par les espèces étaient relativement étendue mais que les dommages temporaires seraient absents. L'empreinte sonore de la zone d'audibilité ne constitue pas directement un élément problématique pour les espèces (pas de gêne comportementale ni de dommage physiologique) et l'effet des émergences sonores est donc jugé négligeable à faible..					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Autres grands pélagiques (Requins, Poisson-lune, Raies)	Faible à Moyen	Faible à Moyenne	Négligeable à Faible		Négligeable à Faible
			Direct	Temporaire	

Risque de collision

Tortues marines

Les tortues marines utilisent leur vue pour éviter les obstacles et le risque de collision est généralement limité. Celui-ci est néanmoins possible avec les navires lors des travaux, étant donné les caractéristiques de nage des tortues marines : nage lente en surface, faible réactivité des animaux.

Les impacts de surmortalité liée à ces collisions sont toutefois jugés faibles pour les tortues marines. En effet, les risques d'occurrence sont réduits pour la majorité des espèces car leur fréquentation du tracé général de DUP est occasionnelle et que l'augmentation de trafic sera limitée lors des travaux sur la liaison sous-marine (de l'ordre de 4 bateaux en simultanés).

Les impacts par pollution accidentelle dépendent d'une multitude de facteurs difficilement envisageables (période de l'année, type de pollution, espèces et effectifs en présence, etc.). Des mesures de prévention des pollutions et des procédures d'urgence en cas de pollution importante sont prévues dans le cadre du projet.

Le niveau d'impact est donc évalué comme faible pour la Tortue luth et pour la Tortue caouanne et négligeable pour les Tortues verte et Tortues de Kemp (présentes de façon exceptionnelle).

Autres grands pélagiques

Les impacts par collision avec les navires de chantier sont possibles lors des travaux pour le Requin pèlerin et du Poisson-lune, étant donné leurs caractéristiques de nage : nage lente en surface, faible réactivité des animaux.

La surmortalité liée à des collisions avec les navires sont toutefois jugés très faibles. En effet, les risques d'occurrence sont réduits en raison de la présence seulement occasionnelle des espèces au niveau du tracé et de l'augmentation modérée du trafic maritime pendant les travaux.

Risque de collision					
Les impacts des tortues marines et grands pélagiques par collision avec les navires sont possibles lors des travaux. Néanmoins la surmortalité liée à ces collisions est jugée très faible. En effet, ces espèces fréquentent peu le tracé général de la liaison sous-marine et l'augmentation du trafic sera modérée. En outre plusieurs de ces espèces sont mobiles et seront en mesures d'éviter les obstacles. L'impact est donc jugé négligeable à faible pour ces espèces.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Tortues luth et Tortue caouanne	Moyen	Faible à moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Tortues verte et Tortue de Kemp	Faible à Moyen	Négligeable	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	
Requin pèlerin et Poisson-Lune	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Requin peau-bleue	Faible	Faible	Négligeable à Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Mise en suspension de sédiments

La modification de la turbidité de la colonne d'eau concerne essentiellement la phase de travaux. Afin de la caractériser pour le projet de raccordement, une étude spécifique a été réalisée. Les modélisations réalisées ont mis en évidence que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel, notamment en saison estivale. Par ailleurs l'analyse montre que le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale.

Au regard de ces caractéristiques, les augmentations de turbidité par mise en suspension des produits issus de l'ensouillage ne sont pas susceptibles d'affecter les populations de tortues marines ou de grands pélagiques qui pourront éviter les zones les plus concentrées en MES et dont l'utilisation du tracé général est par ailleurs occasionnelle.

Mise en suspension de particules

La mise en suspension et l'augmentation de turbidité liées aux travaux de la liaison sous-marine présentent un caractère temporaire, et de faible amplitude considérant les valeurs naturelles de concentrations en MES. Les panaches supérieurs aux concentrations naturelles sont limités à 2 km autour du tracé.

Dans cette zone d'influence la fréquentation est relativement modérée puisque le tracé ne se situe pas dans une zone préférentielle des mammifères marins. Les espèces susceptibles de transiter dans la zone de projet sont par ailleurs mobiles et pourront éviter les zones trop turbides.

L'effet est donc jugé négligeable sur les tortues et grands pélagiques et l'impact nul sur les populations.

Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

Le risque de collision et de pollution accidentelle est développé au chapitre sur le « Navigation et sécurité en mer » dans le chapitre relatif à la qualité des sédiments et des eaux.

Comme indiqué dans ces paragraphes, le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible. La pollution accidentelle peut être issue de pertes de fluides de travail des engins de levage, d'appareils électriques divers ou suite à la collision de deux navires, à une avarie moteur, etc. qui peut entraîner le déversement d'hydrocarbures.

Le risque de contamination pour les tortues est cependant très limité du fait de la mobilité des espèces, de l'amplitude probable de la contamination et d'un nombre d'individus limité au sein du tracé général de DUP.

Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

Le risque de contamination pour les tortues présente un effet négligeable donc une absence d'impact

1.4.1.6 Avifaune marine

Les effets potentiels sur les oiseaux marins seront principalement :

- **L'effet « dérangement »** qui correspond à un déplacement ou à l'évitement des zones sous influence du chantier par les espèces avifaunistiques ;
- **La mise en suspension de particules sédimentaires** qui ont un lien sur la chaîne trophique et donc indirectement sur l'avifaune marine ;
- **Les risques de contamination par des substances polluantes** (accident) qui sont susceptibles d'affecter directement certaines espèces ou d'altérer le milieu.

Ces effets et impacts associés sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

L'effet « dérangement »

La phase de travaux engendrera temporairement et localement des perturbations visuelles (présence et mouvements de navires, de barges, etc.), sonores (bruit des travaux) ayant pour conséquence le dérangement et l'évitement de la zone par les populations d'oiseaux habituellement présentes. Les perturbations lumineuses, en cas de travaux de nuit seront également susceptibles de perturber les comportements de certains individus.

De nombreuses espèces d'oiseaux sont sensibles aux activités anthropiques, notamment aux objets en mouvement. Des évaluations de la sensibilité aux déplacements de navires et d'hélicoptères de nombreuses espèces d'oiseaux marins ont d'ailleurs été réalisées en Europe du Nord (Royaume-Uni, Pays-Bas et Allemagne notamment) (Garthe & Hüppop, 2004 ; Langston, 2010. Langston, 2013 ; Furness *et al.*, 2013 ; Bradbury *et al.*, 2014 ; Humphreys *et al.*, 2015 ; Wade, 2015). Celles-ci mettent notamment en évidence la très forte sensibilité des espèces d'oiseaux plongeurs à la présence des navires (Garthe et Hüppop, 2004) et qui seront donc amenés à éviter la zone de travaux. Cet évitement temporaire des espèces sera d'autant plus justifié que les bruits et vibrations générés par le chantier auront fait fuir les différentes espèces leur servant de proies.

L'effet du déplacement sera néanmoins faible dans le cadre du projet. En effet, le tracé général de DUP est concerné habituellement par le passage de navires de fret et de passagers entre Fromentine et l'île d'Yeu (plus de 70 % du trafic) mais également par un trafic de pêche et aussi des cargos ou des engins de dragage, auxquels viennent s'ajouter également les flux de plaisance (In VIVO, 2016). Ce trafic maritime régulier ne sera que très légèrement augmenté pendant les travaux de la liaison sous-marine (4 bateaux environ en simultané sur la zone de chantier) et l'effet additionnel sera très localisé. En outre les déplacements issus d'effets direct ou indirect seront temporaires puisqu'ils se concentreront uniquement sur la durée des travaux.

Au regard des niveaux de sensibilité connus pour les espèces étudiées ainsi que des effectifs et activités observés lors des expertises, trois espèces ressortent comme pouvant être affectées de façon plus importante par l'effet « dérangement » en phase de travaux : le Guillemot de Troïl (alcidé présent localement entre autre en période hivernale, à enjeu fort et sensibilité modérée) ainsi que les Plongeurs catmarin et imbrin (espèces à niveaux d'enjeu élevés, très sensibles au dérangement mais présentes uniquement en période hivernale). Les impacts sur les autres espèces sont jugés négligeables à faible.

« Dérangement »

L'activité générée par les travaux aura pour conséquence le dérangement visuel sonore ou éventuellement lumineux de la zone. Cela conduira à l'évitement de la zone par les populations d'oiseaux habituellement présentes, en particulier les espèces d'oiseaux plongeurs qui sont très sensibles à la présence des navires. Cet évitement temporaire sera d'autant plus justifié que les bruits et vibrations générés par le chantier auront fait fuir les différentes espèces de poissons leur servant de proies.

Toutefois, ce dérangement et ce phénomène d'évitement sera temporaire mais également très ponctuel et localisé autour du chantier. Le trafic maritime, régulier dans le périmètre du tracé ne sera que très modérément augmenté pendant les travaux avec la présence additionnelle de quelques unités en simultanées au maximum.

Ainsi en dehors de trois espèces pour lesquelles l'impact est jugé faible à moyen (Guillemot de Troïl, Plongeurs catmarin et imbrin), la quasi-totalité des espèces seront faiblement impactées.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Avifaune marine	Négligeable à fort	Négligeable à forte	Négligeable à faible		Négligeable à Faible
			Direct	Temporaire	

Mise en suspension de sédiments

La modification de la turbidité de la colonne d'eau concerne la phase de travaux. Afin de la caractériser pour le présent projet, une étude spécifique a été réalisée. Les modélisations réalisées et détaillées dans la partie sur la dynamique hydrosédimentaire ont mis en évidence que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel, notamment en saison estivale. Par ailleurs l'analyse montre que le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale.

La perturbation provoquée sur le milieu sous-marin sera donc temporaire et locale. Elle aura pour conséquence une disparition localisée et provisoire de l'accès aux ressources alimentaires par les oiseaux (fuite des proies, turbidité accrue de l'eau en profondeur limitant les conditions de prédation, altération faible des conditions de vie des espèces benthiques proies de plusieurs espèces d'oiseaux).

L'importance des effets ressentis par l'avifaune par rapport à ces résultats est délicate à appréhender mais elle est jugée négligeable car temporaire et sans conséquences particulières sur les activités des oiseaux localement. En outre, les oiseaux fréquentant l'aire d'étude éloignée ou le périmètre du tracé général de DUP rencontrent fréquemment des conditions de turbidité naturelle. La remise en suspension localisée et temporaire de particules fines en lien avec les travaux ne sera pas de nature à les perturber de manière notable.

Mise en suspension de sédiments

Les travaux entraîneront une perturbation locale et temporaire du milieu qui aura pour conséquence une disparition locale et provisoire de l'accès aux ressources alimentaires par les oiseaux. L'importance des effets ressentis par l'avifaune par rapport à ces résultats est délicate à appréhender mais est jugé négligeable car sans conséquences particulières sur les activités des oiseaux localement.

Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)

Des pollutions accidentelles sont possibles en phase de construction, notamment en lien avec des relargages inopinés d'hydrocarbures. Le cas échéant, plusieurs espèces pourraient être affectées (alcidés, plongeurs, laridés, Fou de Bassan notamment).

Les impacts par pollution accidentelle dépendent d'une multitude de facteurs difficilement envisageables (période de l'année, type de pollution, espèces et effectifs en présence, etc.). Le niveau d'impact potentiel est également variable mais pourrait potentiellement être important notamment en période hivernale (présence d'alcidés). Compte tenu de ces éléments, l'évaluation de l'impact est délicate mais on considère que l'impact est associé au risque d'occurrence de pollution, donc faible.

Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles)

La contamination accidentelle peut engendrer l'émission dans le milieu marin d'hydrocarbures ou de fluides de travail. Ce type de pollution peut affecter certaines espèces (alcidés, plongeurs, laridés, Fou de Bassan) ce qui conduit à retenir un niveau d'impact faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Avifaune marine	Faible à Moyen	Faible à Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.4.1.7 Chiroptères

Les effets de dérangement (présence physique de navires et engins de construction) sont considérés négligeables pour toutes les espèces en phase de travaux. En pleine mer étant donnée la localisation du tracé général de DUP à distance des côtes et des caractéristiques des opérations, les travaux ne sont pas de nature à provoquer des perturbations en mer ou sur la côte (peu de navires, engins de chantiers habituels sur la plage, etc.). Les niveaux d'impacts sont donc jugés nuls pour toutes les espèces de chiroptères.

La pollution lumineuse pourrait avoir un effet sur l'activité chiroptérologique en phase travaux avec l'éclairage artificiel mis en place lors des opérations (navires, engins, ouvriers) pour assurer une sécurité maximale.

Perturbations lumineuses					
Le dérangement des chiroptères lors du chantier présente un niveau faible du fait des types d'engins envisagés et des caractéristiques des travaux (peu de navires, engins habituels, etc.).					
Ce sont principalement les perturbations lumineuses en mer ou au niveau du littoral qui sont susceptibles de perturber l'activité chiroptérologique au niveau du projet de raccordement.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Chiroptères	Négligeable à fort	Faible	Faible		Faible
			Indirect	Temporaire	

1.4.1.8 Continuités écologiques et équilibres biologiques marins

En phase travaux, les effets sur les équilibres biologiques peuvent être associés à des pertes ou modifications directes d'habitats (tranchage, mise en suspension de sédiments, protections extérieures) ou aux effets indirects des travaux et des ouvrages sur les réseaux trophiques, les sources d'alimentation, les lieux de reproduction ou sur les axes de migration des espèces. Ils peuvent être résumés de la manière suivante :

- **Perte, altération ou modification des habitats** qui pourraient affecter certaines populations essentielles pour les équilibres écologiques ;
- **Augmentation du bruit** lié aux opérations de chantier.

Aucun effet notable au niveau des grands équilibres biologiques n'est envisagé pour l'augmentation de la turbidité. Compte tenu des faibles surfaces concernées et des résultats des modélisations effectuées, les effets des travaux et de l'augmentation de la turbidité sont considérés localisés et négligeables au regard des équilibres biologiques. Les mises en suspension importante seront limitées sur environ 2 km autour du tracé et le fonctionnement de l'écosystème au large de la Loire et de la Baie de Bourgneuf comme sur la côte ne sera pas affecté de manière notable. Il s'agira d'un effet très temporaire avec un impact jugé faible sur les œufs et larves à cet endroit qui ne pourront fuir aisément contrairement aux espèces adultes. Ces perturbations temporaires concerneront les espèces benthiques sessiles car les crustacés ne seront pas impactés. La littérature sur les animaux en haut de la chaîne trophique précise qu'il s'agit d'un impact mineur sur les mammifères marins (DUDGEON OFFSHORE WINDFARM, 2009) compte tenu de leur grande mobilité, mais aussi en raison de leur utilisation préférentielle de l'écholocation, en particulier en milieu côtier. Aucun impact important à l'échelle du plateau des bœufs n'est envisagé et cet aspect ne sera pas traité dans cette partie.

Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques

Le remaniement du sol sur les zones d'ensouillage de câble ou de protection par enrochement/matelas béton entraînera une destruction localisée et temporaire des fonds, ainsi que des habitats et les équilibres biologiques.

Les impacts les plus sévères de destruction directe d'habitats en phase travaux auront lieu lors des interactions mécaniques avec les fonds et seront limités au périmètre de ces interactions, soit une surface relativement restreinte au regard du tracé général ou plus largement du fonctionnement du plateau des bœufs (au maximum 80 ha en phase préparatoire). Cette perturbation locale des équilibres biologiques concernera en outre des communautés benthiques non protégées qui sont réparties de façon homogène sur la zone environnante du tracé et qui disposent de relativement bonnes capacités de résilience. La majorité des espèces pourront fuir la zone de travaux, mais les œufs, juvéniles et mollusques non mobiles ne pourront pas et seront donc impactés dans leurs équilibres au niveau du chantier.

Le caractère temporaire, relativement localisé de cette altération des habitats ou espèces et le fait qu'elle ne concernera pas des secteurs aux caractères très spécifiques expliquent l'impact faible sur le benthos et les peuplements benthiques. Le fait que la zone de chantier évoluera progressivement le long du tracé conduit également à considérer que la continuité des habitats et des équilibres ne sera pas rompue.

Le faible impact sur les habitats et les populations clés de voute ou situées en bas de la chaîne trophique ainsi que sur les populations de prédateurs directs qui se déplacent (poissons, céphalopodes) suppose que peu d'impact est attendu au niveau des autres espèces que sont les grands pélagiques, les mammifères marins et les oiseaux marins comme confirmé dans les parties relatives à ces composantes. Les mammifères marins, les tortues ou les grands pélagiques sont de plus peu sensibles à des pertes ou altération d'habitat de cette dimension en raison de leur mobilité qui leur permet de se reporter sur d'autres aires de chasse. De plus les grands pélagiques ou les mammifères marins ne fréquentent le tracé général de DUP que de manière occasionnelle (zone de transit).

Les altérations des habitats et espèces entraînera indirectement un déplacement des espèces avifaunistiques qui seront amenées à suivre leurs proies ou à trouver des zones non altérées lors des travaux. Ce phénomène se fera néanmoins de manière localisée et ne sera pas en mesure d'impacter de manière notable les populations qui trouveront à proximité des aires de nourritures et de haltes.

En conséquence, la sensibilité à la perte d'habitat en phase travaux est considérée comme négligeable à faible pour leur impact sur les continuités écologiques.

Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques					
La destruction des substrats sera relativement localisée au regard du fonctionnement et des habitats du plateau des Bœufs et de la façade vendéenne (80 ha altérés au maximum, en phase préparatoire). Elle concernera des communautés benthiques qui sont bien représentées dans la zone environnante du tracé et qui disposent en outre de capacités de résilience. La faible surface au regard de la surface du plateau des Bœufs et la faible durée temporelle des travaux induira un impact limité sur les espèces clés de voute en bas de la chaîne trophique et leurs habitats. La majorité de la faune marine (poissons, mammifères, etc.) pourra en outre fuir la zone de travaux et seuls les espèces ou stades de vie non mobiles seront réellement impactés sur le tracé du câble.					
Dans la mesure où la destruction et l'altération des habitats sera de faible étendue spatiale et temporelle, focalisées sur des habitats peu sensibles et bien représentés dans la zone, les effets des travaux de raccordement n'affecteront pas significativement la chaîne trophique et l'écosystème récepteur. L'impact est donc jugé faible sur les équilibres biologiques.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Continuité et équilibres biologiques	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Direct et Indirect	Temporaire	

Modification de l'ambiance sous-marine

Les informations sur les effets des nuisances acoustiques sur les espèces sont encore peu nombreuses et de nombreuses incertitudes persistent sur le sujet.

D'après les modélisations réalisées, les impacts des niveaux sonores émis par les travaux au niveau de la liaison sous-marine resteront limités dans le cadre du projet. Si les opérations seront audibles sur des distances de plusieurs kilomètres aucun dommage physiologique n'est envisagé pour les poissons et il sera limité à moins de 10 m du poste d'ensouillage pour les mammifères marins en absence de dispositif répulsif avant démarrage des travaux.

Les espèces mobiles modifieront leurs comportements dans un périmètre d'1 kilomètre environ pour les poissons et de moins de 300 mètres pour les mammifères marins autour de l'atelier du chantier sans que cela crée une barrière à leurs migrations fonctionnelles. Ils pourront trouver des zones d'alimentation ou de frayère dans les habitats adjacentes similaires de part et d'autre du tracé du câble avec relativement peu de dépense énergétique (absence ou faibles rayons d'impacts comportementaux).

En conséquence l'impact sur la chaîne trophique jusqu'à l'avifaune restera faible ce qui est en ligne avec les conclusions de chacune des composantes des chapitres impacts respectifs.

Modification de l'ambiance sous-marine

D'après les modélisations acoustiques réalisées dans le cadre du présent projet de raccordement, les opérations ne créeront pas de dommage physiologique permanent ni temporaire associés aux bruits. Elles seront audibles sur plusieurs kilomètres mais cela n'induit pas de changements de comportement chez les poissons et mammifères marins que pour respectivement les spécimens présents dans un rayon de 1,3 km et 300 m de l'atelier de travaux d'ensouillage. Ces effets seront atténués grandement par la mobilité du chantier (faible temps de présence en un point donné), et par la mobilité des espèces et leur capacité de s'alimenter ou se regrouper sur des zones de fraie ailleurs sur les habitats identiques adjacents.

En conséquence les populations conserveront très largement leur moyen pour se déplacer, se nourrir ou se reproduire et l'impact sur les équilibres biologiques est jugé faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Continuité et équilibres biologiques	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.4.2 En phase exploitation

1.4.2.1 Zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel

Zonage Natura 2000

Compte tenu de l'interception de sites Natura 2000 par le tracé général de DUP et de la présence de sites à proximité (Carte 2), une étude d'évaluation des incidences sur ces sites a été réalisée en application du code de l'environnement.

L'étude Natura 2000 fera partie des pièces du dossier soumis à enquête publique au même titre que l'étude d'impact. Les principaux résultats de cette étude d'incidence mettent en évidence des incidences directes, temporaires et faibles qui ne sont pas susceptibles de porter atteinte de manière significative aux sites Natura 2000 étudiés.

Au regard de l'analyse des incidences induites, il est considéré que le projet de raccordement électrique n'est pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.

Zonages hors Natura 2000

Comme cela est évoqué précédemment, les zonages environnementaux sont très nombreux sur le secteur côtier de l'aire d'étude éloignée et au niveau de l'atterrissage à la plage de la Grande Côte (se reporter au chapitre 1.4.1.1).

En phase exploitation la liaison est sous-marine et les opérations de maintenance peu fréquentes. Les effets du projet sont donc peu nombreux et concernent essentiellement :

- La modification des champs magnétiques ;
- L'élévation de température à proximité des câbles.

Ces effets et impacts associés en phase exploitation sur les espèces ayant motivées la désignation des différents zonages environnementaux sont analysés dans diverses parties de la présente étude ci-après : impacts sur le benthos, sur les ressources halieutiques, sur les mammifères marins, sur les tortues marines et autres grands pélagiques, sur l'avifaune marine et sur les chiroptères.

Les analyses mettent en évidence des effets et impacts négligeable à faible en phase exploitation sur les milieux (risque de pollution accidentelle négligeable), les espèces (ex. : impact faible des champs magnétiques) ou les équilibres biologiques. En outre, en phase exploitation aucune modification de l'affectation des sols ne sera réalisée par le projet (aucune construction, etc.) et les surfaces des différents zonages resteront inchangées.

Le projet de raccordement n'est donc pas de nature à porter atteinte aux zonages en tant que tel ni à l'état de conservation des habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié leur désignation.

Les impacts du projet sur les inventaires et protections, hors sites Natura 2000, sont issus essentiellement aux perturbations liées aux champs magnétiques et à l'élévation de température à proximité des câbles.

Ces impacts sont décrits de manière approfondie dans les paragraphes dédiés dans le cadre du présent document (qualité de l'eau, impacts sur les mammifères marins, etc.). Ils sont peu nombreux, de faible intensité et n'auront pas d'incidences sur les zonages environnementaux.

1.4.2.2 Habitats et biocénoses benthiques

En phase exploitation, les effets potentiels sur les habitats et biocénoses benthiques à analyser sont les suivants :

- L'élévation de température à proximité des câbles ;
- Le champ magnétique ;
- Modification de la dynamique sédimentaire ;
- Effets récif selon les scénarios de pose envisagés ;
- Contamination éventuelle par des substances polluantes (pollutions accidentelles).

La modification de l'ambiance sonore sous-marine liée à la phase d'exploitation n'est pas traitée ici. En effet, seules les opérations de maintenance (relevés géophysiques) peu fréquentes, seront susceptibles d'émettre des bruits en phase exploitation

Modification de la température au niveau des câbles

La transmission du courant dans un câble occasionne des pertes en ligne sous forme d'émissions de chaleur (minimisées au maximum lors de la conception) qui conduisent à une élévation de la température à la surface du câble et dans son environnement proche susceptible de perturber les biocénoses benthiques.

Il est supposé qu'une augmentation permanente de la température de la couche superficielle de sédiment peut conduire à des changements dans la physiologie, la reproduction ou la mortalité de certaines espèces benthiques (animales et/ou végétales) (OSPAR, 2008; Merck et Wasserthal, 2009 in Ifremer 2011 et Cetmef, 2010), et à une modification de l'activité bactérienne. Un autre impact pourrait être une modification significative de la composition faunistique des communautés benthiques due aux phénomènes d'émigration (d'espèces présentes avant l'installation du câble) et d'immigration (d'espèces allochtones).

Toutefois, aucune donnée scientifique ne semble permettre de confirmer ces deux hypothèses (IFREMER, 2011).

Il existe de nombreuses études relatant de l'effet d'une augmentation importante de la température sur les communautés benthiques : on note par exemple la précocité de la maturité sexuelle, un avancement voire une rallonge de la période de reproduction dans l'année conduisant parfois à des déséquilibres de populations liés aux fortes abondances de juvéniles (MEEDE, 2012). Mais il n'existe aucune étude *in situ* détaillée concernant les conséquences de l'augmentation de température sur les communautés benthiques. Il est donc très difficile d'évaluer l'impact de ce paramètre sur le benthos dans le cas précis d'un câble. Une étude expérimentale menée sur deux espèces d'invertébrés benthiques a montré que le ver polychète *Marenzelleria viridis* (vivant dans un tube jusqu'à 30 cm de profondeur) avait tendance à éviter la zone de sédiment réchauffée, alors que le crustacé *Corophium volutator* (qui vit dans un tube ne dépassant pas 3 cm de profondeur) n'était pas affecté (Borrmann, 2006 ; in OSPAR, 2008).

Dans le cas précis d'un réseau de câbles, il convient en outre de s'interroger sur l'intensité des variations de température. Des mesures de température *in situ* ont été effectuées dans le parc éolien en mer de Nysted au Danemark, à proximité de deux câbles (AC ; 33 et 132 kV) (Meißner et al. 2007, in OSPAR, 2008). L'augmentation de température n'excédait pas 1,4°C à 20 cm en-dessous du substrat, et 2,5°C à 50 cm de profondeur, alors qu'en surface, les écarts de température avec les stations témoin sont

réduits à 0,2°C. D'autres sources (CSC in UICN, 2014) complètent ces éléments en indiquant une augmentation de température de l'eau équivalente à 0,000006°C. L'échauffement potentiel est donc considéré comme impossible à détecter par rapport aux fluctuations naturelles dans les sédiments environnants. L'ensouillage des câbles, envisagé sur la totalité du linéaire du tracé général de la liaison sous-marine, est donc souvent préconisé car il permet d'éviter les effets liés à la chaleur (UICN, 2014). Dans le cadre du projet, l'objectif d'ensouillage permettra de positionner les câbles à environ 40 cm du benthos puisque la grande majorité des organismes benthiques vit à l'interface eau-sédiment et jusqu'à environ 30 centimètres sous la surface du sédiment. Dans les secteurs où l'ensouillage sera privilégié, l'élévation de température ressentie par les organismes benthiques sera donc faible. Dans les autres secteurs concernés par les protections externes, la hauteur de protection en périphérie du câble (environ 1 m à 1,5 m de roche par exemple) permettra de limiter l'élévation de température évitant ainsi une quelconque perturbation des communautés benthiques qui auront alors recolonisé partiellement ou totalement les matériaux exogènes.

Aussi, l'effet dû à une augmentation de température à proximité des câbles est jugé localisé spatialement et la sensibilité des organismes considérée faible également. L'impact est donc considéré faible.

Modification de la température au niveau des câbles					
Les retours d'expérience indiquent que l'augmentation de la température autour des câbles est spatialement localisée et de faible amplitude (1 à 2 °C à environ à 25 cm), particulièrement lorsque les câbles sont ensouillés. L'effet est donc considéré faible et l'impact induit est donc jugé faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Habitats et biocénoses benthiques	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Indirect	Permanent	

Modification du champ magnétique

Les effets du champ magnétique sur les espèces marines sont analysés dans une partie dédiée et commune aux différents groupes d'espèce dans le paragraphe 1.4.2.9 ci-après.

Cette partie conclue sur un impact mineur du champ magnétique sur la faune marine et il est retenu un impact faible sur les habitats et biocénoses benthiques.

Modification du champ magnétique					
Voir paragraphe 1.4.2.9					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Habitats et biocénoses benthiques	Moyen	Négligeable à Faible	Faible		Négligeable à Faible
			Indirect	Permanent	

Modification de la dynamique sédimentaire

Les effets indirects sur le transport de sédiment, les processus d'érosion et de dépôt sont difficiles à évaluer en phase d'exploitation. Si le potentiel d'érosion du substrat est nul lorsque le câble est ensouillé, la dynamique sédimentaire peut être modifiée à cause de changements dans le régime de circulation de l'eau eux-mêmes induits par la mise en œuvre de protections extérieures (ex. : matelas de béton ou enrochement) (AURORA Environmental Ltd, 2005, Simas *et al.* 2010, in Ifremer 2011). On considère que ces effets indirects peuvent être plus significatifs et plus durables que les effets directs, et ont potentiellement plus d'impacts sur l'écosystème benthique.

Dans le cadre du présent projet, l'un des scénarios envisagé consiste à installer des enrochements sur potentiellement 15,5 km du linéaire. La hauteur des andains d'enrochements envisagés dans le cadre de ce scénario atteindra environ 2 m ce qui correspond à des variations bathymétriques du même ordre de grandeur que celles relevées par la société G-TEC (2015) en conditions naturelles. Toutefois ces protections externes seront positionnées essentiellement sur des substrats durs présentant une faible part de sédiments. Il est donc raisonnable de penser que cette élévation minimale des fonds en pente douce n'occasionnera pas de bouleversement significatif de la dynamique des courants et de houle pouvant affecter les communautés benthiques.

Selon l'Ifremer (2011), il n'y a pas d'information disponible sur l'impact potentiel d'un changement d'hydrodynamisme et/ou de dynamique sédimentaire du(s) aux câbles sous-marins sur l'habitat et les communautés benthiques. Les impacts sont considérés mineurs sur l'écosystème récepteur.

Modification de la dynamique sédimentaire

Dans le cas où des protections extérieures seraient disposées au-dessus de la liaison sous-marine, celles-ci entraîneront une augmentation du niveau bathymétrique pouvant atteindre 2 m.

Cette évolution est du même ordre de grandeur que celle qui peut être relevée en conditions naturelles dans la zone et il est considéré qu'elle n'occasionnera pas de bouleversements susceptibles d'affecter les communautés benthiques.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Habitats et biocénoses benthiques	Moyen	Négligeable	Faible		Négligeable
			Indirect	Permanent	

Effet récif des enrochements

L'effet récif est défini par l'Ifremer comme un effet qui conduit à « apporter une biomasse complémentaire par l'immersion de dispositifs dits de production (effet récif) » (Ifremer, 2008).

Dans le cadre du projet il est envisagé de poser des protections extérieures en cas d'installation du câble sur zone rocheuse ou de difficultés à ensouiller les câbles. Les données techniques du projet indiquent en cas d'enrochement, une emprise sur une largeur de 15 m et une hauteur de 2 m.

Par leur structure ou la nature du matériau, ces protections peuvent constituer des supports de fixation pour la faune sessile, voire des zones d'abris pour les grands crustacés (tourteaux, homards, etc...).

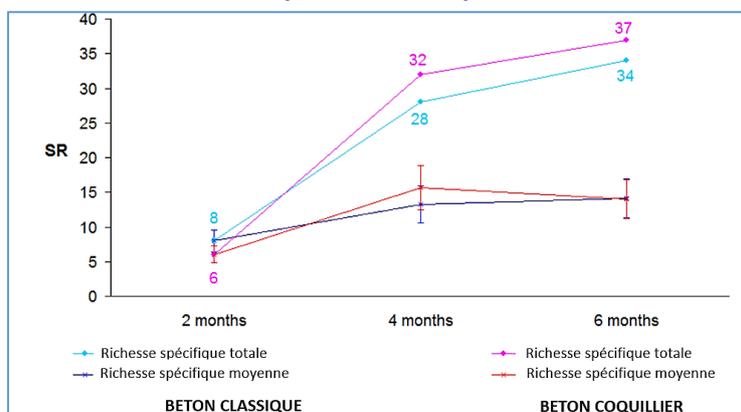
Relativement aux substrats meubles, la résilience est plus faible dans le cadre d'habitats rocheux de type récifs (IUCN, 2014). Toutefois, des éléments quant à la **cinétique de recolonisation** peuvent être apportés. En effet, en France, des études ont été menées par le MNHN de Dinard dans le cadre du projet Interreg RECIF (RECIF, 2015). Si la problématique se concentre avant tout sur les caractéristiques de colonisation de structures artificielles immergées, elle permet toutefois d'apporter quelques éléments généraux pertinents dans le cadre de cette étude pour apprécier la capacité de recolonisation des fonds remaniés. Des blocs de béton (18 en tout) de deux compositions différentes (béton classique / béton coquillé) ont été immergés dans la baie de Saint-Malo à -5m CM. Bien que cette bathymétrie faible ne soit identifiée que sur une partie du tracé général du raccordement, ce suivi a montré que les blocs ont été rapidement colonisés par la faune et la flore. En un intervalle de 6 mois, ce sont près de 35 espèces au total qui ont colonisé les blocs immergés, les quatre premiers mois étant ceux pour lesquels la cinétique de recolonisation est la plus élevée (Photographie 1 et Figure 6).

Photographie 1 : Croissance horizontale de l'ascidie *Botryllus schlosserii* sur la même face d'un même bloc après 2 et 4 mois d'immersion



Source : RECIF, 2015

Figure 6 : Evolution temporelle de la richesse spécifique totale et moyenne par bloc de béton des blocs coquillés et classiques



Source : RECIF, 2015

Ainsi la résilience, certes plus faible que pour les substrats meubles, semble toutefois avérée sur les substrats rocheux au regard des résultats du programme RECIF sans que celui-ci ne précise si les espèces colonisatrices sont fidèles aux peuplements en place sur le site étudié.

Ceci s'apparente à la capacité de colonisation de supports vierges assimilables aux enrochements posés sur le câble, ou à des blocs/cailloutis de tailles variables remaniés voire retournés par les travaux ou la phase de préparation des fonds.

En cas d'ensouillage des câbles, l'effet récif sera nul. Par contre, en cas d'enrochement sur une hauteur de 2 m pour protéger les câbles, les surfaces nouvelles de rochers et les variations de hauteur des habitats sont estimées produire un gain de surface nette en tenant compte des surfaces écrasées par

les nouveaux substrats rocheux déposés. Les rochers ou structures ainsi déposés conduiront également, de par leurs tailles, à la création d'anfractuosités et de cavités plus ou moins sombres créant de nouveaux habitats variés propices aux espèces benthiques.

En matière d'effet de ces apports sur les habitats il n'est pas évident de parler d'effets positifs car ces changements ou recolonisations contribuent, en milieu rocheux, à un retour vers les conditions initiales, synonyme d'une bonne résilience des habitats en place. Il est par contre clair que ces apports de roches ou de substrats durs, à partir d'un objectif de protection, constituent des supports additionnels favorables au développement de biomasse additionnelle.

L'effet récif sur la base d'apport d'habitats rocheux identiques ou proches de ceux en place (rocheux) sera alors réel avec la colonisation probable de mollusques et la constitution d'abris pour des crustacés. Compte tenu des faibles surfaces concernées au regard des surfaces du plateau des bœufs et des communautés concernées, il est envisagé que cet effet restera de faible amplitude. L'existence d'habitats riches à proximité et l'application d'habitats naturels ou structurés pour favoriser la colonisation (structures « non lisses ») seront propices aux colonisations par les espèces locales, ce qui permet d'estimer que le risque de colonisation par des espèces opportunistes ou invasives est faible.

L'impact sur les peuplements benthiques est donc considéré positif mais de faible amplitude au regard des surfaces et populations considérées.

Effet « récif »					
La mise en place probable d'enrochements pour protéger les câbles entrainera la mise en place d'un effet récif qui se traduira par la colonisation des blocs posés sur le câble par les espèces benthiques locales. Si la modification ou l'accroissement d'habitats n'est pas toujours perçue positivement, estimant qu'on peut constater un retour vers les conditions initiales, dans le cas de l'effet récif, il est convenu que l'accroissement de biomasse créée correspond à un effet positif augmentant la capacité de production de nourriture pour la chaîne trophique locale. Le risque de colonisation par des espèces opportunistes ou invasives est faible.					
Toutefois compte tenu des faibles surfaces considérées, l'effet comme l'impact est de faible ampleur au regard des stocks et des populations du plateau des Bœufs.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Habitats et biocénoses benthiques	Moyen	ne s'applique pas en cas d'effet positif	Faible		Potentiellement positif (de faible ampleur)
			Indirect	Permanent	

Contamination par les substances polluantes (pollutions accidentelles)

Le risque de croche et de pollution accidentelle est développé au chapitre 1.7.2.1 sur la « Navigation et sécurité en mer ».

En phase exploitation ce risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible mais surtout très peu probable. En effet, la liaison sous-marine sera soit ensouillée soit protégée par des protections extérieures, limitant les risques d'accident. En outre, les interventions de maintenance seront très rares, et les risques associés seront très faibles.

Cet effet est donc considéré négligeable en phase exploitation et aucun impact n'a été déterminé.

Contamination par des substances polluantes
Le risque de pollution accidentelle en phase exploitation est très peu probable. La liaison sous-marine sera protégée limitant les risques d'accidents et les interventions de maintenance seront très ponctuelles.
L'impact est considéré nul.

1.4.2.3 Ressources halieutiques et autres peuplements marins

En phase exploitation, les effets potentiels sur les ressources halieutiques et autres peuplements à analyser sont les suivants :

- Champ électromagnétique lié à la présence des câbles qui est susceptible d'influer sur certaines espèces ;
- Création d'effets récif selon les scénarios de pose envisagés ;
- Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles).

L'augmentation de la température n'est pas traitée pour cette composante. Comme cela est évoqué précédemment, il n'est pas attendu d'impact significatif en matière d'effet de la température au niveau des câbles qui seront ensouillés dès que possible sinon protégés sous des volumes de roche ou autres protections externes. Les retours d'expérience indiquent que l'augmentation de la température autour des câbles est spatialement localisée et de faible amplitude (l'augmentation de température ressentie par les organismes benthiques les plus proches du câble sera minime – de l'ordre de 1 à 2°C). Il est considéré que l'effet sera très négligeable voir nul pour les poissons et autres espèces benthodémersales ou pélagiques.

La modification de l'ambiance sonore sous-marine liée à la phase d'exploitation n'est pas traitée ici également car seules les opérations de maintenance seront susceptibles d'émettre des bruits et seront des bruits continus liés aux navires. Les actions de maintenance préventive n'auront lieu qu'environ tous les trois ans et les effets sont considérés nuls.

Modification du champ magnétique

Les effets du champ magnétique sur la faune marine sont analysés dans une partie dédiée et commune aux différents groupes d'espèce dans le paragraphe 1.4.2.9.

Cette partie conclue sur un impact mineur du champ magnétique sur la faune marine et il est retenu un impact négligeable à faible sur les ressources halieutiques.

Modification du champ magnétique				
Voir paragraphe 1.4.2.9				
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet	Impact
Ressources halieutiques	Moyen	Négligeable à Faible	Faible	Négligeable à Faible

Effet récif des enrochements

Dans le cadre du projet il est envisagé de poser localement des protections extérieures en cas de difficultés à ensouiller les câbles. Les données techniques du projet indiquent en cas d'enrochement, une emprise sur une largeur de 15 m et une hauteur de 2 m. Par leur structure ou la nature du matériau, ces protections peuvent constituer des supports de fixation pour la faune sessile, voire des zones d'abris pour les grands crustacés (tourteaux, homards, etc...) et offriront des cavités qui serviront d'abris pour les certaines espèces de poissons (congres, vieilles...). En outre, à la faveur de la complexification des habitats créée progressivement, il peut être considéré que d'autres peuplements viendront accroître sensiblement la biodiversité autour des enrochements, dans le cas où ceux-ci serait bien installés.

L'effet récif est défini par l'Ifremer comme un effet qui conduit à « apporter une biomasse complémentaire par l'immersion de dispositifs dits de production (effet récif) » (Ifremer, 2008).

Il est difficile de dire à ce jour si l'impact lié à une concentration de la biomasse sur la zone des enrochements (simple déplacement des peuplements vers la zone des câbles lié à un phénomène d'attraction) ou si cela permettra une réelle production de biomasse nette (installation pérenne de peuplement) par rapport à l'existant. Les éléments décrits dans la partie benthos témoignent toutefois d'une création nette de surfaces d'habitats rocheux additionnels sur un habitat déjà rocheux. Cela constitue un support de colonisation et des abris contribuant à un effet récif avec accroissement de biomasse et participant à la chaîne trophique existante localement. Les substrats rocheux ou les bétons texturés avec rugosité sont connus comme étant de bons supports de colonisation parmi les récifs artificiels. Par conséquent, étant dans un environnement similaire (habitat rocheux), la création nette de surfaces de colonisation additionnelle de nature rocheuse permet d'envisager ces ouvrages de protection du câble assureront également une fonction de récif de production.

Dans ce contexte les impacts attendus sont globalement plutôt positifs au regard de la création de supports additionnels et du potentiel d'augmentation de la biomasse. Il sera toutefois de faible amplitude compte tenu des faibles surfaces nouvelles créées au regard des stocks concernés ou de la surface du plateau des Bœufs.

Effet « récif »

Dans le cas où des enrochements ou autres protections externes seraient installés localement, ceux-ci seront colonisés ou serviront d'abris pour des juvéniles et des adultes contribuant aux chaînes alimentaires existantes jusqu'à atteindre un nouvel équilibre. À la faveur de la complexification des habitats créée, des peuplements viendront accroître sensiblement la biodiversité et le compartiment « poissons » (congres, vieilles, dorades, bars, etc...) et crustacés (homard, tourteaux...).

Il est cependant difficile de prévoir l'ampleur de l'influence qu'aura la présence des enrochements pour les espèces et les peuplements. Compte tenu des faibles surfaces considérées, l'effet comme l'impact sont donc considérés positifs mais de faible ampleur au regard des stocks, des populations et des surfaces du plateau des Bœufs.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
			Indirect	Permanent	
Ressources halieutiques et autres peuplements marins	Moyen	ne s'applique pas aux effets positifs	Positif (mais de faible ampleur)		Potentiellement positif (de faible ampleur)
			Indirect	Permanent	

Contamination par les substances polluantes (pollution accidentelle)

Le risque de croche et de pollution accidentelle est développé au chapitre 1.7.2.1 sur la « Navigation et sécurité en mer ».

En phase d'exploitation ce risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible mais surtout très peu probable. En effet, la liaison sous-marine sera soit ensouillée soit protégée par des protections extérieures, limitant les risques d'accident. En outre, les interventions de maintenance seront très rares et les risques associés seront très faibles.

Cet effet est donc considéré nul en phase exploitation et aucun impact n'a été déterminé.

Contamination par des substances polluantes

Le risque de pollution accidentelle en phase exploitation est très peu probable. La liaison sous-marine sera protégée limitant les risques d'accidents et les interventions de maintenance seront très ponctuelles.

L'impact est considéré nul.

1.4.2.4 Mammifères marins

La liaison sous-marine n'entraînera pas une modification significative d'habitats pour les mammifères marins. La seule modification possible sur la structure de la colonne d'eau sera associée à la mise en œuvre éventuelle d'enrochements d'une hauteur de 2 m sur 15,5 km de linéaire au maximum. Ceci est jugé minime à l'échelle de la zone et n'entraînera pas de perturbation de l'habitat des mammifères marins.

La modification de l'ambiance sonore sous-marine liée à la phase d'exploitation n'est pas traitée également ici. En effet, seuls les opérations de maintenance (relevés géophysiques) seront susceptibles d'émettre des bruits or celles-ci n'auront lieu que de manière ponctuelle (sauf réparation exceptionnelle) et n'entraîneront donc pas de perturbations sonores significatives.

Le seul impact potentiel sera associé à la modification du champ électromagnétique associé à la liaison sous-marine ou à une pollution accidentelle entraînant une contamination du plan d'eau.

Modification du champ magnétique

Les effets du champ magnétique sur la faune marine sont analysés dans une partie dédiée et commune aux différents groupes d'espèce dans le paragraphe 1.4.2.9.

Cette partie conclue sur un impact mineur du champ magnétique sur la faune marine et il est donc retenu un impact faible sur les mammifères marins.

Modification du champ magnétique					
Voir paragraphe 1.4.2.9					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Mammifères marins	Faible à Fort	Négligeable à Faible	Faible		Négligeable à Faible
			Indirect	Permanent	

Contamination par les substances polluantes (pollution accidentelle)

En phase d'exploitation le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible mais surtout très peu probable. En effet, la liaison sous-marine sera soit ensouillée soit protégée par des protections extérieures, limitant les risques d'accident. En outre, les interventions de maintenance seront peu fréquentes et les risques associés seront très faibles.

Cet effet est donc considéré nul en phase exploitation et aucun impact n'a été déterminé.

Contamination par des substances polluantes

Le risque de pollution accidentelle en phase exploitation est très peu probable. La liaison sous-marine sera protégée limitant les risques d'accidents et les interventions de maintenance seront très ponctuelles.

L'impact est considéré nul.

1.4.2.5 Tortues marines et grands pélagiques

Le seul impact potentiel concerne la modification du champ électromagnétique associée à la liaison sous-marine ou à une pollution accidentelle entraînant une contamination du plan d'eau.

La liaison sous-marine n'entraînera pas de modification significative d'habitats pour les tortues marines ou les grands pélagiques (câbles ensouillés ou protégés par enrochement de 2 m de hauteur au maximum).

La modification de l'ambiance sonore sous-marine liée à la phase d'exploitation n'est pas traitée ici. Seules les opérations de maintenance sont susceptibles d'émettre des bruits. Néanmoins les actions de maintenance préventive n'auront lieu qu'environ tous les trois ans et les effets sont considérés nuls.

Modification du champ magnétique

Les effets du champ magnétique sur la faune marine sont analysés dans une partie dédiée et commune aux différents groupes d'espèce dans le paragraphe 1.4.2.9.

Cette partie conclue sur un impact mineur du champ magnétique sur la faune marine et il est donc retenu un impact négligeable à faible sur les tortues marines et grands pélagiques.

Modification du champ magnétique

Voir paragraphe 1.4.2.9

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Tortues marines et grands pélagiques	Faible à Fort	Négligeable Faible	Faible		Faible à Négligeable
			Indirect	Permanent	

Contamination par les substances polluantes (pollution accidentelle)

En phase d'exploitation le risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible mais surtout très peu probable. En effet, la liaison sous-marine sera soit ensouillée soit protégée par des protections extérieures, limitant les risques d'accident. En outre, les interventions de maintenance seront très rares, et les risques associés seront très faibles.

En l'absence d'effet en phase exploitation, il n'y a donc aucun impact.

Contamination par des substances polluantes

Le risque de pollution accidentelle en phase exploitation est très peu probable. La liaison sous-marine sera protégée limitant les risques d'accidents et les interventions de maintenance seront très ponctuelles.

L'impact est considéré nul.

1.4.2.6 Avifaune

La liaison étant sous-marine et les interventions de maintenance prévues uniquement de manière très ponctuelles, il n'y a pas d'effet en phase d'exploitation.

En l'absence d'infrastructure aérienne ou d'intervention fréquentes de maintenance, la liaison sous-marine n'aura aucun effet sur l'avifaune en phase d'exploitation

1.4.2.7 Chiroptères

La liaison étant sous-marine et les interventions de maintenance prévues uniquement de manière très ponctuelles, il n'y a pas d'effet en phase d'exploitation.

En l'absence d'infrastructure aérienne ou d'intervention fréquentes de maintenance, la liaison sous-marine n'aura aucun effet sur l'avifaune en phase d'exploitation

1.4.2.8 Continuités écologiques et équilibres biologiques marins

La phase d'exploitation de la liaison sous-marine engendre très peu d'effets sur les équilibres biologiques. Ils concernent essentiellement :

- Le champ magnétique ;
- L'élévation de température à proximité des câbles ;
- L'effet récif (colonisation des enrochements des câbles).

Modification du champ magnétique

L'effet sur la faune marine de la modification du champ magnétique associée à la liaison sous-marine est détaillé au paragraphe 1.4.2.9. Ce dernier conclut à un effet mineur à négligeable de cette modification sur les espèces. En effet, d'une part les variations sont mineures au regard du champ naturel terrestre dans cette zone, le champ diminue fortement avec la distance au câble et d'autre part les espèces sensibles au champ magnétique sont des espèces pélagiques (poissons, mammifères marins) qui, dans le cas de câbles ensouillés, pourront percevoir les champs sans les affecter dans leurs fonctions vitales.

Concernant les continuités équilibres biologiques, les différentes études menées en Suède¹³ et au Danemark¹⁴ ont permis de constater une légère modification du comportement des anguilles (vitesse de migration) au niveau des câbles. Néanmoins, les auteurs s'accordent à dire que l'impact global sur la migration est faible et que le câble sous-marin ne constitue en aucun cas un obstacle à la migration de cette espèce. Un programme de suivi pluriannuel de différentes espèces autour du câble de Nysted a montré que la mise en service de liaison sous-marine n'avait pas modifié la distribution globale des espèces de poissons surveillées¹⁵.

La liaison sous-marine n'entraînera donc pas d'effet de barrière magnétique susceptible de perturber les continuités écologiques ni d'effets importants sur l'écosystème récepteur ou les migrations fonctionnelles des espèces marines (poissons, crustacés, céphalopodes, mammifères marins,...).

L'impact est donc considéré faible.

¹³ Westerberg & Lagenfelt, 2008

¹⁴ DONG Energy et al., 2006

¹⁵ Bio/consult, 2004

Modification des champs magnétiques

Voir paragraphe 1.4.2.9

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Continuités écologiques et équilibres biologiques marins	Faible à Fort	Négligeable à Faible	Faible		Négligeable à Faible
			Indirect	Permanent	

Modification de la température au niveau des câbles

L'augmentation de température au niveau des câbles concernera essentiellement les organismes benthiques ou stades de vie non mobiles (œuf notamment).

Concernant les premiers nommés, aucune étude scientifique ne permet de confirmer des effets potentiels (Ifremer, 2011). Concernant, les œufs ou les larves, ils seront concernés de manière minime. L'élévation de température observée dans les retours d'expérience autour de câbles électriques est en effet faible (1-2°C) et localisée. Il est donc très peu probable que les dégagements aient un impact significatif sur le renouvellement des espèces et donc sur leurs équilibres.

Modification de la température des câbles

En l'état des connaissances aucune étude ne permet de conclure de manière définitive sur les conséquences d'une élévation de température au niveau des câbles sur les espèces. Ce seront plutôt les organismes benthiques ainsi que les œufs ou larves qui sont les plus sensibles mais compte tenu de la faible augmentation de température autour des câbles, les compartiments benthiques seront peu affectés dans leurs grandes fonctions biologiques et leurs équilibres. Du fait de la distance à la source et de leur mobilité, les espèces halieutiques et autres peuplements marins ou les mammifères marins ne sont pas concernés. Les effets seront négligeables sur les espèces et plus largement sur les équilibres biologiques.

Effet récif

Dans l'un des scénarios de pose du raccordement, il est envisagé de mettre en place des protections extérieures de type enrochements. La mise en place probable d'enrochements pour protéger les câbles entraînera un effet récif en raison de la création nette de surface de substrat rocheux. Cela se traduira par la colonisation des blocs posés sur le câble, la constitution d'abris et. L'amplitude de cet effet est incertaine et est considérée positive mais de faible ampleur au regard de l'augmentation de biomasse localement. Cet effet restera de faible dimension et probablement difficilement mesurable à l'échelle considérée en raison des surfaces rocheuses existantes dans cette zone, de la taille du plateau des Bœufs et des stocks et populations concernées. Au regard des grands équilibres biologiques il sera clairement peu visible et donc considéré négligeable ou potentiellement positif dans le meilleur des cas.

Effet récif

Dans le cas où des blocs seraient posés pour protéger la liaison, ils pourraient être colonisés progressivement par différentes espèces. L'effet sera probablement positif en termes de création de biomasse compte tenu de la création nette de surface de substrat rocheux fourni par ces supports rocheux mais sans impact majeur sur les équilibres biologiques et continuités. L'amplitude de ce phénomène reste en effet de faible ampleur à l'échelle du périmètre de projet et du plateau des bœufs. L'effet est donc considéré neutre concernant les équilibres écologiques et continuités écologiques.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Continuités écologiques et équilibres biologiques marins	Faible à Fort	-	Négligeable à potentiellement positif		Négligeable à potentiellement positif
			Indirect	Permanent	

1.4.2.9 Effets des champs électromagnétiques sur les espèces marines

Généralités concernant le champ magnétique, le champ électrique et les champs électromagnétiques

Des éléments détaillés concernant les phénomènes physiques à l'origine des champs électrique et magnétique à 50 Hz émis par les lignes du réseau de transport d'électricité sont donnés ci-dessous. On se contentera donc de rappeler ici que tous les appareils fonctionnant à l'électricité, les équipements servant à produire l'électricité et ceux servant à l'acheminer, émettent un champ électrique dès lors qu'ils sont sous tension et un champ magnétique à 50 Hz dès lors qu'ils fonctionnent (c'est-à-dire dès qu'un courant électrique circule).

Valeurs des champs électriques (CE50) et champs magnétiques (CM50) à 50 Hz émis par le présent projet en milieu marin

Du fait même de ses dispositions constructives (présence d'un écran métallique coaxial extérieur, relié à la terre), une liaison sous-marine de transport d'électricité n'émet pas de champ électrique.

Le tableau ci-dessous donne les valeurs de champ magnétique mesurables en milieu marin à proximité d'une liaison souterraine de mêmes caractéristiques que la liaison objet de la présente étude d'impact.

Tableau 11 : Valeurs de champs magnétiques à 1 m au-dessus du sol (hors chambres d'atterrissage)

Liaison 225 000 volts	Valeurs de champ magnétique				
	Au-dessus de la liaison	à 5 m de l'axe de la liaison	à 10 m de l'axe de la liaison	à 15 m de l'axe de la liaison	à 100 m de la liaison
Valeurs maximales	20 μ T	1 μ T	0,3 μ T	0,2 μ T	0,1 μ T
Valeurs moyennes	10 μ T	0,5 μ T	0,2 μ T	0,1 μ T	0,1 μ T

Source : RTE, 2016

En cohérence avec les normes de mesure en vigueur¹⁶, les valeurs données ici correspondent au champ magnétique à 1 m au-dessus du plancher marin. Du fait de la technologie particulière des câbles sous-marins et des dispositions constructives spécifiques au milieu marin, les valeurs de champ magnétique sur la partie terrestre de ces liaisons sont différentes de celles annoncées ici.

Champs magnétiques à 50 Hz et faune marine : état des connaissances scientifiques

Sensibilité des espèces pélagiques

L'une des particularités du milieu marin vient du fait qu'une partie de la faune est capable de détecter un champ magnétique statique. C'est notamment le cas d'espèces qui utiliseraient le champ magnétique terrestre pour s'orienter durant leurs migrations¹⁷, telles que¹⁸ :

- la plupart des espèces de mammifères marins ;
- les espèces de tortues marines ;
- les grands crustacés (langoustes notamment) ;
- quelques poissons osseux.

¹⁶ Norme UTE C-99-132

¹⁷ Gill, 2005 ; DONG Energy et al., 2006 ; OSPAR, 2008 ; Simas et al., 2010

¹⁸ Lohman et al., 1995 ; Kirschvink, 1997

Cette magnéto-sensibilité de certaines espèces doit être distinguée de la sensibilité des élasmobranches (requins et raies) au champ électrique, sensibilité qui est notamment exploitée pour la détection des proies.

La majorité des espèces sensibles au champ magnétique sont donc des espèces pélagiques. Or, le champ magnétique généré par les câbles sous-marins du présent projet décroît très rapidement quand on s'éloigne de l'ouvrage (voir tableau précédent). **Eu égard à la taille de la colonne d'eau, les espèces susceptibles d'être sensibles au champ magnétique n'auront pas d'exposition significative au champ magnétique alternatif.**

Note : on peut tout à fait faire une analogie avec les oiseaux migrateurs, qui eux aussi utilisent le champ magnétique terrestre pour s'orienter. De même que le champ magnétique d'une ligne électrique à haute tension n'arrête pas les migrations aviaires, le champ magnétique d'une liaison sous-marine n'affectera pas significativement les migrations marines.

Conclusions des études réalisées au-dessus d'ouvrages similaires

Les études les plus avancées ont été réalisées en mer Baltique du fait de la présence de nombreuses liaisons sous-marines entre les pays riverains (la plupart de ces liaisons étant toutefois à courant continu) et du développement des fermes éoliennes marines, comme au Danemark dans le parc éolien de Nysted. Ces études se sont notamment focalisées sur le comportement de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) car il s'agit d'une espèce dont le comportement migratoire est bien connu.

Les différentes études réalisées en Suède¹⁹ et au Danemark²⁰ ont permis de constater une légère modification du comportement des anguilles (vitesse de migration) au niveau des câbles. Néanmoins, les auteurs s'accordent à dire que l'impact global sur la migration est faible et que le câble sous-marin ne constitue en aucun cas un obstacle à la migration de cette espèce.

Une étude sur le saumon d'Atlantique (*Salmo salar*), la truite de mer (*Salmo trutta*), et l'anguille européenne (*Anguilla*) a démontré qu'ils semblent avoir la capacité de détecter les niveaux d'électromagnétismes associés à des câbles électriques cependant les données ne permettent pas de déterminer à ce jour si ces champs ont un effet sur ces espèces (Gill, A.B. et Bartlett, M, 2010).

Enfin, un programme de suivi pluriannuel de différentes espèces autour du câble de Nysted a montré que la mise en service de la liaison sous-marine n'avait pas modifié la distribution globale des espèces de poissons surveillées²¹.

Éléments concernant la sensibilité particulière des élasmobranches

Comme évoqué auparavant, la liaison sous-marine de transport d'électricité n'émet aucun champ électrique. Néanmoins, elle émet un champ magnétique 50 Hz qui par effet d'induction dans les éléments électriquement conducteurs (eau de mer et poissons) est susceptible de produire un champ électrique de très faible amplitude au voisinage de ces liaisons.

¹⁹ Westerberg & Lagenfelt, 2008

²⁰ DONG Energy et al., 2006

²¹ Bio/consult, 2004

Note : ce phénomène physique est bien connu, il est similaire à l'effet Hall : le déplacement de charges électriques dans un champ magnétique provoque l'apparition d'un champ électrique induit. A noter d'ailleurs que les mouvements de la mer (marées et courants) dans le champ magnétique terrestre induisent naturellement un champ électrique non négligeable, qui constitue déjà en quelque sorte un « bruit de fond » électrique.

Certaines espèces d'élaémobranches, dont notamment les requins, sont sensibles à de très faibles variations de champ électrique, naturellement provoquées par le déplacement de leurs proies dans l'eau. Les champs électriques induits par le champ magnétique des liaisons sous-marines sont du même ordre de grandeur et il est logique de supposer que les élaémobranches (requins notamment) sont biologiquement capables de le percevoir²². Néanmoins, les scientifiques qui ont étudié ce sujet considèrent d'une part que le phénomène est de faible ampleur et localisé, d'autre part que d'autres sens (odorat et vue notamment) jouent un rôle déterminant dans le repérage des proies par ces espèces. Au final, ils en concluent **qu'il est peu probable que ce phénomène ait une influence significative sur les espèces considérées**²³.

Une récente synthèse publiée par les autorités anglaises (MMO, 2014), précise que « sur la base des résultats des programmes de suivi conduits à ce jour, il n'y a pas de preuve suggérant que les CEMs soient une menace significative pour les élaémobranches à l'échelle d'un site ou d'une population...Des recherches ciblées utilisant du matériel de haute définition n'a pas permis de définir à quels niveaux ils sont attirés ou repoussés. Les CEM émis dans l'industrie du câble pour les parcs éoliens en mer sont peu susceptibles de faire fuir les élaémobranches au-delà de quelques mètres de la source si ensouillée à une profondeur suffisante (1- 5m) ».

Synthèse

Les ouvrages de transport d'électricité installés en milieu marin n'émettent pas de champ électrique à 50 Hz. Ils émettent un champ magnétique à 50 Hz décroissant très rapidement.

De ce fait, seules les communautés situées au voisinage immédiat du câble sont susceptibles d'être exposées au champ magnétique²⁴. Considérant les connaissances scientifiques sur les espèces concernées, et par rapport aux retours des suivis réalisés au-dessus d'ouvrages déjà installés, **les impacts potentiels de l'électromagnétisme sur la faune marine sont jugés mineurs** par la communauté scientifique²⁵. Enfin, afin d'approfondir encore sa connaissance des effets potentiels des câbles électriques sur la biodiversité marine, RTE a engagé des partenariats avec des instituts de recherche.

Les preuves indirectes issues de programmes de suivi post-construction dans des parcs éoliens en exploitation (forte présence de crustacés à proximité de câbles et des éoliennes et colonisation par les moules) ne suggèrent pas que la distribution des espèces de crustacés ou de mollusques sensibles aux champs magnétiques ait été affectée par la présence de câbles électriques et du champ électromagnétique induit.

²² Notons toutefois que le champ émis par les liaisons électriques est un champ alternatif à 50 Hz alors que les élaémobranches sont sensibles à un champ statique

²³ Poléo, Johannessen et al., 2001

²⁴ Meißner et Sordyl, 2006

²⁵ Wilson et al., 2010

1.5 Impacts de la liaison sous-marine sur le paysage et le patrimoine culturel

1.5.1 En phase travaux

1.5.1.1 Paysage

Les impacts sur le paysage concernent à la fois la partie maritime mais également la zone d'atterrissage située à la plage de la Grande Côte (La Barre-de-Monts) :

- En partie maritime :
 - La présence des moyens maritimes nécessaires aux différentes étapes de préparation ou d'installation des câbles, s'apparentent à une intrusion visuelle pendant le temps des travaux ;
 - Les stockages de matériels ou de moyens maritimes dans les zones portuaires peuvent également impacter le paysage localement ;
- Au niveau de l'atterrissage le paysage sera impacté par le chantier du fait de la présence de matériels et engins, de zone de stockage et des travaux de terrassement (création de tranchées sur le littoral pour l'enfouissement des câbles).

Partie maritime

Les ports d'attaches de moyens maritimes utilisés dans le cadre des travaux seront définis par RTE lors de la sélection du titulaire et le lancement de cette phase du projet. Ce choix sera notamment fonction des capacités d'accueil des ports de la région. Cependant, on peut considérer que ce sont les grands ports de la façade atlantique situés à proximité qui seront utilisés par les plus gros navires ainsi que pour le stockage des câbles et autres matériels techniques. Ces zones portuaires accueillent déjà de façon fréquente des structures de type industriel (bateaux, grues, etc.) ce qui n'induit pas d'impact paysager particulier par rapport aux opérations envisagées par RTE.

En amont des travaux de pose et de protection des câbles, des opérations de préparations et de reconnaissance géophysiques combinées à des relevés UXO²⁶ seront organisées sur la route des câbles, mobilisant depuis les ports d'attache jusqu'aux zones d'étude des navires et éventuellement des engins de chantier (charrue par exemple).

Suite aux travaux préparatoires, l'installation et la protection des câbles pourra se dérouler en une ou deux périodes de 2 à 5 mois, soit une par câbles, qui ne seront pas nécessairement consécutives. Plusieurs cas de figures sont envisagés : soit chacun des câbles sera installé puis protégé, soit un pré-tranchage aura lieu puis la pose des câbles se déroulera dans un second temps, soit enfin les deux opérations se dérouleront en simultanées (pré-tranchage et pose en même temps).

Le choix définitif du nombre et du type de navires pour l'installation sera laissé à la main du titulaire du contrat de pose et de protection en fonction notamment de la disponibilité des moyens maritimes à la date de contractualisation et de la technique mise en œuvre. Néanmoins, trois catégories de moyens pourront être utilisées pour la pose et la protection des deux câbles en milieu marin :

- Les moyens maritimes de pose des câbles (exemple navire câblé) ;
- Les moyens maritimes de support (par exemple pour tracter une charrue) ;
- Les moyens maritimes annexes (pour amener les équipes par exemple).

²⁶ UXO : Unexploded Ordnance ou Munitions non explosées

Depuis le rivage, seules les structures nécessaires à l'installation et à la protection des câbles pourront être visibles (grues par exemples) mais les différents moyens maritimes n'induisent pas d'impact notable sur le paysage en mer ou sur le littoral. Ces impacts potentiels sont par ailleurs à relativiser car le nombre de navires présents en mer sera limité à quelques unités.

Intrusion visuelle					
La phase de construction en partie maritime engendre des impacts directs sur le paysage mais ceux-ci ne sont pas notables du fait d'une présence de quelques engins de chantier, très localisée dans le plan d'eau ou limitée à quelques zones portuaires et présents de manière temporaire. Les impacts sont donc considérés comme négligeables sur le paysage.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Paysage	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct mais limité à quelques zones	Temporaire	

Zone d'atterrage

Les travaux susceptibles d'engendrer un impact visuel sont ceux réalisés en bord de mer, au niveau de la plage de la Grande Côte. Ces travaux se dérouleront en deux grands étapes avec :

- Dans un premier temps la réalisation de travaux de génie civil (tranchées, fourreaux, chambres, etc.) ;
- Puis dans un deuxième temps le tirage des câbles.

La réalisation du génie civil se déroulera pendant environ 8 mois entre la plage et le parking. Durant cette période les engins, la zone de stockage et les deux tranchées seront visibles directement par les promeneurs sur la plage et les espaces directement attenants (parking, etc. ...).

Le tirage du câble aura lieu dans une phase ultérieure sur une durée d'environ deux fois 2 mois. Cette phase nécessite également la présence d'engins et de moyens maritimes sur le littoral.

Le chantier sera limité à une emprise maximale d'environ 2,6 ha au niveau de la plage comprenant au sud une zone d'accès réservée pour les engins. L'intégralité de cette emprise se situe en dehors du périmètre de protection des sites protégés au titre du paysage.

L'effet sur le paysage est direct, localisé à une zone de plusieurs hectares et circonscrit à une période d'environ 10 à 12 mois environ (non consécutifs). L'impact est donc considéré comme moyen.

Intrusion visuelle					
Au niveau de la plage de la Grande Côte, le chantier d'une superficie maximale de 2,6 ha impactera directement le paysage par les tranchées qui seront creusées, la plateforme de chantier, de stockage des matériaux et les engins (qui y circuleront pelles mécaniques...). Cette intrusion visuelle cessera dès la fin des travaux prévus sur environ 10 à 12 mois non consécutifs.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Paysage	Moyen	Moyenne	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

1.5.1.2 Patrimoine et archéologie sous-marine

Les études bibliographiques et expertises géophysiques réalisées dans le cadre du projet ont mis en évidence la présence d'une seule épave, située à l'extrême sud du tracé général de DUP de la liaison sous-marine à environ 25 km de la côte (SHOM, 2009)²⁷.

Les études effectuées sur le projet tiennent compte de cette cible d'intérêt archéologique et le tracé de détail fera en sorte qu'aucun câble ne soit localisé dessus ou à proximité immédiate de celle-ci. Le projet n'entraîne donc *a priori* aucun effet direct sur le patrimoine archéologique sous-marin. Néanmoins, d'autres cibles d'intérêt peuvent apparaître lors de la réalisation des relevés plus précis qui seront réalisés dans la phase des travaux préparatoires.

RTE étudiera en lien avec la Direction des Recherches Archéologiques Sous-marines (DRASSM) la mise en œuvre d'un diagnostic archéologique préventif en amont des premiers travaux préparatoires.

Endommagement du patrimoine archéologique sous-marin					
Une seule épave a été recensée au sein du tracé général à l'extrême sud du tracé général de DUP. Néanmoins d'autres cibles peuvent être découvertes dans le secteur et faire l'objet d'un ajustement du tracé afin de les éviter. Cette hypothèse conservatrice est maintenue ici avec un effet considéré moyen.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Patrimoine et archéologie sous-marine	Moyen	Moyenne	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

1.5.2 En phase exploitation

1.5.2.1 Paysage

Intrusion visuelle
Du fait de son caractère entièrement sous-marin, la liaison souterraine n'a aucun effet sur le paysage et donc aucun impact associé.

1.5.2.2 Patrimoine et archéologie sous-marine

Endommagement du patrimoine archéologique sous-marin
La liaison et les ouvrages à l'atterrissage seront localisés à distance de l'épave recensée et des autres cibles éventuellement découvertes. La technique et les précautions de protection permettent d'éviter tout endommagement des éléments concernant le patrimoine archéologique sous-marin. Il n'y a donc aucun impact.

²⁷ SHOM (2009). Carte 6990 « De la pointe de Penmarc'h à la Gironde ».

1.6 Impacts de la liaison sous-marine sur le milieu humain

1.6.1 En phase travaux

1.6.1.1 Populations et biens matériels

Impacts sur les populations

Le projet de raccordement n'induit aucun déplacement de population et n'affecte aucune variable démographique (effectif des populations, natalité, mortalité...). Les impacts potentiellement les plus importants pour les populations concernent le bruit pendant les travaux, ainsi que le trafic maritime et les éventuelles perturbations par rapport aux activités pratiquées dans le secteur.

Ces impacts sont abordés dans les paragraphes ci-après qui traitent des activités humaines ainsi que les aspects relatifs aux impacts sur l'hygiène, la santé, sécurité et salubrité publique (paragraphe 1.7).

Impacts sur les biens matériels

Le projet de raccordement n'intervient pas de façon directe sur les biens immobiliers ou encore sur le foncier, ni sur les équipements sous-marins (câbles, etc.) dont les plus proches correspondent aux réseaux sous-marins entre l'île d'Yeu et le continent, localisés à plusieurs kilomètres au sud.

Les principaux effets sur la population et les biens matériels concernent les nuisances sonores, le trafic maritime ou encore la perturbation des activités de tourisme ou de loisir. Ces effets sont étudiés dans des parties spécifiques dans la suite de ce document.

1.6.1.2 Pêche professionnelle maritime

Les travaux associés à la liaison sous-marine sont susceptibles d'avoir les effets suivants :

- **Une modification du trafic maritime** liée à la présence du chantier qui implique à la fois une augmentation du trafic et une obligation pour les pêcheurs de modifier leur route ;
- **Une modification des activités de pêche maritime** du fait de l'emprise directe du chantier qui réduira potentiellement les surfaces exploitables pendant les travaux. Cette modification des activités de pêche pourrait s'accompagner d'un effet indirect sur la disponibilité de la ressource halieutique ;
- **Une mise en suspension de sédiments** qui peut impacter la pêche à pied.

Modification du trafic maritime

La phase de travaux s'accompagnera d'une légère augmentation du trafic maritime du fait de la présence de navires de pose, de navires support ou annexe. Si certains d'entre eux sont assez imposants, comme par exemple les navires câbliers qui peuvent dépasser les 100 m, les unités employées seront globalement peu nombreuses, de l'ordre de quatre moyens maritimes en simultanés. Les risques sur la sécurité maritime ne seront pas augmentés de manière considérable (se reporter au 1.7.1.1 spécifiquement dédiée aux impacts sur le trafic et la sécurité maritime).

En revanche, la phase travaux s'accompagnera certainement d'une interdiction de pratique pour tous les usages aussi bien au niveau du chantier que dans sa proche proximité (décision de la préfecture maritime). Cette zone de restriction se déplacera progressivement avec l'avancée des travaux, occasionnant ainsi une gêne localisée à la navigation et une modification des trajectoires des navires

pour accéder aux zones de pêche. Ce contournement implique une perte de temps et un rallongement de la marée ainsi qu'une consommation supplémentaire de carburant pouvant être inopportune (IFREMER, 2011).

Cette gêne sera néanmoins temporaire et limitée à une faible zone maritime de la façade vendéenne. La durée de la phase travaux est estimée à environ deux périodes de 2 à 5 mois (non consécutives avec intervention en discontinue) sur deux années pour la pose des câbles. Durée à laquelle il faut également ajouter d'éventuels travaux préparatoires en amont qui consisteront en la réalisation d'une suite discontinue d'opérations de quelques jours (ex. : relevés géophysiques enlèvement de blocs éventuels) sur une période de 2 à 6 mois.

En substance, la phase de travaux entraîne une augmentation minimale du trafic maritime et une gêne à la navigation relativement modérée dans l'espace et le temps. L'impact de la modification du trafic maritime présente donc un niveau moyen pour la pêche professionnelle maritime.

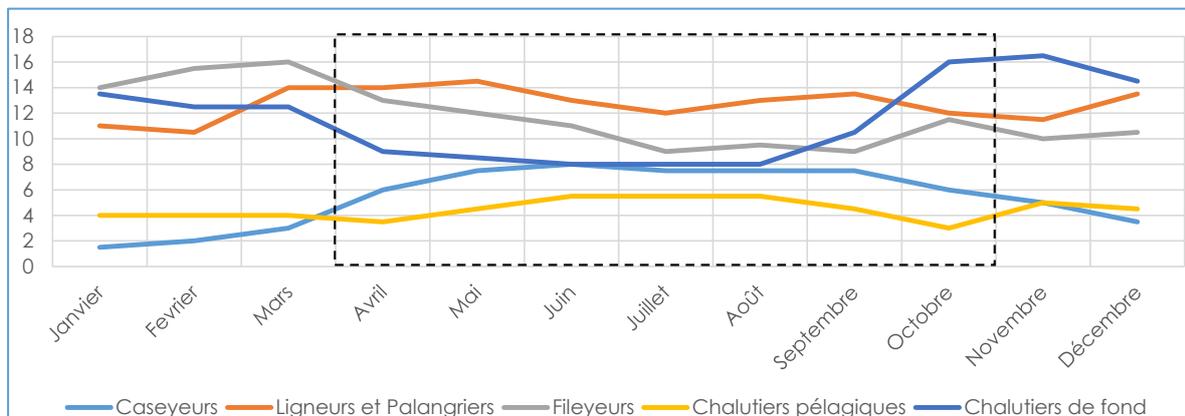
Modification du trafic maritime					
En substance, la phase de travaux entraînera une augmentation minimale du trafic maritime qui n'impactera pas de manière importante les risques de sécurité pour les pêcheurs.					
En revanche la zone de travaux constituera une gêne à la navigation relativement, modérée dans l'espace et le temps, qui obligera les bateaux de pêche à modifier leurs trajectoires ce qui entraînera potentiellement une perte de temps et d'argent. L'impact reste néanmoins ponctuel et temporaire et est considéré comme moyen pour la pêche professionnelle maritime.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Pêche professionnelle maritime	Moyen	Moyen	Moyen		Moyen
			Direct et Indirect	Temporaire	

Modification des activités de pêches maritimes et disponibilité de la ressource

Il revient au Préfet maritime de définir, par arrêté, les restrictions d'usages qui s'appliquent pour la pêche professionnelle à proximité immédiate de la zone d'implantation de la liaison sous-marine durant les travaux.

Sur une année moyenne on recense environ 125 navires de pêche qui fréquentent la zone et qui peuvent donc subir une gêne potentielle. Ces navires sont répartis à part équitable entre chalutiers, fileyeurs et caseyeurs. Les données disponibles indiquent la permanence d'une activité pendant toute l'année pour l'ensemble de ces métiers, notamment en période estivale qui correspond à la période préférentielle envisagée pour les travaux. On note toutefois des pics saisonniers qui varient selon les métiers : chaluts pélagiques et caseyeurs autour de la période estivale, chaluts de fond au dernier trimestre, ligneurs et palangriers ainsi que fileyeurs au printemps. Les informations sur l'occupation spatiale mettent également en évidence une fréquentation et une dépendance modérée au tracé général qui décroît globalement avec la bathymétrie (soit en allant vers l'est).

Figure 7 : Saisonnalité de pratique de pêche sur l'aire d'étude Valpena²⁸ du raccordement
(En nombre moyen de navires par mois)



Source : BRLi sur base données Corepem, 2016

Les impacts sont donc différenciés au fil du déroulement du chantier et les restrictions peuvent éventuellement être adaptées en fonction des « conditions du moment » de manière à réduire les perturbations.

Le niveau des impacts est cependant considéré comme faible sur la pêche professionnelle. Les secteurs avec restrictions concernent une faible surface par rapport à l'ensemble des zones de pêche locales et les navires pourront se reporter facilement durant les travaux sur des territoires adjacents du plateau des bœufs au sein desquels on trouve le même type d'espèces que sur le tracé du raccordement.

On notera par ailleurs que ce déplacement des zones de pêche modifie aussi la pression de pêche. Ainsi, les navires qui travaillent habituellement au sein du tracé général seront amenés à déplacer leurs activités sur des secteurs déjà travaillés ce qui peut conduire à une augmentation de la pression de pêche.

Afin d'évaluer de manière rigoureuse et quantifiée le niveau d'impact attendu du projet sur la pêche, une analyse de la dépendance à la zone par rapport au tracé a été réalisée. Cette analyse se déroule en trois temps.

Dans un premier temps, les données de dépendance²⁹ du Corepem pour chaque maille Valpena concernant le tracé du raccordement ont été collectées ;

Dans un second temps, la part de la surface du tracé général de DUP comprise dans chaque maille Valpena a été calculée (tableau ci-dessous). Les résultats obtenus confirment que la surface marine du tracé général de DUP ne représente que 9 à 20 % de la surface des 5 mailles qui constituent la zone d'étude Valpena ; ce qui est jugé faible.

²⁸ Mailles Valpena : zone spatiale d'environ 3 milles sur 3 milles au sein desquelles sont collectées et présentées des données fines sur les activités de pêche

²⁹ Calcul de la dépendance par maille : consiste à calculer le rapport entre la valeur de la production réalisée au sein d'une maille Valpena par les navires et la production totale de ces navires. Le résultat exprimé en pourcentage renseigne sur l'importance de la maille pour les navires.

Tableau 12 : Surfaces des mailles VALPENA de la zone d'étude et recouvrement avec le tracé général de DUP

Code de la maille	Surface de la maille (km ²)	Surface du tracé dans la maille (km ²)	Part du tracé dans la maille (%)
22E7G2 (ouest du tracé)	32,5	6,7	20,6
22E7H2	32,5	5,9	18,1
22E7I2	32,5	3,1	9,4
22E7J2	32,5	3,0	9,3
22E7K2 (est du tracé)	32,2	2,8	8,6
TOTAL	162	21	13

Source : Corepem, 2016

Enfin dans un troisième temps, les chiffres concernant la part du tracé dans chaque maille Valpena ont été utilisés pour calculer un taux de dépendance ajusté. Ce taux permet de traduire plus justement la dépendance des navires de pêche par rapport au tracé général de DUP.,

Les résultats ajustés obtenus pour la flotte entière mettent en évidence des taux de dépendance au tracé général compris entre 0,04 % et 0,14 %. Les zones les plus au large sont celles qui présentent les plus forts taux de dépendance, ce qui peut s'expliquer notamment par une largeur plus importante du tracé général de DUP à cet endroit et donc une dépendance plus importante dans ces zones (Tableau 13).

Tableau 13 : Taux de dépendance

Code de la maille	Taux de dépendance à la maille (%)	Taux de dépendance ajustée au tracé (%)
22E7G2 (ouest du tracé)	0,70	0,14
22E7H2	0,64	0,12
22E7I2	0,47	0,04
22E7J2	0,47	0,04
22E7K2 (est du tracé)	0,52	0,04

Source : Corepem et BRLi, 2016

Ces résultats confirment le fait que la dépendance de la flotte à la zone de travaux est modérée.

Modification des activités de pêches

Les travaux relatifs à l'installation de la liaison sous-marine pourraient s'accompagner de la mise en place d'une restriction au niveau du tracé général du raccordement (décision appartenant à la préfecture maritime). Dans l'hypothèse où une interdiction serait mise en œuvre, celle-ci modifierait les activités de pêche pour environ 125 navires qui fréquentent annuellement en moyenne la zone et pour tous les métiers qui sont pratiqués durant l'année.

Ces zones d'interdiction présenteraient toutefois de très faibles étendues au regard des zones de pêche exploitées (environ 13 % de l'aire Valpena retenue pour le raccordement). La dépendance des navires à ces zones de restriction est nettement inférieure à 1 % et l'impact sur la pêche professionnelle est donc considéré faible pour l'activité.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Pêche professionnelle maritime	Moyen	Faible à Moyen	Faible		Faible
			Indirect	Temporaire	

Mise en suspension de sédiments

Les modélisations réalisées dans le cadre du projet (paragraphe 1.3.1.3) montrent que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel, notamment en saison estivale. Par ailleurs l'analyse montre que le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale. Ces dépôts sont inférieurs à ceux constatés en période hivernale, ils ne devraient donc pas perturber de façon significative les sites de pêche. En outre, on rappellera que les sédiments remaniés sont exempts de pollution.

En dehors de ces aspects liés aux sédiments, on rappellera que la perturbation de l'activité est particulièrement faible au sein d'une zone qui n'est pas concernée par une activité de pêche à pied professionnelle entre la commune de Fromentine et le pont d'Yeu compte tenu de la faible abondance de la ressource.

Mise en suspension de sédiments

La mise en suspension de sédiments, peut générer des dépôts qui seront inférieurs à ceux constatés en période hivernale. Ces dépôts concernent majoritairement une zone localisée au sud du tracé général de DUP en particulier un secteur compris entre la commune de Fromentine et le pont d'Yeu sur lequel aucune activité de pêche à pied professionnelle n'est pratiquée. L'effet est donc jugé négligeable. Il n'y a pas d'impact.

1.6.1.3 Cultures marines

Définition des effets

L'analyse de l'état initial des cultures marines au sein de l'aire d'étude éloignée du projet montre que les cultures marines se situent au niveau des îles d'Yeu et de Noirmoutier et dans la Baie de Bourgneuf. Les parcs conchylicoles sont les plus proches. Ils se situent à environ 1,8 km du tracé général de DUP au sud de l'île de Noirmoutier ainsi qu'à proximité du Goulet de Fromentine.

Lors de la phase travaux, les effets du projet sur ces parcs concernent essentiellement :

- **Le risque de pollution des eaux conchylicoles par des rejets accidentels** (effet « contamination par des substances polluantes ») du fait de la présence d'un trafic et d'engins. En dehors de la pollution accidentelle, le projet n'affectera pas les paramètres de qualité de l'eau car les seuls produits utilisés pour les opérations d'ensouillage correspondent à de l'eau et des lubrifiants biodégradables. En outre, les enrochements utilisés seront exempts de pollutions.
- **La mise en suspension de sédiments** fins et l'augmentation de la turbidité qui pourrait ensuite perturber les élevages aquacoles.

Il n'est pas attendu d'effet inhérent au trafic maritime (risque d'accidents dans les parcs conchylicoles). Les élevages sont situés à distance du tracé général et les ports d'attache seront très probablement ceux d'importance sur la façade régionale voir au-delà. En outre, la circulation depuis ou vers ces ports ne devrait pas nécessiter une navigation à proximité de ces zones aquacoles.

Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)

Dans le cadre du projet, le risque de pollution en mer concerne la propagation de la pollution accidentelle jusqu'au niveau des parcs conchylicoles situés au sud de Noirmoutier et au niveau de la baie de Bourgneuf.

Le risque et l'effet d'une pollution accidentelle ont été largement développés dans la partie relative à la qualité de l'eau (partie 1.3.1.5). Comme cela est noté, les hydrocarbures sont légers et volatils. En cas de pollution accidentelle, ils se concentrent à la surface et s'évaporent rapidement sous l'effet de la houle et du vent (quelques heures à quelques jours selon la quantité et les conditions atmosphériques et océanographiques). Aussi, seuls les parcs conchylicoles les plus proches localisés à 1,5 km environ du tracé général de DUP des câbles sous-marins sont susceptibles d'être atteints en cas d'accident à proximité du littoral.

Ce risque d'accident est toutefois jugé faible. Le tracé général de DUP se situe en dehors des voies principales de navigation, le chantier augmentera de façon modérée le trafic existant au sein la zone (jusqu'à 4 navire environ en simultanée pour le projet). L'impact est jugé moyen sur les cultures marines.

Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)

Le risque de pollution accidentelle concerne les cultures marines les plus proches des travaux, situées à environ 1,5 km du tracé général au sud de l'île de Noirmoutier ou à proximité du goulet de Fromentine.

Même si le risque de pollution accidentelle est faible, il pourrait tout de même affecter les cultures marines les plus proches du tracé général de DUP.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Cultures marines	Moyen	Moyenne	Moyen		Moyen
			Indirect	Temporaire	

Mise en suspension de sédiments

La mise en suspension de sédiments peut engendrer une altération locale temporaire des conditions d'habitats pour les coquillages. Dans le cadre du projet les travaux préparatoires ou la protection par ensouillage sont susceptibles d'émettre des sédiments marins. Au stade actuel de développement du projet ce type d'opération est envisagé sur l'ensemble du linéaire, notamment à l'approche du littoral où les parcs conchylicoles sont les plus proches du tracé général (1,8 km au minimum environ au nord du tracé).

Afin de caractériser l'impact de ces opérations, des modélisations des panaches turbides par relargage direct des résidus de travaux au niveau des tranchées ont été réalisées dans le cadre du projet (Actimar, 2016). Les résultats des simulations indiquent que les concentrations en MES produites par les travaux peuvent être plus importantes que celles constatées dans le milieu naturel, notamment en saison estivale. Par ailleurs l'analyse montre que le panache évolue vers le sud-est et se disperse après l'arrêt des travaux. Les dépôts maximums peuvent atteindre 0,5 mm dans la bande littorale.

Cette étude spécifique conclut donc que l'impact lié aux travaux sur la turbidité ne concerne pas les cultures marines localisées à proximité du tracé général.

Mise en suspension de sédiments

Les travaux au niveau de la liaison sous-marine provoquent une émission de particules fines au sein de la colonne d'eau. Les modélisations réalisées indiquent que les zones de conchyliculture de la baie de Bourgneuf ne seront pas atteintes par le panache de MES. Les concentrations en MES seront en outre largement inférieures aux conditions naturelles observées en hiver et de courte durée. L'impact est donc jugé nul.

1.6.1.4 Tourisme et loisirs en mer

La phase de travaux du projet de raccordement peut avoir des effets sur la fréquentation touristique et plus particulièrement la pratique des activités de loisir en mer ainsi qu'au niveau de la zone d'atterrage située à la plage de la Grande Côte. Ces effets concernent :

- La modification du trafic maritime et des zones de restriction pour les loisirs nautiques sur le domaine maritime ;
- La perturbation temporaire de l'accès à la plage de la Grande Côte et la gêne pour les activités attenantes à la plage.

Partie maritime

La phase de travaux engendre un trafic maritime supplémentaire du fait de la présence de navires de pose, ou encore de navires support ou annexe. Si certains d'entre eux sont assez imposants, le nombre d'unités utilisées en simultanée est seulement de l'ordre de quatre moyens maritimes.

En revanche, la zone des travaux pourrait être entourée d'un périmètre au sein duquel les usages seront restreints (décision relevant de la préfecture maritime). Cette éventuelle interdiction pour les activités de tourisme et de loisir au sein du périmètre de chantier sera temporaire. La durée de la phase travaux en mer est estimée à environ deux périodes de 2 à 5 mois (non consécutives) mais avec des interventions ponctuelles en mer (de l'ordre au maximum d'une quarantaine de jours pour réaliser l'ensouillage des câbles), auxquelles il convient également ajouter d'éventuels travaux préparatoires en amont.

Modification de la fréquentation touristique et de loisir					
En phase travaux, une zone d'interdiction sera définie autour de la zone de chantier. Au sein de celle-ci les activités de de loisirs en mer seront restreintes. Cette restriction des usages sera temporaire (quarantaine de jours sur 2 périodes de 2 à 5 mois) et localisée à proximité du tracé occasionnant ainsi une gêne pour les activités de loisir en mer. Le niveau d'impact est considéré comme moyen.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Tourisme et loisirs (en mer)	Fort	Faible	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

Zone d'atterrage

Da façon identique à la partie maritime les travaux au niveau de la plage de la Grande Côte impliquent la présence de moyens maritimes et d'engins de chantiers (camions, etc. ...) susceptibles de perturber les activités de loisir, notamment la pratique du char à voile.

La zone de restriction des activités concerne un espace de 2,6 ha au maximum et les opérations s'échelonnent sur une durée de 8 mois mais avec une fermeture de l'accès à la plage sur plusieurs mois. Du fait de la présence d'autres plages accessibles par ailleurs, les activités de baignade et la pratique des activités de loisir (char à voile par exemple) pourront être maintenues à proximité de la zone de chantier.

En ce qui concerne la qualité des eaux et comme évoqué auparavant, la mise en suspension de particules fines à l'approche du littoral s'accompagne d'un panache turbide dont les concentrations en MES seront en dessous de celles mesurées naturellement en hiver, soit la période envisagée pour la réalisation travaux. Les concentrations les plus importantes se disperseront au maximum sur 2 km autour du chantier et sur de faibles durées. En outre, les sédiments remaniés sont exempts de contamination pour les substances analysées (IDRA, 2016)³⁰. La mise en suspension de particules ne perturbera donc pas les lieux de baignade où les secteurs de pêche à pied identifiés au sud de l'île de Noirmoutier, en Baie de Bourgneuf ou le long de la façade des Pays de Monts.

Modification de la fréquentation touristique et de loisir					
L'emprise du chantier au niveau de la plage de la Grande Côte s'étendra sur une surface (maximum 2,6 ha). Si les activités de loisir sont maintenues sur la façade maritime à proximité immédiate de la zone de chantier, la pratique du char à voile par exemple sera perturbée sur la plage de la Grande Côte pendant les travaux.					
En ce qui concerne la qualité des eaux, la mise en suspension de particules lors des travaux sera localisée, de faible durée et entrainera des concentrations en MES (Matières en Suspension) inférieures à celles mesurées naturellement en hiver. Cet effet ne perturbera donc pas les sites de baignade ou les activités de pêche à pied.					
L'impact de la phase travaux présente un niveau moyen sur le littoral.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Tourisme et loisirs (atterrage)	Forte	Faible	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

1.6.1.5 Trafic maritime

Cette partie est traitée dans le cadre du paragraphe relatif à la navigation et sécurité en mer (risques associés au trafic maritime).

1.6.1.6 Autres activités maritimes, industrielles et commerciales

Les autres activités maritimes et industrielles concernent le trafic commercial, notamment la liaison entre Fromentine et l'île d'Yeu, l'extraction de granulats marins, le dragage et le clapage en mer des sédiments portuaires ou du goulet de Fromentine. L'enjeu est défini comme moyen dans l'état initial.

Du fait de la restriction totale probable au sein et autour de la zone de pose des câbles pendant la phase de travaux, l'effet principal par rapport aux activités industrielles concerne la modification des cheminements maritimes entre les zones d'activités et les ports concernés.

L'effet concernant « l'augmentation du risque de collision » est traité dans la partie relative aux impacts sur la navigation et la sécurité en mer.

Modification du trafic maritime

Les principales activités susceptibles d'interagir avec les travaux en mer correspondent à la zone de dragage du chenal de Fromentine, aux navettes qui font la liaison entre Fromentine et l'île d'Yeu et aux activités d'extraction de granulats marins. La zone de dragage des sédiments du goulet de Fromentine ainsi que celle retenue pour le clapage sont localisées de part et d'autre du tracé général de raccordement. Quant à la liaison, elle recoupe le tracé général de DUP. Ces activités peuvent donc être perturbées par le chantier et l'éventuelle zone de restriction qui pourrait être mise en place.

³⁰ IDRA bio & Littoral (2016). « Diagnostic benthique dans le cadre du raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier ».

S'agissant des activités d'extraction de granulats, elles alimentent un trafic maritime vers les ports de Brest, Lorient, Quimper, Nantes-Saint-Nazaire, des Sables-d'Olonne et de La Rochelle avec environ deux passages par jour de bateaux de chantiers (dragage et extraction de granulats) qui traversent le tracé général de DUP dans sa partie ouest.

L'activité de dragage est cependant réalisée de manière ponctuelle, entre 1 à 4 fois par an (In Vivo, 2010). Le cheminement des navires qui réalisent ces opérations ne sera donc impacté que si les travaux sont réalisés en même temps que le dragage ce qui est peu probable.

Pour ces différentes activités, des modifications ponctuelles de trajectoire seraient à envisager de manière à contourner la zone de restriction qui sera mise en œuvre autour du chantier. Ce contournement s'accompagnerait d'une augmentation du temps de parcours et de la consommation en carburant.

L'effet lié à la modification des cheminements maritimes pour les navires associés aux activités industrielles maritimes et commerciales présente un caractère temporaire. L'effet est toutefois considéré comme moyen étant donné la gêne occasionnée, particulièrement sur la liaison entre fromentine et l'île d'Yeu, et l'impact est donc jugé moyen.

Modification du trafic maritime					
Plusieurs activités maritimes industrielles et commerciales sont susceptibles de fréquenter le tracé général de DUP. Dans l'hypothèse d'une mise en œuvre d'une zone de restriction à la navigation autour du chantier, (dont la décision appartient à la préfecture maritime), les cheminements maritimes pour ces navigants pourraient être modifiés (augmentation des durées de trajet, augmentation des consommations en carburant).					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Autres activités maritimes, industrielles et commerciales	Moyen	Moyen	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

1.6.1.7 Transports et loisirs aériens

Perturbation des activités de transport ou de loisirs aériens
Les opérations d'installation de la liaison sous-marine ne font pas intervenir d'engins de grande taille ou d'édification d'infrastructure haute. Par conséquent il n'y a pas d'effet sur les activités aériennes et donc aucun impact.

1.6.2 En phase exploitation

1.6.2.1 Populations et biens matériels

Le projet de raccordement n'induit aucun déplacement de population et n'affecte aucune variable démographique (effectif des populations, natalité, mortalité...) en phase exploitation. Les interventions de maintenance seront ponctuelles et aucun effet potentiel ne sera observé sur l'ambiance sonore, le trafic maritime ou encore les perturbations des activités pratiquées dans le secteur.

1.6.2.2 Pêche professionnelle maritime

L'exploitation de la liaison sous-marine est susceptible d'avoir les effets suivants sur les activités de pêche professionnelle :

- Des restrictions éventuelles des zones de pêches et les pertes d'accès à une partie de la zone en fonction des règles de sécurité et de gestion définies pour la phase exploitation par la préfecture maritime ;
- Une modification de la productivité halieutique liée à un effet récif.

Ces effets dépendent notamment des modes de pose qui seront mis en place. Deux possibilités sont envisagées pour la liaison sous-marine : l'ensouillage et/ou la protection externe.

L'ensouillage des câbles est envisagé sur une partie du tracé. Cette technique limitera les interactions avec les engins de pêche ainsi que les gênes ou restrictions pour les différents métiers.

Dans le cas de la mise en œuvre d'une protection externe, l'hypothèse d'une exclusion aux arts trainants et au mouillage pourra être discutée avec la préfecture maritime. Cette interdiction engendrerait une rupture de la traine habituellement empruntée par les pêcheurs avec un report partiel de leurs activités sur d'autres secteurs de pêche. Il convient toutefois de remarquer que ces zones généralement chahutées et rocheuses ne sont pas ou très peu fréquentées par les chaluts de fond du fait des risques de croche pour les engins de pêche. Par conséquent, si une telle restriction était appliquée sur ces zones elle concernerait peu de navires. En outre, au regard de la faible surface soumise à restriction, l'effet sur la pêche professionnelle est considéré comme faible. On peut retenir des conclusions similaires si l'interdiction des arts trainants était étendue à l'ensemble du tracé général (faible surface et faible dépendance des arts trainants à la zone).

Enfin, il faut également ajouter que les protections externes peuvent constituer des secteurs « récif » au sein desquels une augmentation de la productivité sera potentiellement observée sur les ressources halieutiques notamment.

Modification des activités de pêche

Les éléments de connaissances actuels du projet conduisent à envisager à la fois l'ensouillage et l'utilisation de protections externes pour la pose de la liaison sous-marine.

Dans les zones où le câble est ensouillé, les profondeurs de tranchée seront suffisamment importantes pour protéger le câble par rapport aux pratiques de pêche. Cela conduit à une absence d'effet par rapport aux pratiques de pêche.

Dans le cas de la présence de secteurs concernés par des protections externes (substrats durs et/ou chahutés...), il est raisonnable de penser que des éventuelles restrictions (décision relevant de la préfecture maritime) par rapport aux arts trainants seront définies. Néanmoins ces restrictions ne concerneraient que des surfaces très modestes et des secteurs où la pratique actuelle des arts trainants est peu développée (difficulté de pratique). L'impact est donc jugé faible pour ce scénario.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet	Impact
Pêche professionnelle maritime	Moyen	Négligeable à faible (arts trainants)	Faible	Faible

1.6.2.3 Cultures marines

Le seul effet potentiel en phase d'exploitation concerne la contamination par des substances polluantes lors d'un accident au cours d'une opération de maintenance.

En phase d'exploitation ce risque de pollution accidentelle est par nature imprévisible mais surtout très peu probable. En effet, la liaison sous-marine sera soit ensouillée soit protégée par des protections externes, limitant les risques d'accident. En outre, les interventions de maintenance seront très ponctuelles et les risques associés sont très faibles.

Dans le cas où une pollution accidentelle aurait lieu, les caractéristiques des polluants émis (essentiellement des hydrocarbures, éventuellement des huiles) permettent d'envisager un cantonnement de la pollution (utilisation d'un kit anti-pollution). En outre, les carburants légers, restent en surface et s'évaporent rapidement sous l'effet des conditions météocéaniques. Ces caractéristiques réduisent les effets d'une dispersion sur le rivage et les filières de coquillages. Ainsi seules les cultures marines les plus proches et faiblement sensibles à ce risque peuvent être contaminées de manière temporaire. L'effet d'un tel évènement exceptionnel est donc considéré comme faible pour ces parcs.

Cet effet étant considéré comme négligeable en phase exploitation, il ne fait l'objet de la définition d'un niveau impact.

Le risque de pollution accidentelle en phase exploitation s'avère très peu probable. La protection de la liaison sous-marine permet de limiter les risques d'accidents et les interventions de maintenance seront très ponctuelles. L'effet est considéré comme négligeable et ne donne pas lieu à la définition d'un niveau d'impact.

1.6.2.4 Tourisme et loisirs en mer

Lors de la phase d'exploitation, les ouvrages à l'atterrage seront enterrés, les câbles seront ensouillés sur la plage et à proximité du littoral puis ensouillés ou protégés par enrochement sur le reste du linéaire en partie maritime. Ces modalités de pose et de protection permettent d'éviter tout risque de croche avec les câbles et aucune altération de la qualité de l'eau ne sera observée. Aucune restriction d'usage n'est prévue d'ailleurs à ce stade au niveau du tracé général de DUP.

Les activités de maintenance auront lieu la première année puis tous les 3 ans pour réaliser des relevés géophysiques, ce qui n'engendrera aucune perturbation pour les activités en mer. Seules les activités curatives exceptionnelles peuvent voir un effet potentiel sur des durées d'intervention comprises entre 15 à 25 jours. Ces interventions particulièrement exceptionnelles conduisent à retenir un niveau d'effet négligeable sur les activités de loisirs littorales ou en mer.

La liaison électrique ainsi que les ouvrages à l'atterrage seront sous-marins ou souterrains. Aucune restriction d'usage de loisirs n'est envisagée et l'effet sur les activités de loisirs littorales ou en mer est donc considéré comme négligeable. Il ne donne pas lieu à la définition d'un niveau d'impact.

1.6.2.5 Trafic maritime

Cette partie est traitée dans le cadre du paragraphe relatif à la navigation et sécurité en mer (risques associés au trafic maritime).

1.6.2.6 *Autres activités maritimes, industrielles et commerciales*

Lors de la phase d'exploitation, les câbles seront ensouillés ou protégés par des enrochements sur l'ensemble du linéaire. Par ailleurs, cet ouvrage sera reporté sur les cartes marines. Il ne crée par conséquent aucune gêne pour les activités maritimes industrielles qui ne font que transiter par le tracé général.

Les activités de maintenance auront lieu la première année puis tous les 3 ans pour réaliser des relevés géophysiques, ce qui n'engendrera aucune perturbation pour les activités en mer. Seules les activités curatives exceptionnelles peuvent voir un effet potentiel sur des durées d'intervention comprises entre 15 à 25 jours. Ces interventions particulièrement exceptionnelles conduisent à retenir un niveau d'effet négligeable sur les activités industrielles en mer.

Les ouvrages étant sous-marins et souterrains, il n'y aura aucun effet sur les activités industrielles en mer. Il ne donne pas lieu à la définition d'un niveau d'impact.

1.6.2.7 *Transports et loisirs aériens*

Le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier ne comprend pas d'édification d'ouvrage en hauteur en milieu marin. La liaison sera entièrement sous-marine, mise en œuvre par des moyens maritimes ou des outils ne dépassant pas quelques mètres de haut et qui sont utilisés de manière fréquente pour des grands projets d'infrastructure (bateaux, grues, etc. ...).

De fait, le projet n'engendre aucune perturbation pour les activités aériennes ou encore les servitudes associées, au large des côtes vendéennes. En l'absence d'effet, il n'y a donc aucun impact.

L'ensemble des ouvrages en mer ou à l'atterrage sont exclusivement sous-marins ou souterrains. Par conséquent, aucun effet n'est noté par rapport aux activités aériennes.

1.7 Impacts de la liaison sous-marine sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique

1.7.1 En phase travaux

Les impacts potentiels sur la santé, la sécurité et le cadre de vie concernent les composantes et effets suivants :

- La navigation et la sécurité en mer avec l'augmentation du risque de collision ;
- Les populations avec :
 - L'altération potentielle de la qualité de l'air liée à l'augmentation du trafic maritime ;
 - Les émissions lumineuses ;
 - La perturbation de l'ambiance sonore aérienne et les vibrations ;
- Le risque pyrotechnique, avec la détonation de charge explosive.

Ces différentes composantes et effets sont évalués successivement

1.7.1.1 Navigation et sécurité en mer

La présence de navires de grandes tailles à capacités de manœuvre restreintes lors de la pose des câbles induit un risque de collision avec les navires dont les routes passent à proximité du chantier. Le risque de croche susceptible d'intervenir dès la fin de la pose du câble fait l'objet d'une analyse spécifique présentée en phase exploitation.

Au sein du tracé général de DUP, le trafic à passagers, notamment dans le cadre des liaisons Ile d'Yeu – Continent représente entre environ 70 % à 84 % du trafic total à proximité du littoral soit en moyenne un maximum de 8 navires par jour. L'analyse des trajectoires au droit du tracé en mer fait état d'une route préférentielle entre Fromentine et l'île d'Yeu correspondant essentiellement au trafic de passagers entre l'île et le continent. Cette route empruntée toute l'année concerne un linéaire d'environ 2 km localisé à 2 km de la zone d'atterrissage.

Les trafics journaliers liés au tourisme et à la pêche représentent respectivement plus de 1 navire et moins de 1 navire pour la pêche. Le trafic lié aux cargos et navires sabliers sont situés à l'ouest et concernent peu le tracé général. Le trafic journalier pour une année est donc estimé en moyenne à plus de 9 bateaux/jour.

La réalisation des travaux nécessite une présence simultanée de 2 navires par jour pour la phase préparatoire et 4 navires par jour pour la réalisation des travaux. Avec 4 navires par jour, l'augmentation de trafic correspond pratiquement à un doublement (42 %) du nombre de bateau / jour (soit un passage de plus de 9 bateaux / jour actuellement à 13 bateaux / jour). Cette augmentation n'est que de 20 % pour la phase préparatoire.

Il appartiendra à la Préfecture Maritime de décider des mesures visant à limiter le risque sur la navigation pour la période travaux.

Risque de collision					
L'augmentation maximum du trafic est observée pendant la phase travaux par rapport à la phase préparatoire. Elle représente une augmentation journalière de + 42 % de la fréquentation journalière moyenne qui devra conduire la préfecture maritime à décider des mesures visant à limiter les risques pour la navigation.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Navigation et sécurité en mer	Moyen	Non pris en compte	Moyen		Moyen
			Direct	Permanent	

1.7.1.2 Qualité de l'air

Les opérations relatives à l'installation des câbles sous-marins sont susceptibles d'engendrer des rejets de gaz d'échappement des engins et navires dans l'atmosphère. Les opérations en mer nécessitent l'intervention simultanée de 4 navires pendant la durée du chantier. Par rapport au trafic maritime au sein du tracé général de DUP, l'augmentation de trafic induite pendant la phase préparatoire est d'environ + 20 % alors que pour la phase travaux elle correspond pratiquement à un doublement (42 %) du nombre de bateau / jour. Cette augmentation du nombre de navires est importante localement mais elle concerne une ou deux périodes chacune comprises entre 2 et 6 mois (consécutives ou non) pour la réalisation des travaux préparatoires et entre 2 à 5 mois (consécutifs ou non) pour la phase travaux.

On notera par ailleurs que les travaux concernent des espaces maritimes ouverts favorisant la dispersion des émissions polluantes.

Altération de la qualité de l'air					
L'altération de la qualité de l'air est essentiellement liée à l'augmentation du trafic maritime pendant la durée des travaux. Cette augmentation notable localement mais la durée des travaux et les conditions permettant la dispersion des polluants conduisent à retenir un effet de niveau faible, pour un niveau d'impact faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Qualité de l'air	Moyen	Non pris en compte	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.7.1.3 Consommation énergétique

Lors de la phase travaux, la présence d'engins et de moyens nautiques supplémentaires telle que précisée ci-dessus, aura pour effet d'augmenter temporairement et faiblement la consommation énergétique (combustion de matières premières énergétiques)

Les effets des travaux sur la consommation énergétique sont directs, temporaires et négligeables.

1.7.1.4 Emissions lumineuses

Les opérations d'installation des câbles sous-marins peuvent se dérouler de nuit en mer ou à l'atterrage (lors du tirage des câbles). Dans ces cas elles s'accompagneront d'émissions lumineuses. Les sources lumineuses seront cependant peu nombreuses et éloignées des zones d'habitation.

Les effets associés concernant les émissions lumineuses sont considérés comme négligeables.

En l'absence d'effet relatif aux émissions lumineuses, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.7.1.5 Acoustique aérienne et vibrations

Les émissions sonores concernent essentiellement le déplacement des navires et les opérations à l'atterrage relatives à l'enfouissement des câbles sur l'estran ainsi que la construction des ouvrages de génie civil à l'atterrage

La phase travaux pourrait mettre en œuvre des machines émettant des vibrations entretenues (type vibrofonçage et des opérations de à l'origine d'impulsions à intervalle plus ou moins courts (mise en œuvre de palplanches).

De façon générale, on rappellera que les arrêtés du 12 mai 1997 et du 22 mai 2006 réglementent les émissions sonores de la grande majorité des engins et matériels utilisés. Les émissions sonores sont donc encadrées par les niveaux définis dans la réglementation, ce qui est aussi le cas pour les navires³¹

En fonction de la situation sur les navires, les niveaux sonores sont compris entre 110 dBA (port du protecteur d'oreille obligatoire) et 60 dBA. Les modélisations réalisées par Quiet Oceans (avril 2015³²) montrent que les niveaux sonores aériens en mer à 200 m de la source sont de 43 dB(A) pour le bruit des navires, ce qui correspond à l'environnement sonore de l'intérieur d'une maison et surtout à l'environnement sonore mesuré sur le littoral (compris entre 34 et 49 dB(A) respectivement pour les périodes diurne et nocturne).

En ce qui concerne les travaux spécifiques sur le littoral, les gênes sonores seront induites à la fois par le fonctionnement des engins sur le chantier même (pelles mécaniques, bétonnières) ainsi qu'au niveau de la circulation routière (mouvements de camions). Cette gêne restera toutefois très localisée et limitée dans le temps, elle concerne en outre un environnement naturel, sans habitation à proximité. La gêne potentiellement la plus importante concerne la période estivale avec la présence des touristes sur la plage de la Grande Côte et le parking (site d'emplacement des chambres de raccordement).

En phase chantier, les niveaux sonores sont compris en moyenne entre 100 et 110 dB(A) à proximité du chantier dans le cas de réalisation d'opérations d'excavations par pelleuse. Ces niveaux peuvent augmenter ponctuellement en cas de battage de palplanches. Ces bruits s'atténuent cependant avec la distance. On estime ainsi que les niveaux sonores sont de l'ordre de 80 à 90 décibels (dB) à moins de 20 m, ce qui correspond à un environnement sonore équivalent à celui d'un passage de voiture.

S'agissant des vibrations liées aux opérations de fonçage de palplanches, l'atténuation de la propagation des ondes en milieu élastique, fait état d'une atténuation rapide de l'ébranlement d'environ 35.10^{-3} mm sur 20 m. (ébranlement de 40.10^{-3} mm à la source estimé à 5.10^{-3} mm à 20 m) (J.F Corté, 1981³³).

Que ce soit pour les émissions acoustiques aériennes ou les vibrations, les émissions sur les chantiers nécessitent des protections particulières pour le personnel de chantier conformes à la législation en vigueur (notamment article L.4121-1 du Code du Travail).

La durée limitée des sources sonores et vibratoires et les atténuations des émissions, n'engendrent pas de risque particulier pour le public.

Perturbation de l'ambiance sonore aérienne et vibrations

Les émissions sonores en phase travaux correspondent de façon générale à des niveaux acceptables pour le public. La période estivale s'avère cependant la plus sensible pour la réalisation des travaux prévus sur la plage.

Les vibrations induites notamment par le fonçage des palplanches sur la plage n'engendrent pas de risque particulier pour le public, l'évitement de la période estivale étant là encore préférable.

D'après ces éléments, le niveau d'effet est faible et l'impact faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Populations	Moyen	Non pris en compte	Faible		Faible
			Indirect	Permanent	

³¹ On citera notamment à titre d'exemple la résolution A.468 de l'OMI (Organisation Maritime Internationale) du 19 novembre qui s'applique aux navires de plus de 1600 TJB

³² Quiet Oceans « Synthèse d'études, acoustiques sous-marine et aérienne » Eoliennes en mer îles d'Yeu et de Noirmoutier, Avril 2015.

³³ J.F. Corté « vibrations transmises au sol lors du fonçage des palplanches, quelques conséquences pour le confortement de fondations d'ouvrages d'art en état précaire » in « Bull. Liaison Labo. P. et Ch. – 113 mai-juin 1981 ; Réf. 2651 ».

1.7.1.6 Champ magnétique

Les effets sur le champ magnétique apparaissent en phase exploitation. Ils sont donc analysés dans le cadre de cette phase au regard du milieu naturel (se reporter au paragraphe 1.4.2).

1.7.1.7 Risque pyrotechnique

La façade Atlantique et le tracé général de DUP ont été le théâtre de combats importants, notamment au cours des trois derniers conflits majeurs (1870-1871 ; 1914-1918 ; 1939-1945). Ces faits de guerre ont généré des pollutions pyrotechniques dans la zone (mines marines, projectiles d'artillerie, bombes d'aviation ou torpilles).

Des opérations de dragage et de déminage ont été cependant effectuées à l'issue de la seconde guerre mondiale dans la zone du tracé général de DUP. Toutefois les difficultés de repérage et d'élimination des munitions rendent possible une découverte fortuite lors de travaux sous-marins. La présence d'engins non explosés représente un risque qualifié d'un niveau d'enjeu moyen dans le cadre de l'état initial. En cas d'incident, les dommages liés à l'explosion peuvent être humains, matériels et environnementaux.

Détonation de charge explosive					
La zone du tracé général de DUP a été le théâtre de plusieurs conflits armés qui ont générés une pollution pyrotechnique (ex. : mines).					
Si une détonation de charge explosive devait avoir lieu en cas d'impossibilité d'évitement ou de déplacement de la pollution, celle-ci occasionnera un effet de souffle thermique, créant une onde de choc sous-marine. Elle engendrera des impacts sur les peuplements marins voire des dommages humains ou matériels en cas d'incident fortuit. L'impact est donc considéré comme moyen.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Risque technologique	Moyen	Non pris en compte	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

1.7.2 En phase exploitation

En phase exploitation, les impacts potentiels sur la santé, la sécurité et le cadre de vie de la liaison sous-marine ne concernent que la navigation et la sécurité en mer. Les câbles ne génèrent aucune émission sonore, vibratoire, lumineuse ou susceptible d'affecter la qualité de l'air ou encore la consommation énergétique. Les impacts potentiels liés à la présence de champs magnétiques ne concernent que les espèces maritimes (se reporter au chapitre 1.4.2.9 « Effets des champs électromagnétiques sur les espèces marines » ci-avant).

1.7.2.1 Navigation et sécurité en mer

Les informations relatives à la navigation et sécurité en mer sont issues des conclusions issues d'une expertise spécifique réalisée pour le compte de RTE par DNV-GL et in.VIVO (DNV-GL et in.VIVO, Novembre 2015).

Le risque par rapport à la navigation correspond pour l'essentiel à la croche d'une ancre d'un navire en détresse devant mouiller en urgence. L'évaluation du risque repose sur les 3 scénarios suivants :

- Scénario 1 : risque de croche par l'ancre d'un navire marchand mouillé et chassant, soit un navire en avarie en obligation de mouiller et vent fort qui fait chasser l'ancre du navire ;

- Scénario 2 : navire marchand en avarie suffisamment sérieuse pour que le commandant décide de mouiller en urgence, dans une zone de danger de 500 m de part et d'autre du câble ;
- Scénario 3 : scénario identique au scénario 2 ci-dessus mais avec un calcul de risque basé sur la formule issue du Guide « Cable Burial Risk Assessment Methodology » du Carbon Trust (février 2015).

Pour chacun de ces scénarios on peut retenir les résultats suivants :

- Scénario 1 : Le risque de croche est faible mais il devient négligeable pour les navires marchands si un ensouillement du câble est réalisé en-dessous de 1 m dans le sédiment, ce qui correspond à une valeur demandée généralement par la Préfecture maritime.
- Scénario 2 : le risque est négligeable pour l'ensemble du tracé mais avec une probabilité d'occurrence plus importante (modéré) sur un tronçon de 2 km localisé à environ 2 km de l'atterrage et correspondant à la route des navires à passagers entre Fromentine et Yeux.
- Scénario 3 : le risque de croche par une ancre lors d'un mouillage d'urgence sur le câble est considéré comme très faible en incluant le trafic à passager dans le trafic global maritime. La probabilité d'un risque de croche est cependant toujours plus importante sur la route des navires à passagers entre Fromentine et Yeux.

D'après ces résultats, on peut donc retenir que le risque de croche du câble est modéré en retenant le scénario le plus pénalisant.

Les caractéristiques des navires principalement concernés par ce risque sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Descriptifs des navires observés sur la route maritime entre Fromentine et Yeux

Nom du navire	Type	Longueur et largeur	Tirant d'eau	TPL	Poids de l'ancre
Chatelet	Vedette à passagers	45,5 x 11,2 m	1,50 m	500	< 400 kg
Pont d'Yeux	Vedette à passagers	46 x 12 m	1,60 m	550	< 400 kg
Insula d'Oya II	Vedette à passagers	50 x 12 m	2,50 m	900	< 1 T
Fort Boyard	Drague	41,27 x 10,5 m	3,16 m	340	420 kg
Guédel	Petit cargo	40 x 7,8 m	2,60 m	540	570 kg

Risque de croche du câble par une ancre

Le risque de croche du câble correspond au risque principal pour la navigation en phase exploitation. En retenant sur l'ensemble des scénarios modélisés le plus pénalisant, le risque de croche du câble est modéré. L'effet considéré est moyen, direct et temporaire. L'impact en résultant est moyen pour le cas le plus défavorable.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Navigation et sécurité en mer	Moyen	Non pris en compte	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

LIAISON SOUTERRAINE

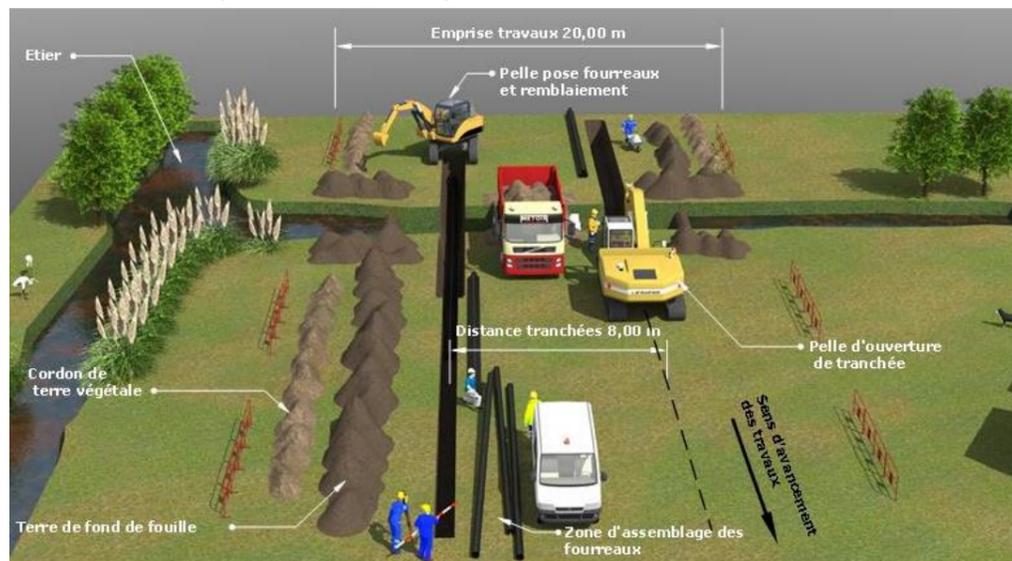
La liaison souterraine s'étend sur environ 29 km entre les jonctions d'atterrissage mises en place sur la commune de La Barre de Monts (plage de Grande Côte) et l'emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux, à créer sur la commune de Soullans (voir carte « Tracé général de DUP (partie terrestre) » en A5 au chapitre 3 ou en A3 dans l'atlas cartographique).

Cette liaison sera composée de deux câbles tripolaires qui seront posés selon différentes pratiques en fonction des milieux rencontrés :

- La pose de fourreaux en polyéthylène haute densité (PEHD) en pleine terre ;
- La pose en fourreaux polychlorure de vinyle (PVC) enrobés de béton ;
- Mais également des techniques spécifiques de franchissement des obstacles rencontrés le long du tracé (routes, étiers).

La figure ci-dessous illustre par exemple le principe qui sera appliqué dans le marais où les câbles seront posés en pleine terre dans deux tranchées distinctes. La longueur de câble à 225 000 volts d'un seul tenant étant d'environ 1 000 à 1 500 m, ils devront être raccordés entre eux par des jonctions installées dans des chambres souterraines.

Figure 8 : Principe d'organisation du chantier dans le marais



Source : RTE, 2016

Les effets recensés pour la liaison souterraine sont présentés dans le tableau de synthèse ci-après. Ce tableau rend compte, par des cases grisées, des interactions potentielles entre :

- Les différents compartiments des milieux physique, naturel, paysager et humain, abordés dans l'état initial y compris la consommation énergétique, la commodité du voisinage, l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique ;
- Les effets génériques liés aux principales phases du projet : la phase de travaux et la phase d'exploitation qui correspond à la durée du projet en fonctionnement. L'enlèvement des câbles n'étant pas obligatoire (réutilisation possible de la liaison après exploitation), la phase de démantèlement n'est pas spécifiquement étudiée dans la suite du document ;

A chaque fois qu'une composante est concernée par un effet, la case est grisée et l'effet détaillé dans la suite du document pour évaluer les impacts associés.

1.8 Impacts de la liaison souterraine sur le milieu physique

1.8.1 En phase travaux

1.8.1.1 Facteurs climatiques

Les travaux relatifs à la pose de la liaison souterraine n'auront aucune influence sur les paramètres ou phénomènes qui régissent le climat (précipitations, ensoleillement et températures).

Il n'y a aucun effet des travaux sur le climat.

En l'absence d'effet sur le climat, il n'y a donc aucun impact sur cette composante.

1.8.1.2 Morphostructure terrestre

Ce terme regroupe à la fois la géologie, la topographie et la nature des sols.

L'enfouissement des ouvrages est généralement prévu :

- à une profondeur moyenne comprise entre 1,5 et 1,65 m pour les câbles
- jusqu'à une profondeur maximale de 10 m en forage dirigé
- à une profondeur d'environ de 2 m pour les chambres de jonction.

Ces travaux concernent donc plutôt la partie superficielle correspondant au sol (suivant définition pédologique), non pas les structures géologiques plus profondes.

En ce qui concerne la topographie, le tracé souterrain n'induit aucune modification du relief, sauf effet temporaire lors des opérations ponctuelles de curage d'étiers ou fossés, y compris lors des franchissements qui seront effectués suivant les cas par tranchée ouverte sans effet de seuil sur le profil en long du cours d'eau ou par forage dirigé. Les éventuels excédents de matériaux après rebouchage de la tranchée seront soit régalez à proximité de la tranchée, soit évacués et gérés selon les prescriptions du code de l'environnement s'il s'agit de déchets.

La phase travaux n'aura donc pas d'impact sur la géologie, mais principalement sur la modification des horizons superficiels et le tassement des sols.

Les modifications de structures sont liées aux ouvertures de tranchées pour l'enfouissement des fourreaux, la création des chambres de jonction ou encore l'élargissement ou la création de voies d'accès nécessaire au passage des engins. Ces modifications peuvent s'accompagner d'un accroissement de l'érosion des sols provoqués par les opérations de débroussaillage et le retroussement de la couche protectrice (sol, enherbement).

Les tassements du sol sont à prévoir au niveau des aires de dépôts temporaires, ou du fait des interventions des engins et des hommes à proximité du chantier. Ces tassements peuvent donc à la fois concerner les espaces attenants au chantier, les accès notamment ceux non revêtus (chemins enherbés ou en terre) et principalement, les espaces agricoles et prairies traversés par le tracé.

En ce qui concerne le risque d'érosion, le tracé général de DUP n'emprunte pas de zones de fortes pentes, en dehors localement de la traversée de la tranchée forestière. On rappellera en outre que les espaces découverts ne concernent que les tranchées nécessaires à l'enfouissement des installations, de l'ordre de 0,6 m de largeur en moyenne pour une pose en fourreaux PEHD (marais, tranchée forestière), de 2 m de largeur pour une pose en fourreaux PVC (routes), et de 4 m de largeur pour les chambres de jonction. Dans le cas d'une création ou augmentation des emprises pour les accès, un revêtement du sol adapté permettra à la fois d'assurer la circulation des véhicules et de réduire les risques d'érosion.

Les espaces traversés par le tracé général de DUP concernent des milieux variés qui recouvrent les trois situations suivantes pour lesquelles les impacts en termes d'érosion et de tassement sont différents :

- Des milieux sableux ou dunaires, sur la première partie du tracé général de DUP. Dans la tranchée forestière des reprofilages sont envisagés et peuvent s'accompagner de tassements du sol au droit du passage des engins.
- Des secteurs anthropisés qui correspondent en particulier aux abords de routes. C'est le cas pour l'ensemble du tracé localisé dans les accotements de la RD 205 qui présente à la fois des zones anciennement remaniées par les travaux routiers, ainsi que des zones humides (évoquées ci-dessous). Le passage en zones remaniées s'avère moins contraignant du point de vue environnemental même si une remise en forme des sols après travaux devra être envisagée.
- Le Marais Breton comprenant des prairies, des zones cultivées et un réseau d'étiérs et fossés. Dans ces zones les opérations pourront ponctuellement s'accompagner de tassements plus importants que ceux observés dans le cas d'un usage courant.

Modification des structures superficielles des sols

La modification des structures superficielles concerne principalement les travaux de terrassements relatifs à l'ouverture des tranchées et ceux nécessaires à la réalisation des chambres de raccordement. Les surfaces concernées représentent un total de 4,5 ha, La diversité des milieux traversés conduit à retenir un effet moyen car relativement permanent avec une sensibilité moyenne pour un impact faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Géologie, nature des sols	Faible	Moyenne	Moyen		Faible
			Direct	Permanent	

Tassement des sols

Les tassements de sols concernent les abords tranchées et espaces de chantier nécessaire à la réalisation des chambres de raccordement ou encore travaux de franchissement d'étiérs et fossés. Ces surfaces représentent environ 47 ha pour l'ensemble de la liaison, soit plus de 4,4% de la surface totale de la bande DUP. De la même façon que pour la modification des structures superficielles des sols, la diversité des milieux traversés conduit à retenir un effet moyen car relativement permanent avec une sensibilité moyenne pour un impact faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Géologie, nature des sols	Faible	Moyen	Moyen		Faible
			Direct	Permanent	

1.8.1.3 Ressources en eau superficielle et souterraine

Cette partie concerne à la fois le réseau hydrographique et les zones humides ainsi que les aspects relatifs aux écoulements et la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Les aspects plus spécifiques relatifs à l'écologie des zones humides, sont abordés dans la partie 1.9 relative aux impacts de la liaison souterraine sur le milieu naturel.

La réalisation des travaux à proximité de cours d'eau et au sein de zones humides peut potentiellement affecter les écoulements et la qualité des eaux.

Le réseau hydrographique

Le tracé général de DUP envisagé comprend le franchissement d'environ 200 canaux, étiers ou fossés.

En fonction des situations, les franchissements de fossés seront le plus souvent réalisés en tranchée ouverte (passage en souille) avec enfouissement des câbles en-dessous du radier (vieux fond) naturel. Plus rarement, ce franchissement pourra être envisagé en sous-œuvre, avec la technique du forage dirigé voire même en encoffrement d'ouvrage de franchissement (ponts).

Les impacts potentiels sont donc à distinguer en fonction des techniques utilisées et des milieux traversés :

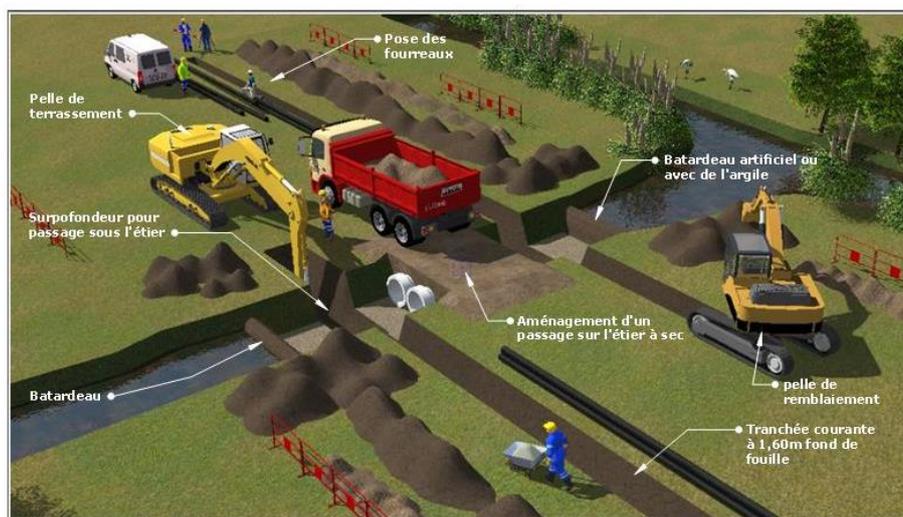
- Les franchissements en tranchées ouvertes (passages en souille) sont susceptibles d'affecter localement le lit du canal ou fossé, les berges, ainsi que l'écoulement et la qualité des eaux (voir Figure 9) ;
- Les options par forage dirigé permettent de préserver le lit et les berges, sans affecter non plus l'écoulement des eaux.

Dans tous les cas, les milieux peuvent être sujets à une pollution de type accidentelle. Sur les 200 franchissements envisagés, environ une vingtaine pourrait être réalisée suivant la technique du forage dirigé pour une longueur cumulée totale de 1 000 m.

Modification de la morphologie des étiers et fossés

Le passage en souille nécessite d'ouvrir les berges et de procéder au creusement des tranchées au sein même du lit mineur suivant les principes évoqués dans le schéma ci-dessous.

Figure 9 : Principe de franchissement d'un étier ordinaire de 2 à 3 m de largeur



Ces travaux induisent une modification temporaire de la morphologie mais dont l'ampleur est limitée :

- Par l'emprise et la durée des travaux,
- Par la reconstitution à l'identique par rapport aux profils initiaux afin de conserver les caractéristiques morphométriques du fossé (conservation des profils en long et en travers).

Modification de la morphologie des fossés (passage en souille)					
De façon générale l'effet et la sensibilité sont affectés d'un niveau moyen considérant le nombre de franchissements. L'impact présente un niveau moyen.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Moyen	Moyen		Moyen
			Direct	Permanent	

Modification du régime normal d'écoulement des eaux

Un assèchement temporaire entre deux batardeaux avec création d'un remblai temporaire (pour la piste) sera nécessaire pour mettre en œuvre les fourreaux de la liaison souterraine (voir Figure 9). Pendant cette phase de travaux, la continuité des écoulements sera perturbée, empêchant pendant environ 2 semaines la libre circulation de la faune et des micro-organismes.

La liaison souterraine sera enfouie suffisamment profondément afin de ne pas créer un effet de seuil et modifier de façon permanente l'écoulement des eaux et la section hydraulique des canaux et fossés.

Modification du régime normal des écoulements (passage en souille)					
Les franchissements concernent de très nombreux étiers ou fossés de gabarits différents qui peuvent être en eau une partie de l'année. Les modifications du régime des écoulements sont dans tous les cas très localisées et de faible durée. Ces éléments conduisent à retenir des niveaux faibles pour qualifier l'effet et la sensibilité. L'impact en résultant présente un niveau faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	temporaire	

Altération de la qualité des eaux superficielles

Les franchissements des fossés en souille auront pour conséquence d'altérer pendant le temps des travaux la qualité de l'eau par remise en suspension des sédiments avec pour conséquence, une augmentation de la turbidité.

Une forte turbidité peut limiter la pénétration des rayons lumineux dans l'eau et ainsi réduire la photosynthèse des végétaux qui en dépendent, ou encore colmater les micro-habitats de la faune aquatique ou les branchies des poissons.

L'altération des eaux ne concerne que la phase de batardage et débatardage des différents franchissements. La phase d'ouverture et de fermeture des tranchées étant réalisée à l'abri de ces batardeaux, aucune émission ou remise en suspension d'éléments fins ne sera faite pendant cette phase.

Altération de la qualité des eaux superficielles (passage en souille)

Le nombre de franchissement d'étiérs et fossés concerne plusieurs axes hydrauliques pérennes qui peuvent être soumis à une altération temporaire et circonscrite de la qualité de l'eau, par émission et/ou mobilisation de sédiments fins et de fines lors des opérations de batardage / débatardage. Ce constat conduit à retenir un niveau de sensibilité faible et un niveau d'impact faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

Impacts d'un passage en forage dirigé

Le passage en forage dirigé des étiérs nécessite l'installation de deux ateliers positionnés en entrée / sortie du forage et qui seront localisés à une distance suffisante des berges pour ne pas les impacter. L'utilisation de bentonite (mélange d'eau et d'argile naturelle) sert de lubrifiant. La bentonite correspond à un matériau naturel qui ne constitue pas un risque pour l'environnement. Seuls les excédents qui s'écouleraient vers les cours d'eau pourraient augmenter le taux de matière en suspension. Par ailleurs, la bentonite peut diffuser dans les fissurations ou fracturations des roches traversées et resurgir à proximité du forage dirigé et/ou obturer les fracturations.

On peut estimer qu'une vingtaine de forages dirigés pourraient être mis en œuvre dans le cadre du projet.

Altération de la qualité des eaux superficielles (passage en forage dirigé)

Le mode de réalisation des travaux en forage dirigé représente en soi une technique qui permet d'éviter les risques d'altération de la qualité de l'eau. Ce dispositif concerne environ 20 franchissements sur les 200 envisagés. En l'absence d'effet sur la pollution du milieu aquatique, il n'y a donc pas d'impact.

Les zones humides

Le passage au sein de la zone humide concerne pratiquement les 2/3 du tracé général de DUP. Les travaux envisagés au sein de la zone humide peuvent affecter :

- Les terrains superficiels dans le cas :
 - De réalisation de remblais provisoire avec une incidence potentielle sur la modification du régime normal d'écoulement des eaux ;
 - D'une pollution accidentelle.
- Les eaux souterraines du fait d'une modification locale des écoulements et des risques de pollution liés à la réalisation des travaux.

Modification du régime normal d'écoulement des eaux liés à la création de remblais provisoires

Afin d'approvisionner les tourets de câbles et procéder aux opérations de déroulage, des plateformes de l'ordre de 200 à 400 m² pourront être aménagées sous forme de remblais au droit des chambres. Ces remblais provisoires seront démontés après travaux.

De tels remblais, très localisés et de faible emprise, ne sont pas de nature à modifier la fonctionnalité de la zone humide, notamment la capacité de stockage des eaux superficielles.

Modification du régime normal des écoulements en cas de création de remblais provisoires

La création de remblais localisés de l'ordre de 200 à 400 m² n'est pas de nature à modifier la capacité de stockage de la zone humide.

Risque de pollution accidentelle des eaux

En l'absence d'utilisation de substances polluantes lors de la réalisation du chantier, les sources potentielles de pollution ont essentiellement pour origine les engins de chantier (fuites d'huiles, d'hydrocarbure ou encore de bentonite utilisée pour les travaux de forages) ou encore l'épanchement de béton amené par toupies.

Dans le cas des travaux de forages dirigés de la bentonite (type d'argile) sera utilisée. Ce mélange d'eau et d'argile naturelle sert de lubrifiant. La bentonite est un matériau naturel qui ne constitue pas en soi un risque pour l'environnement. Seuls les excédents susceptibles de s'écouler vers le réseau hydrographique peuvent participer à l'augmentation du taux de matières en suspension.

Considérant ces éléments le risque d'émission de substances polluantes en cas d'accident est faible.

Risque de pollution accidentelle des eaux					
L'absence d'utilisation de substances polluantes lors de la réalisation du chantier limite le risque à une pollution accidentelle des engins de chantier. L'effet et la sensibilité liés à une pollution sont qualifiés d'un niveau moyen considérant la part importante du tracé général de DUP dans le marais. L'impact présente donc un niveau moyen.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Moyen	Moyen		Moyen
			Direct	Permanent	

Altération de la qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines peut être affectée principalement en cas de pollution accidentelle, (soit en cas de fuite d'huile ou d'hydrocarbure), mais aussi en cas d'utilisation de béton et dans le cas d'un contact avec l'eau de la nappe.

Des effets quantitatifs sont également possibles, notamment en cas de pompage en fond de fouille afin de travailler à sec.

Le principe de pose des câbles n'envisage pas d'utilisation de béton au sein de la zone humide. Les fourreaux PEHD seront posés directement dans les tranchées qui seront recouvertes rapidement après pose du grillage avertisseur.

La création de chambres de jonction dans le marais nécessite cependant de creuser une fouille d'un volume d'environ 100 m³, pour une chambre de jonction dont le volume final est d'environ 30 m³. Au sein du marais et avec un niveau de nappe affleurant (ou sub-affleurant) un pompage des eaux de fonds de fouille devra certainement être réalisé pour maintenir la fouille à sec (ou avec un minimum d'eau). La construction de la chambre nécessite en outre l'utilisation de béton qui sera amené directement sur place.

Altération de la qualité des eaux souterraines					
L'altération de la qualité des eaux souterraines concerne essentiellement la construction des chambres de jonction dans le marais. Le tracé général de DUP dans le marais (environ 2/3 du tracé) conduit à retenir un niveau de sensibilité moyen avec un niveau d'effet moyen. Suivant ces éléments, le niveau d'impact est moyen.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Eaux souterraines	Fort	Moyen	Moyen		Moyen
			Direct	Permanent	

Captages d'alimentation en eau potable

Aucun ouvrage de potabilisation n'étant recensé au sein de l'aire d'étude immédiate, les travaux n'ont pas d'impact sur la ressource en eau potable.

1.8.2 En phase exploitation

1.8.2.1 Facteurs climatiques

En phase exploitation, la liaison souterraine n'aura aucune influence sur les phénomènes qui régissent le climat (précipitations, ensoleillement et températures).

En l'absence d'effet sur les facteurs climatiques, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.8.2.2 Morphostructure terrestre

On rappellera que ce terme regroupe à la fois la géologie, la topographie et la nature des sols.

La liaison souterraine n'a aucun effet sur la géologie, la topographie ou de façon générale les formes du relief sauf en cas de maintenance lourde nécessitant une intervention directe sur un câble ou une chambre de jonction. Dans ce cas, les impacts sont similaires à ceux évoqués en phase travaux.

En ce qui concerne les sols, le seul effet concerne l'élévation thermique liée à la circulation du courant dans un câble. La chaleur ainsi produite traverse les différentes couches du câble, puis est évacuée dans le milieu extérieur, par conduction. La conductivité thermique d'un sol croît avec l'humidité. Ainsi, un milieu humide facilite l'évacuation de la chaleur produite par une liaison souterraine.

Les ouvrages de RTE sont dimensionnés afin de permettre une évacuation de la chaleur dans les conditions les plus défavorables pour éviter les phénomènes d'emballement thermique. La technique d'isolation du câble et la présence d'autres infrastructures à proximité sont aussi prises en compte afin de ne pas nuire à la zone humide mais aussi à l'installation elle-même.

Modification de la température à proximité des câbles

Les études réalisées par RTE sur des liaisons souterraines identiques font état d'une très légère augmentation de la température à 30 cm de profondeur à l'aplomb de la liaison souterraine. Le niveau de l'effet est faible dans la mesure où l'ouvrage est dimensionné afin d'éviter tout dessèchement pour une sensibilité moyenne considérant les milieux traversés, l'impact est donc considéré comme faible

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Géologie, nature des sols	Faible	Moyen	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.8.2.3 Ressources en eau superficielle et souterraine

Cette partie concerne à la fois le réseau hydrographique, les zones humides ainsi que les aspects relatifs aux écoulements et la qualité des eaux superficielles et souterraines.

En phase d'exploitation, certains aménagements peuvent affecter le réseau hydrographique ou la zone humide.

Le réseau hydrographique

Comblements localisés d'étiers/fossés

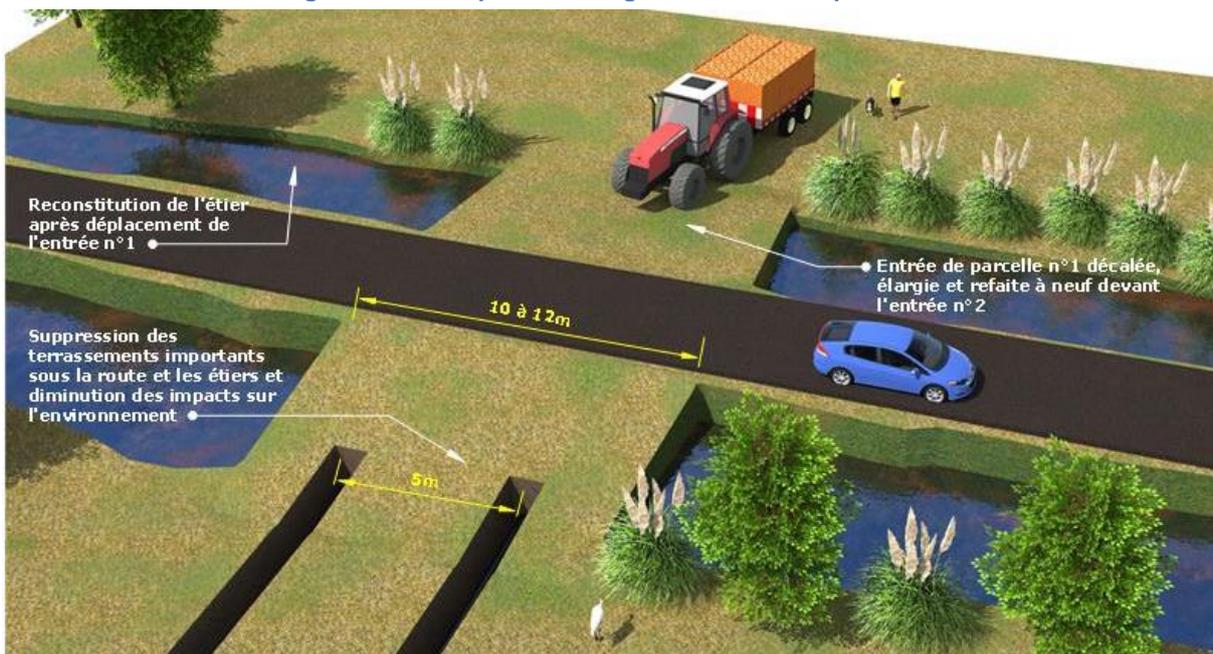
Certains franchissements plus compliqués peuvent nécessiter suivant les situations :

- Un agrandissement des remblais d'étiers/fossés existants aux entrées de parcelles (voir Figure ci-dessous) ;
- Un comblement permanent de têtes d'étiers/fossés dans le cas d'un passage en biais ;
- Le détournement de certains étiers/fossés situés en bord de route (voir Figure 12).

Figure 10 : Principe de décalage des entrées de parcelles avant aménagement



Figure 11 : Principe de décalage des entrées de parcelles



Les comblements liés à la modification des entrées de parcelles ou dans le cas d'un passage en biais, ne concernent que quelques fossés (donc des situations plutôt exceptionnelles) et seront réalisés sur des linéaires modestes compris en moyenne entre 6 et 10 m par étier.

Les comblements liés à la modification des entrées de parcelles correspondent en moyenne à un doublement du volume comblé par rapport à la situation actuelle. De façon générale, ces comblements ainsi que ceux localisés en extrémité de fossés réduisent localement la capacité de stockage des eaux superficielles. Entre les comblements de fossés et ceux prévus au sein de la zone humide (voir paragraphe « Comblements localisés au sein du marais »), la surface concernée est inférieure à 10 000 m². A l'échelle du marais Breton, ces comblements ne sont pas significatifs et n'affectent pas la fonctionnalité des étiers/fossés.

Les détournements d'étiers/fossés sont associés aux comblements localisés au sein du marais (voir paragraphe ci-dessous « Comblements localisés au sein du marais »). Ces détournements s'accompagnent d'une augmentation du linéaire de l'étier/fossé et participent d'une certaine façon à la compensation (en termes de volumes) aux comblements localisés d'étiers/fossés.

Comblement et détournement d'étiers/fossés					
Ces aménagements très localisés n'ont pas d'incidence sur les écoulements superficiels à l'échelle du marais Breton. L'effet présente un niveau faible pour une sensibilité jugée faible elle aussi. L'impact présente par conséquent un niveau faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

Opérations de maintenance

Après réalisation des travaux les seuls effets sont liés aux opérations de maintenance qui comprennent essentiellement des visites d'installations. Ces opérations n'ont aucun effet sur le réseau hydrographique. En cas d'intervention plus lourde, les impacts sont proches de ceux décrits en phase travaux.

Qualité des eaux superficielles

En ce qui concerne la qualité des eaux, la phase exploitation n'implique aucune émission susceptible d'affecter la qualité des eaux superficielles ; les matériaux utilisés ne sont pas de nature à altérer la qualité et le bon état global du réseau hydrographique.

En l'absence d'effet sur la qualité des eaux superficielles il n'y a donc pas d'impact associé.

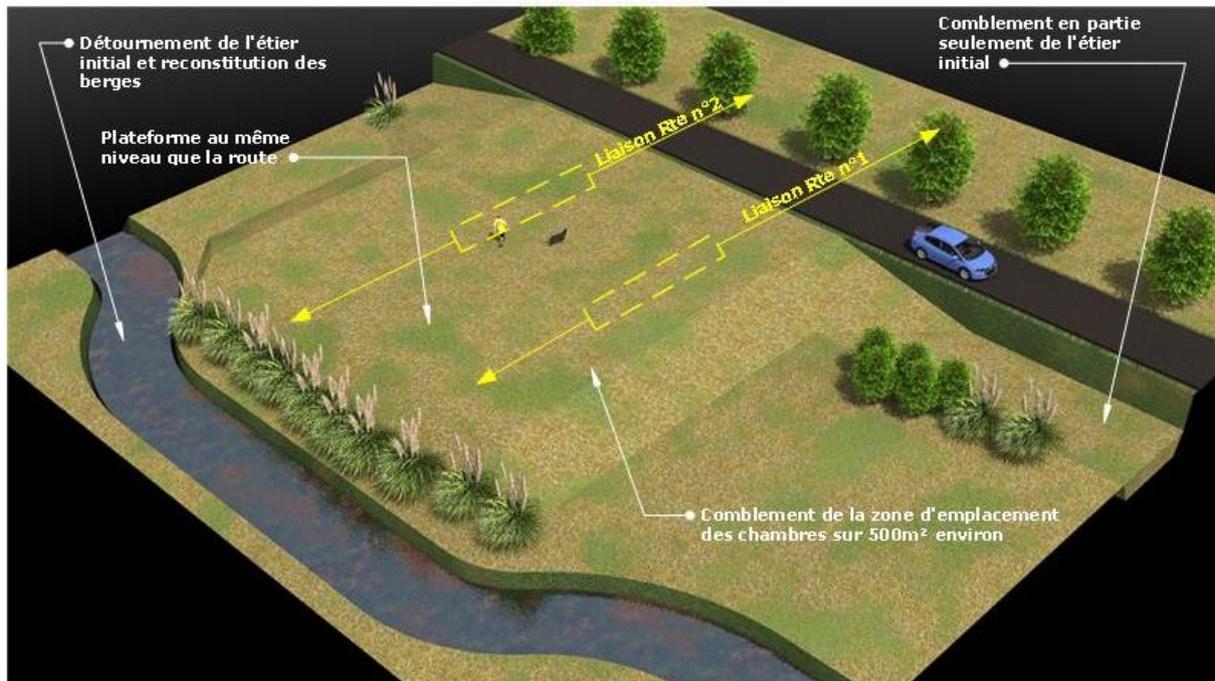
La zone humide

La zone humide correspond à l'ensemble du marais Breton. Les impacts concernent à la fois les écoulements superficiels et les écoulements souterrains en fonction des aménagements envisagés.

Comblements localisés au sein du marais

En ce qui concerne les écoulements superficiels, la présence de réseaux enterrés sur la majeure partie du linéaire n'affecte pas la capacité de stockage de la zone humide. Cependant, plus localement, la réalisation de certaines chambres de jonction peut nécessiter de combler une partie du marais pour une mise à niveau par rapport à la route située à proximité.

Figure 12 : Principe de comblement définitif pour chambres de jonction – situation après aménagement



Ces comblements au sein de la zone humide pourraient concerner une dizaine d'emplacements de chambres. On rappellera que les comblements d'étiers/fossés et ceux évoqués dans ce paragraphe représentent une surface totale inférieure à 10 000 m². A l'échelle du marais Breton ou encore des zones humides au sein du tracé général de DUP, cette surface n'est pas significative et n'affecte pas la fonctionnalité de la zone humide.

Comblements localisés au sein du marais

Ces aménagements sont très localisés et concernent une surface totale consommée sur la zone humide, inférieure à 10 000 m². A l'échelle du tracé général de DUP, cette surface n'affecte pas la fonctionnalité de la zone humide. L'effet présente un niveau moyen pour une sensibilité jugée moyenne elle aussi. L'impact présente par conséquent un niveau moyen.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
			Direct	Permanent	
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Moyenne	Moyen		Moyen
			Direct	Permanent	

Effet barrière aux écoulements souterrains

En ce qui concerne les écoulements souterrains, la présence des câbles ne constitue pas un obstacle à l'écoulement des eaux souterraines mais les chambres de jonction peuvent modifier localement ces écoulements souterrains par un rehaussement du niveau de la nappe (généralement en amont de « l'obstacle ») et une baisse (en aval de « l'obstacle »). Cependant, avec une hauteur de chambre de jonction de 1 m, l'effet barrière est à la fois très localisé et non perceptible par rapport à l'ensemble de la masse d'eau.

Effet barrière aux écoulements souterrain					
La liaison en tant que telle n'est pas de nature à modifier les écoulements, sinon très localement au droit des chambres de jonction. Ces modifications ne sont pas perceptibles à l'échelle de la masse d'eau. L'effet présente un niveau faible pour une sensibilité jugée faible elle aussi. L'impact présente par conséquent un niveau faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Eaux souterraines	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

Qualité des eaux souterraines

En ce qui concerne la qualité des eaux, la phase exploitation n'implique aucune émission susceptible d'affecter la qualité des eaux souterraines ; les matériaux utilisés ne sont pas de nature à altérer la qualité et le bon état global de la masse d'eau souterraine.

En l'absence d'effet sur la qualité des eaux souterraines il n'y a donc pas d'impact associé.

1.9 Impacts de la liaison souterraine sur le milieu naturel

1.9.1 En phase travaux

1.9.1.1 Zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel

Zonage Natura 2000

Les zonages environnementaux sont très nombreux sur le secteur terrestre de l'aire d'étude éloignée. On rappellera que 25 sites Natura 2000 y sont répertoriés et qu'un niveau d'enjeu fort a été retenu dans l'état initial par rapport à l'ensemble des zonages recensés (se reporter au Document 2 de l'étude d'impact et carte 2, au format A3 dans l'atlas cartographique).

Compte tenu de la présence de sites Natura 2000 (1 ZPS et 1 ZSC directement interceptées – Carte 2) au sein et à proximité du tracé général de DUP à terre, une étude d'évaluation des incidences sur ces sites a été réalisée dans un volet spécifique du dossier de DUP (Document E) conformément aux dispositions réglementaires codifiées aux articles L.414-4 et suivants et R.414-19 et suivants du Code de l'environnement (se reporter au cadre juridique du préambule). Les résultats de cette étude mettent en évidence des incidences qui ne sont pas susceptibles de porter atteinte aux habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 ni aux fonctionnalités de ces sites.

Au regard de l'analyse spécifique des incidences Natura 2000, le projet de raccordement électrique n'est pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.

Zonage hors Natura 2000

Les zonages au titre du code de l'environnement

On rappellera qu'au sein de l'aire d'étude immédiate considérée dans l'état initial, les zonages au titre du code de l'environnement sont nombreux avec la présence de 7 ZNIEFF, 1 ZICO directement concernées (se reporter au Document 2 de la présente étude d'impact et Carte 3).

En ce qui concerne les classements ou inscriptions dont la portée n'induit pas d'effet réglementaire spécifique (comme les ZNIEFF et les ENS), l'analyse conduit à évaluer les effets du projet sur les espèces, les habitats et la fonctionnalité écologique des sites.

Si l'on se reporte à l'analyse des effets du projet sur les habitats, espèces et la fonctionnalité écologique des différentes composantes des trames verte et bleue et des noyaux de biodiversité détaillés dans la suite du document, il apparaît que les effets attendus du projet ne dépassent pas ou guère les zones d'emprises. De plus, l'essentiel des effets attendus est temporaire et n'affecte que de façon marginale et sur un pas de temps très court (quelques semaines) les zones de travaux.

Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires

Pour l'ensemble de ces zonages, la phase travaux n'affecte pas la nature globale des habitats, notamment leur capacité à offrir des conditions écologiques favorables pour les différentes espèces de la biocénose ou encore leurs fonctionnalités écologiques.

D'après ces éléments l'impact sur la modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires présente un niveau faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Zonages d'inventaires	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

Les Espaces Boisés Classés

L'aire d'étude immédiate considérée dans l'état initial (Document 2) intercepte plusieurs EBC. Le classement d'arbres, parcs ou boisements en Espaces Boisés Classés a pour objectif leur protection. Les EBC sont soumis aux dispositions de l'article L.130.1 du Code de l'urbanisme. Le classement en EBC empêche les changements d'affectation ou les modes d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. Le défrichement est interdit et les coupes et abattages d'arbres sont soumis à déclaration préalable. Cette déclaration n'est pas nécessaire dans les trois cas suivant :

- si les dispositions du livre I du Code forestier sont appliquées ;
- s'il existe un plan de gestion simple ou un règlement type de gestion ;
- si les coupes entrent dans le cadre d'une autorisation par catégories définies par arrêté préfectoral.

Les effets et impacts spécifiques à ces boisements sont analysés dans la partie 5.1 « Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables »

Espaces remarquables au titre de la loi littoral

L'aire d'étude immédiate considérée dans l'état initial (Document 2) intercepte dans sa partie terrestre 4 espaces remarquables au titre de la loi Littoral. Les travaux dans les espaces remarquables au titre de la loi littoral sont soumis aux dispositions de l'article L121-25 du Code de l'urbanisme. Ces travaux doivent être réalisés suivant des techniques de moindre impact environnemental et ils ne doivent pas porter atteinte à l'environnement ou aux sites et paysages. Leur réalisation est soumise à enquête publique.

En outre, d'après l'article 25 de la loi n°2013-312 du 15 avril 2013, il est précisé que dans ces espaces remarquables au titre de la loi littoral « Peuvent être également autorisés les canalisations du réseau public de transport ou de distribution d'électricité visant à promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables ».

En considérant qu'il est possible de réaliser les travaux envisagés au sein des espaces remarquables, la présente étude d'impact permet de répondre aux exigences de minimisation des impacts sur l'environnement des travaux.

1.9.1.2 Habitats naturels et flore terrestres

Les effets les plus importants concernent la phase travaux. On recense les effets suivants :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces floristiques non annuelle ou annuelle avant la fructification dans le cadre de la réalisation des travaux ;

- **La dissémination d'espèces envahissantes.** Elle concerne la dissémination de graines et de boutures pouvant aboutir à une augmentation du nombre de stations d'espèces végétales exogènes, envahissantes au sein de l'aire de réalisation des travaux.

Les habitats naturels et la flore patrimoniale (ainsi que la faune qui fait l'objet de paragraphes dans la suite du document) susceptibles d'être concernés par le projet sont présentés dans l'atlas cartographique. Un volet de ces cartes est inséré en A5 pour illustration ci-après. Pour rappel le tracé général de DUP a été inventorié sur base de zones témoins, représentatives des milieux traversés. Les analyses ont ensuite été enrichies par des données bibliographiques (ex. données Natura 2000).

Evaluation de la sensibilité

La flore présente une sensibilité forte aux différents effets envisagés du fait que les individus sont statiques et fortement liés aux conditions écologiques des différentes stations. Ainsi, la structure du sol (gradient d'hygrométrie, nature du substrat), le taux de recouvrement du sol par la végétation sont des facteurs essentiels de l'équilibre ou de présence des espèces.

En effet, la modification sol qu'il s'agisse de l'organisation des horizons pédologiques ou du niveau de tassement détermine en grande partie les cortèges floristiques présents du fait des capacités d'enracinement spécifiques à chaque espèce. La modification des sols peut donc entraîner une modification locale du cortège floristique présent avec une capacité de repousse plus ou moins grande en fonction des espèces.

Le risque de destruction est également avéré pour les individus d'espèce protégée du fait que les plantes sont liées pour les individus à leur lieu d'enracinement. On notera cependant que parmi les espèces patrimoniales présentes, certaines espèces sont annuelles et dépérissent après leur fructification tandis que d'autres sont vivaces ou bis annuelles.

En outre, certaines espèces patrimoniales peuvent bénéficier de la création de zones « bouleversées » du fait que ces espèces ont un caractère pionnier prononcé.

En outre, sur la dune et dans le marais du fait de conditions du milieu très contrastées, les résiliences des espèces et des habitats sont très différentes. En effet, dans le marais la reprise de la flore est généralement assez bonne du fait de la présence d'eau et de réservoirs de graines importants dans le sol tandis que sur les zones de dunes, du fait entre autres, d'une érosion éolienne parfois importante, la reprise de la flore est plus lente voire doit être aidée par la mise en œuvre de plantations.

Pour ce qui est des zones soumises à la pression anthropique (bocage, cultures, bords de route...), la sensibilité des espèces et des milieux ainsi que leur résilience limite très fortement les effets envisagés.

Evaluation de l'intensité

Elle est appréciée pour les principaux types d'habitats rencontrés au sein du tracé général de la DUP (cartes ci-dessous, en A3 dans l'atlas cartographique et dont un volet est présenté ici pour illustration).

Dune

Au niveau de la dune (grise ou mobile), le niveau d'effet attendu est fort quel que soit le type d'effet. En revanche, au niveau de l'accès à la plage, la présence de sable nu constitue une zone dépourvue d'intérêt pour la faune et la flore au droit d'un passage emprunté par les différents usagers de la plage.

En outre, le sol présente une structure homogène avec une épaisseur importante de sable. Ainsi, en avec un tracé général de DUP localisé au niveau de l'accès à la plage et du parking, le sol ne sera pas significativement déstructuré induisant un niveau d'effet faible.

Forêt

Au niveau de la forêt dunaire, il est prévu de déboiser une zone de faible emprise pour permettre le passage du câble. Si cet habitat présente un intérêt patrimonial, aucune espèce patrimoniale floristique n'est concernée. Si l'on considère le linéaire défriché rapporté à la surface de la zone boisée, il apparaît que l'effet ne remet pas en cause la fonctionnalité de l'habitat.

Créant un écotone (lisière) de part et d'autre de la zone déboisée, la mise en œuvre du projet a pour effet d'augmenter localement la biodiversité en offrant des milieux de transition en marge du bois.

En dehors de la partie déboisée, le tracé général de DUP s'inscrit au sein d'un espace de moindre intérêt écologique en dehors de quelques stations ponctuelles et de mares.

Marais

Il convient de distinguer le marais sous pression anthropique (marais cultivé) du marais naturel (prairies permanentes fauchées et pâturées) :

- Compte tenu de la pression anthropique liée à l'agriculture pour ce qui est du marais cultivé, le niveau des effets attendus est considéré globalement comme faible et ne nécessite pas la mise en œuvre de mesure d'insertion environnementale. L'effet est toutefois ponctuellement fort du fait de la dissémination possible d'espèces exogènes invasives ;
- S'agissant du marais naturel, la présence de flore patrimoniale invite à considérer le niveau d'effet comme potentiellement fort du fait que les travaux peuvent aboutir à la destruction de stations botaniques d'intérêt. À ce propos, de façon ponctuelle, la réalisation des travaux peut favoriser l'expression des réservoirs de graines notamment pour les espèces à stratégie annuelle et qui s'épanouissent de façon privilégiée sur les sols nus. C'est en particulier le cas de la Renoncule à feuille d'ophioglosse qui pourrait bénéficier des ouvertures du tapis prairial.

Par ailleurs, le passage des engins et les travaux de génie civil sont de nature à modifier les conditions du milieu sur un temps plus ou moins court en fonction de la résilience des habitats. Potentiellement, le niveau d'effet est donc fort, bien que temporaire (le pas de temps de cicatrisation de l'habitat est difficile à anticiper).

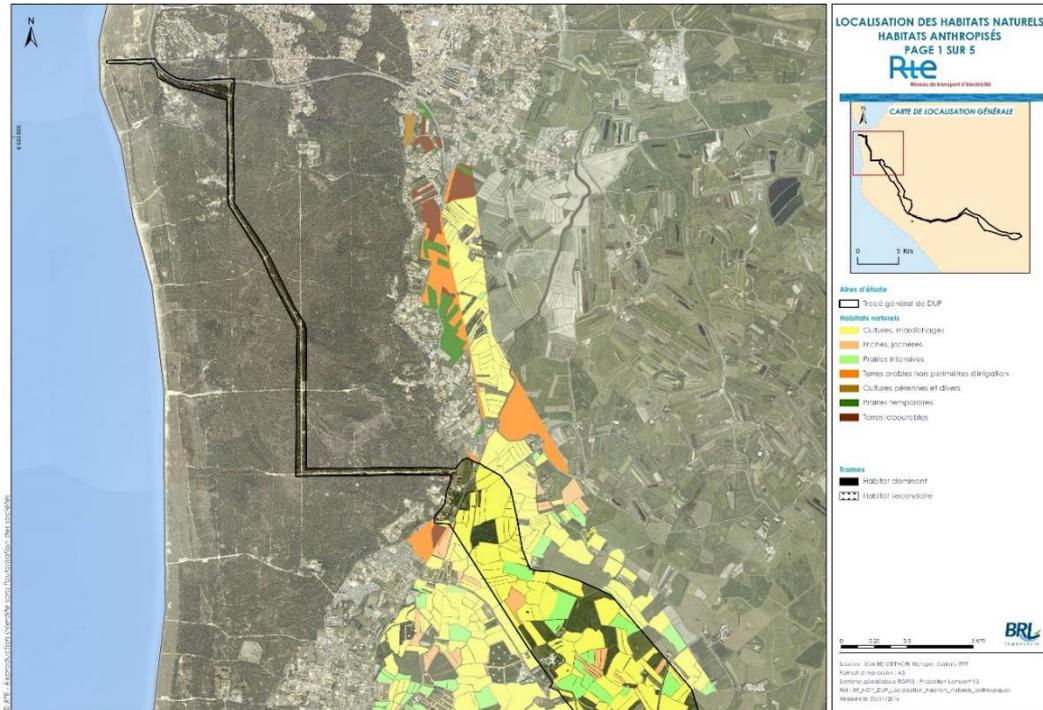
Bords de routes

Les bords de routes présentent un niveau d'enjeu faible lié au fait qu'il s'agit à la base de milieux extrêmement perturbés (même si la flore native a pu reconquérir ces espaces). Par conséquent, aucun effet significatif n'est retenu sur la flore des bords de routes.

Bocage

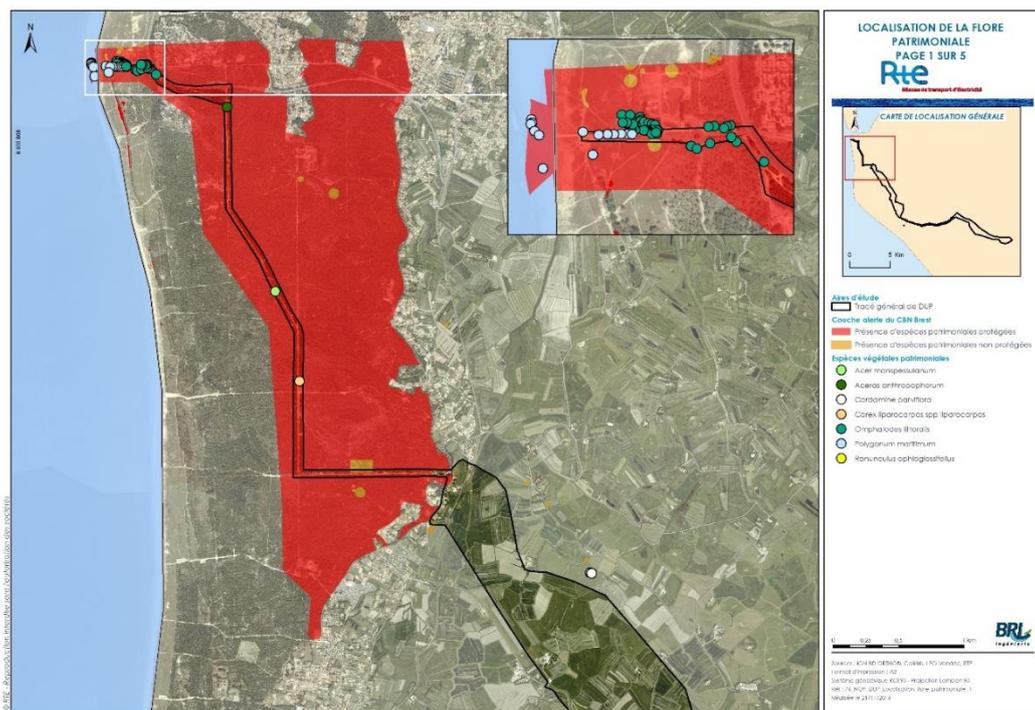
Dans le bocage, aucun habitat d'intérêt patrimonial n'a été observé, ni aucune espèce végétale patrimoniale. De ce fait, le projet n'a pas d'effet significatif sur la flore et les habitats de ce type de milieu. Cependant, le projet évitera autant que possible les arbres creux ou sénescents car ces éléments présentent essentiellement un intérêt pour la faune.

Carte 4 : Localisation des habitats naturels (plusieurs volets)



Au format A3 dans l'atlas cartographique (ensemble du tracé général de DUP en plusieurs volets)

Carte 5 : Localisation de la flore patrimoniale (plusieurs volets)



Au format A3 dans l'atlas cartographique (ensemble du tracé général de DUP en 5 volets)

Modification des conditions du milieu pour les habitats naturels

Dune. Le niveau d'effet sur la dune est potentiellement fort compte tenu notamment de la faible résilience de cet habitat naturel.

Forêt. Le niveau d'effet sur la forêt dunaire est potentiellement fort, notamment sur le linéaire défriché.

Marais naturel. Le niveau d'effet est potentiellement fort quel que soit l'effet envisagé sur les roselières, les prairies subhalophiles, etc. du fait des perturbations de zones naturelles d'intérêt.

Marais cultivé. L'effet est ponctuellement fort (ce qui justifie de retenir un niveau global fort) du fait de la dissémination possible d'espèces exogènes invasives et de la présence ponctuelle d'espèces à enjeux de conservation (Busard entre autre).

Bords de routes. Un effet faible est retenu sur les bords de routes compte tenu qu'il s'agit d'ores et déjà d'un habitat perturbé.

Bocage. Compte tenu de l'absence d'effet biologiquement notable sur cet habitat et la flore associée, le niveau d'effet retenu est globalement faible. On notera notamment l'absence de problématique liée à la dissémination des plantes exogènes

Compte tenu des niveaux d'impacts des mesures sont proposées dans le chapitre 4 « Mesures prévues par le pétitionnaire ».

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Dune	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Forêt	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Marais naturel	Fort	Forte	Moyen		Fort
			Direct	Temporaire	
Marais à faciès anthropique	Moyen	Fort (ponctuellement)	Fort (ponctuellement)		Fort (ponctuellement)
			Direct	Temporaire	
Bords de routes	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Bocage	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

Modification des conditions de milieu pour les espèces de la flore

La modification des conditions du milieu est liée à la modification du substratum du sol et du profil du sol. Suivant la manière dont les travaux sont réalisés le mélange des horizons du sol et de la micro topographie sont susceptibles de modifier significativement les conditions écologiques et donc de modifier le cortège d'espèces végétales présent en laissant la place aux espèces les plus ubiquistes (sans enjeux de conservation) au détriment des espèces les plus exigeantes (avec enjeux de conservation).

Le niveau d'impact est jugé fort pour les espèces dunaires néanmoins considérant le tracé général de DUP actuel cet impact pourrait être marginal ou absent. Au niveau du marais les niveaux oscillent entre moyen et fort, considérant l'impossibilité éventuelle pour le tracé d'éviter tous les enjeux.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Espèces patrimoniales dunaires	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Espèces patrimoniales forestières	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Espèces patrimoniales pionnières du marais	Fort	Faible	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	
Espèces patrimoniales non pionnières du marais	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	

Espèces patrimoniales autres	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Espèces non patrimoniales	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction / Altération d'habitat d'espèce

la destruction ou altération d'habitat d'espèce concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces végétales à réaliser leur cycle écologique. Compte tenu du fait que les espèces patrimoniales sont dans l'ensemble très exigeantes en termes de conditions du milieu, ces dernières sont très sensibles à la modification de leur habitat d'espèce. Un niveau d'impact fort est retenu dans la mesure où les habitats d'espèces patrimoniales pourraient ne pas tous être évités.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Espèces patrimoniales	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Espèces non patrimoniales	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction d'individus

La destruction d'individus concerne les espèces floristiques non annuelles ou annuelles avant la fructification dans le cadre de la réalisation des travaux. La présence ponctuelle de fortes densités d'individus de plantes protégées implique la destruction d'individus. Du fait de la taille des stations identifiées, ponctuellement la zone d'emprise des travaux pourrait détruire tout ou partie de certaines stations impliquant un niveau d'impact fort. En ce qui concerne la flore non patrimoniale, du fait d'une très large distribution des individus et des espèces cet impact est négligeable.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Espèces patrimoniales	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Espèces non patrimoniales	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Dissémination d'espèces envahissantes

La dissémination d'espèces envahissante concerne la dissémination de graines et de boutures pouvant aboutir à une augmentation du nombre de stations d'espèces végétales exogènes envahissantes dans l'aire de réalisation des travaux.

Compte tenu de la compétition interspécifique forte entre ces espèces et la flore indigène, toute action favorisant la dissémination des espèces exogène est susceptible d'engendrer en cascade des impacts forts (cas de la dissémination de la Jussie).

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Espèces exogènes aquatiques	Fort	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	

1.9.1.4 Insectes

Les effets les plus importants concernent la phase travaux. On recense ainsi :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Les insectes patrimoniaux recensés lors des analyses réalisées dans le cadre du projet et susceptibles d'être concernés par le projet sont présentés dans l'atlas cartographique. Un volet de ces cartes est inséré en A5 pour illustration ci-après.

Evaluation de la sensibilité

La sensibilité des insectes au projet est liée au fait qu'au cours de leur cycle écologique, les espèces nécessitent soit la présence de plantes-hôtes spécifiques (papillons de jour), soit la présence d'habitats avec un faciès très particulier :

- Arbres creux pour les insectes saproxylophages ;
- Mares et canaux pour les libellules ;
- Zones à faciès de dune mobile ou grise pour les orthoptères.

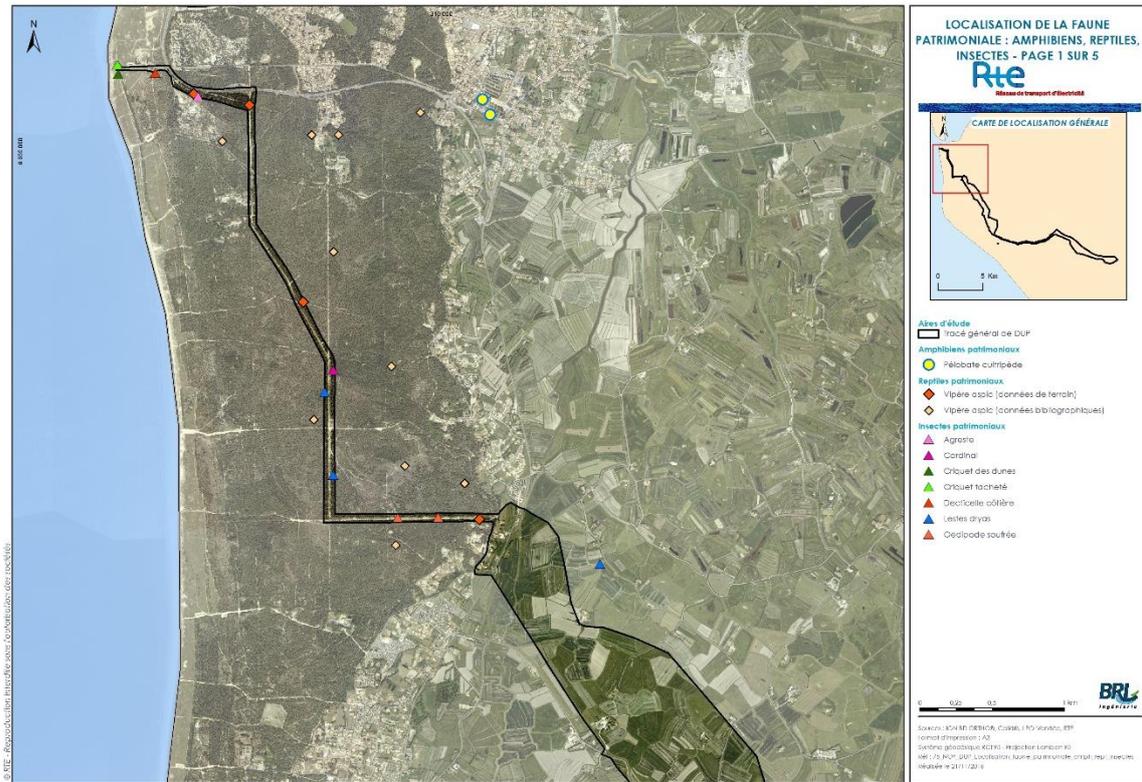
Concernant les papillons patrimoniaux observés, aucune espèce ne présente de répartition ponctuelle du fait que les plantes-hôtes des pontes et des chenilles sont abondantes et fréquentes et que les adultes, de par leurs capacités de déplacement, peuvent se retrouver sur des zones relativement larges. À noter que les zones chaudes (xériques) sont attractives. Ainsi, il semble que les papillons présentent une sensibilité assez limitée qu'il s'agisse de la destruction d'individus (tous stades confondus) ou de la modification / altération d'habitat par disparition des plantes-hôtes.

Concernant les insectes saproxylophages, leur présence est avérée dans le bocage et en marge du fuseau. Leur sensibilité est liée au risque de destruction des vieux arbres qui constituent l'habitat d'espèce. La sensibilité est donc forte ponctuellement pour les individus en cas de coupe d'arbre.

Concernant les libellules (ex. Leste dryade – Carte ci-dessous), celle-ci se reproduit dans les canaux, mares et étiers. Attendu que les larves au stade aquatique ont une mobilité somme toute réduite, le niveau de sensibilité en termes de destruction est ponctuellement fort. Compte tenu de la capacité de déplacement des adultes, une faible sensibilité est retenue pour la destruction d'individus.

Concernant les orthoptères, la sensibilité est liée au maintien de faciès naturels sur les zones xériques (dunes grises et mobiles, lisières forestières...). Compte tenu de la capacité de déplacement de ces insectes, une faible sensibilité est retenue pour la destruction d'individus.

Carte 6 : Localisation de la faune patrimoniale - amphibiens, reptiles, insectes (plusieurs volets)



Au format A3 dans l'atlas cartographique (ensemble du tracé général de DUP en 5 volets)

Evaluation de l'intensité

Concernant les insectes liés aux milieux xériques (dunes grise et mobile, lisières forestières), il convient de noter que ces derniers ont des capacités de déplacement importantes qui leur permettent de se déplacer avec l'avancée du chantier. En outre, hormis pour les zones de dunes où tout effet est fort compte tenu de sa faible résilience, il convient de noter que les lisières forestières constituent un habitat de transition faiblement sensible, lié au défrichement de la forêt sur l'essentiel des lisières concernées. De ce fait, le niveau de l'effet est considéré fort pour les zones xériques (zone sèches soumises au soleil).

Concernant les papillons observés sur le fuseau, aucune espèce n'est protégée et les plantes-hôtes de ces espèces sont globalement communes et largement réparties sur le fuseau. De ce fait, le risque de destruction irrémédiable d'individus au stade œuf ou chenille pour les populations apparaît très limité. En outre, les individus adultes ayant une capacité de déplacement importante, il ne semble n'y avoir au final qu'un risque très marginal.

Concernant les libellules, seul l'Agrion de Mercure est protégé et seule cette espèce possède des exigences écologiques particulières (suintements ou ruisseaux dans des prairies). En outre, cette espèce n'a été observée qu'en marge du tracé général de DUP, sur le Ligneron, mais est susceptible de fréquenter le périmètre du tracé général de DUP. Pour les autres espèces d'odonates, leur répartition est liée aux étiers, canaux et mares, ce qui constitue une surface d'habitat favorable très importante tant à l'échelle du marais que celle du fuseau. Les populations étant globalement diffuses, les effets du projet au niveau des canaux et étiers seront donc très limités et ne toucheront qu'une portion marginale des populations présentes. En revanche, dans l'hypothèse où le tracé de détail viendrait à affecter des mares, les effets seraient ponctuellement forts.

Pour les coléoptères saproxylophages, le niveau d'effet est lié au fait que le tracé de détail nécessitera ou non la coupe d'arbres colonisés. Étant donnée la surface de la zone d'emprise du projet au regard de la surface d'habitat du fuseau, il apparaît que les effets seront très probablement biologiquement non significatifs sur les populations locales. En revanche, à l'échelle des individus au niveau des arbres qui pourraient être affectés par le projet, le niveau d'effet serait moyen.

L'évaluation sur les insectes est décrite de façon synthétique dans les tableaux ci-dessous.

Modification des conditions du milieu	
La modification des conditions du milieu concerne la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation).	
Le niveau d'impact attendu est globalement faible pour les espèces d'insecte identifiées du fait d'une répartition assez diffuse des individus qui de fait limite les effets sur les populations. Quant aux espèces protégées l'impact maximum attendu est moyen du fait essentiellement d'un niveau d'enjeu important. Néanmoins le caractère ponctuel de ces deux espèces limite très fortement les impacts attendus.	
Espèces concernées	Niveau d'Impact
2 espèces : Agrion de Mercure, Grand Capricorne	Moyen
16 espèces : Leste dryans, Agrion exclamatif, Agreste, Cardinal, Petit Mars changeant, Conocéphale gracieux, Criquet tricolore, oedipode émeraudine, Criquet des dunes, Criquet tacheté, Decticelle côtière, oedipode souffrée, Phasme gaulois, Lucane cerf-volant, Criquet pansu, Ephemère carénée	Faible
Autres espèces (ne présentant pas d'intérêt patrimonial)	Négligeable

NOTA : l'évaluation est donnée ici par groupe d'espèce et non pas pour chacune d'elle afin de faciliter l'appréciation des impacts)

Destruction / Altération d'habitat d'espèce	
Compte tenu que la plupart des espèces sont liées soit aux milieux xériques de la travée forestière dont l'habitat ne sera pas structurellement modifié par le projet, ou aux milieux prairiaux et haies dont la nature ne sera altérée que très ponctuellement tant à l'échelle des parcelles que de celle du projet, l'impact attendu est faible. Le constat est similaire pour les deux espèces protégées. néanmoins le niveau d'enjeu fort associé à ces deux espèces conduit à retenir un niveau d'impact moyen même si <i>in fine</i> les conditions du milieu ne seront pas modifiées significativement pour remettre en cause l'accomplissement du cycle écologique de ces deux espèces.	
Espèces concernées	Niveau d'Impact
2 espèces : Agrion de Mercure, Grand Capricorne	Moyen
16 espèces : Leste dryans, Agrion exclamatif, Agreste, Cardinal, Petit Mars changeant, Conocéphale gracieux, Criquet tricolore, oedipode émeraudine, Criquet des dunes, Criquet tacheté, Decticelle côtière, oedipode souffrée, Phasme gaulois, Lucane cerf-volant, Criquet pansu, Ephemère carénée	Faible
Autres espèces (ne présentant pas d'intérêt patrimonial)	Négligeable

NOTA : l'évaluation est donnée ici par groupe d'espèce et non pas pour chacune d'elle afin de faciliter l'appréciation des impacts)

Destruction d'individus

La destruction d'individus concerne la destruction d'individus adultes ou non lors de la réalisation des travaux. Le risque de destruction d'individu est globalement faible pour la plupart des espèces notamment du fait du caractère diffus des populations. En revanche pour les deux espèces d'insecte protégées l'impact attendu est moyen du fait du fort intérêt patrimonial de ces espèces. Le caractère peu abondant de ces deux espèces limite néanmoins les impacts.

Espèces concernées	Niveau d'Impact
2 espèces : Agrion de Mercure, Grand Capricorne	Moyen
16 espèces : Leste dryans, Agrion exclamatif, Agreste, Cardinal, Petit Mars changeant, Conocéphale gracieux, Criquet tricolore, oedipode émeraudine, Criquet des dunes, Criquet tacheté, Decticelle côtière, oedipode souffrée, Phasme gaulois, Lucane cerf-volant, Criquet pansu, Epheméride carénée	Faible
Autres espèces (ne présentant pas d'intérêt patrimonial)	Négligeable

NOTA : l'évaluation est donnée ici par groupe d'espèce et non pas pour chacune d'elle afin de faciliter l'appréciation des impacts)

Dérangement

Les insectes ont une perception de l'environnement qui limite tout effet lié au dérangement. Les facteurs essentiels de la présence ou absence des espèces sont liés à la qualité intrinsèque des milieux et non la présence ou l'absence d'activité anthropique. L'impact pour les différentes espèces présente un niveau faible.

Espèces concernées	Niveau d'Impact
18 espèces : Agrion de Mercure, Grand Capricorne Leste dryans, Agrion exclamatif, Agreste, Cardinal, Petit Mars changeant, Conocéphale gracieux, Criquet tricolore, oedipode émeraudine, Criquet des dunes, Criquet tacheté, Decticelle côtière, oedipode souffrée, Phasme gaulois, Lucane cerf-volant, Criquet pansu, Epheméride carénée	Faible
Autres espèces (ne présentant pas d'intérêt patrimonial)	Négligeable

NOTA : l'évaluation est donnée ici par groupe d'espèce et non pas pour chacune d'elle afin de faciliter l'appréciation des impacts)

1.9.1.5 Amphibiens

Les effets les plus importants concernent la phase travaux. On recense ainsi :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Evaluation de la sensibilité

Les amphibiens ont une répartition très ponctuelle sur le tracé car leur présence est liée très fortement à la présence des mares qui correspondent à des zones de reproduction (Carte ci-dessus 'Localisation de la faune patrimoniale ») ; les canaux et cours d'eau étant d'intérêt limité du fait de la présence de poissons qui prédatent les individus et les pontes. La sensibilité des amphibiens est donc de fait liée au maintien et à la préservation des mares dont l'altération serait préjudiciable au bon accomplissement de leur cycle écologique et à la dynamique de leurs populations.

En cas d'altération directe de l'intégrité des mares, la destruction d'individus est à craindre du fait que les individus qui sont présents seraient indubitablement impactés par d'éventuels travaux.

Evaluation de l'intensité

Les impacts attendus sur les amphibiens sont liés à la destruction/altération des mares qui pourraient être impactées par le projet.

Les populations d'amphibiens patrimoniaux dans les réseaux de canaux et d'étiers sont des plus limitées du fait de densités de prédateurs (poissons) importantes. Ainsi, le niveau d'effet sera des plus faibles sur les populations d'amphibiens présentes du fait que les travaux ont une emprise limitée sur des milieux peu favorables à ces espèces.

Modification des conditions du milieu					
Les amphibiens sont sensibles à la modification des conditions de leur milieu, en effet le niveau d'eau dans une mare et la végétation présente sont des facteurs cruciaux quant au maintien des populations d'amphibiens. Concernant le Pélobate cultripède considérant que l'espèce est aujourd'hui absente de la zone concerné par le projet l'enjeu faible pondère nécessairement l'impact final.					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Pélobate cultripède	Faible	Forte	Fort		Moyen
			Direct	Temporaire	
Triton Crété	Moyen	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction / Altération de l'habitat d'espèce					
Les milieux humides (mares en particulier) sont indispensables à l'accomplissement du cycle écologique des amphibiens, leur destruction ou altération a donc un impact fort. Concernant le Pélobate cultripède considérant que l'espèce est aujourd'hui absente de la zone du projet l'enjeu faible pondère nécessairement l'impact final.					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Pélobate cultripède	Faible	Forte	Fort		Moyen
			Direct	Temporaire	
Triton Crété	Moyen	Forte	Fort		Fort
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction d'individus

La destruction est susceptible de concerner des amphibiens, cependant en ce qui concerne les amphibiens d'intérêt patrimonial, soit l'espèce est absente de la zone (cas du Pélobate) soit sa présence est très diffuse au sein du réseau de mare ce qui limite fortement les risques de destruction d'individus. Par conséquent le niveau d'impact maximum retenu (moyen) concerne le Triton Crêté.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Pélobate cultripède	Faible	Faible	Fort		Négligeable
			Direct	Temporaire	
Triton Crêté	Moyen	Moyen	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Dérangement

Dès lors que les amphibiens sont dans leur lieu de reproduction le risque de dérangement est très faible à moins de travailler dans la mare directement. En outre, lorsque les amphibiens sont à terre leur rythme d'activité nocturne limite très fortement le risque de co-activité avec des travaux, limitant d'autant le risque de dérangement.

Le niveau d'impact maximum retenu est faible, et négligeable pour les autres espèces et le Pélobate (espèce absente).

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Pélobate cultripède	Faible	Faible	Fort		Négligeable
			Direct	Temporaire	
Triton Crêté	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.9.1.6 Reptiles

Les effets les plus importants concernent la phase travaux. On recense ainsi :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Evaluation de la sensibilité

Sur le tracé du projet, les reptiles sont un taxon assez peu représenté (en nombre d'espèces et en densité d'individus). Les individus observés sont essentiellement présents dans les zones chaudes du tracé, les friches forestières et dunaires (Carte ci-dessus « Localisation de la faune patrimoniale »).

La sensibilité des reptiles est essentiellement liée à l'artificialisation des sols par laquelle disparaissent les abris et les sources de nourriture. En phase travaux, du fait que les reptiles sont extrêmement sensibles aux vibrations du sol et que leur activité est essentiellement diurne, ils présentent une sensibilité faible en termes de destruction d'individus de par leur capacité à fuir avec l'avancée du chantier.

Une sensibilité peut perdurer en hiver, en période d'hibernation et lorsque sur le tracé effectif du projet subsistent des abris potentiels (pierres plates, souches...).

Evaluation de l'intensité

Les populations de reptiles observées sur le tracé général de DUP sont limitées et l'intérêt patrimonial de ce taxon est lié à la présence de la Vipère aspic dans les friches forestières et arrière-dunaires.

Compte tenu de la capacité de déplacement de cette espèce et du fait que les reptiles aient une perception de leur environnement liée à l'odorat et aux vibrations du sol, il est très probable que les individus présents sur le tracé se déplacent ponctuellement avec l'avancée des travaux.

Dans ces conditions, le niveau d'effet attendu apparaît très limité. Néanmoins, dans la mesure où des abris (planches, déchets...) seraient présents, il subsiste un risque que les animaux s'y réfugient.

En ce qui concerne les habitats d'espèce, la zone de la tranchée étant nue à l'issue des travaux, elle construira une nouvelle zone d'insolation tant que celle-ci ne sera pas colonisée par la végétation, offrant ainsi un habitat favorable aux reptiles.

Modification des conditions du milieu

Les reptiles sont essentiellement présents dans les zones xériques de la travée forestière. Cet habitat est d'origine anthropique même s'il a évolué vers un faciès naturel de dune grise. Par conséquent les modifications attendues de la structure de l'habitat naturel ne semblent pas de nature à affecter les capacités d'accueil pour les reptiles.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Vipère aspic	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction / Altération de l'habitat d'espèce

Il n'y aura pas de modification d'habitat d'espèce, les conditions du milieu ne seront pas modifiées significativement qu'il s'agisse du type ou du taux de recouvrement de la végétation et de l'absence de sol artificialisé (par exemple les milieux resteront dégagés et ensoleillés permettant le bon accomplissement du cycle écologique des reptiles).

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Vipère aspic	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction d'individus

Le risque de destruction d'individu présente un niveau d'impact moyen car si les populations sont diffuses et que les reptiles ont une forte propension à fuir les travaux du fait de leur perception lointaine des vibrations dans le sol, il reste toujours possible que des individus soient gités dans les terriers de rongeur dans le sol et qu'ils soient détruits pendant les travaux.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Vipère aspic	Moyen	Moyen	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Dérangement

Le dérangement présente un niveau d'impact faible pour les reptiles car si ces derniers détectent les vibrations du sol et peuvent de ce fait fuir les zones de travaux, ils restent néanmoins actifs à une distance probablement assez faible des zones de perturbation. De plus s'agissant d'un chantier mobile la zone de perturbation (superficie perturbée autour de la zone de chantier) est probablement assez limitée et mobile au même titre que le chantier. Ainsi à l'instant « T » seule une zone d'une faible superficie est dérangée.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Vipère aspic	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.9.1.7 Mammifères terrestres

En phase travaux, les effets les plus importants concernent :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Evaluation de la sensibilité

Les mammifères présentent une sensibilité assez limitée au projet du fait que les espèces présentes occupent des territoires souvent relativement larges (ex. : cas de la Loutre d'Europe par exemple).

Les enjeux résident dans la présence d'espèces liées aux zones de marais (Loutre d'Europe et Campagnol amphibie) qui, lorsqu'elles sont dérangées ou perçoivent un danger, refluent dans leur terrier ou dans un terrier proche susceptible de leur offrir un abri. Ce trait de caractère les expose à un risque de destruction important dans la mesure où les travaux sont mécanisés et que la tranchée d'enfouissement du câble inclue des portions de berges où ces espèces sont susceptibles de se gîter. Si en dehors de la période de reproduction ces espèces semblent peu attachées à un terrier en particulier, ce n'est pas le cas pour les femelle lors des phases d'élevage qui utilisent alors un seul et même terrier jusqu'à l'émancipation des jeunes. Ainsi, il apparaît bien que ces espèces ont une sensibilité potentiellement forte aux travaux dès lors que les individus sont à l'intérieur de leur terrier de manière transitoire ou pendant l'élevage de leurs jeunes.

En ce qui concerne les chiroptères, toutes les espèces sont protégées et deux espèces présentent un intérêt patrimonial. La sensibilité apparaît des plus limitée et simplement liée à la phase de chantier dans la mesure où des gîtes seraient touchés. Dans le marais, étant donné qu'aucun ouvrage d'art ne sera affecté par les travaux ou comptera des opérations de requalification ou de rejointement, aucune sensibilité relative à la présence de gîtes n'est retenue quant à ceux-ci. En revanche, dans les zones de bocage, du fait de la présence de haies, il est possible que des arbres-gîtes puissent être impactés par les travaux. Ce qui confère dans ces conditions aux chauves-souris une sensibilité ponctuellement forte du fait que des individus peuvent être touchés et que les disponibilités de gîtes sont un élément primordial dans la dynamique des populations des chiroptères.

Evaluation de l'intensité de l'effet

L'intensité de l'effet par rapport aux mammifères d'intérêt patrimonial est différenciée en considérant d'une part les mammifères semi-aquatiques, (Loutre d'Europe et Campagnol amphibie) des chiroptères du fait d'une écologie extrêmement différenciée (carte –ci-dessous).

- Loutre d'Europe et Campagnol amphibie

Ces deux espèces utilisent les canaux et leurs berges pour se déplacer, se nourrir ou se gîter. La présence de la Loutre d'Europe est avérée sur la totalité du réseau de canaux, néanmoins sa population est faible et les individus utilisent un domaine vital de grande superficie. Le Campagnol amphibie, quant à lui, a été noté à trois occasions lors des inventaires mais se répartit assez largement sur le réseau hydrographique du marais. En effet, les expertises réalisées montrent des indices de présence répartis assez largement mais qui restent ponctuels, ce qui semble marquer une population avec une densité relativement faible.

Dans ces conditions, les travaux liés au projet sont susceptibles d'affecter ces deux espèces lorsqu'ils concernent le franchissement d'étiérs ou de canaux. En effet, ce franchissement nécessite une emprise d'une vingtaine de mètres de large pour la réalisation de deux batardeaux et le creusement des berges. Il y aura alors un risque de destruction d'individus qui pourraient être gîtés et de destruction d'habitat d'espèce.

Pour ce qui est de la destruction d'habitat, le niveau d'effet est extrêmement limité du fait que l'emprise des travaux réalisés rapportée à la taille du domaine vital de ces espèces est très faible.

- Chiroptères

Les chiroptères ont un rythme d'activité nocturne ce qui exclut toute co-activité avec les travaux. De ce fait, aucun effet direct n'est attendu sur la fréquentation des zones de travaux par les chiroptères. Les seuls impacts attendus apparaissent liés aux travaux dans le bocage dans la mesure où des arbres creux seraient coupés ; effets pouvant être ponctuellement forts dans la mesure où des chiroptères y seraient gîtés.

Enfin, s'il convient de considérer l'effet sur la rupture des corridors écologiques utiles aux chiroptères celui-ci restera d'une emprise très limitée n'affectant de ce fait pas la fonctionnalité écologique des haies pour les chiroptères.

Destruction / Altération de l'habitat d'espèce

L'habitat de la Loutre est constitué par le réseau de canaux et d'étier. En outre, le domaine vital des animaux est large ce qui limite de fait tout effet délétère du projet et ce d'autant que la Loutre s'accommode de conditions écologiques très diverses tant que la ressource trophique et les conditions de gîte sont favorables.

Pour les chiroptères, si leur activité est fortement liée aux disponibilités alimentaires des zones de chasse (liées aux habitats naturels), les modifications induites par le projet restent très minimales en termes d'emprise et de modification et ne sont donc pas susceptibles de modifier leur occupation de l'espace.

Pour le Campagnol amphibie, la destruction ponctuelle de l'habitat d'espèce présente un niveau d'impact faible. En effet l'emprise du projet est limitée au regard de la quantité d'habitat potentiellement favorable.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Campagnol amphibie	Fort	Moyen	Faible		Moyen
			Direct	Temporaire	
Loutre d'Europe	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Barbastelle d'Europe	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Grand Murin	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres chiroptères	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autre mammifères	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

NOTA : les deux espèces de chiroptères présentées correspondent à celles qui ont permis la désignation de la zone Natura 2000

Destruction d'individus

Le risque de destruction d'individus est fort dès lors que la présence d'individus des espèces étudiées est avérée ou potentielle, que ce soit dans les arbres éventuellement abattus (chiroptères) ou les terriers présents (Loutre et Campagnol amphibie) d'où un niveau d'impact fort.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Campagnol amphibie	Fort	Forte	Forte		Fort
			Direct	Temporaire	
Loutre d'Europe	Fort	Forte	Forte		Fort
			Direct	Temporaire	
Barbastelle d'Europe	Fort	Forte	Forte		Fort
			Direct	Temporaire	
Grand Murin	Fort	Forte	Forte		Fort
			Direct	Temporaire	
Autres chiroptères	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autre mammifères	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

NOTA : les deux espèces de chiroptères présentées correspondent à celles qui ont permis la désignation de la zone Natura 2000

Dérangement					
Compte tenu de la taille du domaine vital des différentes espèces étudiées, de leur capacité de déplacement, de la faible emprise du projet et du fait que le chantier est mobile, le dérangement reste temporaire au même titre que les activités humaines telles que pratiquées aujourd'hui dans le marais. Pour toutes les espèces, le niveau d'impact retenu est faible.					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Campagnol amphibie	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Loutre d'Europe	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Barbastelle d'Europe	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Grand Murin	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres chiroptères	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autre mammifères	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

NOTA : les deux espèces de chiroptères présentées correspondent à celles qui ont permis la désignation de la zone Natura 2000

1.9.1.8 Avifaune

L'avifaune présente une sensibilité contrastée au projet en fonction de la saison, de l'espèce et du type d'effet. Ces différents types d'effets sont précisés ci-dessous.

Modification de l'habitat

Tel que décrit par Fuller (2012), les modifications de la structure du paysage ont un effet sur les individus (effet sur le buisson où niche l'individu) et sur la population (somme des effets sur chaque buisson). Il convient donc de les différencier.

Ainsi, il apparaît, quant aux trames verte et bleue, que l'ensemble des habitats naturels du tracé général de DUP étudié s'inscrit dans un vaste ensemble naturel dont la fonctionnalité écologique est aujourd'hui reconnue. De fait, le cordon dunaire constitue un continuum d'habitats écologiquement fonctionnels ponctuellement interrompu par des zones urbanisées (Notre-Dame-de-Monts et Saint-Jean-de-Monts), *idem* pour la forêt d'arrière-dune ou le marais pour lequel les coupures sont constituées par les zones cultivées.

De ce fait, si l'on considère la zone d'emprise sur laquelle les habitats naturels seront modifiés temporairement rapportée à l'échelle des zones écologiquement fonctionnelles sur le territoire considéré, l'importance de la zone d'effet apparaît des plus limitées et ne semble donc pas devoir affecter la fonctionnalité écologique pour l'avifaune des massifs dunaires ou forestiers, du marais ou du bocage (ex. emprise des zones de stockage des déblais temporaire sur la plage en dehors des espaces dunaires à enjeu pour le Gravelot à collier interrompu).

À l'échelle des individus d'espèces qui subiraient directement les effets du projet, dans la mesure où à l'issue de la phase travaux le couvert végétal retrouve une structure physique similaire à celle d'avant-travaux, les conditions de nidification ne seront pas significativement dégradées dans la durée.

Suivant les espèces, les habitats utiles présentent une sensibilité contrastée. Ainsi, compte tenu du caractère souvent ponctuel des roselières, leur modification même temporaire peut affecter la reproduction de la Gorgebleue à miroir en fonction de la quantité de roselières concernées par les travaux. En effet, cette espèce est capable sur le marais de nicher au sein de roselières de petites surfaces, la rendant très sensible aux atteintes que ces zones peuvent subir. Néanmoins, les roseaux présentent l'avantage de repousser facilement dès lors qu'un minimum de conditions est réuni (préservation contre les Ragondins, inondations et exondations régulières...).

En revanche, au sein du tracé général de DUP, les busards, qui nichent dans les prairies, disposent d'une offre d'habitats favorable à l'accomplissement de leur reproduction plus importante que pour d'autres espèces, comme par exemple la Gorgebleue. Les effets potentiels sur les habitats du busard sont donc relativement moins sensibles que pour des espèces comme la Gorgebleue (Carte ci-dessus « Localisation de la faune patrimoniale (oiseaux, mammifères).

Un phénomène similaire est attendu pour ce qui concerne le Gravelot à collier interrompu qui niche en hauts de plage, adaptant chaque année la localisation de son nid aux nouvelles contraintes du milieu.

Destruction d'habitat d'espèce

Compte tenu que le projet concerne une ligne souterraine, l'effet du projet est temporaire et sa durée est liée à la capacité du milieu naturel à retrouver une structure favorable à l'accomplissement du cycle écologique des espèces présentes. Par exemple, pour la Gorgebleue à miroir, cela concerne la capacité des roseaux à repousser ; pour le Gravelot à collier interrompu cela tient à la présence d'un haut de plage (zone entre la marée haute et la dune), libre de tout aménagement et dérangement ; pour les busards à la présence de zones de prairies.

Les seuls points où l'effet du projet sera permanent sur les habitats d'espèces et le lieu d'implantation du poste de Soullans dont l'emprise au sol est permanente

Destruction d'individus

Si les oiseaux ont une capacité de déplacement qui permet d'assurer qu'aucun individu volant ne sera affecté par la réalisation du projet, il convient cependant de considérer que lors du cycle reproducteur, les jeunes individus (qu'ils soient nidifuges ou non) sont exposés très fortement au risque de destruction en phase chantier. En effet, les phases de défrichage, fauches, mises en place du chantier telles que présentées ne pourront empêcher la destruction des couvées (quelle que soit l'espèce).

La sensibilité de l'avifaune toutes espèces confondues est donc forte par rapport à cet effet.

Dérangement

Cet effet concerne la perturbation de la reproduction des oiseaux non impactés directement par les travaux, mais seulement par les mouvements humains et d'engins lors de la réalisation du chantier. Cela concerne, par exemple, un couple de busard qui devrait abandonner sa couvée du fait de la proximité du chantier. Cet effet indirect est globalement fort et susceptible de toucher toutes les espèces dès lors que les travaux se déroulent en période de reproduction.

À noter un point particulier quant à la colonie de Héron cendré qui se reproduit en forêt de Monts. Celle-ci se trouve à proximité immédiate du tracé général de DUP et est donc susceptible d'être dérangée lors des travaux.

Par ailleurs, pour ce qui est de la période inter nuptiale, la zone d'effet du projet sur l'avifaune rapportée à la zone où des habitats favorables au stationnement ou à l'alimentation des oiseaux sont présents, montre que le projet n'aura pas d'effet biologiquement significatif.

L'évaluation sur l'avifaune est synthétisée pour chaque espèce du fait d'affinités écologiques différentes, et pour les différents effets décrits.

Modification des conditions du milieu	
Du fait des très fortes exigences écologiques en période de reproduction, trois espèces présentent un niveau d'impact attendu fort à la modification de la structure de l'habitat.	
5 autres présentent un impact moyen du fait leur capacité à s'accommoder de milieux naturels parfois dégradés tant que la structure de l'habitat reste favorable (substrat au sol, hauteur de végétation...).	
8 autres présentent un impact faible du fait de leur répartition très lâche ou diffuse qui limite très fortement les risques de friction répartition/localisation du projet.	
7 présentent un niveau d'impact négligeable du fait de leur flexibilité écologique qui leur permet d'occuper des habitats naturels parfois dégradés.	
Espèces concernées	Niveau d'Impact
Trois espèces : Aigrette garzette, Barge à queue noire, Héron cendré	Fort
5 espèces : Gravelot à collier interrompu, Pipit rousseline, Échasse blanche, Hibou des marais, Gorgebleue à miroir	Moyen
8 espèces : Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Vanneau huppé, Pipit farlouse, Busard des roseaux, Busard cendré, Martin-pêcheur d'Europe	Faible
7 espèces : Gobemouche gris, Mésange noire, Milan noir, Tourterelle des bois, Linotte mélodieuse, Autres espèces protégées, Autres espèces.	Négligeable

NOTA : l'évaluation est donnée ici par groupe d'espèce et non pas pour chacune d'elle afin de faciliter l'appréciation des impacts)

Destruction / Altération d'habitat d'espèce	
5 espèces présentent sur la zone étudiée des habitats de reproduction assez définis et peuvent donc ponctuellement être fortement affectées par le projet.	
4 autres espèces aux exigences écologiques moins exclusives peuvent subir un niveau d'impact considéré de fait comme moyen.	
4 présentent un niveau d'impact faible suivant que leur présence n'est pas attestée en tant que nicheurs stricts (Bondrée apivore ou Circaète Jean le blanc) ou qu'elles acceptent des conditions structurelles de nidification assez larges (cas de l'Engoulevent et du Pipit farlouse).	
3 du fait de leur caractère peu exigeant au final, font état d'un niveau d'impact négligeable.	
Espèces concernées	Niveau d'Impact
5 espèces : Gravelot à collier interrompu, Pipit rousseline, Aigrette garzette, Hibou des marais, Gorgebleue à miroir	Fort
4 espèces : Vanneau huppé, Barge à queue noire, Echasse blanche, Busard des roseaux	Moyen
4 espèces : Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Pipit farlouse	Faible
3 espèces : Gobemouche gris, Mésange noire, Milan noir.	Négligeable

NOTA : l'évaluation est donnée ici par groupe d'espèce et non pas pour chacune d'elle afin de faciliter l'appréciation des impacts)

Destruction d'individus

8 espèces présentent un risque fort de destruction d'individu considérant les cas de reproduction avérés au sein de la bande de DUP et donc de la forte probabilité que lors de travaux en période de reproduction des couvées ou des individus non émancipés soient détruits.

2 espèces présentent un risque moyen du fait de leur répartition très ponctuelle qui limite la probabilité par rapport au risque évoqué auparavant.

1 espèce présente un risque faible du fait de sa très faible densité sur le fuseau étudié.

5 présentent un risque négligeable car leur reproduction n'est pas avérée sur la zone du fuseau de moindre impact.

Espèces concernées	Niveau d'Impact
8 espèces : Gravelot à collier interrompu, Pipit rousseline, Aigrette garzette, Vanneau huppé, Barge à queue noire, Hibou des marais, Busard des roseaux, Gorgebleue à miroir	Fort
2 espèces : Engoulevent d'Europe, Echasse blanche	Moyen
1 espèce : Pipit farlouse	Faible
5 espèces : Circaète Jean-le-Blanc, Gobemouche gris, Mésange noire, Milan noir	Négligeable

NOTA : l'évaluation est donnée ici par groupe d'espèce et non pas pour chacune d'elle afin de faciliter l'appréciation des impacts)

Dérangement

8 espèces présentent un risque fort de dérangement d'individu considérant les cas de reproduction avérés au sein de la bande de DUP et donc de la forte probabilité que lors de travaux en période de reproduction des couvées ou des individus en reproduction soient dérangés.

2 espèces présentent un risque moyen du fait de leur répartition très ponctuelle qui limite la probabilité de ce risque.

3 espèces présentent un risque faible du fait de leur très faible densité sur le tracé général de DUP ou de leur potentielle présence en marge de ce dernier.

3 présentent un risque négligeable, car leur reproduction n'est pas avérée sur la zone du fuseau de moindre impact.

Espèces concernées	Niveau d'Impact
8 espèces : Pipit rousseline, Aigrette garzette, Vanneau huppé, Barge à queue noire, Hibou des marais, Busard des roseaux, Gorgebleue à miroir	Fort
2 espèces : Pipit farlouse, Echasse blanche	Moyen
3 espèces : Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc, Engoulement d'Europe	Faible
3 espèces : Gobemouche gris, Mésange noire, Milan noir	Négligeable

NOTA : l'évaluation est donnée ici par groupe d'espèce et non pas pour chacune d'elle afin de faciliter l'appréciation des impacts)

1.9.1.9 Poissons d'eau douce

Les effets les plus importants concernent la phase travaux. On recense ainsi :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Evaluation de la sensibilité

Les poissons sont sensibles aux travaux du fait qu'ils sont présents dans le milieu aquatique et que le marais recèle d'un point de vue quantitatif de très nombreux canaux ou cours d'eau. Néanmoins, les poissons ont une latitude de déplacement importante dans cet ensemble interconnecté, ce qui leur permet de se déplacer à distance des zones de travaux qui, du fait des vibrations liées à l'arrivée des engins et au creusement de la tranchée, sont très bien détectées.

La sensibilité la plus forte est liée au fait que dans le cas de certains franchissements, la mise en place de batardeaux peut bloquer la fuite de certains poissons. Ces derniers, pris au piège, présentent un risque important de mortalité lors de l'assèchement temporaire de la zone de travaux.

Evaluation de l'intensité de l'effet

Les poissons du marais sont sensibles à l'asphyxie lors de l'assèchement de l'espace entre les batardeaux qui seront créés pour traverser les étiers et les canaux. Dans la mesure où les poissons pourraient être repêchés et remis à l'eau dans des délais brefs dans le réseau hydrographique dont ils sont issus, le niveau d'effet attendu sera nul au niveau des individus mais aussi au niveau des populations d'espèces.

Après enlèvement des batardeaux et restauration des profils, les canaux impactés par le chantier retrouveront un faciès similaire à l'état actuel, ce qui ne perturbera pas l'accomplissement du cycle écologique des différentes espèces présentes.

Enfin, concernant la coupure des canaux et des étiers, étant donnée la durée des travaux (2 semaines en moyenne par étier), aucun effet n'est retenu sur la perturbation des déplacements des poissons au sein du réseau d'étiers et de canaux. A la remise en eau, subsiste un impact potentiel lié à l'augmentation locale de la turbidité. Compte tenu du fait que la turbidité naturelle des étiers et fossés est forte, l'effet sera faible sur le cortège d'espèces présentes dans le marais.

Modification des conditions du milieu

Les espèces de poissons présentes dans le marais sont adaptées à un environnement très contraint par les différentes composantes du milieu (turbidité, salinité...), le projet ne modifiant pas ces conditions, le niveau d'impact attendu est faible.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Anguille Européenne	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Brochet	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Bouvière	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction / Altération de l'habitat d'espèce

Les canaux et étiers qui constituent l'essentiel de l'habitat de ces espèces dans le marais sont d'origine anthropique et font l'objet d'un entretien régulier. Par conséquent les effets du projet au droit des canaux et étiers n'affecteront qu'un linéaire de canaux extrêmement négligeable au regard de celui du réseau hydrographique du marais, avec de plus des effets très ténus et temporaires.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Anguille Européenne	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Brochet	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Bouvière	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction d'individus

La destruction d'individu présente un impact potentiellement moyen du fait que les individus qui seraient piégés lors de la mise en assec de la zone de travaux entre les batardeaux. Le piégeage est susceptible d'entraîner la mort par asphyxie des individus.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Anguille Européenne	Moyen	Forte	Faible		Moyen
			Direct	Temporaire	
Brochet	Moyen	Forte	Faible		Moyen
			Direct	Temporaire	
Bouvière	Moyen	Forte	Faible		Moyen
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Dérangement

Le dérangement est un effet très temporaire qui n'est lié qu'à la réalisation et à l'enlèvement des batardeaux. Les poissons ayant toute la latitude pour s'éloigner le temps de la zone de chantier dans le réseau hydrographique et de revenir ensuite, le dérangement est donc affecté d'un niveau d'impact faible.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Anguille Européenne	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Brochet	Moyen	Moyen	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Bouvière	Moyen	Moyen	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres espèces protégées ou non	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.9.1.10 Mollusques

Aucune espèce patrimoniale de mollusques n'est potentiellement présente dans le fuseau de raccordement, il n'y a donc aucun impact sur ces espèces.

1.9.1.11 Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres

Ces notions sont abordées en intégrant dans l'analyse les trames vertes et bleues dont le maintien permet d'assurer la fonctionnalité écologique des milieux (terrestres et zones humides). Elles servent donc d'ossature aux continuités écologiques et aux équilibres biologiques.

Sensibilité

Trame vertes et bleues

De façon générale, le projet permet de préserver les trames vertes et bleues affectées d'un enjeu fort au niveau de la zone du projet.

La sensibilité de la trame verte eu égard à la fonctionnalité écologique des milieux est limitée du fait que l'ouvrage est souterrain. En outre, la somme des surfaces soumises aux effets du projet est limitée par rapport à la somme des milieux naturels écologiquement fonctionnels.

En ce qui concerne la trame bleue, on rappellera que la notion de zones humides au sens réglementaire du terme (arrêté du 23 juin 2008 modifié et L.211-1 du code de l'environnement définissant les zones humides) est incluse en totalité dans la notion de trame bleue. Par conséquent les effets sur la fonctionnalité écologique des zones humides sont appréhendés en même temps que celle liées aux trames bleues. L'enjeu pour ces espaces est essentiellement lié à la connectivité des différents canaux, étiers et cours d'eau par lesquels se déplace la faune aquatique. Or, mis à part les franchissements des canaux pendant lesquels des batardeaux seront implantés, l'ouvrage ne modifie pas la circulation de l'eau et donc la mobilité de la faune associée le long des canaux, étiers et cours d'eau (se reporter au paragraphe 1.8.1.3 qui précise les effets et impacts attendus).

Continuités écologiques

La sensibilité des continuités écologiques est liée au fait que les travaux n'affectent pas ou alors très partiellement, la capacité des milieux à permettre des échanges d'individus ou de population d'espèces animales ou végétales. Cette sensibilité apparaît forte pour les ouvrages linéaires ou d'emprise au sol importante qui peuvent dans certains cas créer des ruptures de continuité écologiques susceptibles de scinder des populations d'espèce ou d'interdire la fréquentation de certaines zones incluses dans les domaines vitaux des individus et ou populations. Le projet de liaison ne crée pas de discontinuité écologique équivalente à une rupture. Les seules discontinuités concernent les berges les plus boisées et qui seront ponctuellement affectées par le passage de la liaison. La reconstitution naturelle de la végétation permettra à terme d'effacer ces discontinuités.

Équilibres écologiques

La sensibilité par rapport aux équilibres biologiques tient au fait que la compétition interspécifique tant pour l'accès aux ressources trophiques que pour l'accès aux zones de reproduction restent équilibrées, ce qui signifie que les nouvelles conditions du milieu sont ou ne sont pas susceptibles de favoriser une espèce au détriment d'une autre.

Évaluation de l'intensité de l'effet

Trames vertes et bleues

Le niveau d'effet sur les trames verte et bleue s'analyse sur la base des effets à long terme du projet et des coupures que ce dernier peut engendrer sur la fonctionnalité écologique des corridors de déplacement ou des noyaux de biodiversité.

Attendu que le projet concerne une double liaison souterraine et qu'il n'est pas prévu d'arasement à grande échelle de haies ou d'éléments du paysage écologiquement fonctionnel, aucun impact sur la fonctionnalité écologique de la trame verte n'est attendu.

Pour ce qui est de la trame bleue, étant donné que les travaux n'affectent pas le faciès (reconstitution des profils) ni la connectivité (pas de création d'obstacles supplémentaires à l'écoulement), ni la qualité des eaux du réseau de canaux et d'étiers mis à part durant la phase transitoire de chantier (quelques jours par étier ou canal), aucun effet n'est retenu sur la fonctionnalité de la trame bleue.

Continuité écologiques

Attendu que le projet concerne une liaison électrique, l'emprise du projet sur le milieu naturel est très réduite et temporaire (liée à la phase travaux). De ce fait la capacité de déplacement des individus et des populations d'espèce apparaît peu sensible au projet.

Équilibres biologiques

La sensibilité des équilibres biologiques apparaît très limitée du fait que le projet présente une faible emprise dans l'espace (chantier mobile d'environ 20 m d'emprise) et le temps et que les espaces naturels et les individus d'espèce directement concernés par le chantier sont limités au regard de la taille de la zone écologiquement fonctionnelle dans lequel il s'inscrit (marais breton).

Modification des continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres

Considérant la faible emprise spatiale et temporelle d'un projet qui concerne une liaison souterraine, l'impact attendu sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques terrestres présente un niveau faible. Il se justifie par le fait que le projet n'affecte pas la capacité des différentes composantes de la biocénose à permettre le bon accomplissement du cycle écologique des espèces.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Trame verte	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Trame bleue	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Continuités écologiques	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Équilibres biologiques	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.9.2 En phase exploitation

Les effets du projet en phase exploitation sont liés aux opérations de maintenance, à la présence de champs magnétiques et à l'échauffement des câbles. En effet, une fois les câbles posés et les tranchées rebouchées, il ne sera pas nécessaire sauf cas exceptionnel, d'ouvrir à nouveau les tranchées.

Pour ce qui est de l'effet induit par le mouvement des électrons dans les câbles, si un champ électromagnétique et un échauffement des câbles sont inévitablement générés, compte tenu de l'enfouissement des câbles, le sol constituera un bouclier naturel contre ces perturbations qui, de ce fait, n'auront pas d'effets significatifs sur les populations animales et végétales au-dessus ou autour des câbles ni sur les continuités écologiques et équilibres biologiques.

Les opérations de maintenance consistent en une visite piétonne annuelle le long du tracé et tous les six ans au niveau de quelques chambres de jonction. Ces activités n'auront aucun effet sur les populations animales et végétales que ce soit au-dessus de la liaison souterraine, qu'à ses abords. En l'absence d'effet, il n'y a donc aucun impact sur les zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel, sur les habitats naturels et la flore et sur la faune.

En phase exploitation, la liaison est souterraine et les opérations de maintenance très légères et peu fréquentes (une visite par an environ). Le projet n'engendrera donc aucun effet sur le milieu naturel lors de cette phase.

1.10 Impacts de la liaison souterraine sur le paysage et le patrimoine culturel

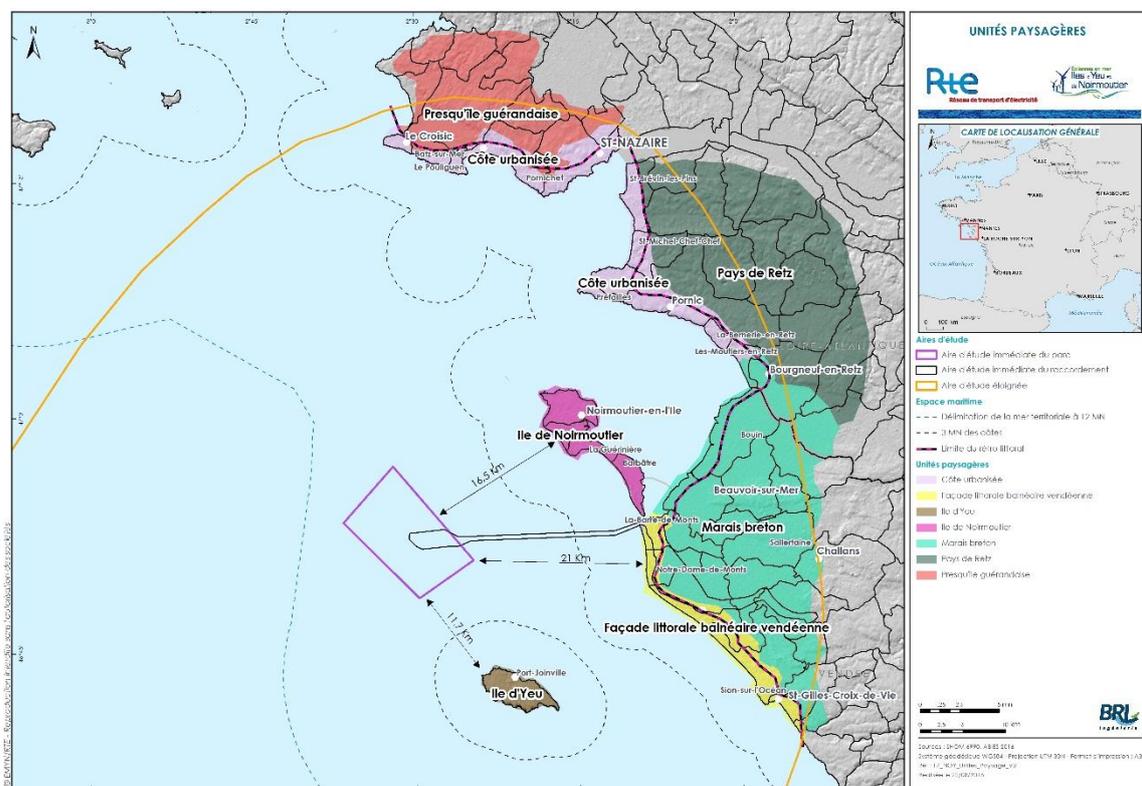
1.10.1 En phase travaux

1.10.1.1 Paysage

Le tracé général chemine au travers de deux grandes unités paysagères (carte ci-dessous) :

- La façade littorale balnéaire vendéenne : unité qui concerne la zone d'atterrage à la plage de la Grande Côte ainsi que la forêt domaniale des Pays de Monts ;
- Le Marais Breton, unité qui concerne l'essentiel du linéaire. Cette unité est très peu habitée et peu accessible en dehors du GR8 et de quelques chemins qui permettent d'accéder aux sites mais aussi découvrir les paysages.

Carte 8 : Unités paysagères



Au format A3 dans l'atlas cartographique

Le Marais Breton présente un caractère fortement naturel qui se distingue par la présence de grands espaces où rien n'arrête le regard, sinon les haies et bâtiments. Pendant la phase travaux, la présence d'engins, de plateformes de stockage de matériaux ainsi que la réalisation des tranchées pour la pose des câbles (Exemple sur la photographie ci-après) seront donc bien visibles.

Les outils et engins utilisés sont similaires à ceux employés habituellement pour la réalisation de travaux de terrassements (camions, pelleuse, etc.). Ces engins seront déployés autour de la zone de chantier et sur une emprise de 10 à 20 m de largeur de part et d'autre des tranchées. Considérant ces éléments, l'effet sur le paysage est modéré et temporaire puisqu'il cessera une fois les travaux achevés.

Intrusion visuelle

Le cheminement des travaux concerne deux entités paysagères : La façade littorale balnéaire vendéenne et le Marais Breton. Elles présentent toutes deux un caractère naturel marqué.

Les travaux prévus sont susceptibles d'affecter le paysage du fait de la réalisation des terrassements, de la présence des plateformes de stockage de matériaux ou encore des engins qui circuleront. L'altération du paysage est cependant à relativiser considérant la faible étendue du chantier (avancement par linéaire d'une centaine de mètres, emprises comprises entre 10 et 20 m de large) et son caractère temporaire.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Paysage	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.10.1.2 Patrimoine historique et culturel

Seuls deux périmètres de protection de monuments historiques sont interceptés par le périmètre du tracé général. Le premier correspond à celui d'un site classé (Phare de Fromentine au nord) et l'autre d'un site Inscrit (ouvrages d'arts du Canal de la Taillée à l'entrée dans le secteur de Marais).

De façon générale, la phase de travaux peut créer une modification ponctuelle des perceptions depuis ces sites ou en direction d'un de ces sites protégés, du fait de la présence même du chantier. Cet impact visuel cessera une fois les travaux achevés.

Si le tracé définitif et donc le chantier devait traverser un de ces périmètres de protection, RTE se conformera à la réglementation en vigueur.

Intrusion visuelle

Seuls deux périmètres de protection monuments historiques sont interceptés par le tracé général de DUP (phare de Fromentin et ouvrages d'arts du Canal de la Taillée). De façon générale, la phase de travaux peut créer temporairement et ponctuellement une perturbation des perceptions depuis ces sites ou en direction d'un de ces sites protégés.

Le tracé général évitera autant que possible ces périmètres de protection. Si cela ne s'avère pas possible, RTE se conformera à la réglementation en vigueur.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Patrimoine historique et culturel	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Indirect	Temporaire	

1.10.2 En phase exploitation

1.10.2.1 Paysage

La liaison souterraine n'a en elle-même aucun effet significatif sur le paysage puisqu'elle sera enfouie sur tout son linéaire. Les quelques traces qui seront visibles dans le paysage sont celles correspondant :

- Aux zones de tranchée après travaux. Les espaces concernés par le passage des câbles retrouveront cependant rapidement leur aspect initial puisque les horizons de sols excavés seront remis en place à la suite des travaux (Photographie 2) ;
- Aux percées dans les haies et espaces boisés, estimées à environ 0,6 Ha en l'état actuel du niveau de définition du projet. Cette surface est jugée faible au regard du domaine forestier au sein de la façade littorale balnéaire vendéenne et sera peu visible dans le paysage.

Les caractéristiques des entités paysagères seront faiblement altérées par la pose des câbles et l'impact est jugé de niveau faible.

Photographie 2 : Illustration de la reconstitution du couvert végétal après travaux



Exemple de pose



Même site trois mois après les travaux

Source : RTE, 2015

Intrusion visuelle

En phase exploitation la liaison en tant que telle n'aura pas d'impact paysager. Les seuls effets liés à la mise en place des câbles concernent :

- La présence de zones tranchées qui s'estompera rapidement.
- Les percées au sein des espaces boisés ou haies, dont l'effet dans le paysage est plus durable.

Ces percées sont cependant de faible étendue par rapport aux zones forestières traversées (forêts domaniales de plusieurs centaines d'hectares notamment). L'effet est jugé faible, temporaire dans le cas des tranchées, plus durable dans les cas des boisements. L'impact est considéré comme négligeable.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Paysage	Moyen	Négligeable	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire/permanent	

1.10.2.2 Patrimoine historique et culturel

L'ouvrage étant souterrain, il n'y a aucun effet sur le patrimoine culturel et historique pendant la phase d'exploitation. A l'issue des travaux, les espaces concernés par le passage des câbles retrouveront rapidement leur aspect initial sans modification des perceptions par rapport aux monuments historiques.

Intrusion visuelle

La liaison étant souterraine elle n'aura aucun effet sur les sites inscrits ou leur périmètre de protection. Il n'y a donc aucun impact.

1.11 Impacts de la liaison souterraine sur le milieu humain

1.11.1 En phase travaux

1.11.1.1 Population et biens matériels

Impacts sur les populations

Les impacts potentiellement les plus importants pour les populations concernent le bruit pendant les travaux, ainsi que les perturbations de certaines activités associées au trafic routier ou encore à la zone de restriction autour du chantier.

Ces impacts sont abordés dans les paragraphes ci-dessous qui traitent des activités humaines puis des aspects relatifs aux impacts sur l'hygiène, la santé, sécurité et salubrité publique (abordés dans le paragraphe 1.7).

Impacts sur les biens matériels

Les effets sur les biens matériels concernent plus spécifiquement les différentes opérations nécessitant une dépose de clôture, une modification de passages busés éventuellement une atteinte au réseau d'irrigation ou de drainage. Ces effets concernent l'activité agricole (principalement) et sont donc décrits dans le paragraphe ci-dessous « Destruction de cultures et atteinte aux équipements agricoles ».

1.11.1.2 Agriculture

Les effets sur l'agriculture en phase travaux concernent :

- La **modification de la structure des sols** au niveau des tranchées et du passage des engins. Cet effet est détaillé dans un paragraphe précédent ;
- La **destruction des cultures** et l'enlèvement ou encore la modification d'équipements agricoles, tels que la dépose de clôtures, l'atteinte aux réseaux d'irrigation ou de drainage y compris aux busages ;
- La **perturbation de l'élevage** pendant les travaux.

Destruction de cultures et atteinte aux équipements agricoles

Les dommages temporaires correspondent à la destruction de zones agricoles (toutes cultures ou couverts végétaux confondus) incluses dans l'emprise chantier (10 à 20 m de large). Ces dommages temporaires concernent différentes zones agricoles et cultures avec par ordre d'importance :

- Des prairies permanentes ou temporaires qui correspondent à 70 % du tracé général de DUP. Elles sont présentes sur la totalité du périmètre ;
- Des terres labourables avec 29 % de la surface du tracé général de DUP. Elles concernent plus particulièrement la première partie du Marais ;
- Des cultures pérennes (légumes par exemple) dont la présence est plus ponctuelle au sein du périmètre d'étude.

Les dommages temporaires concernent potentiellement un linéaire de 17 km dans le marais soit environ 3,5 ha directement détruits par la tranchée avec 33 ha concernés par la zone de chantier (passage d'engins, etc. ...).

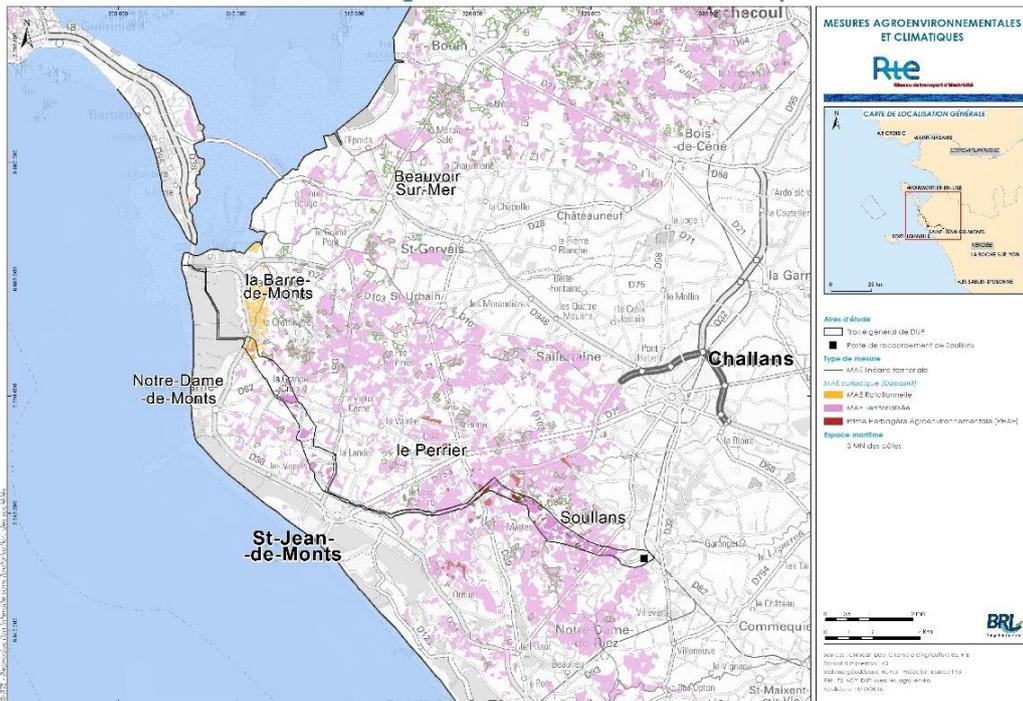
L'effet n'est pas tout à fait le même en fonction des secteurs et des saisons. Les grandes cultures (telles que le blé) ou les cultures pérennes (notamment les légumes) sont beaucoup plus sensibles en période de développement. La réalisation des travaux pendant cette période implique une perte directe de la production pour ce type de cultures. Les prairies sont *a priori* moins sensibles au chantier car elles pourront être utilisées assez rapidement après rétablissement des horizons de sols au niveau de la tranchée et à sa proximité.

Les impacts concernent également les équipements parcelaires dans la bande de servitude et/ou la bande travaux. La mise en place de la liaison souterraine peut nécessiter localement la modification d'équipements comme la dépose de clôtures ou la modification d'équipements de drainage. Ces modifications potentielles concernent les ouvrages de gestion de l'eau (fossés, passages busés, éventuellement petits ouvrages de régulation, zone d'abreuvement).

En ce qui concerne les canaux les plus importants (ceux de la petite et de la grande Taillée), ils feront l'objet d'un passage par forage dirigé ce qui n'affectera ni leurs berges et fonds ni leurs abords (chemins de halage et végétation). S'agissant du reste du réseau hydrographique, ce sont environ 200 fossés secondaires voire tertiaires qui seront potentiellement franchis. Leur passage sera pour l'essentiel réalisé en tranchée (passage en souille). Ponctuellement, des fossés pourront être déplacés ou des entrées de champs déplacées entraînant donc potentiellement une perturbation pour la zone agricole à proximité.

Enfin, les travaux réalisés pour l'installation de la liaison souterraine sont susceptibles de perturber la mise en œuvre des mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC), nombreuses au sein du Marais Breton (Carte ci-dessous). Cette perturbation pourrait engendrer une modification du contrat de l'agriculteur sur la bande concernée par le tracé de détail.

Carte 9 : Mesures agroenvironnementales et climatiques



Au format A3 dans l'atlas cartographique

Destruction de cultures et atteinte aux équipements agricoles

La surface agricole potentiellement détruite par la réalisation des tranchées est de 3,5 ha et de 33 ha si l'on considère la zone de chantier dans sa globalité (incluant le passage d'engins, etc.). Ces dommages concernent aussi bien des grandes cultures que les cultures pérennes pour lesquelles une partie de la production sera perdue, ainsi que des prairies permanentes ou temporaires.

En ce qui concerne les équipements agricoles, les dommages les plus importants concernent davantage les canaux, écours et fossés qui jouent le rôle de séparation, de drainage et d'abreuvement. Les plus importants seront franchis par forage dirigé et ne seront donc pas altérés. Ponctuellement, des fossés pourront être détournés ou des entrées de champs déplacées entraînant donc potentiellement une perturbation pour la zone agricole à proximité.

Le projet peut également impacter la mise en œuvre des mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC), contractualisées par certains agriculteurs.

L'effet global sur les cultures et les équipements est donc jugé moyen et l'impact associé également.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Agriculture	Moyen	Moyenne	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

Perturbation de l'élevage

L'élevage représente une activité importante au sein du Marais Breton avec les nombreuses prairies qui représentent des zones de pacages pour les animaux (CA 85, 2015).

Lors des travaux de la liaison souterraine une zone de restriction sera mise en place autour du chantier afin d'assurer la sécurité des biens et des personnes. Cette zone pourra localement interdire les accès aux prairies de pacage ou de cultures ce qui peut perturber l'activité agricole. Cette restriction sera cependant limitée dans le temps considérant la vitesse d'avancement du chantier (une centaine de mètres par jour). L'impact est donc jugé moyen.

Perturbation de l'élevage

Les travaux relatifs à la liaison souterraine impliquent la définition d'une zone de restriction autour du chantier afin d'assurer la sécurité des biens et des personnes. Cette restriction peut interdire l'accès aux parcelles. Cette perturbation sera néanmoins localisée spatialement et temporellement. L'impact est jugé faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Agriculture	Moyen	Moyen	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

1.11.1.3 Tourisme et loisirs

En dehors du chemin à la plage de la Grande Côte (qui correspond à l'accès de la zone d'atterrage), le tracé général de DUP est établi de manière à éviter les zones littorales de la façade balnéaire vendéenne fortement fréquentées (particulièrement en période estivale) ainsi que les axes routiers les plus empruntés le long de la côte. Le tracé concerne essentiellement le Marais Breton où les flux touristiques sont plus faibles. Les activités de loisirs recensées dans la zone interceptée par le tracé général (promenades, chasse et pêche) pourront être temporairement perturbées pendant la phase des travaux. Ces derniers peuvent être à l'origine de gênes sonores visuelles ou d'accès à proximité du chantier. Ces gênes très localisées peuvent nécessiter une modification des cheminements. Ne sont concernées que les cheminements localisés au sein du périmètre du chantier soit une emprise de 10 à 20 m de largeur pour environ une centaine de mètres linéaires.

Perturbation des activités de tourisme et de loisirs

Les activités de loisirs pratiquées dans le Marais (pêche, chasse, randonnées) peuvent être perturbées à proximité du périmètre des travaux. Les gênes occasionnées concernent des sites de très faible emprise et une très faible durée. Les niveaux de l'effet et de l'impact sont faibles.

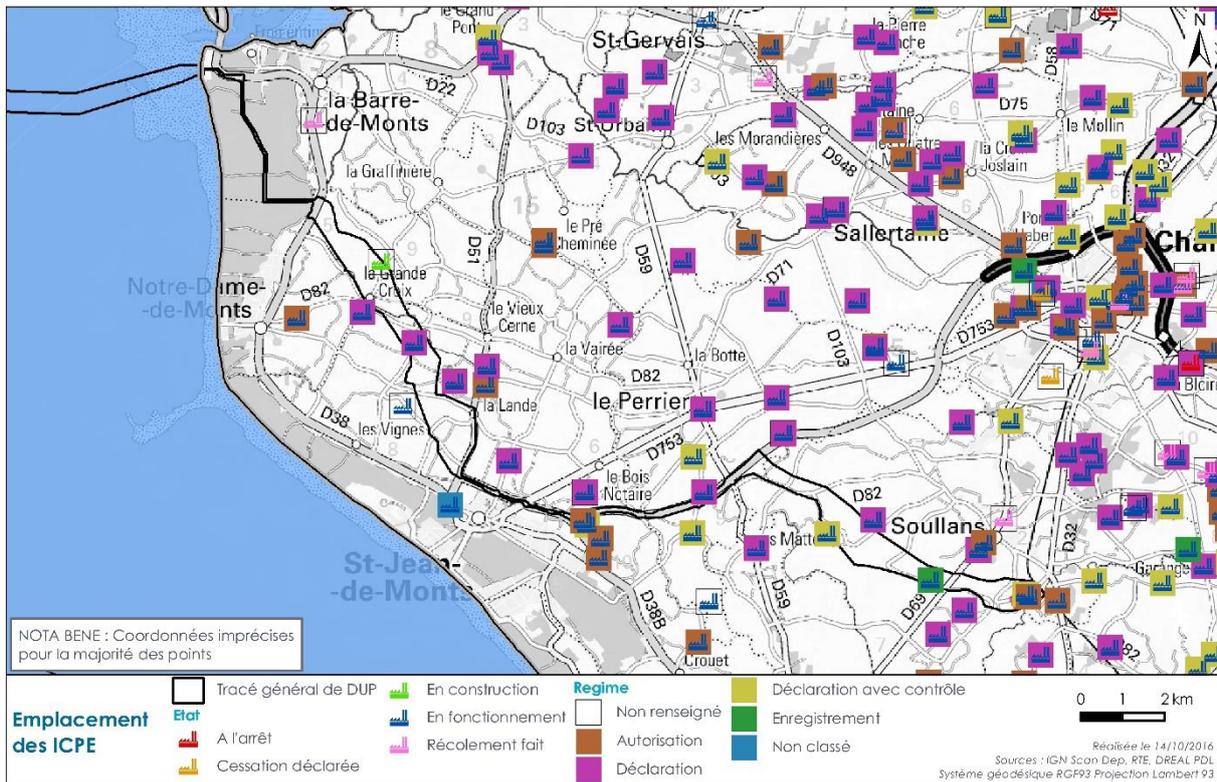
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
			Direct	Temporaire	
Tourisme et loisirs	Moyen	Faible	Faible		Faible

1.11.1.4 Industrie

Le secteur nord-ouest Vendéen dans lequel s'inscrit le projet, ne présente pas une activité industrielle très développée. En outre, le périmètre du tracé général de DUP évite les zones urbaines et se déploie au sein du Marais Breton à dominante agricole.

Au sein du tracé général de DUP, quelques ICPE sont recensées (carte ci-dessous). Ces derniers seront dans le cas le plus défavorable perturbés localement et temporairement. L'effet du projet sur les sites industriels est donc négligeable.

Carte 10 : Emplacement des ICPE



Source : BRLi, 2016

Perturbation des activités industrielles

Les activités industrielles sont très peu nombreuses au sein du périmètre du tracé général. Dans le cas le plus défavorable, ces dernières seront perturbées localement et temporairement. L'effet du projet sur les sites industriels est donc négligeable. L'effet du projet est donc considéré négligeable et aucun impact n'est identifié.

1.11.1.5 Infrastructures et réseaux

Le recensement des principaux réseaux est basé sur l'observation des cartes de servitudes des documents d'urbanisme en vigueur et autres documents administratifs. Le tracé général intercepte plusieurs infrastructures. C'est notamment le cas au niveau de la frange littorale qui concentre plusieurs réseaux d'eau usée et de télécommunication, c'est également le cas au niveau du tracé général avec la ligne électrique aérienne au niveau de la forêt domaniale des pays de monts, la présence d'un réseau d'alimentation en eau potable ou encore de quelques axes routiers (RD82, RD205 notamment).

Les travaux peuvent nécessiter des modifications de réseaux ou des prescriptions particulières à leurs abords. Avant le démarrage des travaux RTE se conformera aux exigences du code de l'environnement et notamment adressera une DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) aux différents exploitants de réseaux afin de préciser la localisation des réseaux existants et prendre en compte les éventuelles prescriptions qui s'y rattachent.

De façon générale, l'arrêté technique du 17 mai 2001 auquel doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique précise que « les dispositions techniques adoptées [...] doivent assurer d'une façon générale le maintien de l'écoulement des eaux, de l'accès des maisons et des propriétés, des télécommunications, de la sécurité et de la commodité de la circulation sur les voies publiques » et prescrit les mesures destinées à assurer la protection d'autres liaisons et de diverses canalisations au voisinage de la liaison souterraine. RTE se conformera à cet arrêté technique et le projet n'aura donc pas d'impact significatif sur les autres réseaux.

Photographie 3 : Illustration de la pose en voirie



Pose en demi-chaussée



Après travaux

Source : RTE, 2015

Endommagement des infrastructures et réseaux

Le tracé général intercepte divers réseaux et infrastructures tels que des conduites d'eau potable, une ligne électrique aérienne ou des axes routiers. Les routes ou accotements utilisés pour le passage des câbles. Ils seront remis en état après les opérations suivant les prescriptions du gestionnaire de travaux. L'effet pour ces infrastructures est donc jugé faible.

En ce qui concerne les autres réseaux, les effets sont négligeables. Conformément à l'arrêté technique du 17 mai 2001, RTE mettra en place des techniques de pose qui permettront d'assurer la « continuité de service » et la protection des différentes infrastructures. Elles ne subiront donc aucun effet.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Infrastructures et réseaux	Moyen	Négligeable à Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.11.1.6 Servitudes terrestres

Les servitudes recensées au sein du tracé général de DUP et susceptibles d'être concernées par le projet de raccordement sont associées aux infrastructures de transports (route à grande circulation, voie ferrée, aéronautique, ligne électrique, canaux, télécommunications), aux faisceaux hertziens et centres de réception radioélectriques, ou encore la présence d'un monument historique.

RTE se conformera à la réglementation en vigueur pour assurer la prise en compte ces servitudes existantes sur le territoire.

Interactions avec les servitudes terrestres

Le périmètre du tracé général recoupe diverses servitudes relatives aux infrastructures de transport, aux faisceaux hertziens et centres de réception radioélectriques, ou encore la présence de monuments historiques. Les prescriptions techniques qui s'y rapportent seront prises en compte dans le cadre du projet de détail. Il est donc considéré que l'effet est négligeable (absence d'impact)

1.11.1.7 Transport et loisirs aériens

La liaison souterraine ne comprend pas en milieu terrestre d'édification d'ouvrages en hauteur. Les câbles seront entièrement enterrés, installés par des engins de chantier utilisés de manière fréquente pour de tels projets d'infrastructure (camion, pelleuse, etc.).

Le projet n'a aucun effet sur les activités aériennes et les servitudes associées.

Perturbation des activités de transport ou de loisirs aériens

Les opérations d'installation de la liaison souterraine ne font pas intervenir d'engins de grande hauteur. Le projet n'a par conséquent aucun effet sur les activités aériennes et donc aucun impact.

1.11.1.8 Sylviculture

Dans sa première partie, le tracé général de DUP emprunte la tranchée forestière de la forêt domaniale des Pays de Monts, créée lors de l'installation de la liaison électrique aérienne 90 kV entre la Guérinière et Soullans et maintenue en l'état conformément aux obligations de RTE par rapport à ce type d'infrastructures.

A l'entrée de cette forêt, en quittant le chemin de la plage de la Grande Côte, il est envisagé de déboiser une bande d'environ 10 m de large pour une surface représentant environ 0,6 ha de boisements. Cette emprise est nécessaire pour réaliser le chantier. Dans la suite du tracé, les reprofilages envisagés sous l'emprise de l'actuelle ligne électrique ne concerneront pas les boisements.

Cette surface soustraite est très faible au regard du massif forestier vendéen. Elle représente 0,03 % de la surface de la forêt domaniale implantée le long du littoral sur 2 268 ha (ONF, 2016). L'effet est donc considéré faible et la sensibilité par rapport à la sylviculture négligeable, car il s'agit d'une activité secondaire pour cette forêt. Les surfaces déboisées dans le cadre de ce projet ne remettent pas en cause la pérennité de ces boisements.

Dans le cadre de ces déboisements, RTE devra se rapprocher du gestionnaire (ONF) afin de demander l'autorisation d'occupation du domaine forestier et réaliser le dossier adéquate.

Perturbation des activités sylvicoles

Le tracé général emprunte la forêt domaniale des Pays de Monts et nécessite un déboisement d'environ 0,6 ha, soit 0,03 % de la surface totale de la forêt concernée.

L'effet est jugé faible pour la sylviculture qui représente une activité secondaire dans cette forêt. L'impact est négligeable par rapport aux activités sylvicoles.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Sylviculture	Moyen	Négligeable	Faible		Négligeable
			Direct	Permanent	

1.11.2 En phase exploitation*1.11.2.1 Population et biens matériels*

En phase exploitation la liaison souterraine comprend une bande de servitude au sein de laquelle certaines restrictions de construction ou d'usages sont établies. Cette servitude sera traduite dans les documents d'urbanisme.

1.11.2.2 Agriculture

Le projet prévoit un rétablissement de tous les fossés, réseaux hydrauliques franchis et éventuels accès aux prairies.

La question foncière

En ce qui concerne le foncier RTE n'est ni propriétaire ni acquéreur des terrains traversés par la ligne souterraine en domaines privé et public. L'autorisation de passage fait donc l'objet d'une signature de convention entre le propriétaire et RTE. Cette convention précise notamment les modalités selon lesquelles RTE peut pénétrer dans les propriétés pour réaliser ou réparer les équipements électriques. Si des accords amiables ne peuvent être trouvés avec les propriétaires, l'arrêté de Déclaration d'utilité publique de l'ouvrage permet à RTE de demander des arrêtés de mise en servitude.

La servitude associée aux câbles souterrains

Les impacts permanents en phase d'exploitation seront liés à la définition d'une servitude aux abords des câbles. Cette servitude d'une emprise de 2,5 m de part et d'autre de l'axe de chaque circuit enterré proscrit toute construction ou plantation d'arbres ou végétaux à racines profondes. Néanmoins, les autres types de cultures, dont notamment la reconstitution de prairies qui représente une part importante de l'occupation des sols, sont autorisés. L'usage agricole sera donc que partiellement restreint sur cette surface.

Afin de prévenir tout risque d'accrochage de la liaison souterraine par des engins agricoles, la liaison est toujours signalée par un grillage avertisseur. Dans le cas de travaux ou aménagement agricoles nécessitant un creusement du sol, le responsable des travaux devra consulter RTE avant le démarrage des opérations afin de prendre en compte les éventuelles prescriptions qui s'imposent.

Effet sur le foncier agricole

RTE n'est pas propriétaire des terrains traversés par la liaison souterraine. En revanche, une bande de servitude d'une emprise de 2,5 m de part et d'autre de l'axe de chaque circuit sera instaurée. Cette servitude permet la poursuite des activités agricoles (hors arboriculture). L'effet est moyen considérant la surface totale de cette servitude mais la sensibilité est faible. L'impact présente un niveau faible

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Agriculture	Moyen	Faible	Moyen		Faible
			Direct	Permanent	

1.11.2.3 Tourisme et loisirs

Perturbation des activités de tourisme et de loisirs

En phase d'exploitation la liaison souterraine n'a aucune incidence sur les activités de loisir. Il n'y a donc aucun effet sur la pratique de ces activités.

1.11.2.4 Industrie

Perturbation des activités industrielles

En phase d'exploitation la liaison sera enterrée n'a aucun effet ni impact sur la perturbation des activités industrielles.

1.11.2.5 Infrastructures et réseaux

Endommagement des infrastructures et réseaux

En phase d'exploitation la liaison sera enterrée n'a aucun effet ni impact sur l'endommagement des infrastructures et réseaux

1.11.2.6 Servitudes terrestres

La ligne souterraine s'accompagne de la définition d'une bande de servitude d'une emprise de 2,5 m de part et d'autre de l'axe de chaque circuit. Cette zone de servitude et les règles associées seront intégrées dans les documents d'urbanisme des communes concernées (Partie 5 du présent document).

Interactions avec les servitudes terrestres

L'instauration d'une servitude de 2,5 m de part et d'autre de l'axe de chaque circuit. Elle devra être traduite dans le cadre de la mise en compatibilité des documents d'urbanisme des 5 communes concernées par le projet.

L'effet est considéré faible car de faibles étendue, pour un niveau d'impact faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Servitudes terrestres	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Permanent	

1.11.2.7 Transport et loisirs aériens

Perturbation des activités de transport ou de loisirs aériens

La liaison souterraine n'a aucun effet ou impact sur les activités de transports et les loisirs aériens.

1.12 Impacts de la liaison souterraine sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique

1.12.1 En phase travaux

1.12.1.1 Circulation et sécurité

La liaison souterraine emprunte de façon préférentielle des zones naturelles et agricoles et longe quelques axes routiers, notamment la D205 et la D38 bis qui correspondent aux principaux axes traversant Est /Ouest au sein de la bande de DUP.

La gêne potentielle pour la circulation concerne donc essentiellement des routes départementales et également des voies secondaires au sein du marais et des chemins agricoles.

Aux abords de voiries, la réalisation des travaux nécessite la mobilisation d'une à deux voies de circulation. Cette emprise et la mobilité du chantier permettent de minimiser la gêne à la circulation routière. Ainsi, le phasage des travaux prévoit une pose à l'avancement par tronçon de plusieurs 100^{aines} de mètres, ce qui permet de limiter les gênes pour la circulation. En outre, ces travaux seront réalisés uniquement de jour, aux heures légales de travail avec une trêve de repos hebdomadaire.

Il sera cependant nécessaire d'envisager une circulation alternée sur les principaux axes cités ci-dessus (D205 et axes secondaires). Cette circulation sera gérée conformément aux réglementations et bonnes pratiques en vigueur et en concertation avec les gestionnaires des domaines routiers.

En ce qui concerne le trafic induit par le chantier même, il est estimé à environ une vingtaine d'allers et de-retours de véhicules lourds sur une durée de chantier d'environ 3 ans auquel il faudra ajouter les transports de personnels en véhicules légers. Sur la départementale D205, le trafic supplémentaire associé aux véhicules lourds représente une augmentation d'environ + 0,5 % par rapport au trafic moyen actuel estimé à 6 800 véhicules / jour.

Perturbation du trafic routier

La perturbation du trafic routier concerne principalement quelques départementales et des axes secondaires. Le trafic supplémentaire induit par les véhicules lourds en travaux est d'environ + 0,5 % par rapport au trafic actuel. Sur le reste de la bande DUP, les autres axes correspondent à des voies secondaires et chemins agricoles moins fréquentés. Cet effet, bien localisé, est donc considéré comme faible ; direct et temporaire, avec un niveau d'impact faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Circulation et sécurité	Moyen	Moyen	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.12.1.2 Qualité de l'air, odeurs et émissions attendues

Les travaux sont susceptibles d'engendrer deux types de rejets dans l'atmosphère :

- Des gaz d'échappement : les engins sur le chantier (pelle, bulldozer, camions...) sont responsables d'émissions susceptibles d'affecter la qualité de l'air ;
- Des poussières : les mouvements de matériaux (creusement des fouilles) et la circulation des engins par temps secs et vents forts peuvent être source de nuisance pour les usagers, les passants ainsi que les riverains.

En ce qui concerne les gaz d'échappement, les rotations d'engins (notamment camions, toupie béton, transport des équipes et du petit matériel) pour les différents ateliers et sur la totalité du chantier sont estimées à environ une trentaine de rotations par jour pour une durée du chantier estimée à 3 ans. Ce nombre est modéré au regard du trafic habituellement rencontré dans la zone (6 800 véhicules/jour sur la RD205). Les engins respecteront la réglementation en termes d'émissions.

En ce qui concerne les poussières, les émissions se limitent à la réalisation de la tranchée et aucun terrassement n'est prévu sur de grandes emprises nécessitant un décapage des sols avec la présence de vastes zones découvertes.

Le vent a peu d'emprise au sein de la forêt dunaire mais la dessiccation notamment estivale au sein du marais, peut être à l'origine d'envols plus fréquents de poussières. Ces émissions seront cependant localisées et limitées à la durée des travaux.

Altération de la qualité de l'air

Les gaz d'échappement et les envols de poussières correspondent aux principales émissions susceptibles d'affecter la qualité de l'air pendant le chantier. Si les envols de poussières affectent peu d'espaces, le nombre élevé de rotations d'engins de chantier nécessite au minimum de s'assurer de leur conformité par rapport aux émissions polluantes émises. L'effet est considéré comme moyen, direct et temporaire, mais la sensibilité est faible considérant la faible proportion de zones habitées au sein de la bande de DUP. Le niveau d'impact est donc faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Populations	Moyen	Faible	Moyen		Faible
			Direct	Temporaire	

1.12.1.3 Consommation énergétique

Lors de la phase travaux, la présence d'engins et de moyens terrestres supplémentaires telle que précisée ci-dessus, aura pour effet d'augmenter temporairement et faiblement la consommation énergétique (combustion de matières premières énergétiques)

Les effets des travaux sur la consommation énergétique sont directs, temporaires et négligeables. Il n'y a donc aucun impact.

1.12.1.4 Acoustique aérienne et vibrations

Le chantier est source de nuisances sonores, du fait :

- Des opérations induites par le chantier même : fonctionnement des engins de chantier, terrassements pour l'ouverture des tranchées, réalisation des forages dirigés... ;
- Du trafic routier supplémentaire sur les voies de circulation lié au déplacement des engins et véhicules de chantiers. Cette augmentation sonore concerne aussi l'accroissement ponctuel (dans le temps et l'espace) du report éventuel de trafic sur les voies secondaires empruntées par les riverains pour éviter les zones de travaux.

La mobilité du chantier implique à la fois un « déplacement » du bruit et un impact ponctuel limité à la fois par le type d'engins nécessaires (une pelleteuse, un camion benne, une bétonnière) et la nature des espaces traversés car le tracé concerne essentiellement des espaces naturels peu habités.

Pendant la phase chantier, les niveaux sonores sont compris en moyenne entre 100 et 110 dB(A) à proximité du chantier dans le cas de réalisation d'opérations d'excavations par pelleteuse. Ces bruits s'atténuent avec la distance. On estime ainsi que les niveaux sonores sont de l'ordre de 80 à 90 décibels (dB) à moins de 20 m, ce qui correspond à un environnement sonore équivalent à celui d'un passage de voiture.

De façon générale, la phase travaux respectera les niveaux de bruit admissibles réglementés notamment par les articles R.1334-32, R.1334-36, R.1334-37, R.1337-6 à R.1337-10 du code de la santé publique relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (décret n°2006-1099 du 31 août 2006). De plus l'arrêté du 18 mars 2002, modifié le 22 mai 2006, fixe les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier et les arrêtés spécifiques prix pour chaque type d'engin. Les émissions sonores, perceptibles, seront maintenues à des niveaux acceptables.

Perturbation de l'ambiance sonore aérienne

Les nuisances sonores pendant le chantier proviennent à la fois des engins et du charroi des véhicules de chantier. L'intégralité du chantier concerne des espaces peu habités et sera localisé généralement à distances des lieux habités, ce qui implique des niveaux sonores inférieurs à 80 / 90 décibels. De façon générale la phase travaux respectera les niveaux sonores admissibles prescrits dans la réglementation. Sur la base de ces éléments, l'effet, la sensibilité et l'impact présentent un niveau faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Populations	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.12.1.5 Emissions lumineuses

Les opérations de nuit seront exceptionnelles lors de la phase travaux, le chantier se déroulant en majorité de jour. Les émissions lumineuses seront très peu fréquentes et l'effet est considéré négligeable.

Considérant l'effet négligeable, il n'y a pas d'impact associé.

1.12.1.6 Champ magnétique

Les effets sur le champ magnétique apparaissent en phase exploitation. Ils sont analysés au chapitre 1.13.2.5.

1.12.1.7 Risques technologiques

L'inventaire BASIAS, qui réalise le recensement des sites industriels, abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement, recense deux sites susceptibles d'avoir laissé des installations ou des sols pollués sur le périmètre du tracé général de DUP, au niveau de la commune de Soullans. Ces sites accueillent ou ont accueilli un site de démolition de voitures et un site de compostage, stockage de fumier et de déchets organiques (situé à côté du poste de raccordement existant de Soullans – Basias, 2015). Toutefois, parmi ces sites industriels relevant de l'inventaire BASIAS, aucun n'est répertorié par BASOL qui identifie les sites et sols pollués avérés ainsi que ceux potentiellement pollués et appelant une action publique (BASOL, 2015). Le raccordement n'a donc aucun impact sur les sites et sols pollués.

Le risque technologique concerne donc uniquement le transport de matières dangereuses en particulier les principaux axes routiers suivants (Préfecture de Vendée, 2012) :

- RD 205 axe Saint-Jean-de-Monts / Challans ;
- RD 38 Noirmoutier / Sables d'Olonne ;
- et RD 51 Saint-Jean-de-Monts / Beauvoir-sur-Mer.

L'axe RD205 est plus directement concerné par la desserte des travaux. On rappellera que le trafic potentiel supplémentaire sur cette départementale, représente au maximum une augmentation journalière estimée à environ + 0,5 % par rapport au trafic moyen actuel estimé à 6 800 véhicules / jour.

Accident faisant intervenir un transport de matières dangereuses

Le risque technologique ne concerne qu'un accident susceptible de faire intervenir un transport de matières dangereuses. En phase travaux ce risque est plus important du fait de l'augmentation de trafic induit par le chantier, en particulier sur la RD 205. Il s'agit d'un risque indirect, temporaire avec un niveau d'effet faible et une sensibilité moyenne considérant les enjeux environnement. L'impact présente donc un niveau faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Risque technologique	Moyen	Moyenne	Faible		Faible
			Indirect	Temporaire	

1.12.2 En phase exploitation

1.12.2.1 Circulation et sécurité

La ligne souterraine n'a aucun effet sur la circulation et la sécurité.

En l'absence d'effet, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.12.2.2 Qualité de l'air, odeurs et émissions attendues

En phase exploitation la liaison souterraine n'aura aucune incidence sur la qualité de l'air ou encore les odeurs. Les émissions de champs magnétiques sont abordées dans le paragraphe 1.12.2.6.

En l'absence d'effet sur la qualité de l'air et les odeurs, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.12.2.3 Consommation énergétique

En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à avoir d'effet sur la consommation énergétique puisque la maintenance sera limitée à une seule visite annuelle.

Les effets en phase exploitation sur la consommation énergétique sont négligeables.

1.12.2.4 Acoustique aérienne et vibrations

La ligne souterraine n'émet aucun bruit ou vibration en phase exploitation.

En l'absence d'effet sur l'acoustique aérienne et les vibrations, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.12.2.5 Emissions lumineuses

La ligne souterraine n'émet aucune émission lumineuse en phase exploitation.

En l'absence d'effet sur les émissions lumineuses, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.12.2.6 Champs magnétiques

Depuis une trentaine d'années, la communauté scientifique internationale s'est interrogée sur les effets que les champs électriques et magnétiques pourraient avoir sur la santé.

Avant d'entrer de façon plus détaillée dans la réglementation et les conclusions des études significatives menées à ce jour, il est important de distinguer champs électriques et champs magnétiques, d'en connaître les sources et les caractéristiques, et d'en comparer les émissions.

Qu'est-ce qu'un champ électrique, magnétique, électromagnétique ?

La notion de champ traduit l'influence que peut avoir un objet sur l'espace qui l'entoure : notre planète la Terre crée par exemple un champ de pesanteur qui se manifeste par les forces de gravitation.

Les champs électriques et magnétiques se manifestent par l'action des forces électriques. S'il est connu depuis longtemps que les champs électriques et magnétiques se composent pour former les champs électromagnétiques (CEM), cela est surtout vrai pour les hautes fréquences.

Pour les fréquences extrêmement basses, et donc à 50 Hz, ces deux composantes peuvent exister indépendamment :



La lampe est branchée mais éteinte, il y a un champ électrique mais pas de champ magnétique



Le courant passe, le champ magnétique est présent avec le champ électrique

Par conséquent, pour le réseau de transport d'électricité à 50Hz, on distinguera le champ magnétique (CM50) et le champ électrique (CE50).

Où trouve-t-on des champs magnétiques et électriques ?

Les sources possibles de champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (0 à 300 Hertz) sont de deux types :

- les sources naturelles : celles-ci génèrent des champs statiques, tels le champ magnétique terrestre (amplitude de 50 μ T au niveau de la France) et le champ électrique statique atmosphérique (faible par beau temps – de l'ordre de 100 V/m -, mais très élevé par temps orageux – jusqu'à 20 000 V/m),
- les sources liées aux usages de l'électricité : il s'agit des appareils qui consomment de l'électricité (électroménager, matériel de bureau ou équipement industriel) et des équipements et installations qui servent à la produire (alternateurs et générateurs) et l'acheminer (lignes et câbles électriques). Tous engendrent des champs électriques et magnétiques quand ils fonctionnent. En l'occurrence, ce sont des champs à 50 Hz mais notons qu'il existe également une multitude d'appareils générant des champs de fréquence différente.

Le tableau suivant donne les valeurs des champs électriques et magnétiques à 50 Hz produits par quelques appareils ménagers³⁴.



Note : pour tous les appareils domestiques les valeurs indiquées sont celles relevées à 30 cm de l'appareil, à l'exception du rasoir électrique dont l'utilisation implique un contact direct avec la tête. Ces valeurs sont indicatives et, entre deux appareils de même usage, de grandes différences peuvent être relevées en fonction des technologies utilisées (type de moteur, fonctionnement sur batterie ou sur secteur, etc.).

³⁴ Source : <http://www.clefdeschamps.info/>

Valeurs des champs électriques et magnétiques émis par le présent projet

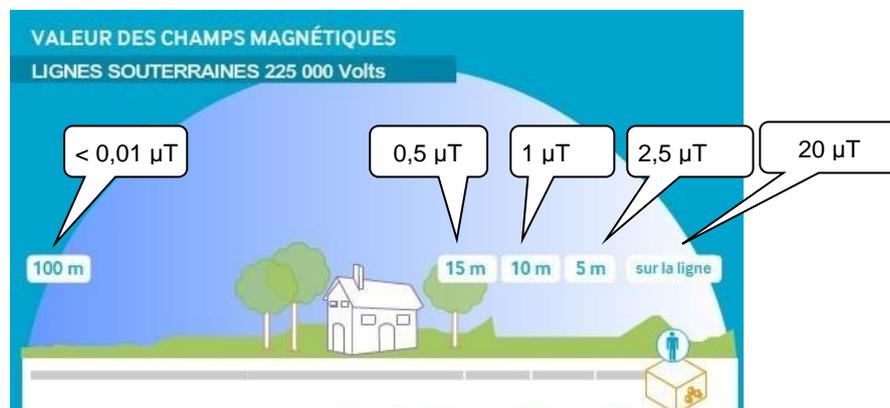
Du fait même de ses dispositions constructives (présence d'un écran métallique coaxial extérieur, relié à la terre), la liaison souterraine n'émet pas de champ électrique.

Le tableau suivant donne les valeurs de champs magnétiques à proximité d'une liaison souterraine de mêmes caractéristiques que la liaison du raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, soit une ligne à double circuits, avec des câbles de 13 cm de diamètre, posés en en tréfle dans des fourreaux d'un diamètre d'environ 23 cm et ayant une capacité de transit de 500 MW pour les deux liaisons.

		Champ magnétique (en μT)				
Tension 225 000 volts	Type de pose	Au-dessus de l'axe d'un circuit	à 5 m de l'axe d'un circuit	à 10 m de l'axe d'un circuit	à 15 m de l'axe d'un circuit	à 100 m de l'axe d'un circuit
Valeurs maximales	Fourreaux jointifs	40	5	2	1	< 0,1
Valeurs moyennes indicatives	Fourreaux jointifs	20	2,5	1	0,5	< 0,01

Conformément aux normes de mesures³⁵, on donne les valeurs de champs magnétiques à 1 mètre du sol.

Note : les valeurs moyennes sont données à titre indicatif car si on réalise des mesures à l'aplomb de la liaison, il y a une chance sur deux d'être au-dessus ou en dessous. A l'inverse, les valeurs maximales sont des valeurs qui ne peuvent être dépassées que lors de conditions de fonctionnement exceptionnelles du réseau électrique.



Les valeurs maximales du tableau correspondent à une configuration maximaliste. Elles sont en effet calculées pour l'intensité maximale en régime de service permanent et pour des géométries de pose particulières, correspondant à celles des chambres de jonction.

Toutefois, au-dessus de quelques points particuliers (par exemple en cas de contraintes techniques ponctuelles), le champ pourrait très localement dépasser les valeurs indiquées, tout en respectant la limite réglementaire de 100 μT .

Les valeurs moyennes indicatives sont calculées pour l'intensité moyenne estimée de la liaison et pour son mode de pose courant.

³⁵ Normes CEI 61786, CEI 62110 et UTE C99-132

La réglementation en vigueur

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation³⁶ sur l'exposition du public aux champs électromagnétiques (CEM), couvrant la gamme de fréquences de 0 Hz à 300 GHz (GigaHertz). Cette recommandation reprend les mêmes valeurs que celles prônées par la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP³⁷) en 1998.

La recommandation Européenne se fixe pour objectif d'apporter aux populations « *un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM* ». Les limites préconisées sont des valeurs instantanées applicables aux endroits où « *le public passe un temps significatif* ».

	Champ électrique	Champ magnétique
Unité de mesure	Volt par mètre (V/m)	micro Tesla (μ T)
Recommandation Européenne Niveaux de référence mesurables pour les champs à 50 Hz	5 000 V/m	100 μT

Il faut noter à ce sujet que l'ICNIRP a publié en novembre 2010 un nouveau guide sanitaire (« *Health Guidelines* ») applicable aux champs magnétiques et électriques de basse fréquence (1 Hz à 100 kHz). **Il relève le niveau de référence pour le champ magnétique qui passe ainsi de 100 μ T à 200 μ T pour les valeurs à 50 Hz.** Le niveau de référence pour le champ électrique reste quant à lui inchangé³⁸.

La majorité des pays européens, dont la France, applique la recommandation Européenne. En particulier, tous les nouveaux ouvrages électriques en France doivent respecter un ensemble de conditions techniques définies par un arrêté interministériel. Celui en vigueur, **l'arrêté du 17 mai 2001**³⁹, reprend, dans son article 12 bis, les limites de 5 000 V/m et de 100 μ T, issues de la Recommandation Européenne.

A noter que les conditions d'application de cet « arrêté technique » sont les conditions normales de fonctionnement de l'ouvrage. Compte tenu des dispositions constructives mises en œuvre par RTE pour ses nouveaux ouvrages, les valeurs de champs électriques et magnétiques émis ne dépassent jamais les limites réglementaires : **en conséquence et dans tous les cas, l'ouvrage considéré est conforme à la réglementation.**

³⁶ Voir détail au chapitre bibliographique

³⁷ Voir détail au chapitre bibliographique

³⁸ Voir détail au chapitre bibliographique

³⁹ Arrêté fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique, J.O. 12 juin 2001

Etat des connaissances scientifiques

De très nombreuses études ont été menées depuis plus de 35 ans, dans de nombreux pays, afin de déterminer si les champs électriques et magnétiques à 50 ou 60 Hz⁴⁰ peuvent avoir, sur le long terme, des effets sur la santé – on parle dans ce cas des « *effets potentiels à long terme* ». Ces études reposent sur deux méthodes : expérimentales ou épidémiologiques.

Les études expérimentales, menées en laboratoire, sont des études qui cherchent à provoquer des effets de manière contrôlée. On distingue

- Les expérimentations in vitro (« *dans le verre* ») portent sur des modèles biologiques simplifiés (cellules, constituants cellulaires...) et cherchent à identifier de possibles mécanismes d'action des CEM au niveau cellulaire, voire subcellulaire.
- Les expérimentations in vivo (« *sur le vivant* ») sur des animaux de laboratoires, recherchent quant à elles des mécanismes d'effet sur la santé de l'animal. Ainsi, on expose des rats, des souris, etc. à différents niveaux de champs. Ils sont ensuite comparés à des animaux témoins ayant vécu dans les mêmes conditions de laboratoire, mais sans exposition significative aux CEM.

Pour qu'un effet soit reconnu comme établi, l'expérience qui l'a observé doit être répliquée avec des résultats identiques dans des laboratoires différents.

En 1992, le Congrès des Etats-Unis a engagé un vaste programme de recherches expérimentales et d'information sur les champs électriques et magnétiques : le « EMF-RAPID Program⁴¹ ». Le rapport final, rendu public en mai 1999 sous l'égide du NRC⁴², conclut que « *toutes les tentatives de réplique expérimentale ont abouti à des résultats négatifs ou pour le moins incertains et que pratiquement toutes les études animales sur le cancer sont négatives, même à des niveaux d'exposition supérieurs de 100 à 1000 fois aux niveaux usuels d'exposition résidentielle* »⁴³.

Depuis ce premier grand programme de recherche, le constat est resté inchangé : les études expérimentales sur cellules et sur animaux de laboratoire sont négatives dans leur ensemble, autrement dit ont échoué à identifier un mécanisme d'action crédible des champs électriques et magnétiques pouvant conduire à des pathologies. Ce constat général est largement partagé par le monde scientifique : toutes les expertises collectives, même les plus récentes (voir ci-dessous) sont d'accord sur ce point.

⁴⁰ 60 Hz est la fréquence de fonctionnement de certains réseaux, notamment nord-américains

⁴¹ EMF-RAPID Electric Magnetic Fields Research And Publication Information Dissemination program

⁴² NRC : National Research Council

⁴³ Voir détail au chapitre bibliographique

Les études épidémiologiques

Les études épidémiologiques consistent à étudier des populations qui, par leur travail ou leur lieu de résidence ou encore leurs habitudes de vie, sont exposées à un facteur d'environnement, en l'occurrence les CEM dans notre cas. On compare la santé de ces populations (et notamment le taux de cancer) à celle d'une population de référence qui est moins exposée. Les études épidémiologiques sont donc des études d'observation qui, contrairement à l'expérimentation, n'interviennent pas sur le cours des événements.

Au cours du temps, les méthodes épidémiologiques ont progressé, en améliorant les mesures d'exposition et en augmentant les puissances statistiques. Elles ont permis de borner le risque éventuel. Pour la grande majorité des expositions résidentielles, il n'y a pas de données probantes vis-à-vis d'un risque pour la santé, qu'il s'agisse d'enfants ou d'adultes.

D'une manière générale, ces études épidémiologiques ont produit des résultats statistiques faibles, parfois contradictoires, et ont posé - et posent toujours - des problèmes de cohérence et de biais potentiels. Leurs auteurs s'accordent eux-mêmes à reconnaître l'existence de possibles biais qui pourraient expliquer certains résultats. Il s'ensuit qu'une étude isolée est totalement insuffisante pour permettre de tirer des conclusions générales sur l'existence ou non d'effets sanitaires.

La meilleure illustration qu'on puisse en donner est celle des deux études épidémiologiques menées par Draper et Bunch au Royaume Uni. L'étude Draper⁴⁴ publiée en 2005 et couvrant les cas de leucémie infantile identifiés entre 1962 et 1995 avait observé un excès significatif de leucémies jusqu'à 200 m des lignes à haute tension. Publiée 9 ans plus tard, basée sur les mêmes données, mais étendue jusqu'à l'année 2008, l'étude Bunch⁴⁵ n'observe plus de risque, quelle que soit la distance aux lignes. Une étude danoise publiée en 2015 (étude Pedersen⁴⁶) a confirmé cette tendance : les données des 20 dernières années infirment totalement les observations d'une étude ancienne, publiée en 1993 (étude Olsen⁴⁷).

Face à ces résultats contradictoires, des expertises collectives sur les effets des champs électriques et magnétiques ont été réalisées par des scientifiques à travers le monde, sous l'égide de gouvernements ou d'instances gouvernementales. Ces expertises regroupent et comparent les résultats de centaines d'études. A ce jour, plus de 80 expertises émanant d'autorités nationales ou internationales ont unanimement conclu qu'il n'existe pas de preuve que les champs électriques et magnétiques basse fréquence puissent avoir un effet délétère sur la santé humaine.

⁴⁴ <http://www.bmj.com/cgi/reprint/330/7503/1290>

⁴⁵ <http://www.nature.com/bjc/journal/v110/n5/full/bjc201415a.html>

⁴⁶ <http://www.nature.com/bjc/journal/v113/n9/full/bjc2015365a.html>

⁴⁷ Olsen JH, Nielsen A, Schulgen G (1993a) Residence near high voltage facilities and risk of cancer in children. BMJ 307: 891–895.

Les expertises collectives internationales récentes

Les expertises internationales de référence sont celles de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), de la Commission Internationale de Protection Contre les Rayonnements Ionisants (ICNIRP), du PHE⁴⁸ anglais (Public Health England), du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), et du Comité européen Scientifique sur l'Environnement et les Risques Sanitaires Nouvellement Identifiés (SCENIHR).

Le CIRC, une instance de l'OMS, a réalisé une expertise sur l'effet cancérigène éventuel des CEM statiques et basse fréquence (donc 50 Hz) en juin 2001⁴⁹. Les conclusions du CIRC constituent à ce jour la référence à partir de laquelle vont se prononcer toutes les expertises collectives postérieures, à savoir :

- les études expérimentales sur animaux de laboratoire sont négatives : aucun effet établi sur l'apparition et le développement des cancers ainsi que sur la reproduction (malformation, avortement) ;
- aucun risque pour les adultes n'a été établi par les études épidémiologiques en général, y compris pour les fortes expositions rencontrées en milieu professionnel ;
- certaines études épidémiologiques ont trouvé une association statistique entre l'exposition moyenne aux champs magnétiques pour des populations dites « exposées » (voir définition ci-dessous) et une augmentation du risque de leucémie pour l'enfant. La démonstration de la réalité de cette association reste cependant peu convaincante, d'une part parce que les études épidémiologiques n'ont pas toutes observé cette association, d'autre part parce qu'elles ne sont pas exemptes de biais et enfin parce qu'aucun résultat expérimental (c'est-à-dire aucun mécanisme d'action identifié) ne vient corroborer cette association statistique.

C'est sur cette base (quelques études épidémiologiques « positives » et études expérimentales « négatives ») que le CIRC a classé les champs magnétiques 50/60Hz comme « cancérigènes possibles » vis-à-vis du risque de leucémie de l'enfant (classement 2B), catégorie qui comprend par exemple le café ou encore les légumes au vinaigre.

Vis-à-vis de tous les autres types de cancers (adultes et enfants), les champs électriques et magnétiques 50/60Hz, de même que les champs magnétiques et électriques statiques, sont classés en catégorie 3, c'est-à-dire non classifiables en termes de cancérogénicité. Cette catégorie comprend par exemple le thé et les matériaux dentaires.

En juin 2007, l'OMS a publié un nouvel avis (*Aide-Mémoire n°322*)⁵⁰. Il s'appuie sur le travail d'un groupe international d'experts, mandaté par l'OMS pour établir un rapport de synthèse des analyses récentes (dont celle du CIRC) sur les champs basses fréquences et la santé. La position de l'OMS est dans la continuité de celle de 1999 : « *au vu de cette situation [...] les politiques basées sur l'adoption de limites d'exposition arbitrairement faibles ne sont pas justifiées.* »

⁴⁸ PHE a notamment repris l'ensemble des activités du NRPB (National Radio-Protection Board), qui a été un des organismes d'expertise les plus actifs du domaine dans les années 2000

⁴⁹ Voir détail au chapitre bibliographie

⁵⁰ Voir détail au chapitre bibliographie

A quatre reprises, la Commission Européenne a mandaté des comités d'experts pour faire l'analyse des études publiées depuis la Recommandation européenne de 1999. Le **CSTEE** (Comité Scientifique sur la Toxicité, l'Ecotoxicité et l'Environnement) a rendu un rapport en 2002⁵¹, tandis que le **SCENIHR** (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) a analysé les études parues les années suivantes et a publié trois rapports en 2007, 2009 et 2015⁵². Pour la troisième fois, ce dernier comité conclut sans ambiguïté qu'aucune étude scientifique nouvelle, ni avis d'expert, ne modifie le bilan des études fait par le CIRC en 2001, et donc implicitement, ne justifie un quelconque changement de la Recommandation européenne de 1999.

Des comités européens (CSTEE puis SCENIHR) ont donc ainsi couvert systématiquement les 15 années de recherches postérieures à la recommandation européenne et à l'avis du CIRC, et ceci sans trouver, sur ces 15 ans, d'élément scientifique justifiant de revoir ladite recommandation : ceci est en soi tout à fait éloquent quant à la faiblesse des preuves scientifiques vis-à-vis du risque sanitaire.

L'**ICNIRP** a publié en 2010 de nouvelles recommandations de protection sanitaires (*Health Guidelines*⁵³), venant remplacer celles de 1998 dont on rappelle qu'elles constituent la base scientifique de la Recommandation européenne de 1999. Si l'ICNIRP préconise désormais des valeurs plus élevées (200 μT) pour la protection contre les effets immédiats, il s'est également exprimé sur les possibles effets à long terme. Ses conclusions s'inscrivent en cohérence des expertises précédentes :

Ainsi, vis-à-vis des études expérimentales, l'ICNIRP conclut que : « *Aucun mécanisme biophysique n'a été identifié et les résultats expérimentaux des études cytologiques⁵⁴ et sur l'animal en laboratoire n'accréditent pas l'idée que l'exposition à des champs magnétiques 50/60 Hz pourraient être une cause de leucémie chez l'enfant* ». Enfin, en matière de cancérogénicité : « *l'ICNIRP considère que les données scientifiques actuellement disponibles pour affirmer que l'exposition prolongée à des champs magnétiques basse fréquence présente un lien de causalité avec une risque accru de leucémie chez l'enfant, ne sont pas assez solides pour servir de base à une limitation de l'exposition* »

Les avis émis par les autorités françaises

Le rapport⁵⁵ du comité d'experts spécialisés mandatés par L'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET⁵⁶), publié en avril 2010, reprend la position de l'OMS de juin 2007 : « *Compte-tenu des incertitudes méthodologiques, de l'absence, à ce jour, de mécanisme d'action plausible, de la négativité des principales études chez l'animal, la valeur de 0,4 μT ne peut pas être avancée comme un niveau de risque effectif, au-delà duquel la probabilité de voir survenir des effets sanitaires dommageables serait démontrée.* ». C'est également l'une des conclusions que donne l'avis⁵⁷ de l'AFSSET du 23 mars 2010 en s'appuyant sur ce rapport d'experts : « *Les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition (100 μT pour le champ magnétique 50Hz, pour le public) permettent de s'en protéger.* »

⁵¹ Voir détail au chapitre bibliographie

⁵² Voir détail au chapitre bibliographie

⁵³ Voir détail au chapitre bibliographie

⁵⁴ Sur les cellules

⁵⁵ Voir détail au chapitre bibliographie

⁵⁶ L'AFSSET est devenue l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail) en 2010 après fusion avec l'AFSSA

⁵⁷ Voir détail au chapitre bibliographie

De la même façon, le rapport⁵⁸ de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) publié en mai 2010, conclut qu'il n'y a pas lieu de modifier la réglementation en vigueur : « *Les normes internationales de protection de la population (limite de 100µT à 50Hz) et des travailleurs sont efficaces pour protéger la population des effets à court terme liées aux expositions aiguës. Il n'est donc pas nécessaire de les modifier.* »

Adresses Internet utiles :



OMS <http://www.who.int>

CIRC <http://www.iarc.fr>



ICNIRP <http://www.icnirp.org>



PHE (NRPB) <https://www.gov.uk/government/collections/electromagnetic-fields>



SCENIHR http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/opinions/index_en.htm



ANSES <https://www.anses.fr/fr?pageid=2543&parentid=424>



OPECST <http://www.senat.fr/rap/r09-506/r09-506.html>

⁵⁸ Voir détail au chapitre bibliographie

Pourquoi une valeur limite d'exposition du public à 100 μ T alors que certaines études utilisent des valeurs inférieures ?

Ces différentes valeurs ne mesurent pas la même chose et n'ont pas été déterminées sur les mêmes bases.

La valeur de 100 μ T concerne les expositions instantanées telles qu'elles peuvent être mesurées au contact d'un appareil électrique ou quand on passe sous une ligne à haute tension par exemple. Elle a été déterminée à partir d'effets biologiques scientifiquement établis et intégrant un facteur de sécurité important. Ainsi, l'exposition à 100 μ T ne génère aucun effet biologique observable directement, et les premiers effets, mineurs et réversibles, n'apparaissent qu'à des valeurs au moins 50 fois plus élevées. Les dernières recommandations sanitaires de l'ICNIRP proposent d'ailleurs de relever ce seuil (voir §4).

La valeur de 100 μ T est un seuil garantissant un haut niveau de protection de santé publique « *en particulier dans les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif* ». Ce n'est pas un seuil de dangerosité.

Les études épidémiologiques retiennent d'autres valeurs, sans fondement réglementaire, nettement inférieures au seuil de 100 μ T. Ces valeurs, différentes d'une étude à l'autre, permettent de distinguer, dans les études épidémiologiques, les personnes réputées exposées à des niveaux faibles (représentant en général plus de 99% de la population), des personnes dont l'exposition moyenne annuelle est supérieure à un seuil donné (représentant en général moins de 1% de la population).

Ces seuls chiffres montrent déjà une des principales difficultés que l'on va rencontrer pour analyser les résultats épidémiologiques : d'une part les effectifs des populations réputées « exposées » sont de très petite taille et, d'autre part, les cas de leucémies infantiles sont - fort heureusement - rares. Les relations statistiques observées portent donc sur de faibles nombres et ne peuvent donc être analysées qu'avec précaution.

Par ailleurs, le classement « exposé » présente donc obligatoirement une part d'arbitraire. Ce n'est que si les résultats épidémiologiques sont convergents et si les études expérimentales confirment une relation causale, qu'on peut considérer que ce classement « exposé » peut être associé à un risque sanitaire.

Aujourd'hui toutes les autorités sanitaires reconnaissent que ces critères ne sont pas remplis et qu'en conséquence, la frontière arbitraire séparant les personnes « exposées » et « non exposées » ne saurait constituer un seuil d'effet biologique et encore moins un seuil de dangerosité.

Enfin, il faut noter l'existence de seuils d'exposition aux champs magnétiques plus élevés pour les professionnels (Directive 2013/35/UE du 26 juin 2013⁵⁹). En particulier, cette réglementation fixe, pour cette population, un seuil de 1000 μ T (à 50 Hz) au-delà duquel « une action de l'employeur doit être déclenchée ». Là encore, il ne s'agit pas d'un seuil de dangerosité, mais d'une valeur d'exposition à partir de laquelle une réflexion doit être engagée.

⁵⁹ Son délai de transposition est fixé au 1^{er} juillet 2016.

Lien : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:179:0001:0021:FR:PDF>

Cas des prothèses actives : les cardio-stimulateurs

Un cardio-stimulateur (ou pacemaker) est composé d'un générateur (le boîtier) et de fils qui le relient au cœur pour transmettre l'influx électrique. Il en existe plusieurs catégories : à simple chambre, à double chambre, unipolaire et bipolaire. Actuellement, la plupart fonctionnent « à la demande », c'est-à-dire qu'ils envoient une impulsion électrique lorsqu'ils ne détectent pas de contraction cardiaque dans un temps déterminé. La sensibilité de cet appareil est de 2 à 3 millivolts (soit 0,002 ou 0,003 volts).

Lorsqu'un cardio-stimulateur est soumis à des champs électriques et magnétiques, deux phénomènes sont possibles :

- **L'inhibition** : l'appareil interprète le champ comme un signal électrique provenant d'une contraction cardiaque,
- **Le passage en rythme asynchrone** : l'appareil envoie des impulsions prématurées.

Dans les conditions environnementales habituelles, qui sont celles du public, le risque de dysfonctionnement d'un tel appareil est quasiment nul. A titre d'exemple, dans le cas le plus défavorable, c'est-à-dire un cardio-stimulateur unipolaire avec un seuil de sensibilité réglé à 0,5 millivolt (ce qui n'est jamais le cas en pratique), de rares cas de dysfonctionnements ont été observés avec des champs magnétiques 50 Hz supérieurs à 50 μ T.

A ce jour aucun cas avéré de dysfonctionnement de stimulateur cardiaque au voisinage d'un ouvrage à haute tension n'a été porté à la connaissance de RTE.

Dans un environnement professionnel où les champs électriques peuvent atteindre plus de 10 kV/m, le port d'un cardio-stimulateur doit être pris en considération. Cependant, les possibilités actuelles de programmation par voie externe permettent une meilleure adaptation à l'environnement électromagnétique.

Synthèse

De nombreuses expertises ont été réalisées ces trente-cinq dernières années concernant l'effet des champs électriques et magnétiques sur la santé, dont certaines par des organismes officiels tels que l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'Académie des Sciences américaine, des comités européens comme le SCENIHR et le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). L'ensemble de ces expertises conclut d'une part à l'absence de preuve d'un effet significatif sur la santé, et s'accorde d'autre part à reconnaître que les champs électriques et magnétiques ne constituent pas un problème de santé publique.

Ces expertises ont permis à des instances internationales telles que la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) d'établir des recommandations relatives à l'exposition du public aux champs électriques et magnétiques. Ces recommandations ont été reprises par la Commission Européenne et visent à apporter « un niveau élevé de protection de la santé ».

Les ouvrages de RTE sont conformes à l'arrêté technique du 17 mai 2001 qui reprend en droit français les limites issues de la Recommandation Européenne du 12 juillet 1999 pour tous les nouveaux ouvrages et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent. Le dispositif des Plans de Contrôle et de Surveillance des CEM, mis en place par décret, permettra de vérifier par des mesures directes et indépendantes que ces valeurs sont également respectées dans toutes les zones fréquentées régulièrement par le public.

Au-delà de l'application de la réglementation et afin de répondre aux préoccupations légitimes de la population, RTE s'engage à :

- Soutenir la recherche biomédicale dans le domaine, en coordination avec les organismes internationaux, en garantissant l'indépendance des chercheurs et en assurant la publication des résultats obtenus ;
- Respecter les recommandations sanitaires émises par les autorités françaises ou internationales ;
- Informer régulièrement le public en toute transparence des avancées de la recherche.

RTE est particulièrement soucieux de la qualité et de la transparence des informations données au public et a notamment passé un accord avec l'Association des Maires de France pour répondre à toute demande en ce sens et a créé un site dédié aux champs électriques et magnétiques : www.clefdeschamps.info

La modification du champ magnétique sera négligeable et l'impact attendu est considéré donc négligeable.

1.12.2.7 Risques technologiques

En phase exploitation, la ligne souterraine ne présente aucun risque technologique et n'a aucun effet sur l'émergence d'un, tel risque.

En l'absence d'effet sur les risques technologiques, il n'y a donc pas d'impact associé.

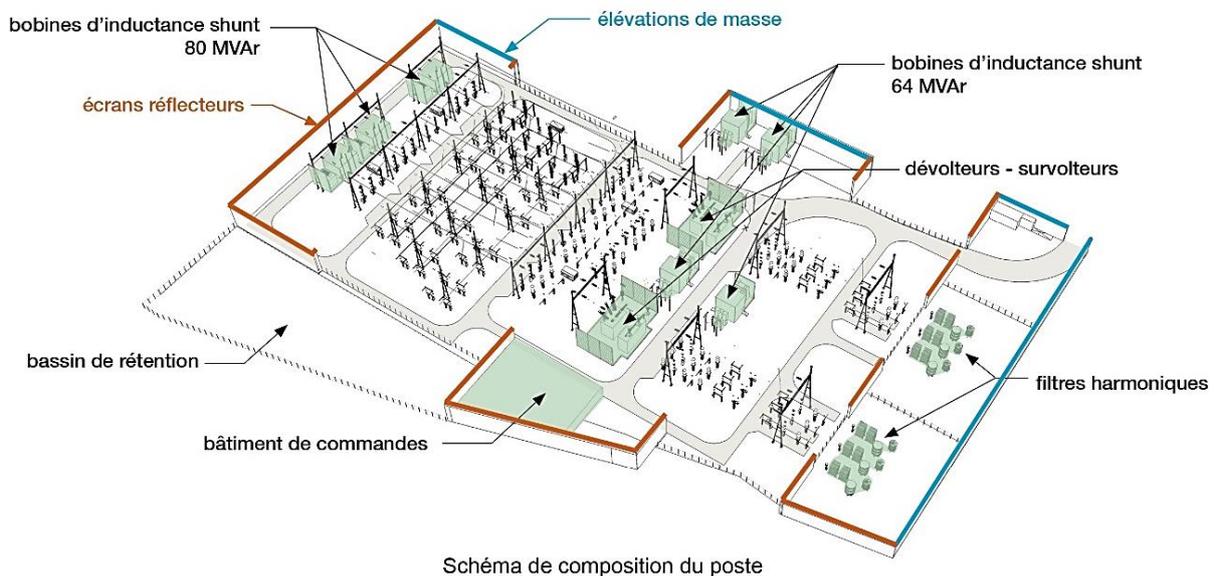
POSTE ÉLECTRIQUE INTERMÉDIAIRE DE COMPENSATION DU GUE AU ROUX

Le poste électrique intermédiaire de compensation à 225 000 volts du Gué au Roux se situera sur une parcelle localisée sur la commune de Soullans, à proximité immédiate du poste de raccordement existant.

Sa création permettra de réguler la tension et le courant en compensant les effets perturbateurs dus à la grande longueur de la liaison en câbles sous-marins et souterrains.

La hauteur maximale des installations projetées sera d'environ 19 m. La surface occupée sera d'environ 3 ha, dont 0,6 ha seront imperméabilisés. La surface restante de l'assiette foncière pourra être affectée à titre précaire à l'usage agricole.

Figure 13: Schéma de composition du poste



Source : RTE, 2016

Les effets recensés pour le poste électrique intermédiaire du poste de compensation du Gué au Roux sont présentés dans le tableau de synthèse ci-après. Ce tableau rend compte, par des cases grisées, des interactions potentielles entre :

- Les différents compartiments des milieux physique, naturel, paysager et humain, abordés dans l'état initial y compris la consommation énergétique, la commodité du voisinage, l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique ;
- Les effets génériques liés aux principales phases du projet : la phase de travaux et la phase d'exploitation, qui correspond à la durée du projet en fonctionnement.

A chaque fois qu'une composante est concernée par un effet, la case est grisée et l'effet détaillé dans la suite du document pour évaluer les impacts associés

Tableau 16 : Présentation des effets étudiés du poste électrique intermédiaire de compensation



		Compartiments																										
		Milieu physique				Milieu naturel							Paysage		Milieu humain - Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique													
		Facteurs climatiques	Géologie, nature des sols	Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Eaux souterraines	Zonages d'inventaires	Cultures	Flore	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Mammifères terrestres	Avifaune	Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres	Paysage	Patrimoine historique et culturel	Population et biens matériels	Agriculture	Tourisme et loisir	Industrie	Infrastructures et réseaux	Servitudes terrestres	Transports et loisirs aérien	Circulation et sécurité	Qualité de l'air	Risques technologiques		
Phase du projet	Effets																											
Travaux	Modification des facteurs climatiques																											
	Modification des structures superficielles des sols																											
	Tassement des sols																											
	Altération de la qualité des eaux superficielles																											
	Altération de la qualité des eaux souterraines																											
	Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zonages d'inventaires																											
	Modification des conditions du milieu																											
	Destruction / Altération d'habitat d'espèces																											
	Destruction d'individus																											
	Dérangement																											
	Modification des continuités écologiques et équilibres biologiques																											
	Intrusion visuelle																											
	Effet sur le foncier																											
	Perturbation de l'activité industrielle																											
	Perturbation des activités de tourisme et de loisirs																											
	Endommagement des infrastructures et réseaux																											
	Interaction avec les servitudes terrestres																											
	Perturbation des activités de transports et loisirs aériens																											
	Perturbation du trafic routier																											
	Altération de la qualité de l'air																											
Consommation énergétique																												
Perturbation de l'ambiance sonore aérienne																												
Émissions lumineuses																												
Augmentation des risques technologiques																												
Exploitation	Modification des facteurs climatiques																											
	Modification des structures superficielles des sols																											
	Tassement des sols																											
	Modification du régime normal des écoulements																											
	Altération de la qualité des eaux superficielles																											
	Modification du régime normal des écoulements souterrains																											
	Altération de la qualité des eaux souterraines																											
	Risque de collision avec les câbles aériens																											
	Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zonages d'inventaires																											
	Intrusion visuelle																											
	Modification de la valeur du patrimoine																											
	Effet sur le foncier																											
	Perturbation de l'activité industrielle																											
	Perturbation des activités de tourisme et de loisirs																											
	Endommagement des infrastructures et réseaux																											
	Interaction avec les servitudes terrestres																											
	Perturbation des activités de transports et loisirs aériens																											
	Perturbation du trafic routier																											
	Altération de la qualité de l'air																											
	Consommation énergétique																											
Perturbation de l'ambiance sonore aérienne																												
Émissions lumineuses																												
Modification du champ magnétique																												
Augmentation des risques technologiques																												

1.13 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu physique

1.13.1 En phase travaux

1.13.1.1 Facteurs climatiques

Les travaux relatifs à la construction du poste de raccordement (Gué au Roux) n'ont aucune influence sur les phénomènes qui régissent le climat (précipitations, ensoleillement et températures).

En l'absence d'effet sur les facteurs climatiques, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.13.1.2 Morphostructure terrestre

Ce terme regroupe à la fois la géologie, la topographie et la nature des sols.

Les travaux relatifs à la création du poste nécessitent un décapage de terre végétale estimé en moyenne à 30 cm sur une surface d'environ 3 ha. Ces travaux concernent donc plutôt la partie superficielle correspondant au sol (suivant définition pédologique) et la topographie locale, non pas les structures géologiques plus profondes. .

La phase travaux aura donc principalement des impacts sur la modification des structures superficielles et le tassement des sols, et plus localement la topographie.

Les modifications de structures sont liées aux opérations de décapage des sols. Ces modifications peuvent s'accompagner d'un accroissement de l'érosion des sols provoqué par les opérations de débroussaillage et le retournement de la couche protectrice (sol, enherbement).

Les tassements du sol sont à prévoir au niveau des aires de dépôts temporaires, ou du fait des interventions des engins et des hommes sur le chantier. D'après les études géotechniques, les tassements théoriques absolus seront inférieurs au centimètre.

Localement, des terrassements plus profonds de l'ordre de 1 à 2,5 m seront réalisés pour la création des fosses déportées ou bancs boosters.

Modification des structures superficielles des sols

La modification des structures superficielles concerne principalement les travaux de terrassements. Les surfaces concernées représentent un total d'environ 3 ha, soit la moitié de la parcelle acquise par RTE (environ 6 ha).

Le caractère localisé de l'aménagement conduit à retenir un niveau faible mais permanent, une sensibilité faible considérant le type de milieu pour un impact faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Géologie, nature des sols	Faible	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

Tassement des sols

Le tassement des sols concerne une surface équivalente aux travaux de terrassement. Cette présente donc un effet permanent mais d'un niveau faible considérant le caractère localisé de l'aménagement et les données géotechniques pour une sensibilité faible par rapport au type de milieu. L'impact est donc faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Géologie, nature des sols	Faible	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

1.13.1.3 Ressources en eau superficielle et souterraine

Cette partie concerne à la fois le réseau hydrographique ainsi que les aspects relatifs aux écoulements et la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Eaux superficielles

L'emplacement du futur poste électrique de compensation ne correspond pas à une zone humide et n'est traversé par aucun réseau hydrographique, ou même fossé.

Les principaux effets sur la ressource superficielle pendant la phase travaux concernent :

- L'augmentation du risque de pollution (fuites d'hydrocarbures des engins de chantier ou lors de déversements accidentels de produits dangereux utilisés sur le chantier...);
- L'introduction de matières en suspension dans les eaux superficielles par lessivage des matériaux de remblai lors des travaux de terrassement ;
- L'imperméabilisation des surfaces lors de la création de la plateforme et de pistes.

Ces effets sont liés ou accentués par les ruissellements pluviaux, mais l'absence de réseau hydrographique de proximité induit une diffusion (type écoulement en nappe) qui favorise la dispersion des polluants ou matières en suspension.

Altération de la qualité des eaux superficielles

Elle est liée aux produits utilisés sur le chantier, déversements accidentels, et érosion des sols, le ruissellement étant le principal agent de transport en l'absence de réseau hydrographique structuré à l'échelle de cette parcelle. L'effet est qualifié de moyen de par la nature des travaux (terrassements) et les produits présents sur le chantier, il est direct et temporaire. La sensibilité est faible du fait de l'absence de réseau hydrographique à proximité. L'impact présente un niveau moyen.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Faible	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

En l'absence de réseau hydrographique, le site étant par ailleurs hors zone inondable, il n'y a donc aucun impact sur la modification du régime normal des écoulements.

Eaux souterraines

En ce qui concerne les eaux souterraines, les expertises géotechniques montrent que l'eau est atteinte à une profondeur moyenne de 1,60 m (nappe libre s'établit entre 0,53 et 2,25 m de profondeur). Compte tenu des faibles profondeurs de terrassements prévues pour la réalisation de la plateforme, des voiries et des bâtiments (30 cm en moyenne) ainsi que de la morphologie du sous-sol (sols peu perméables d'après les analyses hydrogéologiques), les travaux ne provoqueront pas d'altération qualitative ou quantitative particulière des eaux souterraines.

Altération de la qualité des eaux souterraines					
Compte tenu des faibles profondeurs de terrassements et du niveau de la nappe, l'altération de la qualité des eaux souterraines est fortement réduite. L'effet direct et temporaire ainsi que la sensibilité présentent un niveau faible pour un impact lui aussi faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Eaux souterraines	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.13.2 En phase exploitation

1.13.2.1 Facteurs climatiques

En phase exploitation, le poste de raccordement (Gué au Roux) n'a aucune influence sur les phénomènes qui régissent le climat (précipitations, ensoleillement et températures).

En l'absence d'effet sur les facteurs climatiques, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.13.2.2 Morphostructure terrestre

Le poste en exploitation n'a aucune incidence sur la géologie, la topographie ou encore la nature des sols.

En l'absence d'effet sur la morphostructure terrestre, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.13.2.3 Ressources et qualité des eaux superficielles et souterraines

Eaux superficielles

Le site n'intercepte pas de bassin versant amont mais la superficie du projet est de l'ordre de 2,4 ha ainsi le projet nécessitera une déclaration. L'imperméabilisation des surfaces génère un ruissellement des eaux de surface plus élevé qu'en situation actuelle du fait de la présence de pistes et bâtiments qui accentuent les coefficients d'écoulements.

Sur le terrain acquis par RTE d'environ 6 ha, la surface occupée par le poste représente seulement 2,42 ha dont seulement 0,6 ha seront imperméabilisés.

Les débits ruisselés supplémentaires liés à l'imperméabilisation des surfaces et à la récupération des eaux de ruissellement par drainage seront écrêtés par un ouvrage de rétention calé sur un débit de fuite de 7,27 l/s, conforme à la doctrine régionale (Pays de Loire) selon laquelle les débits de fuite ne doivent pas dépasser la valeur de 3 l/s/ha.

En se basant sur une durée de vidange de l'ouvrage de rétention inférieure à 24 heures et un débit de fuite de 7,27 l/s, l'ouvrage de rétention devra présenter les dimensions suivantes :

Tableau 17: Intensité décennale des pluies

Méthode des pluies	Surface S (m ²)	Ca	Débit de rejet (l/s)	Δh (mm)	Volume V (m ³)
Intensité décennale (station de Nantes – assainissement routier)	24 240	0,46 (phase travaux)	7,27	20	334,8
Intensité décennale Nantes – Météo France				22,6	303,7

Source : Géotec, 2016

Le volume utile nécessaire à la rétention des eaux pluviales, pour un débit de rejet constant limité à 3 l/s/ha au moyen d'un ouvrage de régulation est estimé à 320 m³. Le temps de vidange d'un tel ouvrage est estimé à 9 heures et 20 minutes (GEOTEC, 2016).

Les caractéristiques du bassin de rétention sont présentées dans le tableau ci-dessous (Tableau 18).

Tableau 18 : Caractéristiques du bassin de rétention du Gué au Roux

	Volume en m ³	Profondeur prévisionnelle en m (par rapport au terrain actuel)	Surface en m ² du fond de la noue	Pente des talus
Caractéristique du bassin (type noue)	375 m ³	1 m	1 250 (50 X 25)	2H / 3V (33° environ)

Modification du régime normal des écoulements

Les débits supplémentaires produits par l'imperméabilisation du site sont compensés par un bassin dont le volume utile nécessaire à la rétention des eaux pluviales, pour un débit de rejet constant limité à 3 l/s/ha est estimé à 320 m³.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

Altération de la qualité des eaux superficielles

Trois principaux types de pollutions peuvent être à l'origine de l'altération de la qualité des eaux superficielles :

- Les pollutions chroniques : leur origine est d'une part agricole (utilisation d'engrais, de pesticides...) et d'autre part liée à la circulation sur les voiries, directement influencée par l'importance du trafic (eaux chargées en matières en suspension et hydrocarbures) ;
- Les pollutions accidentelles : elles sont liées à la présence anormale dans les eaux de substances toxiques (déversements involontaires à la suite d'accidents, d'incidents ou actes volontaires de vandalisme...);
- Les pollutions saisonnières : elles sont liées à des événements particuliers comme le salage des routes en périodes de gel.

Les risques les plus importants induits par le projet correspondent aux pollutions chroniques.

Caractérisation des eaux de ruissellement

Une étude menée par le CETE Sud-Ouest octobre 2004⁶⁰ sur l'importance des eaux pluviales dans les projets d'aménagement propose quelques valeurs moyennes annuelles de charges des eaux de ruissellement pluvial.

Tableau 19 : Caractéristiques des eaux pluviales de ruissellement

Paramètre des eaux de ruissellement de pollution pluviale	Charges polluantes annuelles (kg/ha imperméabilisé)
	Rejets pluviaux lotissement - Parking - ZAC
DBO ₅ (Demande biologique en Oxygène sur 5 jours)	90 kg / ha imperméabilisé
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	630 kg / ha imperméabilisé
MES totales (Matières en Suspension)	665 kg / ha imperméabilisé
Hydrocarbures	15 kg / ha imperméabilisé
Plomb	1 kg / ha imperméabilisé

Source : « Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement – Constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre de la loi sur l'eau, CETE Sud-Ouest, octobre 2004.

Sur la base de ces données types, la charge maximale qui correspond à un évènement pluvieux ayant entraîné la totalité de la pollution déposée sur la voirie du site et consécutive à une période de temps sec est évaluée.

Données du site

Selon le guide « L'eau et la route - volume 7 » du SETRA⁽⁶¹⁾, il existe une relation mathématique entre la charge annuelle et la charge après 15 jours de temps sec :

$$C(\text{annuelle}) = C(15) * \frac{\alpha.K}{\alpha + K} * \bar{P} * \frac{1}{2}$$

K = coefficient de Manning-Strickler = 0,2

P = hauteur de pluie moyenne annuelle,

α = N/P, où N = nombre de jours de pluie moyen annuel.

D'après les données Météo France (station de La Roche-sur-Yon : P = 900,9 mm, N = 121,6 jours), la charge après 15 jours de temps sec est estimée à partir de la relation :

$$C(\text{annuelle}) = C(15) \times 36,30$$

Les quantités de polluants déposées après 15 jours de temps sec sur les surfaces imperméabilisées de la zone d'aménagement (0,6 ha) sont précisées dans le Tableau 20.

Tableau 20 : Quantités de polluants déposées après 15 jours de temps sec

Paramètres	Charges polluantes annuelles (kg/ha imperméabilisé)	Charges après 15 jours de temps sec (kg/ha)	Quantité de polluants après 15 jours de temps sec (kg)
DBO5	90	2,48	1,49
DCO	630	17,36	10,41
MES totales	665	18,32	10,99
Hydrocarbures	15	0,41	0,25
Pb	1	0,03	0,02

⁽⁶⁰⁾ : Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement – Constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre de la loi sur l'eau, CETE Sud-Ouest, octobre 2004

⁽⁶¹⁾ « L'eau et la route – volume 7 : dispositif de traitement des eaux pluviales », SETRA, décembre 1997

Altération de la qualité des eaux superficielles

Les estimations des valeurs de quantités de polluants déposés représentent des valeurs hautes, basées sur une circulation de véhicule beaucoup plus fréquente que celle envisagée pour le poste du Gué au Roux. L'effet présente un niveau moyen, direct mais temporaire car lié à une pollution ponctuelle lors d'événements pluvieux. La sensibilité est faible. L'impact présente un niveau moyen.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Fort	Faible	Moyen		Moyen
			Direct	Permanent	

Modification du régime normal des écoulements souterrains

L'imperméabilisation supplémentaire est susceptible de diminuer l'infiltration dans le sol. Cet effet sera cependant négligeable du point de vue quantitatif et qualitatif compte tenu d'une part des faibles surfaces imperméabilisées et, d'autre part, de la présence du bassin de collecte des eaux ruisselées (noue).

Modification du régime normal des écoulements souterrains

Cette modification est réduite considérant la faible surface imperméabilisée. L'effet direct et permanent présente un niveau faible, de faible sensibilité pour un impact faible lui aussi.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Eaux souterraines	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

Altération de la qualité des eaux souterraines

Compte tenu de l'absence de pollution chronique, les eaux rejetées ne sont pas susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines, sinon peut-être en cas de pollution accidentelle qui ne serait pas écrêtée par le bassin de rétention. L'effet est considéré comme moyen pour une sensibilité faible. L'impact présente un niveau moyen.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Eaux souterraines	Fort	Faible	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

1.14 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu naturel

1.14.1 En phase travaux

Zonage Natura 2000

L'emplacement du poste électrique intermédiaire du Gué au Roux ne se situe pas directement au sein d'un site Natura 2000 mais à proximité immédiate de deux sites (1 ZPS et 1 ZSC directement interceptés – Carte 2).

Les effets du projet sur les zonages sont à considérer en fonction de la portée réglementaire des zonages d'inventaires et de protection au titre de l'environnement. Pour ce qui est des aspects liés à Natura 2000 et des effets du projet sur les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés, il convient de noter que cet aspect est évalué conformément aux dispositions réglementaires codifiées aux articles L.414-4 et suivants et R.414-19 et suivants du Code de l'environnement (se reporter au cadre juridique du préambule) dans un volet spécifique du dossier de DUP qui, de ce fait, est consubstantiel des attendus des articles R.414-4 et R.122-5 du Code de l'environnement. Les résultats de cette étude mettent en évidence des incidences qui ne sont pas susceptibles de porter atteinte aux habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 ni aux fonctionnalités de ces sites.

Au regard de l'analyse spécifique des incidences Natura 2000, le projet de raccordement électrique n'est pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la justification des sites Natura 2000.

Zonage hors Natura 2000

Les zonages au titre du code de l'environnement

On rappellera que l'emplacement du poste se situe au sein d'une ZICO mais en dehors de tout autre zonage au titre du code de l'environnement (avec cependant des ZNIEFF à proximité).

En ce qui concerne les classements ou inscriptions dont la portée n'induit pas d'effet réglementaire spécifique (comme les ZNIEFF ou les ZICO), l'analyse conduit à évaluer les effets du projet sur les habitats, les espèces et la fonctionnalité écologique des sites.

Si l'on se reporte à l'analyse des effets du projet sur les habitats, les espèces et la fonctionnalité écologique des différentes composantes des trames verte et bleue et des noyaux de biodiversité détaillée dans les paragraphes ci-après, il apparaît que les effets attendus du projet ne dépassent pas ou guère les zones d'emprises et n'entraîneront pas d'effets significatifs majeurs sur l'avifaune. De plus, l'essentiel des effets attendus est temporaire et n'affecte que de façon marginale et sur un pas de temps très court (quelques semaines) les zones de travaux.

Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zonages d'inventaires

L'emplacement du poste de Gué au Roux se situe au sein d'une ZICO et à proximité de ZNIEFF. Pour l'ensemble de ces zonages, la phase travaux n'est pas de nature à affecter de manière significative les espèces (dont l'avifaune) ni la nature globale des habitats, leur capacité à offrir des conditions écologiques favorables pour les différentes espèces de la biocénose ou encore leurs fonctionnalités écologiques.

D'après ces éléments l'impact sur la modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires présente un niveau faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Zonages d'inventaires	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

Les Espaces Boisés Classés

L'emplacement du poste du Gué au Roux se situe en dehors d'Espaces Boisés Classés (EBC). Il n'aura donc aucun impact sur ce zonage.

Le poste se situe en dehors des espaces boisés classés et n'aura donc aucun impact sur ce zonage. Pour rappel, les effets et impacts spécifiques à ces boisements sont analysés dans la partie 5.1 « Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables »

Espaces remarquables au titre de la loi littorale

L'emplacement du poste du Gué au Roux se situe en dehors des espaces remarquables au titre de la loi littoral. Il n'aura donc aucun impact sur ce zonage.

Le poste se situe en dehors des espaces remarquables au titre de la loi littoral. Il n'aura donc aucun impact sur ce zonage.

1.14.1.1 Habitats naturels et flore terrestres

En phase travaux, les effets les plus importants concernent :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces floristiques non annuelle ou annuelle avant la fructification dans le cadre de la réalisation des travaux.

Sensibilité

La zone d'implantation du poste électrique du Gué au Roux étant située dans une zone très fortement perturbée et soumise à une pression anthropique forte sur une parcelle cultivée, la sensibilité de la zone est faible tant pour ce qui concerne la flore que les habitats naturels.

Niveau d'effet

Considérant la pression anthropique actuelle (parcelle à vocation agricole et présence d'une entreprise de valorisation des déchets à proximité), la création du poste électrique n'altère pas ou pratiquement pas les composantes liées aux habitats naturels et à la flore.

Habitat naturels

Modification des conditions du milieu					
La parcelle du futur poste correspond à une parcelle agricole. Cet habitat présente un enjeu et une sensibilité de niveau faible du fait de la très forte pression anthropique à laquelle elle est soumise justifiant un impact négligeable.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Culture	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Flore

En ce qui concerne la flore, en l'absence d'espèce patrimoniale aucun effet ni impact n'est recensé. Pour les espèces non patrimoniales, l'impact est jugé négligeable pour les trois effets évoqués (destruction / altération de l'habitat d'espèce, destruction d'individus et dérangement).

Ensemble des effets					
La parcelle du futur poste correspond à une parcelle agricole. Aucune espèce patrimoniale n'est recensée..					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Flore non patrimoniale	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.14.1.2 Insectes

En phase travaux, les effets les plus importants concernent :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces dans le cadre de la réalisation des travaux.
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Sensibilité

L'usage des sols conduit à un développement mono spécifique du recouvrement floristique. La sensibilité est donc négligeable.

Niveau d'effet

Considérant le développement mono spécifique du recouvrement floristique, l'entomofaune est relativement pauvre sur la zone du poste. Dans ces conditions, le cortège d'espèce est amoindri et aucun effet n'est attendu.

Pour toutes les espèces, l'analyse conclut à l'absence d'effet pour les insectes et donc à l'absence d'impact.

1.14.1.3 Amphibiens

En phase travaux, les effets les plus importants concernent :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces dans le cadre de la réalisation des travaux ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Sensibilité

La sensibilité des amphibiens à la création du poste de raccordement tient au fait que le poste a une emprise au sol importante qui implique potentiellement une perte d'habitat et une destruction d'individus ainsi qu'en phase travaux un dérangement éventuel.

Niveau d'effet

La zone d'implantation du poste électrique est située dans une zone très fortement perturbée et soumise à une pression anthropique forte sur une parcelle cultivée. Ainsi la zone d'implantation du poste présente une fonctionnalité écologique très fortement altérée.

En outre relativement aux amphibiens, aucun habitat de reproduction n'a été observé et aucun habitat terrestre potentiellement favorable n'est présent. Par conséquent le niveau attendu est nul.

En l'absence d'espèce d'amphibiens, il n'y a ni effet ni impact

1.14.1.4 Reptiles

En phase travaux, les effets les plus importants concernent :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des espèces à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces dans le cadre de la réalisation des travaux ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Sensibilité

La sensibilité des reptiles à la création du poste de raccordement tient au fait que le poste a une emprise au sol importante qui implique potentiellement une perte d'habitat et une destruction d'individus ainsi qu'en phase travaux un dérangement éventuel.

Niveau d'effet

La zone d'implantation du poste électrique est située dans une zone très fortement perturbée et soumise à une pression anthropique forte sur une parcelle cultivée. Ainsi la zone d'implantation du poste présente une fonctionnalité écologique très fortement altérée.

En outre relativement aux reptiles il convient de noter que la zone est dépourvue d'habitat potentiellement favorable aux reptiles, En effet les zones de cultures de par les maigres disponibilités alimentaires et la très forte densité du couvert végétal qui empêche les reptiles de prendre le soleil présentent des capacités d'accueil pour ces espèces des plus limitées.

Ensemble des effets					
Pour toutes les espèces, les niveaux d'enjeu, de sensibilité et d'effets sont faibles. L'impact pour chacun de ces effets jugé négligeable pour toutes les espèces.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Reptiles	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.14.1.5 Mammifères terrestres

En phase travaux, les effets les plus importants concernent :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des mammifères à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces dans le cadre de la réalisation des travaux ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Sensibilité

La sensibilité des mammifères à la création du poste de raccordement tient au fait que le poste a une emprise au sol importante qui implique potentiellement une perte d'habitat et une destruction d'individus ainsi qu'un dérangement éventuel.

Niveau d'effet

La zone d'implantation du poste électrique est située dans une zone très fortement perturbée et soumise à une pression anthropique forte sur une parcelle cultivée. La fonctionnalité écologique est donc fortement altérée.

En ce qui concerne les chiroptères les cultures représentent des zones d'activité très marginales du fait que la biomasse disponible est très limitée et étant exposées au vent les concentrations d'insectes sont pratiquement inexistantes. La phase travaux ne comprend pas de coupe d'arbre creux, ce qui supprime tout effet en termes de perte de gîte. Dans ces conditions le niveau d'effet sur les chiroptères est faible.

Pour les autres espèces de mammifères, la zone ne révèle aucun habitat d'intérêt par conséquent le niveau d'impact attendu tout taxon confondu est négligeable, qu'il s'agisse des effets sur les habitats ou la destruction d'individus.

En fonction des effets, on peut retenir les niveaux d'impacts suivants :

Modification des conditions du milieu					
La zone d'implantation du futur poste est soumise à une pression anthropique très forte et présente peu d'intérêt pour la biocénose					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Barbastelle d'Europe	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Grand Murin	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres chiroptères	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres mammifères	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction / Altération de l'habitat d'espèce					
La zone d'implantation du futur poste est soumise à une pression anthropique très forte et présente peu d'intérêt pour la biocénose					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Barbastelle d'Europe	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct		
Grand Murin	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres chiroptères	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres mammifères	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction d'individus					
La zone d'implantation du futur poste est soumise à une pression anthropique très forte et présente peu d'intérêt pour la biocénose					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Barbastelle d'Europe	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct		
Grand Murin	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres chiroptères	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres mammifères	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Derangement					
La zone est soumise à une pression anthropique très forte et présente peu d'intérêt pour la biocénose. En outre aucun gîte de chiroptère n'est impacté sur la zone ou à sa proximité.					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Barbastelle d'Europe	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct		
Grand Murin	Fort	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres chiroptères	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Autres mammifères	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.14.1.6 Avifaune

En phase travaux, les effets les plus importants concernent :

- **La modification des conditions du milieu**, soit la modification structurelle des habitats naturels tant par la modification des associations végétales que par la structure physique des habitats naturels (hauteur de la végétation) ;
- **La destruction / Altération de l'habitat d'espèce** ; concerne la modification structurelle des conditions d'un habitat naturel et son effet sur la capacité des oiseaux à réaliser leur cycle écologique ;
- **La destruction d'individus**. Elle concerne la destruction d'individus d'espèces dans le cadre de la réalisation des travaux ;
- **Le dérangement**. Concerne la perturbation de la reproduction d'individus d'espèce qui réaliseraient leur cycle reproducteur en marge des zones de travaux et qui pourraient rater ou abandonner leur portée du fait du dérangement lié aux travaux.

Sensibilité

La sensibilité des oiseaux par rapport au projet tient au fait que le poste à une emprise au sol importante ce qui implique une perte d'habitat, un dérangement d'espèce pendant la phase travaux, potentiellement une destruction d'individus.

Niveau d'effet

La zone d'implantation du poste électrique du Gué au Roux est située dans une zone très fortement perturbée et soumise à une pression anthropique forte sur une parcelle cultivée. La fonctionnalité écologique est par conséquent fortement altérée. Si des espèces d'oiseaux sont ponctuellement observées sur la zone, cette présence tient essentiellement à du transit et non à de la reproduction sur la zone même du projet ou ses marges.

Les conditions du milieu ou les habitats d'espèces sont d'ores et déjà passablement dégradées, en conséquence la réalisation du poste n'aura pas d'effet significatif en terme de modification du milieu, un milieu extrêmement pauvre étant remplacé par un milieu équivalent.

Concernant le risque de destruction d'individu, en l'absence d'oiseaux nichant sur la parcelle sensu stricto le risque que le projet détruise des individus non volant est considéré comme négligeable. De même en ce qui concerne le dérangement, du fait de l'activité humaine très présente sur le site le niveau de l'effet est considéré comme négligeable.

En fonction des effets, on peut retenir les niveaux d'impacts suivants :

Modification des conditions du milieu					
La zone est soumise à une pression anthropique très forte. Elle présente peu d'intérêt pour la biocénose et fait état d'une fonctionnalité écologique très dégradée.					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Espèces protégées	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	
Autres espèces	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction / Altération de l'habitat d'espèce					
La zone est soumise à une pression anthropique très forte. Elle présente peu d'intérêt pour la biocénose et fait état d'une fonctionnalité écologique très dégradée					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Espèces protégées	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct		
Autres espèces	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Destruction d'individus					
La zone est soumise à une pression anthropique très forte. Elle présente peu d'intérêt pour la biocénose et fait état d'une fonctionnalité écologique très dégradée. En outre aucune espèce ne semble se reproduire sur le site de la future station électrique.					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Espèces protégées	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct		
Autres espèces	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

Dérangement					
La zone est soumise à une pression anthropique très forte. Elle présente peu d'intérêt pour la biocénose et fait état d'une fonctionnalité écologique très dégradée. En outre aucune espèce ne semble se reproduire sur le site de la future station électrique.					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Espèces protégées	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct		
Autres espèces	Faible	Faible	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.14.1.7 Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres

Ces notions sont abordées en intégrant dans l'analyse les trames vertes et bleues dont le maintien permet d'assurer la fonctionnalité écologique des milieux (terrestres et zones humides). Elles servent donc d'ossature aux continuités écologiques et aux équilibres biologiques.

Sensibilité

Trame vertes et bleues

Au droit du futur poste, les trames verte et bleue présentent un enjeu faible considérant l'altération des fonctionnalités écologiques. La sensibilité de la trame verte par rapport à la fonctionnalité écologique des milieux est limitée par un environnement fortement altérée par la juxtaposition d'effets liés à la présence de nombreuses activités humaines et d'espaces cultivés.

On ne recense pas de trame bleue au sein même de la zone du futur poste ou à ses abords.

Continuités écologiques

La sensibilité des continuités écologiques est liée au fait que les travaux n'affectent pas ou alors très partiellement, la capacité des milieux à permettre des échanges d'individus ou de population d'espèces animales ou végétales. Cette sensibilité apparaît forte pour les ouvrages linéaires ou d'emprise au sol importante qui peuvent dans certains cas créer des ruptures de continuité écologiques susceptibles de scinder des populations d'espèce ou d'interdire la fréquentation de certaines zones incluses dans les domaines vitaux des individus et ou populations. Le projet de création de poste électrique ne crée pas de discontinuité écologique équivalente à une rupture.

Équilibres écologiques

La sensibilité par rapport aux équilibres biologiques tient au fait que la compétition interspécifique tant pour l'accès aux ressources trophiques que pour l'accès aux zones de reproduction restent équilibrées, ce qui signifie que les nouvelles conditions du milieu sont ou ne sont pas susceptibles de favoriser une espèce au détriment d'une autre.

Évaluation de l'intensité de l'effet

Trames vertes et bleues

Le niveau d'effet sur les trames verte et bleue s'analyse sur la base des effets à long terme du projet et des coupures que ce dernier peut engendrer sur la fonctionnalité écologique des corridors de déplacement ou des noyaux de biodiversité.

En l'état la zone du poste électrique est écologiquement très dégradée ce qui conduit à retenir des niveaux d'effets négligeables sur les trames vertes. En l'absence de trame bleue, aucun effet n'est attendu

Continuité écologiques

Attendu que le projet concerne la création d'un poste électrique dans une zone qui constitue d'ores et déjà une zone non fonctionnelle en termes de continuité écologique (du fait de la pression anthropique sur site), la capacité de déplacement des individus et des populations d'espèce n'est pas affectée par le projet, sinon de façon marginale.

Équilibres biologique

La sensibilité des équilibres biologiques apparaît très limitée du fait que le projet s'inscrit dans un environnement largement influencé par les activités humaines. Par conséquent aucun effet biologiquement sensible n'est retenu.

Modification des continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres

Considérant la faible emprise spatiale et temporelle du projet, l'impact attendu sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques terrestres présente un niveau faible. Il se justifie par le fait que le projet n'affecte pas la capacité des différentes composantes de la biocénose à permettre le bon accomplissement du cycle écologique des espèces, ou encore le déplacement des individus et populations des espèces présentes.

Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Trame verte	Faible	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	
Continuités écologiques	Faible	Négligeable	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	
Équilibres biologiques	Faible	Négligeable	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.14.2 En phase exploitation

Le seul effet attendu en phase exploitation est lié au risque de collisions des oiseaux avec les câbles aériens situés dans l'enceinte du futur poste. Ce constat conduit cependant à s'interroger sur les causes de cette sensibilité forte.

Si l'on prend en compte la manière dont les oiseaux perçoivent le monde par la vue, on s'aperçoit que la plupart des espèces ne possèdent pas de vision stéréoscopique, ce qui interdit aux oiseaux de placer des éléments abstraits dans le paysage (lorsqu'une poule regarde attentivement un vermisseau celle-ci tourne la tête pour ne le regarder que d'un œil). Cela explique que lorsque les câbles électriques sont isolés sur un fond de ciel, les oiseaux ne les voient pas et, de ce fait, ne peuvent les éviter. Concernant le poste du Gué au Roux, il convient de noter que les câbles aérien sont extrêmement limitées en longueur et circonscrites à l'intérieur du poste pour permettre la liaison entre les différents éléments électriques. Ainsi, il ne s'agit pas de lignes « perdues entre ciel et terre dans le paysage » que les oiseaux ont beaucoup de mal à percevoir, mais de raccordements entre des équipements qui sont situés à l'intérieur du poste, dans une zone peu favorable à l'avifaune.

Risque de collision avec les câbles aériens					
Le risque de collision des oiseaux avec les câbles aériens est possible, mais le faible linéaire de câbles permet de retenir un niveau d'effet faible pour un niveau d'impact équivalent.					
Composantes	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Avifaune	Faible	Forte	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.14.2.1 Zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel

La ZICO « Baie de Bourgneuf et marais Breton » intersecte la zone d'implantation du poste électrique de Gué au Roux (Carte 2 ou Carte 25). L'emplacement du futur poste électrique ainsi que ses marges se caractérisent par un niveau d'intérêt particulièrement limité pour l'avifaune du fait de la structure et de l'intérêt réduit des habitats ainsi que la forte pression anthropique. La réalisation du projet n'affecte donc pas la fonctionnalité écologique de la zone.

Par ailleurs si l'on considère l'emprise du poste électrique par rapport à la superficie de la ZICO, le poste ne représente que 0,02 % de la superficie de la ZICO (45 651 ha). La part prise par le futur poste est marginale et n'est donc pas susceptible d'affecter la fonctionnalité écologique du zonage, aussi bien pour ce qui concerne le déplacement de l'avifaune que pour l'accomplissement de son cycle écologique.

Considérant ces éléments, en l'absence d'effet significatif, le projet relatif à la construction du poste n'a aucun impact sur l'accomplissement du cycle écologique ou encore le déplacement des espèces au sein de la zone d'inventaire.

1.15 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le paysage et le patrimoine culturel

1.15.1 En phase travaux

1.15.1.1 Paysage

En phase travaux, l'effet sur le paysage est lié à la réalisation des travaux de terrassement et de maçonnerie, la présence de la plateforme de chantier, de stockage des matériaux, la circulation des engins et des convois qui achemineront les matériaux. Ces effets moyens seront d'une durée limitée et se justifient aussi par le fait que les travaux s'inscrivent dans un environnement industriel existant (entreprise de transport et de valorisation des déchets et poste électrique actuel de Soullans).

Intrusion visuelle					
L'altération du paysage pendant la phase chantier correspond à un effet direct mais temporaire de niveau moyen. La sensibilité présente un niveau moyen du fait des enjeux paysagers à proximité du site. Le niveau d'impact est moyen.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Paysage	Moyen	Moyenne	Moyen		Moyen
			Direct	Temporaire	

1.15.1.2 Patrimoine historique et culturel

La parcelle d'implantation du futur poste n'est pas concernée par la présence de site archéologique, d'une zone de sensibilité archéologique, ou encore d'un site inscrit ou classé au titre des monuments historiques. Elle ne se trouve pas non plus dans le périmètre d'un monument historique.

En l'absence d'effet relatif au patrimoine historique et culturel, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.15.2 En phase exploitation

1.15.2.1 Paysage

Analyse de perception du poste

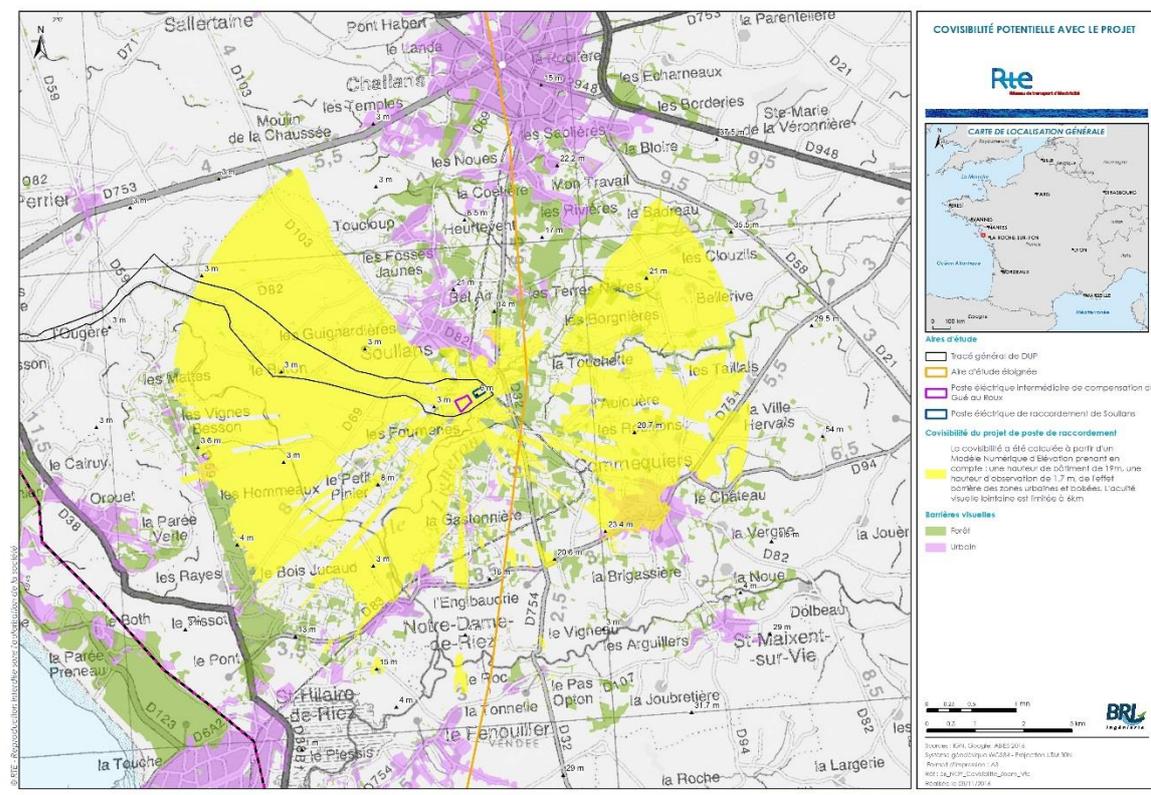
Le poste sera implanté en parallèle du chemin des Cordes. Le projet est localisé sur la parcelle attenante au sud-est du poste électrique existant de Soullans sur une colline d'une hauteur approximative de 5 m d'altitude (suivant cote MNT de l'IGN).

Les installations du poste de raccordement ont un impact significatif sur le paysage de par la hauteur des ouvrages (19 m au maximum) et la surface nécessaire au projet (2,5 ha environ pour les installations du poste - Figure ci-dessous).

L'analyse de perception est basée sur une modélisation SIG dont la méthodologie est présentée dans le chapitre méthodes utilisées et difficultés rencontrées.

L'appréciation de la perception est étudiée au sein d'un cercle dont le centre correspond au futur poste. Un rayon de 6 km autour de l'emplacement du projet de poste a été retenu, car à cette distance, un objet de 19 m de hauteur (soit la hauteur maximum du futur poste), équivaut à un objet d'environ 0,2 cm (hauteur apparente) pour un observateur. On considère que cette hauteur apparente de 0,2 cm correspond à une limite pour l'acuité visuelle (carte ci-dessous).

Carte 11 : Covisibilité potentielle avec le projet



Au format A3 dans l'atlas cartographique

La surface correspondant à l'ensemble des sites à partir desquels il est possible de voir le poste (soit la surface de visibilité potentielle) est de 3 426 ha, ce qui correspond à 30 % de la surface du cercle de diamètre 6 km.

La visibilité potentielle est plus marquée à l'ouest et à l'est du projet.

- A l'ouest, elle couvre toute la zone des marais (altitude constante de 3 m) encadrée par les reliefs dominants au nord de Soullans et ceux plus atténués entre Saint-Hilaire-de-Riez et le lieu-dit « les Mattes » au sud-ouest. Des inclusions non-visibles entre le lieu-dit « les Fourneries » et le « Petit Pinier » s'expliquent par la présence de zones boisées et des haies bocagères.
- A l'est, la visibilité potentielle concerne un espace compris entre le bourg de Commequiers et le lieu-dit « le Badeau ». Cette zone de plateau d'une altitude moyenne d'environ 20 m, est entaillée par la vallée de La Touchette au sein de laquelle le projet de station n'est pas visible. La plus faible densité du bocage et les altitudes relativement plus élevées autorisent une visibilité sur le projet.
- Au sud, en contrebas du plateau et en rive gauche de la rivière du Ligneron, la forte densité du bocage et la taille importante des zones boisées forment un écran bloquant la visibilité à l'ouest de Commequiers.
- Au Nord, la visibilité sur le poste n'est pas possible entre Soullans et Challans. En effet, même si ces zones se trouvent en position dominantes avec des altitudes comprises entre 10 et 17 m, les zones habitées et boisées constituent un écran empêchant la visibilité du futur poste électrique situé en contrebas.

Figure 14 : Plan de localisation du poste et localisation des photomontages



Les photomontages ci-dessous confirment l'impact visuel notable du poste au niveau des zones d'habitations proches du fait de la proximité du poste et de la faible présence des haies ou d'arbres comme évoqué ci-dessous (Photographie 4, Photographie 5 et Photographie 6), Cet effet est cependant à relativiser du fait de l'environnement industriel préexistant à proximité du site.

Photographie 4 : Point de vue n°1 depuis le hameau « Les Fourneries »



Photographie 5 : Point de vue n°2 depuis le hameau « Les Noues »



1. Analyse des effets et des impacts du projet sur l'environnement et sur la santé

POSTE ÉLECTRIQUE INTERMÉDIAIRE DE COMPENSATION DU GUE AU ROUX 1.15. Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le paysage et le patrimoine culturel

1.15.2. En phase exploitation

Photographie 6 : Point de vue n°3 depuis le chemin des Cordes



Intrusion visuelle

Le poste s'inscrit dans un cercle de visibilité maximum de 6 km au sein duquel cet ouvrage sera visible sur une surface équivalente à environ 30 % de la surface de ce cercle.

Dans la proximité immédiate du poste, la visibilité est importante notamment pour les zones habitées les plus proches. Ces éléments conduisent à retenir un niveau d'effet moyen, pour une sensibilité moyenne, le poste étant en site rural avec présence de quelques habitations. L'impact est qualifié de moyen.

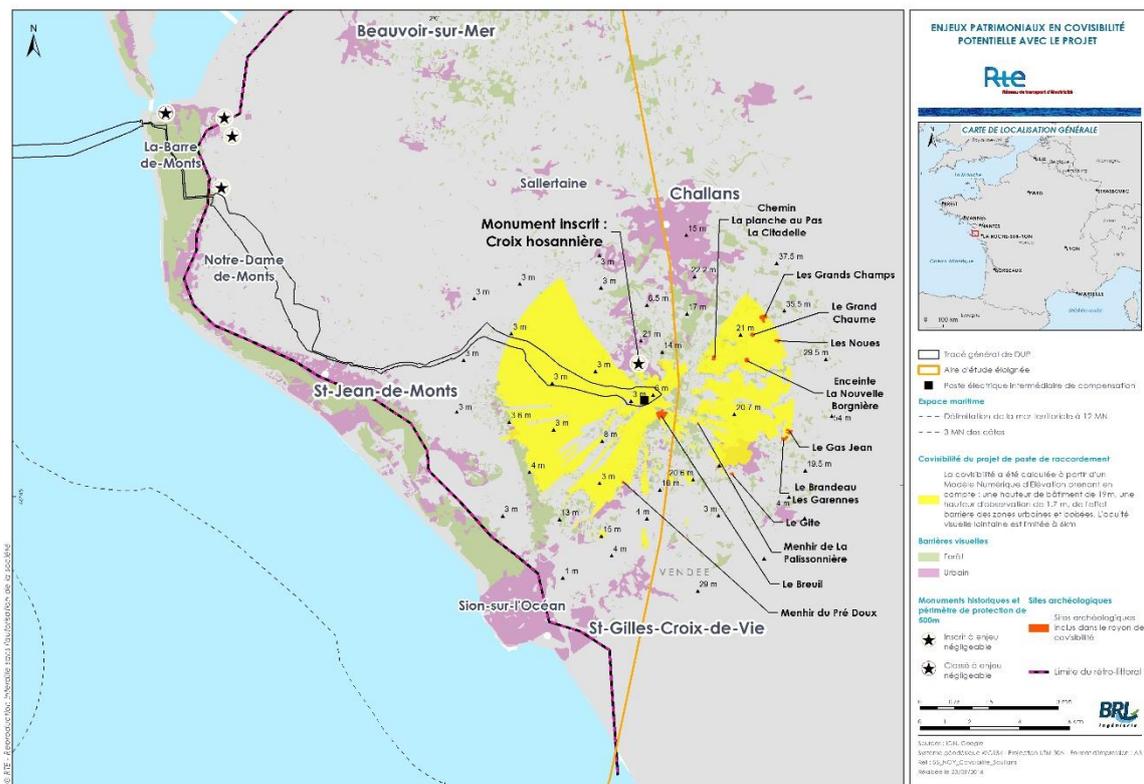
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Paysage	Moyen	Moyenne	Moyen		Moyen
			Direct	Permanent	

1.15.2.2 Patrimoine historique et culturel

Même si la parcelle correspondant au futur poste ne comprend aucun élément du patrimoine historique et culturel et même si elle n'est pas incluse au sein d'un périmètre de protection des monuments historiques, des enjeux plus éloignés sont susceptibles de présenter une covisibilité avec le futur poste. Cette analyse concerne la surface de visibilité potentielle délimitée sur la Carte 11. Au sein de cette surface, on recense :

- 1 monument historique inscrit et son périmètre de protection de 500 m,
- 11 sites archéologiques.

Carte 12 : Enjeux patrimoniaux en covisibilité potentielle avec le projet



Au format format A3 dans l'atlas cartographique

Le tableau ci-dessous précise les caractéristiques et localisations communales des enjeux concernés.

Tableau 21 : Liste des enjeux patrimoniaux en covisibilité potentielle avec le projet

Nom	Protection	Commune	Visibilité	Justification
Croix Hosannière du cimetière	Monument historique et périmètre de protection de 500 m	Soullans	Fort	La Croix Hosannière ne présente pas de covisibilité avec le futur poste. Cependant, une partie de son périmètre de protection intercepte la zone de visibilité au sud (4,5 ha sur un total de 78,5 ha)
Le Grand Chaume enclos curvilinéaire	Site archéologique n° 85047010	Challans	Aucune	Site encadré de haies en zone bocagère dense
Les Noues enclos rectangulaire	Site archéologique n° 85047020	Challans	Aucune	Site encadré de haies en zone bocagère dense
Les grands champs - Les Chenes Enclos rectilinéaire et enclos curvilinéaire)	Sites archéologiques n° 85047011 - 85047018	Challans	Aucune	Site encadré de haies en zone bocagère dense.
Menhir de La Palissonnière	Site archéologique n° 85 071 001 AP	Commequiers	Faible	Site entouré de haies éparses au droit du menhir.
Le Gas Jean	Site archéologique n° 85 071 005 AH	Commequiers	Moyenne	Site inclus au sein de la zone de visibilité sur un plateau (en position dominante)
La Gite	Site archéologique n° 85 071 007 AH	Commequiers	Faible	Site en covisibilité restreinte sur le poste avec présence de haies en zone bocagère dense
Le Brandeau - Les Garennes	Site archéologique n° 85 071 006 AH	Commequiers	Moyenne	Site inclus au sein de la zone de visibilité sur un plateau (en position dominante)
Menhir du Pré Doux / Les Poirières-Les Trois Jumeaux	Site archéologique n° 85 189 0001	Notre-Dame-de-Riez	Moyenne	Site totalement compris au sein de la zone de visibilité, localisé en limite de la zone de bocage dense.
Chemin époque indéterminée - La Planche au Pas - La Citadelle	Site archéologique n° 85 284 1 AH	Soullans	Faible à Moyenne	Site inclus au sein de la zone bocagère mais en pleine zone de visibilité.
Enceinte rectilinéaire époque indéterminée - La Nouvelle Borgnière	Site archéologique n° 85 284 2 AH	Soullans	Moyenne	Site inclus au sein de la zone bocagère
Le Breuil	Site archéologique n° 85 189 0007	Soullans	Moyenne	Site pour partie en visibilité directe sur le poste et en partie masqué par une zone boisée.

Il convient cependant de préciser que les parties les plus hautes du poste (au-delà de 8 m) correspondent uniquement à des éléments filaires de faible épaisseur. La covisibilité sera donc réduite.

Impact sur le monument historique de la Croix Hosannière du cimetière

Au droit de la croix Hosannière du cimetière de Soullans, la covisibilité est nulle considérant la hauteur du monument (inférieure à 8 m) et la présence de bâtiments en zone urbanisée. La Croix n'a donc pas de visibilité sur le futur poste. Cependant, le périmètre de protection de la Croix Hosannière intercepte la zone de visibilité potentielle sur une longueur de 150 m au sud du village. RTE se conformera aux exigences réglementaires du code du patrimoine.

Modification de la valeur du patrimoine

Plusieurs éléments du patrimoine historique et culturel présentent une visibilité sur le futur poste. Le monument historique de la Croix Hosannière du cimetière n'est pas en covisibilité avec le poste mais une partie son périmètre intercepte la zone de visibilité. La modification de la valeur du patrimoine pour ce monument présente un effet qualifié de faible, indirect mais permanent.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Patrimoine historique et culturel	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

1.16 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur le milieu humain

1.16.1 En phase travaux

1.16.1.1 Population et biens matériels

Impacts sur les populations

La construction du poste n'induit aucun déplacement de population et n'affecte aucune variable démographique (effectif des populations, natalité, mortalité...). Les impacts potentiellement les plus importants pour les populations concernent le bruit pendant les travaux, les émissions de polluants ainsi que les perturbations de certaines activités associées au trafic routier ou encore les zones de restriction autour du chantier.

Ces impacts sont abordés dans les paragraphes ci-après qui traitent des activités humaines puis des aspects relatifs aux impacts sur l'hygiène, la santé, sécurité et salubrité publique (paragraphe 1.7).

Impacts sur les biens matériels

Après acquisition des terrains, le poste sera construit en conformité par rapport au règlement d'urbanisme de la commune de Soullans.

Perturbation des populations et bien matériels

Les principaux effets sur les populations concernent des aspects spécifiques qui relèvent de la santé et de la sécurité ; ils sont abordés dans la suite du document. Par ailleurs la phase travaux n'a aucun effet sur les biens matériels, sinon l'acquisition du terrain par RTE.

1.16.1.2 Agriculture

L'emplacement du futur poste correspond à un terrain d'environ 6 ha dont environ 20 % est déjà anthropisé, le reste étant en exploitation agricole. Cette superficie est faible au regard de la surface agricole utile globale du Marais Breton et ne présente donc aucun effet particulier à cette échelle. Il y aura cependant une potentielle perte de revenu associée pour l'agriculteur qui exploitait la parcelle concernée.

Effet sur le foncier

La surface de 6 ha (3,5 ha utilisés pour les travaux du poste) nécessaire pour l'installation du poste électrique intermédiaire de compensation est faible au regard de l'activité agricole du Marais Breton. Elle représente en revanche une perte potentielle de revenu d'exploitation pour l'agriculteur. Suivant ces éléments l'effet est jugé faible mais la sensibilité considérée comme moyenne.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Agriculture	Moyen	Moyen	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.16.1.3 Tourisme et loisirs

Le site retenu pour l'implantation du poste est localisé à distance des principales activités touristiques et principaux flux touristiques concentrés préférentiellement sur le littoral. Aucun camping n'est recensé à proximité.

Les activités les plus proches concernent des circuits piétons et cyclistes situés au nord-est de la parcelle autour de laquelle se concentreront les travaux. Les perturbations des activités de loisirs sont donc négligeables.

Perturbation des activités de tourisme et de loisir

La zone de travaux est éloignée des principales activités et flux touristiques. Le chantier n'a donc pas d'effet sur ces activités.

1.16.1.4 Industrie

Le futur poste se situe au sud de Soullans à proximité immédiate du poste de raccordement existant 225/90 000 Volts et de deux Installations classées ICPE : une entreprise de transport et une entreprise de compostage.

La plateforme de chantier sera localisée au sein même de la parcelle acquise par RTE et n'aura pas d'effet direct sur les activités industrielles proches. En revanche les rotations d'engins et camions pendant la phase travaux, sont susceptibles de perturber localement le transport routier et l'accès aux sites d'exploitation sur une durée maximum estimée à 30 mois.

Perturbation de l'activité industrielle

Deux activités industrielles sont localisées au voisinage de la zone de travaux. Si la plateforme du chantier et les activités afférentes n'ont aucun effet sur les sites voisins, les rotations d'engins de chantier et de camions sont susceptibles de gêner ponctuellement l'accès aux sites pendant la durée des travaux. L'impact présente un niveau faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Industrie	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Indirect	Temporaire	

1.16.1.5 Infrastructures et réseaux

La réalisation du poste électrique intermédiaire de compensation inclus la réalisation d'une plateforme de chantier, de pistes, de clôtures, d'un bâtiment de commande et de contrôle avec installations sanitaires. Ces installations disposeront d'équipements conformes en matière d'assainissement (pluvial et sanitaire) et de raccordement au réseau routier existant.

On rappellera par ailleurs que de façon générale, l'arrêté technique du 17 mai 2001 auquel doivent satisfaire les ouvrages de transport d'énergie électrique précise que « les dispositions techniques adoptées [...] doivent assurer d'une façon générale le maintien de l'écoulement des eaux, de l'accès des maisons et des propriétés, des télécommunications, de la sécurité et de la commodité de la circulation sur les voies publiques ». RTE se conformera à cet arrêté technique et le projet n'aura donc pas d'impact sur les autres réseaux.

L'installation du poste électrique intermédiaire de compensation inclus la création de pistes d'accès, ou encore de clôtures, d'un réseau pour la collecte et l'évacuation des eaux pluviales. RTE se conformera par ailleurs à l'arrêté du 17 mai 2001. Aucun effet ni impact n'est attendu sur les infrastructures et réseaux.

1.16.1.6 Servitudes terrestres

L'emplacement du poste se situe en dehors des servitudes identifiées dans le document d'urbanisme de la commune de Soullans, en dehors de celles associées aux liaisons électriques 90 0000 V, notamment la ligne La Guérinière – Saint-Jean-de-Monts qui suit pratiquement le tracé général.

La phase travaux n'a aucun effet sur les servitudes terrestres.

L'emplacement du poste se situe en dehors des servitudes terrestres recensées sur le territoire. La phase travaux n'a aucun effet ni impact sur ces servitudes.

1.16.1.7 Transport et loisirs aériens

Les travaux relatifs au poste électrique intermédiaire de compensation font intervenir des engins de chantier utilisés de manière fréquente dans le cas de projets d'infrastructures (camions, pelles mécaniques, etc. ...). Les hauteurs de ces engins n'ont aucun effet sur la perturbation des activités de transport ou de loisirs aériens. Ces activités se concentrent d'ailleurs plutôt sur le littoral soit à près de 30 km du site du poste.

Les travaux relatifs à la construction du poste n'ont aucun effet ni impact sur les activités aériennes.

1.16.2 En phase exploitation

1.16.2.1 Population et biens matériels

Le poste électrique intermédiaire de compensation n'induit aucun déplacement de population et n'affecte aucune variable démographique (effectif des populations, natalité, mortalité...) en phase exploitation.

Les seuls effets potentiels sont associés à l'altération de la qualité de l'air, les champs magnétiques ou la perturbation de la circulation routière. Ces effets concernent des aspects spécifiques qui relèvent de la santé ou de la sécurité et sont analysés dans un paragraphe dédié ci-après (se reporter au paragraphe 1.17 ci-après).

En ce qui concerne les biens matériels, le chantier nécessite uniquement l'acquisition de la parcelle sur laquelle le futur poste sera construit ce qui conduit à retenir un effet négligeable.

Les seuls effets potentiels sont associés aux champs magnétiques ou l'altération de la qualité de l'air. Ces effets sont décrits dans un paragraphe dédié ci-après (se reporter au paragraphe 1.17 ci-après).

1.16.2.2 Agriculture

L'emprise du poste en exploitation concerne environ 2,5 ha. La mise en œuvre d'un bail précaire sur le reste du terrain qui aura été acquis, soit environ 3,5 ha, sera étudié avec un exploitant agricole afin de pérenniser l'usage agricole de la zone.

La surface prélevée pour les activités agricoles est faible au regard de l'importance des surfaces agricoles au sein du Marais Breton et moyenne pour l'agriculteur concerné directement.

Effet sur le foncier

La surface de 2,5 ha sur laquelle sera implanté le poste électrique intermédiaire de compensation est faible au regard de l'activité agricole du Marais Breton. Elle représente également une surface modérée pour l'agriculteur concerné directement qui sera éventuellement sensible à cette modification.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Agriculture	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Permanent	

1.16.2.3 Tourisme et loisirs

En exploitation, le poste sera autonome et commandé à distance, il ne requerra donc aucun personnel permanent sur site. Les équipes de maintenance interviendront en moyenne et environ une journée par semaine sans moyens lourds, le matériel étant transporté dans des camionnettes d'intervention. Ces activités en phase d'exploitation n'ont aucun impact sur le tourisme ou les lieux de loisirs, concentrés par ailleurs en grande partie sur la façade littorale.

En exploitation le poste n'a aucun effet ni impact sur le tourisme et les loisirs.

1.16.2.4 Industrie

En exploitation, les équipes de maintenance interviendront dans le poste en moyenne environ une journée par semaine sans moyens lourds. Ces activités très ponctuelles en phase d'exploitation n'ont aucun impact sur les sites industriels voisins du site d'implantation du poste.

En exploitation le poste n'a aucun effet ni impact sur l'industrie.

1.16.2.5 Infrastructures et réseaux

Sauf évènement exceptionnel, les équipes de maintenance interviendront dans le poste en moyenne environ une journée par semaine, sans moyens lourds. Ces activités très ponctuelles et légères n'ont aucun impact sur les infrastructures routières, les réseaux souterrains ou aériens localisés dans le périmètre du site.

En exploitation le poste n'a aucun effet ni impact sur les infrastructures et réseaux.

1.16.2.6 Servitudes terrestres

L'emplacement du futur poste se situe en dehors des servitudes identifiées dans le document d'urbanisme de la commune de Soullans, en dehors de celles relatives aux liaisons électriques 90 000 Volts qui rejoignent le poste et qui sont associées à ce type d'installation.

La construction du poste ne conduit pas à la définition et mise en place de servitudes spécifiques.

En exploitation le poste n'a aucun effet ni impact sur les servitudes terrestres.

1.16.2.7 Transport et loisirs aériens

La hauteur maximale de l'infrastructure est d'environ 19 m. Elle n'a aucun effet par rapport aux activités aériennes.

La hauteur du poste n'a aucun effet ni impact sur les transports et loisirs aériens

1.17 Impacts du poste électrique intermédiaire de compensation sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique

1.17.1 En phase travaux

1.17.1.1 Circulation et sécurité

Lors des travaux de construction du poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux, les véhicules de chantiers emprunteront les axes routiers au sein du marais, notamment la D205 et la D38 bis qui correspondent aux principaux axes traversant Est /Ouest au sein du tracé général de DUP.

La gêne potentielle pour la circulation concerne donc essentiellement des routes départementales. Elle reste dans tous les cas très faible (quelques rotations) par rapport au trafic moyen actuel estimé à 6 800 véhicules / jour sur la D205.

Perturbation du trafic routier					
La perturbation du trafic routier concerne principalement quelques départementales et des axes secondaires. Le trafic supplémentaire induit par les véhicules lourds en travaux est très faible par rapport au trafic moyen actuel.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Circulation et sécurité	Moyen	Négligeable	Faible		Négligeable
			Direct	Temporaire	

1.17.1.2 Qualité de l'air, odeurs et émissions attendues

Les travaux sont susceptibles d'engendrer deux types de rejets dans l'atmosphère :

- Des gaz d'échappement : les engins sur le chantier (pelle, bulldozer, camions...) sont responsables d'émissions susceptibles d'affecter la qualité de l'air ;
- Des poussières : les mouvements de matériaux (creusement des fouilles) et la circulation des engins par temps secs et vents forts peuvent être source de nuisance pour les usagers, les passants ainsi que les riverains.

En ce qui concerne les gaz d'échappement, les véhicules et engins utilisés feront l'objet d'un contrôle régulier des émissions polluantes afin de vérifier le respect de la réglementation des engins utilisés pendant le chantier par rapport aux émissions polluantes.

S'agissant des poussières, les émissions concernent principalement les travaux de terrassement, soit une surface de 30 000 m². La dessiccation notamment en période estivale, peut être à l'origine d'envols plus fréquents de poussières. Ces émissions seront cependant localisées à la zone de terrassement et limitées à la durée des travaux.

Altération de la qualité de l'air					
Les gaz d'échappement et les envols de poussières correspondent aux principales émissions susceptibles d'affecter la qualité de l'air pendant le chantier. L'effet est considéré comme moyen, direct et temporaire, mais la sensibilité est faible considérant l'absence de zones habitée à proximité de la zone de chantier. Le niveau d'impact est donc faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Qualité de l'air	Faible	Faible	Moyen		Faible
			Direct	Temporaire	

1.17.1.3 Consommation énergétique

Lors de la phase travaux, la présence d'engins et de moyens terrestres supplémentaires telle que précisée ci-dessus, aura pour effet d'augmenter temporairement et faiblement la consommation énergétique (combustion de matières premières énergétiques)

Les effets des travaux sur la consommation énergétique sont directs, temporaires et négligeables.

1.17.1.4 Acoustique aérienne et vibrations

Le chantier est source de nuisances sonores, du fait :

- Des opérations induites par le chantier même : fonctionnement des engins de chantier, terrassements de la plateforme, construction des bâtiments... ;
- Du trafic routier supplémentaire sur les voies de circulation lié au charroi des engins et véhicules de chantiers.

Pendant la phase chantier, les niveaux sonores sont compris en moyenne entre 100 et 110 décibels dBA à proximité du chantier dans le cas de réalisation d'opérations d'excavations par pelleteuse. Ces bruits s'atténuent avec la distance. On estime ainsi que les niveaux sonores sont de l'ordre de 80 à 90 dBA à moins de 20 m, ce qui correspond à un environnement sonore équivalent à celui d'un passage de voiture. Dans le cas de la construction du poste électrique, les travaux concernent une distance supérieure à 20 m par rapport aux habitations, soit des niveaux sonores inférieurs à 80 / 90 dBA.

Aucune activité plus sensible au bruit (école, hôpital, maison de retraite) n'est recensée à proximité du chantier.

De façon générale, la phase travaux respectera les niveaux de bruit admissibles réglementés par les articles R.1334-32, R.1334-36, R.1334-37, R.1337-6 à R.1337-10 du code de la santé publique relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (décret n°2006-1099 du 31 août 2006). De plus l'arrêté du 18 mars 2002, modifié le 22 mai 2006, fixe les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier et les arrêtés spécifiques prix pour chaque type d'engin. Les travaux s'effectuent de jour, aux heures légales de travail et la trêve de repos hebdomadaire est respectée. Les émissions sonores, perceptibles, seront maintenues à des niveaux acceptables eu égard au faible nombre d'engin prévu lors du chantier.

Perturbation de l'ambiance sonore aérienne

Les nuisances sonores pendant le chantier proviennent à la fois des engins et du charroi des véhicules de chantier. L'intégralité du chantier concerne des espaces peu habités et sera localisé généralement à distances des lieux habités, ce qui implique des niveaux sonores inférieurs à 80 / 90 décibels. De façon générale la phase travaux respectera les niveaux sonores admissibles prescrits dans la réglementation. Sur la base de ces éléments, l'effet, la sensibilité et l'impact présentent un niveau faible.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Populations	Faible	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.17.1.5 Emissions lumineuses

Les travaux relatifs à la construction du poste ne se déroulant pas de nuit, ils ne génèrent aucune émission lumineuse.

En l'absence d'effet relatif aux émissions lumineuses, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.17.1.6 Champ magnétique

Les effets sur le champ magnétique apparaissent en phase exploitation. Ils sont donc analysés dans le cadre de cette phase.

1.17.1.7 Risques technologiques

En l'absence de sites et sols pollués (BASOL, BASIAS, 2015) sur l'emplacement du site ou encore de risque industriel de type SEVESO à proximité, les travaux n'ont aucun effet sur l'augmentation des risques technologiques.

En l'absence d'effet relatif aux risques technologiques, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.17.2 En phase exploitation

1.17.2.1 Circulation et sécurité

La commande du poste sera faite à distance en se connectant notamment au bâtiment de commande, par conséquent aucune circulation régulière n'est envisagée en phase exploitation.

En l'absence d'effet, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.17.2.2 Qualité de l'air, odeurs et émissions attendues

Lors de la phase exploitation, les effets sur l'air et le climat seront liés à l'implantation d'organes de coupure électrique (disjoncteurs).

Si ces ouvrages ne produisent pas de CO₂, leur fonctionnement nécessite l'utilisation d'hexafluorure de soufre (SF₆). L'hexafluorure de soufre (SF₆) est utilisé pour ses excellentes caractéristiques d'isolant électrique. Confiné dans des compartiments étanches et indépendants, le SF₆ se présente sous la forme d'un gaz incolore, inodore et cinq fois plus lourd que l'air.

Selon la structure retenue pour le poste du Gué au Roux la masse de SF₆ sera de 230 kg selon l'hypothèse 6,27 kg/m³ à 1,013 bar et 15°C soit volume = 37 m³.

Ininflammable, non corrosif, inexplorable et insoluble dans l'eau, le SF₆ est un gaz particulièrement inerte.

Le SF₆ contenu dans les appareils est susceptible d'être décomposé par des arcs électriques lors de manœuvres d'exploitation sur les matériels de coupure électrique ou lors d'apparition de défauts d'origines internes. Au-delà de températures de 500 °C, certains des produits de décomposition peuvent être toxiques (notamment le fluorure de thionyle SOF₂). Ces produits stables sont piégés par des adsorbants ou par les surfaces internes de l'enveloppe du compartiment.

Le SF₆ est un gaz à effet de serre. Il est un des six gaz visés par le protocole de Kyoto. Toutefois, du fait des très faibles quantités concernées, cet apport n'est pas significatif au regard des émissions d'autres gaz (CO₂, CH₄...) ⁶², ou des émissions de SF₆ d'autres activités industrielles (notamment la métallurgie) ou utilisations dispersives (exemples : chaussures de sport, pneus d'automobiles...). Ainsi, l'activité de RTE est très marginalement contributive à l'effet de serre par émission de SF₆.

Le SF₆ est un gaz non toxique et sans effet sur l'homme dans des conditions normales d'utilisation et la contribution de RTE à l'effet de serre est marginale.

Altération de la qualité de l'air					
L'hexafluorure de soufre utilisé pour le projet est confiné dans des enveloppes étanches. Le fonctionnement normal du poste électrique du Gué au Roux ne donnera lieu à aucune émission de polluants atmosphériques. Les effets sont donc uniquement dus à une éventuelle fuite de SF ₆ . Le niveau d'impact est faible.					
Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Qualité de l'air	Moyen	Non concerné	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.17.2.3 Consommation énergétique

En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à avoir d'effet sur la consommation énergétique.

Les effets en phase exploitation sur la consommation énergétique sont négligeables.

1.17.2.4 Acoustique aérienne et vibrations

Le bureau d'étude ATEA-Environnement a réalisé une étude d'impact acoustique du poste de raccordement.

Les principaux éléments projetés sur l'ouvrage sont présentés en introduction de l'analyse des impacts du poste électrique de compensation du Gué au Roux.

⁶² Selon le rapport du GIEC, les gaz fluorés représentent 1,1% des gaz à effet de serre

Hypothèses retenues

Les sources de bruit du futur poste sont précisées dans le Tableau 22. Elles peuvent correspondre à des fonctionnements non permanents.

Tableau 22 : Puissances acoustiques des sources de bruit

Sources de bruit	LwA unitaire (dBA)	LwA CHOISI voir remarques (dBA)	Remarques
Filtre d'harmoniques	94	87	Les bobines sont capotées
Dévolteur-survolteur (Partie active)	95	78	Loge 4 faces avec absorption partielle
Dévolteur-survolteur (Réfrigération)	85	85	Pas de dispositif insonorisation
Bobine d'Inductance Shunt 64MVar (Partie active)	92	62	Loge fermée 5 faces R=30 dBA
Bobine d'Inductance Shunt 64MVar (Réfrigération)	60	60	Pas de dispositif insonorisation
Bobine d'Inductance Shunt -80MVar (Partie active)	95	65	Loge fermée 5 faces R=30 dBA
Bobine d'Inductance Shunt 80MVar (Réfrigération)	60	60	Pas de dispositif insonorisation

La future extension est basée sur le projet suivant avec des écrans ayant les propriétés acoustiques précisées ci-dessous et des écrans béton.

Tableau 23 : Caractéristiques des écrans acoustiques

Qualité	63 - 250Hz	500 - 1 000Hz	> = 2 000Hz
Isolement mini (dBA)	18	30	40
Absorption mini (%)	20	75	75

Résultats

Figure 15 : Résultat des calculs de simulation



Tableau 24 : Résultats des calculs avec utilisation des niveaux de bruits résiduels adaptés à chaque zone

Valeurs en dBA	Bruit particulier (dBA)	Bruit résiduel	Bruit Ambiant	Emergence (< 5dBA)	Acceptation
		Jour (dBA)	Jour (dBA)		
Zone 1	29	39,5	39,5	0	Oui
Zone 2	27,5	43,5	43,5	0	Oui
Zone 3	22	39	39	0	Oui
Zone 4	25	40,5	40,5	0	Oui

Valeurs en dBA	Bruit particulier (dBA)	Bruit résiduel	Bruit Ambiant	Emergence (< 3dBA)	Acceptation
		Nuit (dBA)	Nuit (dBA)		
Zone 1	29	38,5	39	0,5	Oui
Zone 2	27,5	36,5	37	0,5	Oui
Zone 3	22	32,5	33	0,5	Oui
Zone 4	25	32,5	33,5	1	Oui

Source : ATEA, 2016

Tableau 25 : Résultats des calculs avec utilisation des niveaux de bruits résiduels les plus faibles adaptés à chaque zone

Valeurs en dBA	Bruit particulier (dBA)	Bruit résiduel	Bruit Ambiant	Emergence (< 5dBA)	Acceptation
		Jour (dBA)	Jour (dBA)		
Zone 1	29	39	39,5	0,5	Oui
Zone 2	27,5	39	39	0	Oui
Zone 3	22	39	39	0	Oui
Zone 4	25	39	39	0	Oui

Valeurs en dBA	Bruit particulier (dBA)	Bruit résiduel	Bruit Ambiant	Emergence (< 3dBA)	Acceptation
		Nuit (dBA)	Nuit (dBA)		
Zone 1	29	32,5	34	1,5	Oui
Zone 2	27,5	32,5	34	1,5	Oui
Zone 3	22	32,5	33	0,5	Oui
Zone 4	25	32,5	33,5	1	Oui

Perturbation de l'ambiance sonore aérienne

Le futur poste du Gué au Roux sera conforme à la réglementation. Le scénario (niveau de bruit standard) avec interposition des écrans ayant des propriétés acoustiques d'isolement et d'absorption adéquates montre que la conformité est obtenue dans les zones habitées entourant le poste puisque les niveaux de bruit particulier du poste ne dépassent en aucun point la valeur de 30 dBA alors que le bruit résiduel le plus faible mesuré est de 32,5 dBA la nuit.

Composante	Enjeu	Sensibilité	Caractérisation de l'effet		Impact
Populations	Moyen	Faible	Faible		Faible
			Direct	Temporaire	

1.17.2.5 Emissions lumineuses

En exploitation le poste ne génère aucune émission lumineuse, sinon celles permettant d'assurer la sécurité du poste.

En l'absence d'effet significatif par rapport aux émissions lumineuses, il n'y a pas d'impact associé.

1.17.2.6 Champ magnétique

Les valeurs du champ magnétique sont équivalentes à celles données dans le paragraphe relatif aux champs magnétiques de la liaison souterraine.

Le projet de poste électrique sera conforme aux dispositions réglementaires applicables en matière de champs électriques et champs magnétiques basses fréquences.

La modification du champ magnétique sera négligeable et l'impact est négligeable également.

1.17.2.7 Risques technologiques

Le poste n'est pas classé en tant que site présentant des risques technologiques. En outre, en l'absence de sites et sols pollués ou encore de risque industriel à proximité, le poste n'est concerné par aucun risque technologique

En l'absence d'effet relatif aux risques technologiques, il n'y a donc pas d'impact associé.

1.18 Addition et interaction des effets entre eux

Cette analyse est basée sur la reprise des tableaux d'effets présentés en début de chapitre (pour les liaisons sous-marine, souterraine et le poste électrique) dans lesquels sont reportés les niveaux d'impacts.

Ces tableaux, permettent à la fois :

- de lister les composantes de l'environnement concernées par les effets / impacts les plus importants ;
- de lister les effets / impacts que l'on peut considérer comme les plus importants dans le cadre de la mise en œuvre du projet.

1.18.1 La liaison sous-marine

L'addition des effets associée à l'importance des impacts, rend compte des principaux éléments suivants :

- Le bilan contrasté d'un scénario dit mixte, comprenant à la fois une partie de linéaire ensouillé et une partie de linéaire bénéficiant de protections externes ;
- Les effets associés à la composante paysagère en phase travaux ;
- Les risques associés aux travaux mais aussi à la phase exploitation dans le cas d'un scénario mixte.

En ce qui concerne le scénario mixte, l'altération et/ou la destruction de surfaces du fond marin est associée à la mise en œuvre de protections externes. Ces protections ont une incidence directe sur la morphologie des fonds mais elles sont aussi responsables d'une modification des habitats et biocénoses benthiques avec un impact plus important que dans le cas d'un ensouillage. La présence de protections externes s'accompagne par ailleurs d'une augmentation du risque de croche par une ancre ou un filet.

Les protections externes généralement en enrochements, permettent cependant de bénéficier d'un effet récif plutôt favorable aux différentes espèces (ressources halieutiques, mammifères, reptiles marins, et autres grands pélagiques). Ces effets positifs peuvent en partie compenser ceux moins favorables évoqués auparavant. Il demeure cependant qu'en phase exploitation la présence de protections externes peut être restrictive pour la navigation (interdiction de mouillage possible) mais aussi pour la pêche considérant le risque de croche au niveau des enrochements. Le niveau d'impact pour la pêche professionnelle est faible car les zones concernées par la mise en œuvre de protections externes correspondent en l'état actuel à des sites peu pêchés du fait de la morphologie « chahutée » des fonds marins.

Les effets sur le paysage concernent le site d'atterrage où la présence du chantier reste un élément difficilement réductible sinon en limitant dans la mesure du possible la durée du chantier et en évitant la période touristique de plus forte affluence.

Les effets sur le patrimoine sous-marin et plus particulièrement le risque UXO sont liés à la présence de plusieurs anomalies magnétiques. Les détections complémentaires qui seront réalisées dans le cadre des opérations préalables permettront de lever les doutes sur ces anomalies et préciser les modalités d'évitement par rapport aux objets détectés.

1.18.2 La liaison souterraine

A la lecture du tableau de synthèse il apparaît clairement que les effets qui présentent le niveau d'impact le plus important concernent tous la phase travaux. La ressource en eau superficielle et souterraine, les habitats naturels ainsi que la faune et la flore, mais aussi l'usage agricole, correspondent aux composantes principalement concernées.

L'altération de la qualité des eaux en phase travaux est essentiellement associée à un risque de pollution accidentelle. Le niveau d'impact conduit à mettre en œuvre des dispositions particulières pour limiter le risque et éviter la propagation d'une pollution au sein du Marais. On relativisera ce niveau considérant d'une part la nature accidentelle généralement associée à un événement exceptionnel, d'autre part la nature même des polluants (hydrocarbures, huiles) dont la nocivité peut être importante si de grandes quantités sont dispersées, mais ce qui n'est pas le cas pour un tel chantier.

Pratiquement tout l'espace compris au sein de la bande de DUP présente des niveaux d'impacts potentiels moyens à forts par rapport aux habitats naturels, à la flore et à la faune. Ces niveaux mettent en évidence les enjeux associés aux milieux naturels mais les niveaux d'impacts s'entendent sans prise en compte des mesures d'évitement. La majorité des enjeux sur les milieux, la faune et la flore peuvent être évités par le tracé ou l'adaptation du calendrier. Ces mesures d'évitement sont suffisantes pour réduire sensiblement les impacts.

L'impact sur l'agriculture concerne essentiellement la phase travaux avec des effets divers tels que la limitation d'accès aux parcelles et/ou l'impossibilité de cultiver, éventuellement le déplacement de clôtures, l'intervention sur les étiers. Ces effets sont réduits par une adaptation du calendrier de travaux, le dédommagement et la rapidité d'avancement des travaux. En phase exploitation la mise en place d'une servitude au niveau des câbles permet de conserver toutes les cultures actuelles. La restriction ne concerne que les arbres à enracinements profonds. Ces limites justifient de retenir un impact de niveau faible.

1.18.3 Le poste électrique

Le terrain correspondant à l'emplacement du futur poste ne présente pas d'enjeu spécifique par rapport aux milieux naturels, la faune et la flore. Les principaux effets concernent l'altération et la qualité des eaux superficielles ainsi que le paysage.

Pour ces deux composantes, les mesures mises en œuvre permettent de réduire ces effets.

- En ce qui concerne la qualité des eaux, la création d'un bassin d'écroulement et tampon aux pollutions permet à la fois de conserver des conditions d'écoulement identiques à celles actuelles mais aussi de réduire les apports polluants dans le milieu.
- S'agissant des aspects paysagers, le poste fait l'objet d'une étude d'intégration architecturale et paysagère.

Remarque : Seuls les impacts sont reportés dans les tableaux, c'est-à-dire pour des effets faibles à fort (pour mémoire, les niveaux d'impacts ne sont pas évalués pour des effets négligeables).

1.18.4 Synthèse de l'addition et de l'interaction des effets relatifs à la liaison sous-marine



Légende

Fort (rouge) Moyen (orange) Faible (jaune) Négligeable (gris) Positif (vert)

Phase du projet	Effets	Compartiments																																	
		Milieu physique						Milieu naturel						Paysage et patrimoine		Milieu humain - Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique																			
		Géomorphologie marine	Géomorphologie littorale	Hydrodynamisme marin et côtier	Dynamique hydro-sédimentaire	Qualité des sédiments marins	Qualité des eaux marines côtières	Acoustique sous-marine	Zonages d'inventaires	Habitats et biocénoses benthiques	Ressources halieutiques et autres peuplements marins	Mammifères marins	Reptiles marins (Tortues)	Autres grands pélagiques	Avifaune marine	Chiroptères	Continuités écologiques et équilibres biologiques	Paysage	Patrimoine et archéologie sous-marine	Populations et biens matériels	Pêche professionnelle maritime	Cultures marines	Tourisme et loisirs en mer	Autres activités maritimes, industrielles et commerciales	Transports et loisirs aériens	Risques naturels	Qualité de l'air	Navigation et sécurité en mer	Risques technologiques (LUXO et TMD)						
Travaux	Altération / destruction de surfaces du fond marin	M	F																																
	Modification de la propagation des vagues			F																															
	Modification des conditions de courant			F																															
	Erosion des fonds marins et du trait de côte			F																															
	Mise en suspension de sédiments			F		F			F	F																									
	Remobilisation de contaminants (organiques et inorganiques)					M	M																												
	Enrichissement du milieu en éléments nutritifs																																		
	Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires							F																											
	Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques								M	F						F																			
	Modification de l'ambiance sonore sous-marine						F		F	F	N à F	F	N à F			F						M													
	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)				F	F			F	F				F																					
	Dérangement													N à F																					
	Perturbations lumineuses														F																				
	Intrusion visuelle en partie marine																	N																	
	Intrusion visuelle sur la zone d'atterrissage																	M																	
	Endommagement du patrimoine archéologique sous-marin																		M																
	Modification du trafic maritime																					M													
	Modification des activités de pêches maritimes																				F														
	Modification de la fréquentation touristique et de loisir en mer																						M												
	Modification de la fréquentation touristique et de loisirs (zone d'atterrissage)																						M												
Perturbation des activités de transports ou de loisirs aériens																							M												
Risque de collision										N à F	F	N à F																			M				
Consommations énergétiques																																			
Altération de la qualité de l'air																											F								
Emissions lumineuses																																			
Perturbation de l'ambiance sonore aérienne et vibrations																				F															
Détonation de charge explosive																																M			
Exploitation	Altération / destruction de surfaces du fond marin	M																																	
	Modification de la propagation des vagues			F																															
	Modification des conditions de courant			F																															
	Erosion des fonds marins et du trait de côte			F																															
	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)																																		
	Modification de l'ambiance sonore sous-marine																																		
	Modification de la température au niveau des câbles								F																										
	Modification du champ magnétique								N à F	N à F	N à F	N à F	N à F			N à F																			
	Modification de la dynamique sédimentaire								N																										
	Effet "récif"								P	P						P																			
	Intrusion visuelle																																		
	Endommagement du patrimoine archéologique sous-marin																																		
	Modification du trafic maritime																																		
Modification des pratiques de pêche																						F													
Modification de la fréquentation touristique et de loisir																																			
Perturbation des activités de transports ou de loisirs aériens																																			
Risque de croche du câble par une ancre																																M			
Emissions lumineuses																																			

1.18.5 Synthèse de l'addition et de l'interaction des effets relatifs à la liaison souterraine

Légende

	Fort		Moyen		Faible		Négligeable		Positif
--	------	--	-------	--	--------	--	-------------	--	---------

Phase du projet / Effets		Compartiments																																						
		Milieu physique				Milieu naturel (Habitats)				Milieu naturel (Flore et faune)												Paysage et patrimoine		Milieu humain - Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique																
		Facteurs climatiques	Géologie, nature des sols	Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Eaux souterraines	Zonages d'inventaires	Dunes	Forêt	Marais naturel	Marais cultivé	Bord de routes	Bocage	Espèces patrimoniales dunaires	Espèces patrimoniales forestières	Espèces patrimoniales pionnières du marais	Espèces patrimoniales non pionnières du marais	Espèces patrimoniales autres	Espèces non patrimoniales	Espèces exogènes aquatiques	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Mammifères terrestres	Avifaune	Poissons d'eau douce	Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres	Paysage	Patrimoine historique et culturel	Population et biens matériels	Agriculture	Tourisme et loisirs	Industrie	Infrastructures et réseaux	Servitudes terrestres	Transports et loisirs aériens	Sylviculture	Circulation et sécurité	Qualité de l'air	Risques technologiques (TRM)	
Travaux	Modification des facteurs climatiques																																							
	Modification des structures superficielles des sols	F																																						
	Tassement des sols	F																																						
	Modification de la morphologie des étiers et fossés (passage en souille)			M																																				
	Modification du régime normal des écoulements des eaux (passage en souille)			F																																				
	Altération de la qualité des eaux superficielles (passage en souille)			F																																				
	Modification de la morphologie des étiers et fossés (passage en forage dirigé)																																							
	Modification du régime normal des écoulements des eaux en cas de création de remblais provisoires																																							
	Risque de pollution accidentelle des eaux			M																																				
	Altération de la qualité des eaux souterraines				M																																			
	Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires					F																																		
	Modification des conditions du milieu						FO	FO	FO	FO	F	F	FO	FO	M	FO	FO	N		M	FO	F	M	FO	F															
	Destruction / Altération d'habitat d'espèces														FO	FO	N		M	FO	F	M	FO	F																
	Destruction d'individus														FO	FO	N		M	M	M	FO	FO	M																
	Dissémination d'espèces envahissantes																	FO																						
	Dérangement																			F	F	F	F	FO	F															
	Modification des continuités écologiques et équilibres biologiques																									F														
	Intrusion visuelle																										F	F												
	Modification des équipements																																							
	Destruction de cultures et atteintes aux équipements agricoles																													M										
	Perturbation de l'élevage																												M											
	Perturbation des activités de tourisme et de loisirs																														F									
	Perturbation des activités industrielles																																							
	Endommagement des infrastructures et réseaux																																							
Interaction avec les servitudes terrestres																																								
Perturbation des activités de transports ou de loisirs aériens																																								
Perturbation des activités sylvicoles																																								
Perturbation du trafic routier																																				N				
Altération de la qualité de l'air																																				F				
Consommation énergétique																																								
Perturbation de l'ambiance sonore aérienne																																								
Perturbations lumineuses																																								
Perturbations lumineuses																																								
Champ magnétique																																								
Accident faisant intervenir un transport de matières dangereuses																																						F		
Exploitation	Modification des facteurs climatiques																																							
	Élévation thermique		F																																					
	Compléments et détournements d'étiers			F																																				
	Qualité des eaux superficielles																																							
	Compléments localisés au sein du Marais				M																																			
	Effet barrière aux écoulements souterrains					F																																		
	Qualité des eaux souterraines																																							
	Intrusion visuelle																																							
	Effet sur le foncier agricole																											N												
	Perturbation des activités de tourisme et de loisirs																													F										
	Perturbation des activités industrielles																																							
	Endommagement des infrastructures et réseaux																																							
Interactions avec les servitudes terrestres																																			N					
Perturbation des activités de transports ou de loisirs aériens																																								
Perturbation du trafic routier																																								
Altération de la qualité de l'air																																								
Consommation énergétique																																								
Perturbation de l'ambiance sonore aérienne																																								
Perturbations lumineuses																																								
Champ magnétique																																								
Accident faisant intervenir un transport de matières dangereuses																																								

1.18.6 Synthèse de l'addition et de l'interaction des effets relatifs au poste électrique intermédiaire de compensation

Légende

Fort Moyen Faible Négligeable Positif



		Compartiments																										
		Milieu physique				Milieu naturel							Paysage		Milieu humain - Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique													
		Facteurs climatiques	Géologie, nature des sols	Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Eaux souterraines	Zonages d'inventaires	Cultures	Flore	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Mammifères terrestres	Avifaune	Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres	Paysage	Patrimoine historique et culturel	Population et biens matériels	Agriculture	Tourisme et loisirs	Industrie	Infrastructures et réseaux	Servitudes terrestres	Transports et loisirs aérien	Circulation et sécurité	Qualité de l'air	Risques technologiques		
Phase du projet	Effets																											
	Travaux	Modification des facteurs climatiques																										
		Modification des structures superficielles des sols	F																									
		Tassement des sols	F																									
		Altération de la qualité des eaux superficielles		M																								
		Altération de la qualité des eaux souterraines			F																							
		Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zonages d'inventaires				F																						
		Modification des conditions du milieu					N	N																				
		Destruction / Altération d'habitat d'espèces									N	F	N															
		Destruction d'individus									N	F	N															
		Dérangement									N		N															
		Modification des continuités écologiques et équilibres biologiques													F													
		Intrusion visuelle														M												
		Effet sur le foncier																	F									
		Perturbation de l'activité industrielle																			F							
		Perturbation des activités de tourisme et de loisirs																				F						
		Endommagement des infrastructures et réseaux																										
		Interaction avec les servitudes terrestres																										
		Perturbation des activités de transports et loisirs aériens																										
		Perturbation du trafic routier																								N		
	Altération de la qualité de l'air																									F		
	Consommation énergétique																											
	Perturbation de l'ambiance sonore aérienne																											
	Perturbations lumineuses																											
	Augmentation des risques technologiques																											
Phase du projet	Exploitation	Modification des facteurs climatiques																										
		Modification des structures superficielles des sols																										
		Tassement des sols																										
		Modification du régime normal des écoulements		F																								
		Altération de la qualité des eaux superficielles		M																								
		Modification du régime normal des écoulements souterrains			F																							
		Altération de la qualité des eaux souterraines				M																						
		Risque de collision avec les câbles aériens											F															
		Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zonages d'inventaires																										
		Intrusion visuelle														M												
		Modification de la valeur du patrimoine															F											
		Effet sur le foncier																	F									
		Perturbation de l'activité industrielle																										
		Perturbation des activités de tourisme et de loisirs																										
		Endommagement des infrastructures et réseaux																										
		Interaction avec les servitudes terrestres																										
		Perturbation des activités de transports et loisirs aériens																										
		Perturbation du trafic routier																										
		Consommation énergétique																										
		Altération de la qualité de l'air																									F	
	Perturbation de l'ambiance sonore aérienne																											
	Perturbations lumineuses																											
	Champs magnétiques																											
	Augmentation des risques technologiques																											

Deuxième partie

2 Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

Sommaire – Deuxième partie

2	Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.....	232
2.1	Aspects réglementaires	235
2.2	Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés	236
2.2.1	Principes	236
2.2.2	Projets et justification de la prise en compte	236
2.3	Analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier avec les autres projets	241
2.3.1	Effets cumulés sur les fonds marins et peuplements associés	242
2.3.2	Effets cumulés sur les mammifères marins, tortues marines et autres grands pélagiques (dérangement).....	244
2.3.2.1	Analyse des projets susceptibles de modifier les empreintes sonores du projet ...	244
2.3.2.2	Scénario cumulé avec la construction du parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier (cf. programme)	245
2.3.3	Effets cumulés sur la sécurité maritime.....	248
2.3.4	Effets cumulés sur la pêche professionnelle	249
2.3.5	Effets cumulés sur les habitats naturels terrestres sensibles	252
2.3.6	Effets cumulés sur le paysage.....	254
2.4	Conclusion sur l'analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	255

Table des illustrations

Cartes

Carte 13 : Localisation des projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés (partie maritime) ...	240
Carte 14 : Localisation des projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés (partie terrestre) ...	240
Carte 15 : Modes de protection envisagés pour la liaison sous-marine	243

Figures

Figure 16 : Positions représentatives servant à l'évaluation des niveaux cumulés	246
Figure 17 : Modèle de bruit émis lors d'une opération de forage vertical pour une foreuse de diamètre 2.2m (en dB ref. 1µPa/√Hz @1m).....	247
Figure 18: Empreinte sonore cumulée d'un atelier d'ensouillage avec les ateliers des autres projets	247
Figure 19 : Importance de l'activité de pêche Golfe de Gascogne et zone de référence pour l'étude des effets cumulés	251

Tableaux

Tableau 26 : Analyse multicritères des projets connus au regard des potentiels effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	237
Tableau 27 : Composantes environnementales retenues pour l'analyse des effets cumulés	241
Tableau 28: Synthèse des surfaces d'émergence des bruits cumulés de l'ensouillage du câble de raccordement avec le forage de fondation d'éolienne.	248
Tableau 29 : Surface d'emprise des projets à l'origine de restriction / interdiction potentielle de pêche	250
Tableau 30 : Surfaces des zones humides impactées par les différents projets	252
Tableau 31 : Synthèse des effets cumulés sur la composante paysagère	254

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même composante environnementale (nature des fonds marins, habitats terrestres, paysage, zones humides, ...). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

C'est donc une notion complexe, qui nécessite une approche globale des incidences de plusieurs projets sur l'environnement : approche territoriale, approche temporelle, approche par entité / composante environnementale impactée.

De façon générale, il y a cumul d'effet entre des projets lorsque des **interactions fonctionnelles** sont possibles. Cela concerne pour l'essentiel les cas suivants :

- lorsqu'il y a **conjonction entre les aires d'influence** d'un même effet ;
- lorsqu'il y a **mobilité de la composante environnementale** concernée d'un projet à un autre (cas par exemple des mammifères marins, de la qualité des eaux...);
- lorsque des **composantes environnementales considérées comme sensibles** sont communes (des espèces ou des habitats par exemple).

2.1 Aspects réglementaires

Les articles R.122-1 et suivants du code de l'environnement, précisent les conditions d'application de l'article L.122-3 du même code, qui stipule que l'étude d'impact doit comporter une analyse des « effets cumulés avec d'autres projets connus ».

L'article R.122-5 du code de l'environnement précise également que les autres projets connus **sont « ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, ont fait l'objet :**

- d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique,
- d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Dans le cadre de la présente analyse, ont été pris en compte, parmi les projets **répondant à l'un des deux critères ci-dessus**, les projets qui du fait de leur localisation à proximité du projet et/ou de leurs impacts potentiels, sont susceptibles d'induire des effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier.

Sont exclus :

- les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc,
- ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque,
- dont l'enquête publique n'est plus valable,
- ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

2.2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés

2.2.1 Principes

Afin d'établir la liste des projets à prendre en compte pour l'analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, la Préfecture de Vendée a tout d'abord transmis à RTE, en septembre 2015, une carte localisant les projets connus et soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Cette source d'information a été prise en compte et complétée par RTE en juillet 2016, sur la base de la consultation des sites internet de la DREAL Pays de la Loire, de la préfecture de Vendée, de la direction départementale des territoires et de la Mer (DDTM 85), et du conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Le choix des projets à considérer pour l'étude des effets cumulés, repose sur les étapes suivantes :

- les projets répondant à l'article R.122-5 du code de l'environnement (cf. §. 2.1 « Aspects réglementaires »), ont tout d'abord été recensés (les projets appelant par exemple à une simple déclaration au titre de la loi sur l'eau ont été écartés),
- les projets ainsi sélectionnés ont ensuite été étudiés sous le prisme **de leur possible interaction fonctionnelle** avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier (conjonction des aires d'influence de différents projets pour un même type d'effet, mobilité d'une composante environnementale qui se déplacerait d'une aire d'influence de projet vers un autre, et qui subirait les effets de chacun des projets concernés, composante environnementale commune et particulièrement sensible (non mobile), impactées par plusieurs projets).

2.2.2 Projets et justification de la prise en compte

L'analyse multicritère des possibles interactions fonctionnelles des projets pré-identifiés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier a été effectuée, comme précédemment évoqué, en considérant le recouvrement des aires d'influence et les composantes environnementales concernées.

Le tableau proposé page suivante synthétise cette analyse.

Sur les 31 projets pré-identifiés, 17 projets sont retenus pour l'analyse des effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier (cartes ci-après) :

- 10 intéressent le domaine marin et correspondent pour l'essentiel à des projets d'exploitations de granulats, de dragage et de clapage de sédiments portuaires,
- 7 intéressent le milieu terrestre et correspondent pour l'essentiel à des projets d'urbanisme nécessitant le remblaiement d'habitats naturels sensibles (zones humides).

Les projets retenus pour l'analyse des effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier sont localisés sur les cartes proposées pages suivantes.

Tableau 26 : Analyse multicritères des projets connus au regard des potentiels effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier

Milieu	Localisation	Intitulé et nature du projet	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Distance la plus courte au projet de raccordement électrique RTE	Type de travaux	Choix opéré pour l'étude des effets cumulés	Justification
Marin	Pays de la Loire	Projet de parc éolien en mer de Saint Nazaire	EDF Energies Nouvelles, Enbridge Inc., Nass&Wind Offshore et Général Electric	27 km environ	Installation de 80 éoliennes de 6 MW pour une puissance totale de 480 MW. Surface concernée : 78 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	Aire d'influence des effets potentiellement commune en phase travaux pour les activités et usages en mer (sécurité maritime en lien avec le trafic maritime, activités liées à la pêche professionnelle maritime, ...) Effets potentiels cumulés du fait de la mobilité de composantes environnementales : faune (dérangement de la faune), qualité des eaux marines et côtières,
	Pays de la Loire	Projet de raccordement du parc éolien de Saint-Nazaire	RTE	31 km environ	Mise en place et exploitation de câbles sous-marins entre le projet de parc éolien en mer de Saint-Nazaire et le littoral Longueur : 33 km	PROJET PRIS EN COMPTE	Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : qualité des fonds marins
	Pays de la Loire	Opération de dragage et de rejets en mer des déblais de dragage du Port de la Gravette à la Plaine-sur-Mer	Commune de la Plaine-sur-Mer	31 km environ	Dragage et clapage en mer des sédiments portuaires. Point de rejet à 600 m du Port de la Gravette	Projet non pris en compte	Projets ponctuels et relativement éloignés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier
	Pays de la Loire	Dragage d'entretien du port à flot de Pornichet, clapage en mer des déblais et extension du terre-plein portuaire	SA Port de Plaisance de Pornichet	40km environ	Dragage et clapage en mer des sédiments portuaires. Rejet à 2 km au sud du Port de Pornichet	Projet non pris en compte	
	Pays de la Loire	Dragage du port de la Baule – Le Pouligen et rejets des matériaux extraits	CCI Nantes - Saint Nazaire	41 km environ	Dragage et clapage en mer des sédiments portuaires. Rejet via une conduite au droit du port de la Baule	Projet non pris en compte	
	Pays de la Loire	Dragage d'entretien des chantiers navals de STX-France Saint-Nazaire et rejet en mer	STX	43 km environ	Dragage et clapage en mer des sédiments portuaires	Projet non pris en compte	
	Pays de la Loire	Dragage d'entretien et immersion de sédiments sur le site étendu de la Lambarde	GPMNSN	29 km environ	Dragage des sédiments portuaires et clapage en mer à l'Ouest du chenal d'accès au port à 13 milles nautiques environ de l'entrée de l'estuaire Zone de clapage de 10,3 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	
	Vendée	Dragage de l'immersion des produits de dragage du port de Port-Joinville à l'île d'Yeu	CCI	7 km environ	Dragage des sédiments portuaires (sables) et immersion en mer des matériaux dragués au sein d'une zone de clapage définie au large, à l'Ouest de l'île d'Yeu Zone de clapage de 1 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : qualité des fonds marins
	Pays de la Loire	Projets de démantèlement de navires sur le Port de Saint Nazaire	GPMNSN	45 km environ	Démantèlement du navire de commerce ZORTURK victime d'une avarie dans l'enceinte fermée des formes du radoub du Port de Saint Nazaire	Projet non pris en compte	Projets ponctuels, relativement éloignés et sans rapport direct avec la nature du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier
	Pays de la Loire	Digue sur le Brivet quartier Méan-Penhoet	Commune de Saint Nazaire	46 km environ	Réalisation d'une digue de protection contre les inondations sur un linéaire de 600 m en rive droite du Brivet au niveau du quartier Méan-Penhoet (digues en remblai, mur en béton armé, barrière anti-crue)	Projet non pris en compte	
	Vendée	Demande simultanée de Permis exclusif de Recherches (PER) de granulats marins et d'autorisation d'ouverture de travaux sur les fonds marins du plateau continental	GIE Loire Grand Large	11 km environ	Tests de dragage / clapage, relevés géophysiques Surface concernée : 62,2 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	Aire d'influence des effets potentiellement commune en phase travaux pour les activités et usages en mer (sécurité maritime en lien avec le trafic maritime, activités liées à la pêche professionnelle maritime, ...) Effets potentiels cumulés du fait de la mobilité de composantes environnementales : faune (dérangement de la faune), qualité des eaux marines et côtières,
	Vendée		GIE Granulats Nord Gascogne	12 km environ	Tests de dragage / clapage, relevés géophysiques Surface concernée : 445 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	
	Vendée	Travaux d'exploitation des granulats marins Cairnstrath A	Société Dragage Transports et Travaux Maritimes (DTM)	13 km environ	Opérations régulières de dragage / clapage de sédiments marins. Périmètre : 7 km ² ; 35 millions de m ³ avec vol max annuel : 1,4 millions de m ³	PROJET PRIS EN COMPTE	

Milieu	Localisation	Intitulé et nature du projet	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Distance la plus courte au projet de raccordement électrique RTE	Type de travaux	Choix opéré pour l'étude des effets cumulés	Justification	
	Vendée	Travaux d'exploitation des granulats marins Cairnstrath B		12 km environ	Périmètre : 1,5 km ² ; 6,7 millions de m ³ avec vol max annuel : 247 000 m ³	PROJET PRIS EN COMPTE		
Marin	Vendée	Travaux d'exploitation des granulats marins Cairnstrath SN2	Groupement de Cainstrath (Compagnie Européenne de Transport de l'Atlantique (CETRA), Société de dragage d'Ancenis et Les Sablières de l'Atlantique	12 km environ	Opérations régulières de dragage / clapage de sédiments marins (alluvions). Périmètre : 14 km ² ; Capacité d'extraction maximale de 54,3 millions de m ³ avec vol max annuel : 2,3 millions de m ³	PROJET PRIS EN COMPTE	Aire d'influence des effets potentiellement commune en phase travaux pour les activités et usages en mer (sécurité maritime en lien avec le trafic maritime, activités liées à la pêche professionnelle maritime, ...) Effets potentiels cumulés du fait de la mobilité de composantes environnementales : faune (dérangement de la faune), qualité des eaux marines et côtières, Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : qualité des fonds marins	
	Vendée	Travaux d'exploitation de granulats marins « Astrolabe »	Société LGO et CAN	20 km environ	Opérations régulières de dragage / clapage Exploitation d'un gisement de sable siliceux entre 32 et 37 m de profondeur Périmètre : 13,5 km ² ; Extraction de 3 millions de tonnes par an	PROJET PRIS EN COMPTE		
Terrestre	La Barre-de-Monts	Travaux de confortement et de réhausse des digues	Communauté de Communes Océan Marais de Monts	1,5 km environ	Travaux de confortement par élargissement des crêtes à 4 m pour l'ensemble des digues. Création d'une bande de passage de 3 m en pied de digue coté polder pour l'accès à l'entretien de ces digues, ainsi que leur réhausse (entre 4 m NGF et 4,60 m NGF). Création de nouveaux ouvrages hydrauliques traversant les digues Le projet détruit environ 2,3 hectares de zones humides et environ 367 m ² de « lagune en mer à marée » dans le polder des Gâts.	PROJET PRIS EN COMPTE	Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : habitats naturels terrestres (zones humides)	
	Soullans	Elevage de volaille à Soullans	EARL La Barbière	700 m environ	Construction d'un nouvel hangar de 1 200 m ² à proximité des cinq autres bâtiments existants pour la production de volailles, au lieu-dit « la Barbière », hameau situé entre les villages de Soullans et de Commequiers	PROJET PRIS EN COMPTE	Composantes environnementales sensibles communes en phase exploitation : paysage (inscription dans le paysage de deux bâtiments supplémentaires relativement proches : le nouvel hangar pour l'élevage et le poste électrique intermédiaire de compensation du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	
	Challans	Ouverture d'une carrière sur le territoire de Challans	SARL Sablières Palvadeau les Douesmes	5 km environ	Création d'une carrière afin d'exploiter un gisement sablo-graveleux. Ces matériaux une fois traités sont utilisés dans la décoration et les bétons architectoniques. Surface parcellaire : 23,8 ha dont 16,7 ha	Projet non pris en compte	Projets ponctuels et relativement éloignés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	
		Aménagement de la tranche n°3 du Parc d'activité des Judices	Communauté de communes du Pays de Challans	8 km environ	Création d'une troisième tranche d'un parc d'activités d'une surface d'environ 18 ha en entrée de ville Est de Challans, au sud de zones d'activités existantes en entrée de ville est. Accueil d'activités commerciales et artisanales.	Projet non pris en compte		
	Challans	Exploitation d'un élevage de volailles et de bovins au lieu-dit « La belle Rive »	EARL La Belle Rive	5 km environ	Elevage intensif de volailles sur 88 650 emplacements sur 2 bâtiments, et élevage de 60 bovins répartis sur 3 bâtiments	Projet non pris en compte		
	Challans, La Garnache	Création de la ZAC de la Romazière	Communauté de communes du Pays de Challans	9 km environ	Création d'une ZAC de 35 ha en entrée de ville, dans la partie Nord de Challans, sur les communes de Challans et de la Garnache. Les principaux enjeux environnementaux du projet : gestion économe de l'espace, accessibilité et diversité des modes de déplacements et insertion de la ZAC dans l'environnement naturel et le paysage	Projet non pris en compte		
		Modification de la création de la ZAC de La Romazières				Projet non pris en compte		
Terrestre	Le Perrier	Création du lotissement « les Grandes Forges »	Vendée Habitat	2 km environ	Le projet comprend la création de 29 logements dont 5 destinés au maintien à domicile des personnes âgées. Ce sont ainsi 1,36 ha qui seront urbanisés, sur 1,75 ha de surface totale disponible	PROJET PRIS EN COMPTE		Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : habitats naturels terrestres (zones humides)
	Le Perrier	Aménagement du lotissement « la Chapellenie »	Madame Annick BREMAUD	1,3 km environ	Le projet comprend le remblaiement de 1,6 ha de zones humides du Marais Breton, et la collecte et rejet des eaux pluviales du lotissement via un réseau de canalisations et un bassin de décantation	PROJET PRIS EN COMPTE		

Milieu	Localisation	Intitulé et nature du projet	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Distance la plus courte au projet de raccordement électrique RTE	Type de travaux	Choix opéré pour l'étude des effets cumulés	Justification
	Saint-Jean-de-Monts	Extension d'un centre commercial (super U)	SCI les Roseaux	100 m environ	Agrandissement du site et création de nouveaux locaux avec aménagements des espaces extérieurs. Projet situé en zone de marais (zone humide d'importance nationale). La surface remblayée atteindra 1,74 ha.	PROJET PRIS EN COMPTE	Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : habitats naturels terrestres (zones humides)
		Création du lotissement « la Métairie », tranche 2	Monsieur le Maire	700 m environ	Le projet comprend le remblaiement de 1,98 ha de zones humide du Marais Breton, et la collecte et rejet des eaux pluviales du lotissement via un réseau de canalisations et deux bassins de rétention	PROJET PRIS EN COMPTE	
		Création du lotissement « les Salanges »	Promotion BONNAMY	50 m environ	Le projet comprend la création de 90 logements dont 54 lots constructibles et 7 lots en logements groupés. Les travaux de création du lotissement comportent notamment le remblaiement de 6,6 ha de marais.	PROJET PRIS EN COMPTE	
	Saint-Hilaire-de-Riez	Aménagement du camping « Le Parc des Roselières »	SARL Villa LANDREAU	5 km environ	En lieu et place d'une ancienne colonie de vacances, création de 109 emplacements de 100 à 298 m ² et d'un lot de voirie d'une largeur variable comprise entre 4,50 et 5,00 m de chaussée pour l'accès aux 109 emplacements.	Projet non pris en compte	Projet ponctuel et relativement éloigné du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier Pas de composante environnementale sensible commune avec celle du projet de raccordement électrique ; le projet d'aménagement du camping n'a pas d'emprise sur les zones humides notamment.
	Nantes-St Gilles-Croix-de-Vie	Demande de modernisation des lignes ferroviaires de Nantes-St Gilles-Croix-de-Vie et Nantes-Pornic, 2ème étape (44 - 85).	Réseau Ferré de France (RFF)	Dans le périmètre du fuseau	Seconde étape du projet : remplacement du tablier de 6 petits ouvrages de traversées (pont-rail), renouvellement des voies et/ou du ballast, suppression de passage à niveau, mise en place de signalisation lumineuse, travaux de signalisation, ... L'essentiel des travaux seront réalisés sur les emprises ferroviaires actuelles	Projet non pris en compte	Le projet de renouvellement des voies ferrées se situe sur les emprises ferroviaires existantes ¹⁰ . Les pistes d'accès, les aires de chantier et de stockages temporaires des matériaux positionnées, dans des zones déjà artificialisées (voies de garage au niveau des gares, aires de stockage au niveau des passages à niveau) en dehors des zones humides, des habitats de la Directive Natura 2000 et des habitats d'espèces protégées. Absence d'interaction fonctionnelle avec le projet de raccordement électrique du projet éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier
Port Joinville	Régularisation d'une hélistation à Port-Joinville sur l'île d'Yeu (85)	Oya Hélicoptères société exploitante)	23 km environ	Accueil de vols commerciaux avec autorisation. Régularisation qui nécessite la réalisation de divers aménagements de sécurité et déplacement de 40 m vers l'ouest des zones de poser et d'atterrissage actuelles.	Projet non pris en compte	Projet ponctuel et relativement éloigné du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier Pas de composante environnementale sensible commune avec celle du projet de raccordement électrique ;	

Source : BRLi, 2016

2.3 Analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier avec les autres projets

Les composantes environnementales susceptibles d'être le plus significativement impactées par les projets retenus dans le cadre de cette analyse sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 27 : Composantes environnementales retenues pour l'analyse des effets cumulés

Milieu	Composantes environnementales / Effets associés	
Marin	Altération des fonds marins et peuplements associés (phase travaux)	Les exploitations de granulats marins, les opérations de dragage et de clapage de sédiments, les travaux de raccordement électrique du parc éolien en mer de Saint-Nazaire et du parc éolien associé, peuvent avoir des incidences directes sur la consommation / modification des fonds et par conséquent sur les habitats et espèces inféodées
	Dérangement de la faune, en particulier les mammifères marins (phase travaux)	Le cumul des effets du bruit émis pendant la phase travaux (opérations de dragage, clapage, ensouillage des câbles et trafic maritime associé) contribuera potentiellement à l'augmentation du dérangement de la faune aquatique, en particulier celles des mammifères marins.
	Sécurité maritime (en lien avec l'accroissement du trafic maritime) (phase travaux et maintenance)	Cette problématique est importante en lien avec l'augmentation de trafic maritime associée aux phases de chantier des différents projets (extractions de granulats, dragage et clapage en mer, construction et maintenance des parcs éoliens, et poses des câbles électriques). Les risques d'incident / accident peuvent être accrus pour la navigation maritime locale.
	Altération de la qualité des eaux marines et côtières (turbidité) (phase travaux)	La problématique des effets cumulés en lien avec l'altération de la qualité des eaux, dues à une pollution des milieux, suite à un accident / incidents n'est pas traitée à ce niveau, dans la mesure où chacun des projets retenus, prévoit des mesures d'évitement et de réduction visant le confinement d'une éventuelle pollution accidentelle. L'analyse porte ici sur les effets cumulés en lien avec la formation de panaches d'eaux turbides créés lors de la réalisation des différents projets retenus (mise en suspension de matières lors des interventions sur des fonds marins meubles) ; Les émissions d'éléments fins ou mobilisables ne concernent que la phase travaux. Dans le cas de prélèvement de granulats, ces émissions concernent la durée de l'exploitation (30 ans environ). Il n'y a donc pas véritablement d'effets cumulés sur la qualité des eaux marines et côtières entre le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier et les autres projets retenus.
	Pêche professionnelle (phase travaux et exploitation)	Le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier et les autres projets situés en milieu marin imposent pour l'essentiel la mise en place de certaines réglementations, voire restrictions d'usage, afin d'assurer une sécurité optimale (périmètre d'exclusion, règles de navigation). Les zones de pêche peuvent potentiellement se voir réduites du fait de la création de nouvelles servitudes.
Terrestre	Altération des habitats naturels sensibles (dont zones humides) (phase travaux)	L'essentiel des aménagements en milieu terrestre concerne des projets d'urbanisme nécessitant le remblaiement de terrains en zones humides. Chacun des projets d'urbanisme identifiés (lotissements, extension de supermarché, ...) prévoient systématiquement à ce titre des mesures de compensation (réhabilitation / renaturation de zones humides). Le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier traverse une partie du marais breton (zone humide). En phase travaux, le passage des engins et les travaux de génie civil sont de nature à modifier les conditions du milieu sur un temps plus ou moins court en fonction de la résilience des habitats.
	Altération du paysage (phase d'exploitation)	L'inscription dans le paysage de nouveaux bâtiments d'envergure (hangars agricole, silos, ...), et le poste de raccordement électrique intermédiaire de compensation du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier peut potentiellement présenter des effets cumulés sur la qualité paysagère à l'échelle locale.

2.3.1 Effets cumulés sur les fonds marins et peuplements associés

L'ensemble des projets retenus dans cette analyse des effets cumulés et plus particulièrement les projets d'extraction de granulats marins ou de dragage et clapage en mer de sédiments portuaires, affectent directement les fonds marins par destruction ou par modification des habitats. Ces projets peuvent de la même façon impacter indirectement les habitats benthiques via une modification de la qualité de l'eau ou des sédiments, une augmentation de turbidité ou encore une modification du fonctionnement hydrodynamique.

Les principaux impacts des projets en milieu marin sont liés à l'écrasement des fonds du fait de l'emprise :

- des fondations des structures (éoliennes, poste électrique et mât de mesure) ;
- du réseau de câbles électriques ;
- des moyens nautiques intervenant sur le chantier (pieds des navires jackup, ancrés...).

Concernant les activités extractives, la destruction des habitats est liée au remaniement important des fonds (création d'une souille par la drague) sur l'intégralité du périmètre de concession et ce de façon récurrente durant toute la période d'exploitation. Les extractions conduisent à une modification en profondeur des fonds, donc des habitats. Ces remaniements interdisent toute reconstitution et résilience des habitats pendant la durée de l'exploitation.

Les dragages des sédiments portuaires du Grand Port Maritime de Saint-Nazaire et de Port Joinville concernent des secteurs anthropisés, confinés dans les bassins portuaires. Le principal impact sur les habitats marins est donc lié au clapage des déblais en mer (sur le site de la Lambarde situé à 11 MN du GPMNSN et sur le site au large de l'île d'Yeu) à l'origine de recouvrement des fonds.

En ce qui concerne le fonctionnement hydrodynamique, les effets ne concernent que les parcs éoliens du fait de la présence des fondations. Les effets sont généralement perçus jusqu'à une distance maximum pouvant atteindre entre 1 et 2 kilomètres. Les distances entre les quatre parcs étant largement supérieures, on ne peut pas parler de cumul effectif ;

Concernant le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, une phase de préparation des fonds est envisagée par RTE, préalablement à l'opération de pose du câble, avec potentiellement un effet sur le milieu. Elle n'occasionnera pas nécessairement une destruction totale de l'habitat, mais une perturbation de ceux-ci.

Cette étape consistera en des relevés de terrain qui amèneront ensuite le cas échéant à des opérations sur les fonds marins si cela est nécessaire (aplanissement, enlèvement de blocs, remplissage de dépressions). Parmi les différentes opérations envisagées, le passage d'une charrue sur une largeur maximale de 15 m afin d'enlever les blocs le long du tracé a été retenue pour la réalisation des calculs et l'analyse des impacts car il s'agit du scénario le plus impactant.

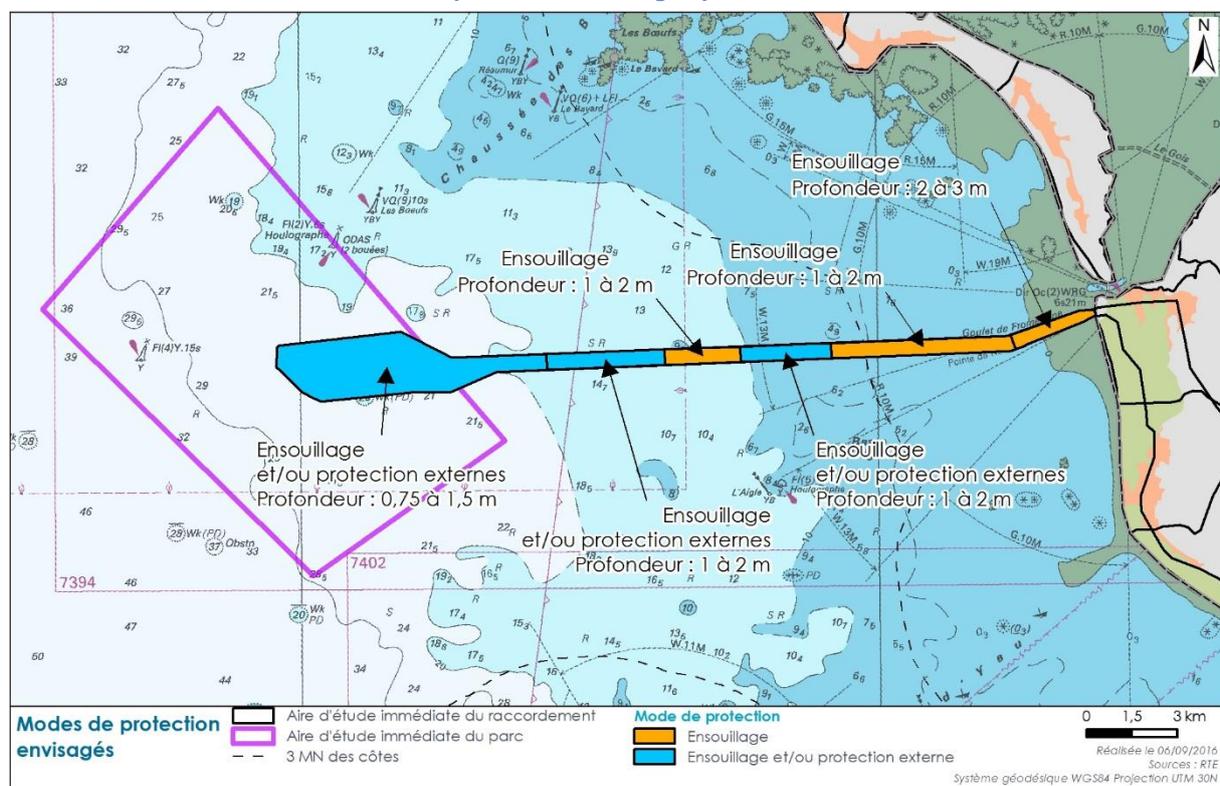
Cette hypothèse, conservatrice, qui a été retenue permet d'obtenir une estimation d'une superficie maximale d'environ 80 ha (15 m x 27 km x 2 câbles) qui sera altérée pour la préparation des fonds. En réalité, les superficies concernées seront très certainement moindres, car les engins ne seront utilisés que ponctuellement le long du linéaire.

Suite à cette phase de préparation, il convient ensuite de s'intéresser aux superficies détruites lors de la pose des deux câbles. La mise en place d'un câble est à l'origine d'une perte de superficie d'habitats benthiques dès lors que celui-ci est ensouillé, et/ou protégé par des enrochements ou des matelas.

L'amplitude des effets de ces opérations peut varier en fonction des conditions environnementales initiales (type de peuplement) et des méthodes d'installation employées. A ce jour, 2 scénarii sont retenus dans le cadre de ce projet selon les segments de la liaison sous-marine :

- Scenario 1 : Ensouillage à 100% du câble ;
- Scenario 2 : Ensouillage partiel et/ou protection externe de type enrochement. Le projet pourrait faire intervenir également une protection à l'aide de matelas béton, méthode moins impactante pour le milieu benthique (largeur moindre), ainsi que pour la qualité de l'eau (pose limitant la remise en suspension sédimentaire). Dans le présent dossier, le scénario 2 retient l'hypothèse la plus défavorable avec des enrochements pour les protections externes

Carte 15 : Modes de protection envisagés pour la liaison sous-marine



Source : RTE, 2016

La superficie totale maximale détruite lors de la phase de travaux est de :

- Au maximum 43 ha pour le scénario 1, soit 2 % du tracé général. Ce sont les sédiments envasés eutrophisés infralittoraux à *Capitella capitata* qui sont les plus impactés en termes de proportion (3,5%) ;
- Au maximum 65 ha pour le scénario 2, soit 2,5% de du tracé général. Ce sont les communautés rocheuses d'algues rouges et brunes à *Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris polypodioides* qui sont les plus impactées en termes de proportion (3,7%). Ceci est un résultat peu surprenant, les protections extérieures étant installées sur des substrats rocheux.

Il y a donc potentiellement un cumul d'effet de destruction des fonds marins par l'ensemble des projets.

Afin de resituer ces données de destruction d'habitat dans le cadre global des destructions anthropiques pouvant avoir lieu en milieu marin, une comparaison est proposée dans le guide du MEDDE sur les énergies marines renouvelables (MEDDE, 2012) entre une simulation des surfaces impactées par le développement des projets éoliens première et deuxième génération en Grande-Bretagne, considérée **ici comparable pour l'installation de câbles sous-marins**, et les surfaces impactées par d'autres activités (OSPAR, 2006 ; Foden, J. et al., 2011, in MEDDE 2012). En prenant ainsi pour hypothèse que l'ensemble des turbines éoliennes prévues (2 414 unités) étaient installées, une surface de 14,7 km² (soit 1 470 ha) serait directement perdue par l'installation des fondations et de matériaux anti-affouillement. Les surfaces exploitées et détruites par d'autres activités sont de 144 km² pour l'extraction de granulats, 310 km² pour l'immersion de matériaux de dragage et de 1 605 km² (soit 160 500 ha) pour les déblais de forage de l'industrie des hydrocarbures. La surface ainsi impactée par le développement éolien représenterait ainsi moins de 1 % de la surface totale impactée par les activités anthropiques sur un plateau continental d'une superficie globale de 870 000 km².

2.3.2 *Effets cumulés sur les mammifères marins, tortues marines et autres grands pélagiques (dérangement)*

L'analyse des effets cumulés sur la mégafaune marine présentée ci-après repose sur l'expertise menée par le bureau d'étude Quiet Océans (2016).

L'évaluation des impacts cumulés avec d'autres projets est une démarche particulièrement complexe.

La mobilité des mammifères marins et des autres espèces de grands pélagiques, en particulier en l'absence de populations résidentes à l'échelle locale, implique que les populations d'espèces fréquentant la zone du raccordement électrique et ses abords fréquentent de très vastes secteurs.

Dans le cadre de l'évaluation des impacts cumulés sur les mammifères marins (ainsi que tortues et autres grands pélagiques), une analyse des types d'aménagement à prendre en compte a été menée.

2.3.2.1 *Analyse des projets susceptibles de modifier les empreintes sonores du projet*

Durant la pose du câble de liaison, d'autres travaux en mer dans la zone large du projet sont susceptibles d'être effectués en concomitance :

- le trafic induit par la construction du parc éolien du Banc de Guérande au large de Saint Nazaire ;
- le trafic induit par la pose du câble de raccordement entre le parc éolien du Banc de Guérande et l'atterrage à proximité de Saint Nazaire ;
- les travaux de dragage du port de Port-Joinville à l'île d'Yeu ;
- les travaux de clapage des déblais de dragage du port de Port-Joinville à l'île d'Yeu. Ce clapage est effectué à 8,7 km au nord de Port Joinville ;
- les travaux d'exploitation des granulats marins à Cairnstrath A ;
- les travaux d'exploitation des granulats marins à Cairnstrath B ;
- les travaux d'exploitation des granulats marins à Cairnstrath SN2 ;
- les travaux d'exploitation des granulats marins « Astrolabe »
- le forage des fondations des éoliennes dans le parc éolien des Iles d' Yeu Noirmoutier ;

Dans le cas des concessions d'extraction de granulats Astrolabe, l'estimation de l'empreinte sonore est difficile à ce jour car aucune donnée de fréquentation des mammifères marins n'est disponible. De plus, aucune donnée d'ordre acoustique n'est également disponible. Les navires équipés d'un système d'identification et de localisation circulant et travaillant dans cette concession sont incluses dans les modélisations réalisées pour l'état sonore initial. Les interactions avec les empreintes sonores du projet sont donc prises en compte.

- Les études d'impact relatives à la recherche de zones d'extraction de granulats « Granulats nord Gascogne » et « Loire Grand-Large » ont montré que les effets sonores les plus significatifs sont potentiellement liées à aux investigations géophysiques. L'analyse spécifique des effets sonores des investigations géophysiques sur les mammifères marins (notamment prospections sismiques) indique que les puissances de tirs envisagés pour les investigations sont nettement moins importantes que celles des campagnes sismiques pétrolières,
- L'étude sur la zone d'extraction de granulats « Granulats nord Gascogne » conclut à une absence d'impacts sur les mammifères marins, à l'exception de possible comportements de fuite du Petit Rorqual lors des investigations. Toutefois, deux mesures de limitation des impacts sonores sont intégrées à l'étude par une montée en puissance progressive de la source sismique en « soft-start » et par l'arrêt des tirs lors qu'un groupe de mammifères marins est localisé à proximité du navire. Toutefois, pas de données acoustiques sont exploitables dans les dossiers,
- Sur la zone d'extraction de granulats « Loire Grand-Large », l'étude indique que les puissances de tirs envisagés pour les investigations et les fréquences sonores engendreront des impacts directs, temporaires mais de faible importance sur les mammifères marins. Les opérations de dragage et de test d'extraction de granulats marins correspondent à des basses fréquences comprises entre 20 et 500 Hz. Un pic d'intensité sonore d'environ 177 dB peut être observé pour la gamme de fréquences 80 – 200 Hz. A 200 m de la source, l'intensité maximale mesurée est de 140 dB (InVivo, 2012). L'impact des opérations de dragage est évalué comme direct, temporaire et faible.

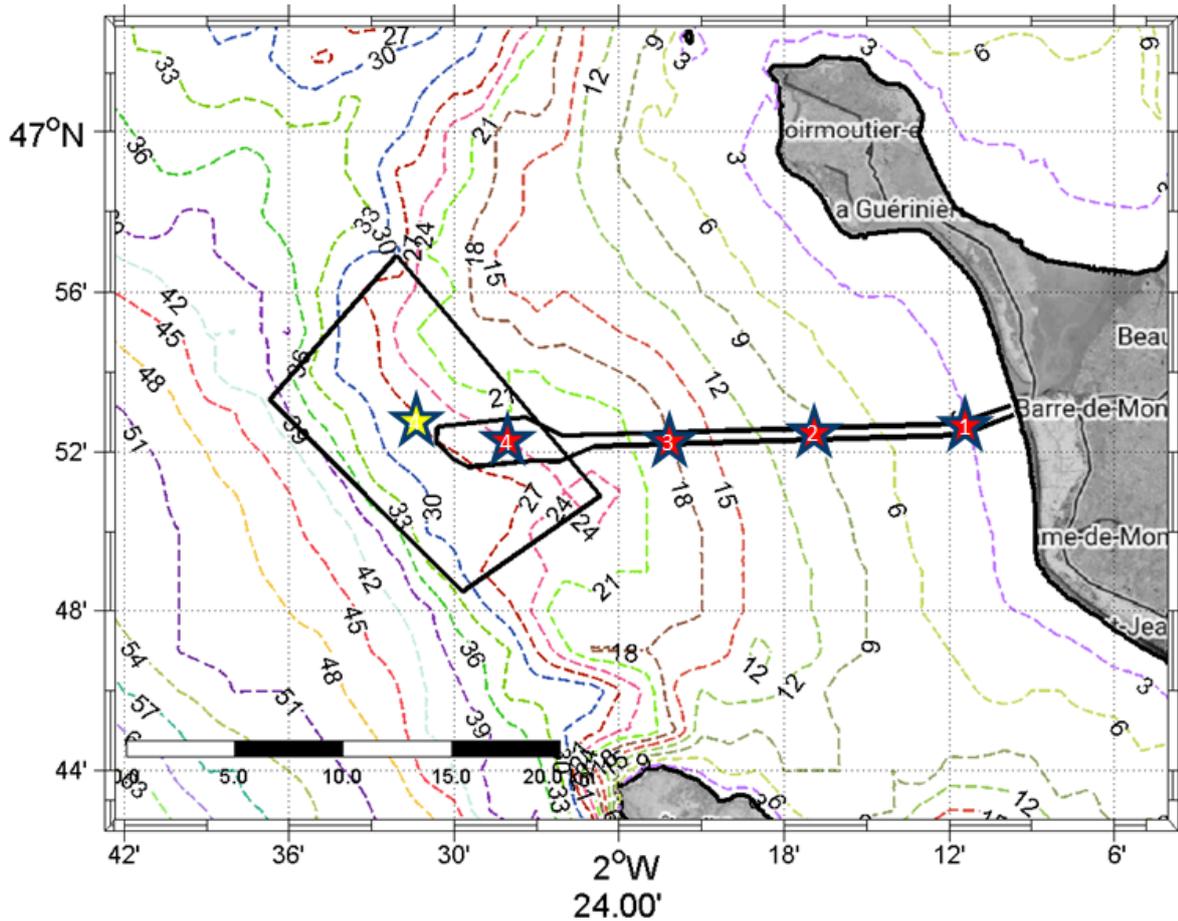
Durant la pose du câble sous-marin, il existe une probabilité forte de la concomitance des travaux de construction du parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier avec la phase d'ensouillage du câble de liaison. Etant donné la proximité des projets, ce scénario est étudié spécifiquement dans la suite de ce chapitre.

2.3.2.2 Scénario cumulé avec la construction du parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier (cf. programme)

Dans le cas d'une simultanéité des travaux de construction, un scénario cumulé conservateur prend en compte le forage d'une fondation des éoliennes de diamètre 2,2m située au centre du parc, cumulé à l'ensouillage du câble de liaison à différentes positions le long du parcours entre le parc éolien et la zone d'atterrage.

La figure suivante illustre les positions représentatives d'une phase d'ensouillage le long du parcours (étoile rouge) et la position représentative du forage vertical au centre du parc éolien (étoile jaune). Seule la position d'ensouillage engendrant le niveau de bruit le plus élevé est analysée (position 2).

Figure 16 : Positions représentatives servant à l'évaluation des niveaux cumulés

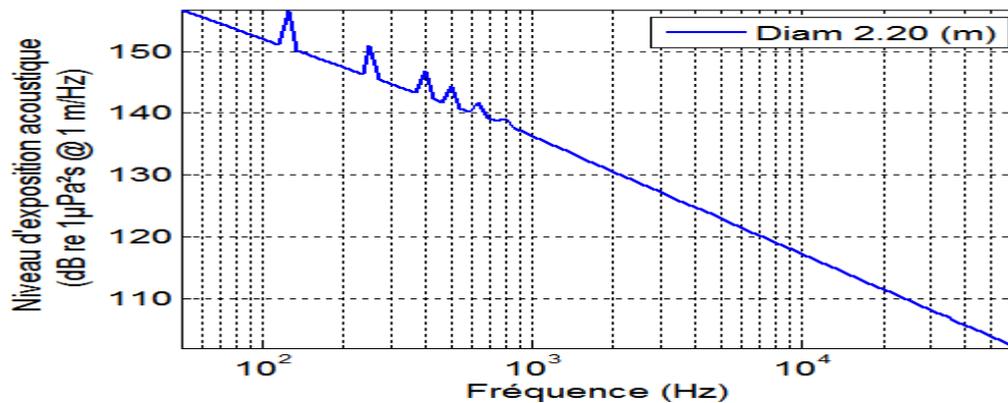


Pour ce scénario, le gabarit de bruit de forage vertical est dérivé de la littérature (Beharie & Side, 2011), (Nedwell, 2008), (Nedwell, 2003) qui reporte des mesures réalisées sur des substrats rocheux lors de l'installation d'une fondation monopieu en Ecosse, et en zone côtière à proximité de Strangford (Royaume-Uni) en présence d'une foreuse Seacore / Wirth B5 en position verticale à une vitesse maximale de rotation de 37 tours/min et un diamètre de forage maximum de 1,3m. Le poids du dispositif est de 15 tonnes, la puissance développée est de 80 kW. Une incertitude importante subsiste toutefois sur la variabilité du niveau de bruit émis en fonction de la nature du substrat rocheux et l'enfoncement de la tête de forage. Les données bibliographiques ne permettent pas, à ce jour, de lever cette incertitude, ni même de la quantifier.

Le scénario considéré dans cette étude consiste en un navire de type « remorqueur » positionné à proximité de la position du forage. Pour prendre en compte le diamètre de la foreuse, Quiet-Oceans a utilisé dans une première approximation le coefficient directeur de la courbe de régression logarithmique. Il s'avère que cette approximation est confirmée par les mesures réalisées à l'EMEC (Beharie & Side, 2011).

La distribution verticale du bruit source est modélisée par Quiet-Oceans par trois sources ponctuelles : une source située à proximité de la surface représentant 25% de l'énergie totale, une source au niveau de la tête de la foreuse qui représente 25% de l'énergie (1/3 inférieur de la colonne d'eau) et une source au niveau du fond qui représente 50% de l'énergie totale (point de contact avec le fond). Le niveau large bande (50Hz- à 89 kHz) est de 177 dB ref 1µPa.

Figure 17 : Modèle de bruit émis lors d'une opération de forage vertical pour une foreuse de diamètre 2.2m (en dB ref. 1 μ Pa/ \sqrt Hz @1m).



La figure suivante illustre les empreintes sonores des activités d'ensouillage du câble de liaison, de forage des fondations des éoliennes ainsi que ces travaux effectués en simultanément. L'empreinte sonore cumulée est majoritairement engendrée par l'activité d'ensouillage. Dans les directions nord et ouest, cette empreinte est identique en portée au cas de l'ensouillage seul. L'augmentation de l'empreinte sonore est observable dans la direction sud car l'île d'Yeu n'agit peu comme barrière acoustique vis-à-vis de la position du forage.

L'augmentation de la surface de l'empreinte sonore est de 20%. Ces ateliers étant suffisamment distants, les risques de modification de comportement ou de dommages physiologiques temporaires restent identiques aux cas individuels et restent circonscrits autour de chaque atelier individuel.

Figure 18: Empreinte sonore cumulée d'un atelier d'ensouillage avec les ateliers des autres projets

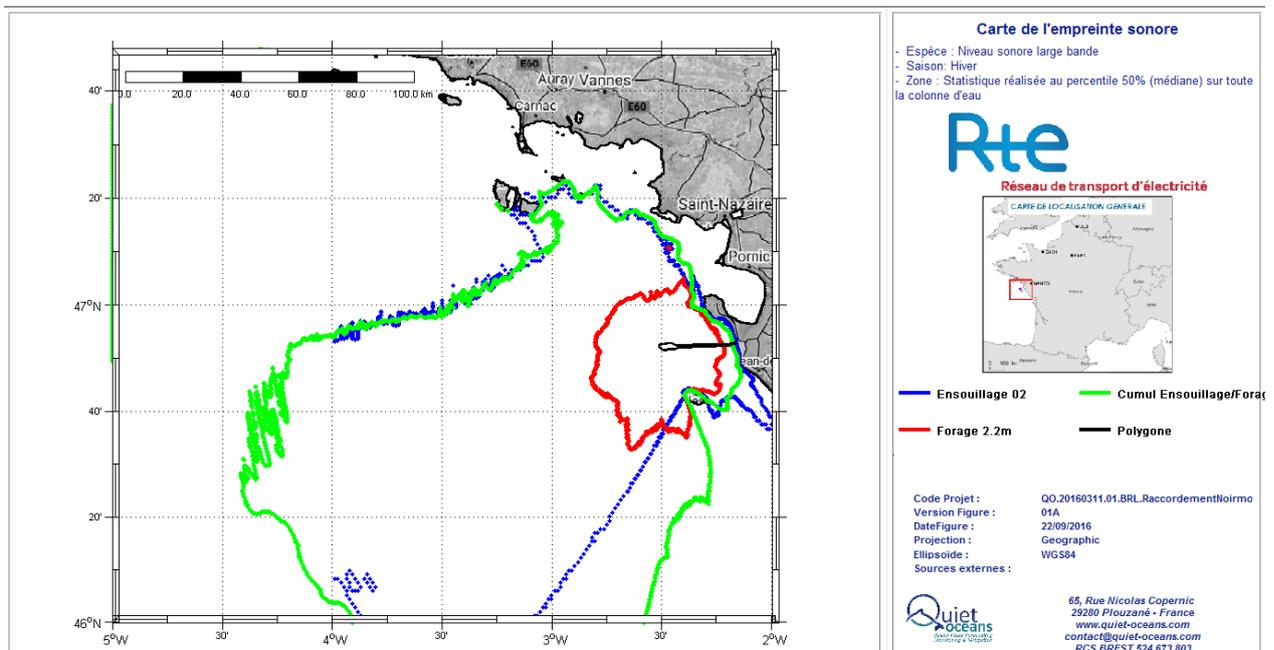


Tableau 28: Synthèse des surfaces d'émergence des bruits cumulés de l'ensouillage du câble de raccordement avec le forage de fondation d'éolienne.

		Niveaux de bruit introduits dans le milieu	Surfaces d'émergence des bruits large bande
Scénario	Typologie	A 1m	Km ²
Ensouillage du câble de raccordement	Source de bruit lentement mobile et continues dont l'énergie émise est proche de la surface et proche du fond	186 dB réf. 1µPa ² s @1m	14000
Forage de Jacket d'éolienne (2.2m) au centre du parc	Source de bruit fixe et continue dont l'énergie émise est majoritairement proche du fond	177 dB réf. 1µPa ² s @1m	2 300
Cumul du forage et de l'ensouillage			17 000

2.3.3 Effets cumulés sur la sécurité maritime

La plupart des projets étudiés peuvent potentiellement faire l'objet d'un cumul d'effet en lien avec le trafic maritime.

La phase de travaux s'accompagnera d'une légère augmentation du trafic maritime du fait de la présence de navires de pose, de navires support ou annexe. Si certains d'entre eux sont assez imposants, comme par exemple, dans le cas du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer, les navires câbliers qui peuvent dépasser les 100 m, **les unités employées seront globalement peu nombreuses, de l'ordre de quatre moyens maritimes en simultanés**. Les risques sur la sécurité maritime ne seront pas augmentés de manière considérable.

En revanche, la phase travaux sur l'ensemble des projets pourra s'accompagner d'une interdiction de pratique pour tous les usages à proximité de zones d'intervention (décision de la préfecture maritime). Cette zone de restriction éventuelle pourrait engendrer une gêne localisée à la navigation et une modification des trajectoires des navires pour accéder aux zones de pêche par exemple. Ce contournement implique une perte de temps et un rallongement de la marée ainsi qu'une consommation supplémentaire de carburant pouvant être inopportune (IFREMER, 2011).

Cette gêne sera néanmoins temporaire et limitée à une faible zone maritime de la façade vendéenne.

2.3.4 Effets cumulés sur la pêche professionnelle

Les règles de sécurité maritime prescrites aux différents maîtres d'ouvrage imposent certaines restrictions d'usage aux pêcheurs professionnels. Cela se traduit notamment par l'établissement de zones de réglementation des pêches : distance d'éloignement à des « obstacles » ou interdiction de certains types de métier.

Concernant les extractions de granulats, les restrictions d'activités sont totales sur les zones exploitées alors que pour les parcs éoliens, les restrictions liées à la sécurité restent minimales en cas de parc pêchant comme celui de Yeu-Noirmoutier (quelques dizaines de mètres envisagées autour de chaque éolienne non accessible).

Pour apprécier l'effet cumulé du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier avec les autres projets retenus, plusieurs paramètres sont à considérer.

- les phases des différents projets (construction, exploitation) ;
- les rayons d'actions des flottilles de pêche et identifier celles concernées par le raccordement électrique et qui sont affectées par chacun des projets retenus ;
- la capacité de report de l'activité de pêche.
- les impacts sur les stratégies de pêche ou les coûts d'exploitation (allongement significatif des trajets d'accès aux zones,...).

A noter que pour un projet donné, les effets cumulés seront plus forts pour les flottilles les plus proches, qui sont potentiellement plus dépendantes des zones de pêche voisines.

Compte tenu de la forte variabilité interannuelle des ressources et donc des stratégies de pêche, seules des mesures et suivis à large échelle spatiale et sur des pas de temps long, peuvent permettre d'évaluer les impacts des reports d'activité de pêche sur les stocks et les autres acteurs et usagers de la mer et par la même d'évaluer les effets cumulés. Des suivis coordonnés sont de plus nécessaires.

A ce jour, aucune étude n'a développé d'analyse spécifique sur ces sujets.

Une première approximation de l'effet cumulé des projets sur les zones de pêche peut être faite par le calcul de la surface totale d'emprise de ces projets. D'après le tableau suivant, cette surface totale est de 632,7 km². Cette surface est ensuite relativisée par rapport à la surface d'une zone maritime allant des Sables d'Olonne à Concarneau, considérée par hypothèse comme la zone potentielle d'activité d'une partie des unités de pêche tels que les arts trainants (nommée « zone de référence », de surface approximative de 16 950 km²).

Tableau 29 : Surface d'emprise des projets à l'origine de restriction / interdiction potentielle de pêche

Projets retenus	Surface totale / projet (km ²)	Part des surfaces de chaque projet (en %)	%/Surface de la zone de référence (16 950 km ²)
Raccordement du parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier	22	3% environ	< 1%
Parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier	112	15 % environ	< 1%
Parc éolien de Saint-Nazaire	78	10 % environ	< 1%
Raccordement du parc éolien de Saint-Nazaire	17,6	3% environ	< 1%
Exploitation des granulats marins Cairnstrath A/B/SN2	14	< 2%	< 1%
Exploitation des granulats marins Astrolabe	13,5	< 2%	< 1%
PER Loire Grand Large	445,2	60% environ	3% environ
PER Nord Gascogne	62,2	8% environ	< 1%
Dragage d'entretien du GPMNSN et immersion de sédiments sur le site étendu de la Lambarde	10,3	< 2%	< 1%
Dragage et immersion des produits de dragage du port de Port-Joinville à l'Île d'Yeu	1	< 1%	<< 1%
TOTAL	775,8 268,4 sans les 2 projets de PER	100%	

A noter que globalement, les projets éoliens sont ceux qui mobilisent les surfaces les plus importantes.

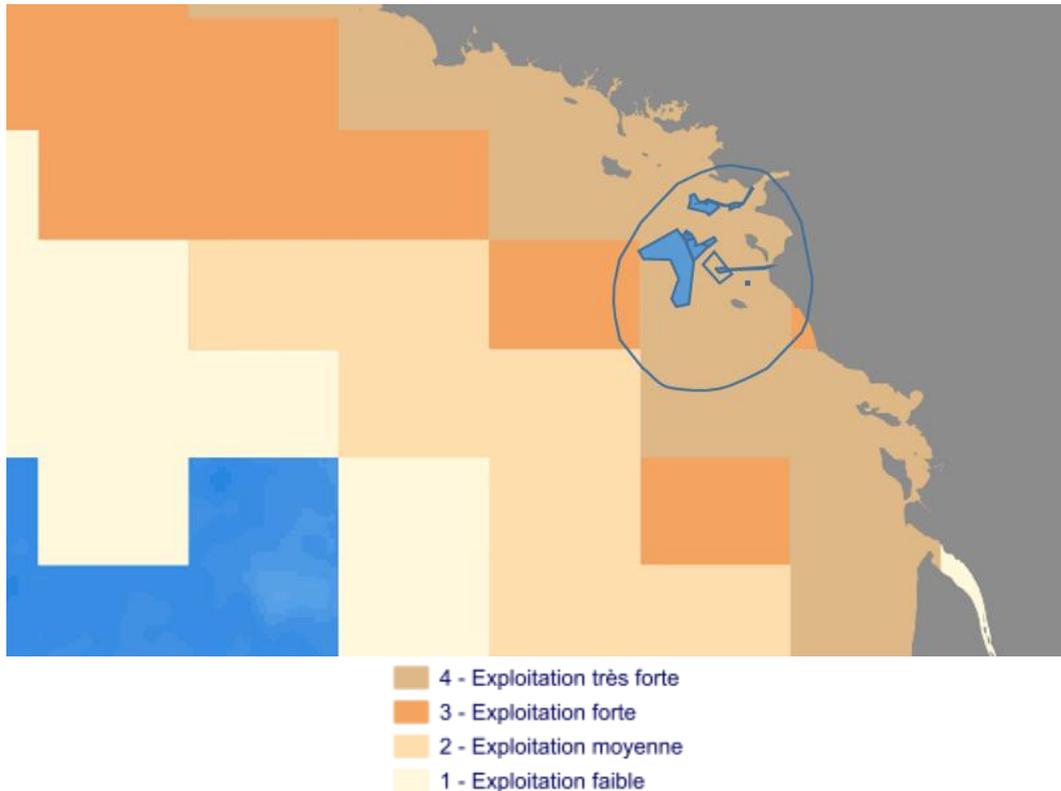
Les zones concernées par les demandes de PER (Permis d'Exploitation et de Recherche) de granulats marins et d'autorisation d'ouverture de travaux sur les fonds marins de Loire-Grand large et Nord-Gascogne correspondent à de larges zones mais il s'agit à ce jour de secteurs de prospections, en vue de l'identification de zones potentielles de futures exploitation, au sein desquels seules des surfaces restreintes feront l'objet de travaux.

Les périmètres des futures concessions seront sans doute bien moins étendus que ces zones de recherche. Ces 2 PER contribuent à eux seuls pour 80 % de la surface totale d'emprise calculée soit 125,3 km².

A noter qu'à cela pourrait s'ajouter la possibilité d'avoir des aires marines protégées (AMP) qui restreignent l'activité de pêche au-delà des 3 milles nautiques. Toutefois, si plusieurs AMP nouvelles ont été mises en place ces dernières années (zone Natura 2000, Parc marin), aucune AMP n'a introduit de telles restrictions de pêche et maintiennent un contact avec les pêcheurs dans un souci de co-gestion des zones concernées.

D'après les informations issues de la synthèse de l'exploitation halieutique des navires de pêche français pratiquant les arts traînants ou dormants en 2008 (Ifremer Granulats Marins, carte suivante) tous ces projets sont localisés au sein d'un espace où l'exploitation est jugée « très forte ».

Figure 19 : Importance de l'activité de pêche Golfe de Gascogne et zone de référence pour l'étude des effets cumulés



Source : BRLi, 2016, d'après Ifremer – Bdd Sextant, 2016 (données 2008)

Les éléments de connaissances actuels du projet de raccordement électrique conduisent à envisager à la fois l'ensouillage et l'utilisation de protections externes pour la pose de la liaison sous-marine.

Dans les zones où le câble est ensouillé (envisagée a priori sur l'ensemble du tracé), les profondeurs de tranchée seront suffisamment importantes pour protéger le câble par rapport aux pratiques de pêche.

Compte tenu de ces éléments, le maître d'Ouvrage n'envisage pas d'appliquer une interdiction par rapport à ces pratiques, ce qui conduit à une absence d'effet par rapport aux pratiques de pêche. Cette proposition sera à valider avec les services de la PREMAR.

Dans le cas de la présence de secteurs concernés par des protections externes (substrats durs et/ou chahutés), il est raisonnable de penser que des restrictions par rapport aux arts trainants seront définies.

Néanmoins ces restrictions ne concernent que des surfaces très modestes et des secteurs où la pratique actuelle des arts trainants est peu développée (difficulté de pratique). L'effet cumulé est donc jugé faible pour ce scénario.

2.3.5 Effets cumulés sur les habitats naturels terrestres sensibles

L'essentiel des aménagements en milieu terrestre identifiés dans le cadre de cette analyse concerne des projets d'urbanisme nécessitant le remblaiement de terrains situés en zones humides. Chacun des projets d'urbanisme identifiés (lotissements, extension de supermarché, ...) prévoient systématiquement à ce titre des mesures de compensation (réhabilitation / renaturation / amélioration des fonctionnalités des zones humides existantes).

Le tableau suivant identifie les surfaces de zones humides impactées par les différents projets concernés et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation envisagées pour évaluer les effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier.

Tableau 30 : Surfaces des zones humides impactées par les différents projets

Localisation	Projets retenus pour l'analyse des effets cumulés	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Effets et surface totale de zone humide impactée		Mesures d'évitement, de réduction et de compensation
La Barre-de-Monts	Travaux de confortement et de rehausse des digues	Communauté de Communes Océan Marais de Monts	Consommation par effet d'emprise du projet	Surface concernée : 2,30 ha	Acquisition et gestion de 4.6 ha de prairies humides au niveau de l'ancien méandre actuellement « lagune en mer à marée ».
Le Perrier	Création du lotissement « les Grandes Forges »	Vendée Habitat	Destruction de zones humides suite aux opérations de remblaiement	Surface concernée : 1,36 ha	Fonctionnalité (hydraulique et biologique) de la zone humide non concernée par l'aménagement améliorées par la réfection des berges de l'étier de la Taillée
	Aménagement du lotissement « la Chapellenie »	Madame Annick BREMAUD		Surface concernée : 1,60 ha	Programme d'actions pour la valorisation écologique et le suivi de la parcelle concernée par une association agréée de la protection de l'environnement ou un bureau d'études compétent en environnement. Afin de garantir la réussite des mesures compensatoires, bilan bisannuel de l'état d'amélioration de la zones humide valorisée au servie en charge de la police de l'eau pendant 10 ans au moins
Saint-Jean-de-Monts	Extension d'un centre commercial (super U)	SCI les Roseaux		Surface concernée : 1,74 ha	Pour compenser les fonctionnalités perdues, amélioration des fonctionnalités de la zone humide restante (2,7 ha) en restaurant les fossés existants, mais dégradés. La surface de compensation (2,7 h) est légèrement inférieure à la surface détruite, mais le SDAGE et le SAGE du Marais Breton permettent la compensation à fonctionnalité équivalente, ce qui n'impose pas nécessairement d'atteindre un taux de compensation de 200% des surfaces impactées
	Création du lotissement « la Métairie », tranche 2	Monsieur le Maire		Surface concernée : 0,59 ha de zone humide et 1,48 ha de marais	Remise en état d'une partie de la zone humide (ensemencement par des plantes de milieux humides et de graminées) Revalorisation d'une surface de 650 m2 de marais. Réhabilitation d'une partie de la zone de marais (renaturation sur 4 100 m2) et réhabilitation écologique sur une surface équivalente à celle perdue.
	Création du lotissement « les Salanges »	Promotion BONNAMY	Surface concernée : 6,60 ha	Création d'une zone humide de compensation au nord du site plantée d'une végétation hydrophile (jonc, carex, iris)	

Localisation	Projets retenus pour l'analyse des effets cumulés	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Effets et surface totale de zone humide impactée	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation
Vendée	Projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	RTE	En phase travaux : le passage des engins et les travaux de génie civil sont de nature à modifier les conditions du milieu sur un temps plus ou moins court en fonction de la résilience des habitats.	<p>Pour réduire cet effet et le rendre biologiquement non significatif, il sera procédé au stockage différencié du sol excavé dans les zones de marais naturel afin de réduire le mélange des horizons.</p> <p>En outre préalablement aux travaux, il sera procédé à la récolte de graines de prairies naturelles dans le marais pour réensemencer les zones laissées nues après rebouchage de la tranchée d'enfouissement des câbles.</p> <p>De plus, concernant les effets liés au tassement des sols avec le passage des engins, l'organisation du chantier limitant l'emprise de la bande de roulement, le nombre de véhicules et le nombre de passages permettra de réduire l'importance de cet effet.</p> <p>On remarquera en outre que les conditions d'hygrométrie du sol sont importantes et pourraient supprimer tout effets dans la mesure où les travaux seraient effectués lorsque le marais est « sec ».</p>

L'analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier avec les autres projets connus concernés par les zones humides permet de conclure sur l'absence d'effets cumulés significatifs sur cette composante environnementale.

2.3.6 Effets cumulés sur le paysage

Le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier se présentera pour rappel les caractéristiques suivantes :

- la liaison sous-marine sera sous le niveau de la mer et protégée par ensouillage ou enrochement le long de son tracé. Par conséquent l'impact sur le paysage y est considéré négligeable en phase d'exploitation,
- la liaison souterraine et la zone d'atterrissage ne présentent pas non plus d'impact sur le paysage dans la mesure où elles sont toutes les deux enterrées.

Seul le poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux sera visible dans le paysage.

Parmi les projets considérés pour l'analyse des effets cumulés, seul le projet d'extension d'une exploitation agricole, l'EARL la Barbière (également située sur la commune de Soullans) serait susceptible de s'inscrire significativement dans le paysage (construction d'un bâtiment agricole avec deux silos à grains).

Le tableau proposé ci-après synthétise les effets de ces deux projets sur la composante paysagère.

Tableau 31 : Synthèse des effets cumulés sur la composante paysagère

Localisation	Projets retenus pour l'analyse des effets cumulés	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Effets sur le paysage	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation
Soullans	Elevage de volailles à Soullans	EARL La Barbière	Impact paysager liés à la construction d'un nouvel hangar de 1 200 m ² à proximité des cinq autres bâtiments existants, auxquels s'ajoutent 2 silos	Le bâtiment ne sera pas visible depuis la route. Des haies de cyprès bordant le terrain, ainsi que des arbustes et des arbres de haut jet permettent au tiers de ne pas avoir de vue directe. La création du nouveau bâtiment n'aura pas d'impact sur l'aspect paysager du site.
Vendée	Projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	RTE	Dans la proximité immédiate du poste, la visibilité est importante notamment pour les zones habitées les plus proches. L'impact est qualifié de moyen.	Afin de limiter les effets sur le paysage, des aménagements seront mis en œuvre : murs élevant la matière du sol ainsi que ponctuellement des écrans réflecteurs renvoyant la lumière, la teinte du ciel et des équipements internes du poste. Ce jeu de parois permet à la fois de donner une identité forte au poste et un trouble de la perception en mettant en valeur les profondeurs de champ réelles (vers le Marais et le lointain) et inventées dans les reflets des paysages techniques internes au poste.

L'analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier avec le projet d'extension de l'EARL la Barbière, permet de conclure sur l'absence d'effets cumulés significatifs sur le paysage.

2.4 Conclusion sur l'analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier

Le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer est pour l'essentiel souterrain (milieu marin et milieu terrestre).

Les effets cumulés susceptibles d'être générés se produisent pour l'essentiel en phase travaux et en milieu marin.

L'analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier avec les autres projets retenus pour l'analyse, permet de conclure sur l'absence d'effets cumulés significatifs.

Troisième partie

- 3 Esquisses des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement et la santé, le projet présenté a été retenu

Sommaire – Troisième partie

3	Esquisses des principales solutions de substitution examinées.....	256
3.1	Définition de l'aire d'étude globale.....	260
3.1.1	Principes d'élaboration	260
3.1.2	Aire d'étude globale retenue.....	260
3.1.2.1	Partie maritime	261
3.1.2.2	Partie terrestre.....	262
3.2	Sélection du fuseau et des emplacements de moindre impact.....	263
3.2.1	Principes d'élaboration des fuseaux.....	263
3.2.2	Liaison sous-marine	265
3.2.2.1	Description des fuseaux envisagés.....	265
3.2.2.2	Analyse comparative et sélection du fuseau de moindre impact.....	267
3.2.3	Zone d'atterrage	269
3.2.3.1	Description des zones envisagées.....	269
3.2.3.2	Analyse comparative et sélection de la zone.....	273
3.2.4	Liaison souterraine	274
3.2.4.1	Description des fuseaux envisagés.....	274
3.2.4.2	Analyse comparative et sélection de la zone.....	275
3.2.5	Poste électrique intermédiaire de compensation	277
3.2.5.1	Description des emplacements envisagés.....	277
3.2.5.2	Analyse comparative et sélection de l'emplacement de moindre impact	281
3.2.6	Description de la solution retenue	282
3.3	Etude du tracé général de DUP au sein du Fuseau de Moindre Impact.....	285
3.3.1	Tracé général retenu en mer	285
3.3.1.1	Principe d'élaboration du tracé général en mer	285
3.3.1.2	Description du tracé général en mer	286
3.3.2	Précisions sur la zone d'atterrage	287
3.3.3	Tracé général retenu à terre.....	288
3.3.3.1	Principe d'élaboration du tracé général à terre	288
3.3.3.2	Ces mesures sont détaillées au paragraphe dédié ci-après dans le présent document. Description du tracé général à terre	289
3.3.4	Précisions sur le poste électrique intermédiaire de compensation	289
3.3.5	Précisions sur les ouvrages de raccordement au poste de raccordement de Soullans	291
3.4	Solutions de pose à l'atterrage	291
3.4.1	Préambule	291
3.4.2	Présentation des modes opératoires examinées	291
3.4.2.1	Mode de pose par tranchée	291
3.4.2.2	Mode de pose par forage dirigé	292
3.4.3	Présentation et justification de la solution retenue	293
3.4.3.1	Comparaison des solutions.....	293

3.4.3.2	Solution retenue	295
---------	------------------------	-----

Table des illustrations

Cartes

Carte 16	: Principales composantes environnementales de l'aire d'étude	261
Carte 17	: Principales composantes environnementales de l'aire d'étude (Partie maritime).....	264
Carte 18	: Principales composantes environnementales de l'aire d'étude (Partie terrestre)	264
Carte 19	: Fuseaux maritimes et terrestres	265
Carte 20	: Atterrage à la plage de la Grande Côte (La Barre-de-Monts)	270
Carte 21	: Atterrage à la plage du Mûrie (Notre-Dame-de-Monts).....	271
Carte 22	: Atterrage à la plage de l'hippodrome (Saint-Jean-de-Monts)	272
Carte 23	: Emplacement « STEP » de Notre-Dame-de-Monts	278
Carte 24	: Emplacement « Les Rondelles »	279
Carte 25	: Emplacement « Gué au Roux »	280
Carte 26	: Fuseau de moindre impact retenu.....	283
Carte 27	: Zone d'atterrage retenue	284
Carte 28	: Tracé général de DUP (partie maritime)	286
Carte 29	: Tracé général de DUP (partie terrestre)	287
Carte 30	: Emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux	290

Figures

Figure 20	: Phases d'élaboration du projet.....	259
Figure 21	: Logigramme de synthèse	282
Figure 22	: Vue aérienne de l'emprise du poste	290
Figure 23	: Représentation schématique du projet par ensouillage des câbles dans des tranchées	292
Figure 24	: Représentation schématique du projet par forage dirigé	293

Tableaux

Tableau 32	: Communes concernées par l'aire d'étude globale du projet (classées par ordre alphabétique).....	262
Tableau 33	: Synthèse de l'analyse comparative des fuseaux maritimes.....	268
Tableau 34	: Synthèse de l'analyse comparative des emplacements pour le poste intermédiaire de compensation	281
Tableau 35	: Tableau de comparaison des modes opératoires à l'atterrage	294

Une élaboration concertée du projet en trois phases

Tout au long du processus d'élaboration du projet, RTE s'est efforcé de mener une démarche de concertation. Etape fondamentale de tout ouvrage électrique, la concertation engagée avec l'ensemble des partenaires concernés (élus, services de l'État, associations, etc.) a permis de faire évoluer progressivement le projet en visant un double objectif :

- Définir, avec les élus et les associations représentatifs des populations concernées, les caractéristiques du projet ainsi que les mesures d'insertion environnementale et d'accompagnement du projet ;
- Apporter une information de qualité aux populations concernées par le projet et répondre à leurs interrogations.

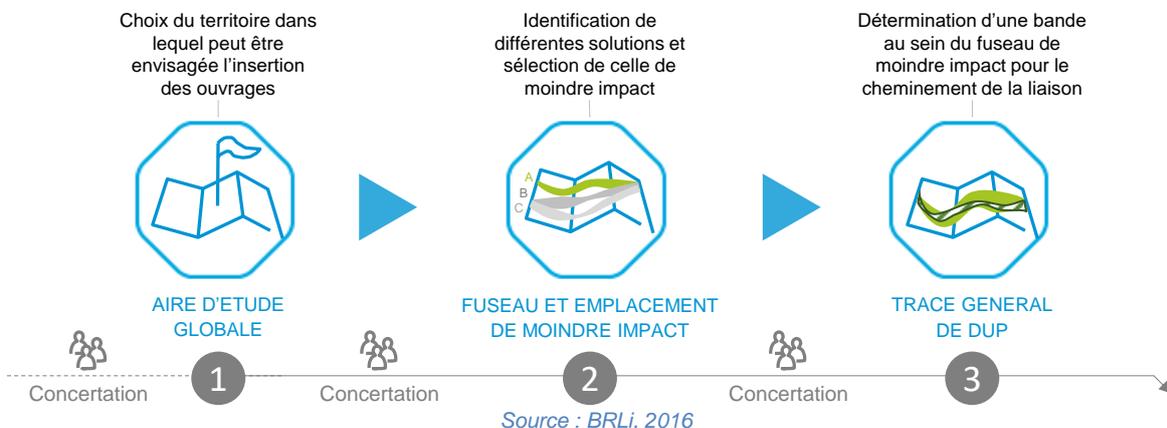
Ce processus itératif et continu a permis l'analyse de plusieurs solutions au regard des données techniques et environnementales permettant ainsi d'aboutir à un projet qui prenne en compte au mieux les enjeux physiques, techniques, naturels, humains, économiques du territoire.

La concertation s'est déroulée en trois phases successives permettant une suite logique d'analyse :

- **La première phase** a porté sur la présentation du projet et la délimitation d'une aire d'étude globale, c'est-à-dire le territoire dans lequel pouvait être envisagée l'insertion des ouvrages en s'assurant d'exclure, a priori, les espaces rédhibitoires du point de vue environnemental tout en restant suffisamment large pour n'écarter aucune solution ;
- **La seconde** a consisté à procéder au recensement des différentes contraintes et enjeux à l'intérieur de cette aire d'étude, à présenter les différentes solutions envisageables afin de déterminer un fuseau⁶³ (pour les liaisons) et un emplacement (pour le poste électrique intermédiaire de compensation) de moindre impact ;
- **La troisième** a enfin permis de mettre au point un tracé général (liaison) au sein du fuseau de moindre impact et de préciser les modalités d'implantation du poste électrique intermédiaire de compensation. C'est sur ce tracé général que l'étude d'impact s'est portée.

Ces différentes phases sont décrites dans les paragraphes ci-dessous qui permettent de comprendre de quelle manière s'est déroulé le projet mais également d'exposer les solutions envisagées et d'expliquer le choix issu de la concertation.

Figure 20 : Phases d'élaboration du projet



⁶³ Bande de quelques centaines de mètres au sein de laquelle est recherché le tracé de l'ouvrage.

3.1 Définition de l'aire d'étude globale

3.1.1 Principes d'élaboration

L'aire d'étude globale est définie comme la zone géographique dans laquelle peut s'implanter le projet. RTE cherche à y concilier au mieux le respect de l'environnement, les facteurs économiques et les contraintes techniques.

Les principes de définition de l'aire d'étude d'un projet de transport d'électricité sont décrits dans la Circulaire ministérielle du 09 septembre 2002, relative à la planification et à l'instruction des projets et développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité.

L'aire d'étude doit être « justifiée et présentée au regard des premières études environnementales portant sur les caractéristiques de l'environnement naturel et de l'occupation humaine de la zone considérée ». Elle doit donc être suffisamment vaste pour n'exclure aucune solution réaliste au plan technique et satisfaisante au plan environnemental. A contrario, elle ne doit pas retenir des zones présentant à l'évidence des aspects rédhibitoires du point de vue de l'environnement.

L'aire d'étude est définie en fonction :

- Du point d'interface entre le parc éolien et son raccordement : le poste électrique du parc éolien en mer ;
- Des zones d'atterrages potentielles sur le littoral ;
- Des possibilités d'implanter un poste intermédiaire de compensation et de rejoindre le poste électrique RTE actuel de Soullans.

3.1.2 Aire d'étude globale retenue

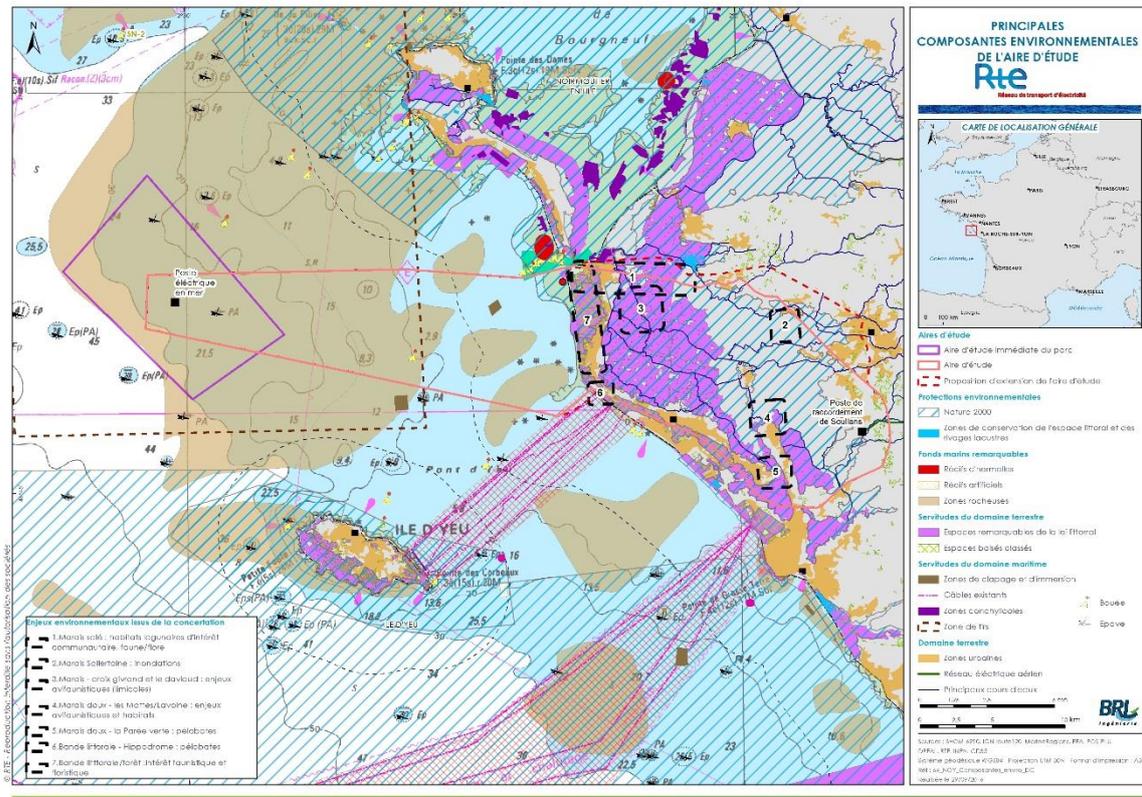
La définition de l'aire d'étude se base sur la prise en compte des enjeux environnementaux du territoire (Carte 16) ainsi que par certains éléments techniques, dont notamment la maîtrise de la longueur du tracé. A ce stade de l'étude le recensement des enjeux était essentiellement issue de la bibliographie et des bases de données disponibles sur le secteur étudié.

L'aire d'étude retenue est divisée en deux parties :

- La partie maritime du poste électrique en mer à la zone d'atterrage sur le littoral ;
- La partie terrestre de la zone d'atterrage jusqu'au poste de raccordement.

Les caractéristiques de ces deux parties et les choix effectués pour les délimiter sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

Carte 16 : Principales composantes environnementales de l'aire d'étude



3.1.2.1 Partie maritime

Le chemin le plus direct entre le poste électrique en mer et le poste de raccordement de Soullans a conduit à envisager un atterrissage entre le Pont d'Yeu au Sud, et l'île de Noirmoutier au Nord. Ce choix se justifie par la présence d'enjeux humains et techniques déterminants :

- Au sud, dans le secteur du Pont d'Yeu, on recense de nombreuses canalisations et câbles sous-marins posés au fond de la mer pour alimenter l'île d'Yeu. Cela rend très difficile la présence d'autres infrastructures comme les câbles RTE dans ce secteur. Par ailleurs, le contournement de l'île d'Yeu est inenvisageable sur le plan technique : la longueur maximale des câbles serait supérieure aux limites (40 / 45 km) techniques d'exploitation d'une liaison sous-marine à 225 000 volts en courant alternatif ;
- Au nord, le contournement de l'île de Noirmoutier n'est pas envisageable pour les mêmes raisons techniques (dépassement de la longueur maximale limite des câbles). Le chenal de Fromentine, régulièrement dragué et concerné par le largage potentiel d'ancres importantes, n'est pas compatible avec la présence d'un câble tel qu'envisagé. Il est ainsi exclu de l'aire d'étude.

La définition de l'aire maritime a donc été contrainte par ces éléments forts même si les fonds marins présentent à ce niveau une part de substrats durs probablement moins favorables à un ensouillage des câbles que la partie localisée à l'est / sud-est de l'île d'Yeu (au sud du pont d'Yeu). Cependant, la relative homogénéité de la bathymétrie sur cette partie maritime, et la possibilité de mettre en place des protections au-dessus des câbles permettent d'envisager la mise en place de la liaison sur des fonds durs.

L'aire maritime s'efforce en outre d'éviter les enjeux environnementaux les plus importants, tels que les zones d'hermelles protégées (au droit de la commune de Barbâtre) ainsi que limiter l'intégration de zones de clapage et d'immersion.

Au sein du parc, la limite englobe suffisamment le poste électrique en mer et la zone envisagée pour le cheminement des câbles de raccordement afin d'intégrer leur ajustement potentiel.

L'aire d'étude globale pour la partie maritime couvre une superficie de l'ordre de 7 km nord-sud et 30 km est-ouest.

3.1.2.2 Partie terrestre

L'aire d'étude contourne de façon générale la dune littorale comprise entre Saint-Hilaire de Riez et Notre-Dame-de-Monts avec les caractéristiques suivantes :

- Au nord, la limite est rectiligne à partir de Fromentine puis elle emprunte l'axe de la RD 103 en évitant les zones urbaines les plus denses (Challans). Cette ligne correspond approximativement à la base du relief qui sépare en deux parties le marais Breton ;
- A l'est la limite s'appuie sur la zone habitée la plus dense de Challans, puis rejoint la RD 32 suivant un axe nord / sud en englobant le poste de Soullans ;
- Au sud, la limite de l'aire d'étude se confond avec la ligne de chemin de fer qui relie Saint-Gilles-Croix-de-Vie à Challans ;
- Au niveau de Saint-Hilaire de Riez, la limite sud / est – nord / ouest longe l'arrière de la dune littorale en suivant approximativement l'axe de la RD 38. Cette limite rejoint l'océan à la plage de la Tonnelle.

Considérant la présence de nombreuses zones à enjeux environnementaux entre le littoral et le poste de Soullans (Marais Breton), il n'est pas possible d'éviter ces sites, quelle que soit la définition de l'aire d'étude. Cette dernière prend soin cependant d'éviter les centres urbains de Challans ou encore de Saint-Hilaire-de-Riez afin de limiter les contraintes réglementaires et techniques inhérentes à la traversée de zones urbaines denses.

Le Marais Breton, qui correspond à l'essentiel du territoire terrestre, ne comprend pratiquement aucun relief. Les plus importants correspondent :

- Aux massifs dunaires que le tracé du câble devra franchir dans tous les cas ;
- Aux reliefs qui délimitent la bordure est du marais Breton. Mais ils sont à la fois trop peu marqués pour définir une limite nette et trop éloignés du poste de raccordement pour correspondre à une limite d'aire d'étude.

Au sein du marais, les limites sont donc pour l'essentiel liées à la présence d'infrastructures (routes et chemins, ligne de chemin de fer) et de canaux qui quadrillent tous deux l'espace.

L'aire d'étude globale sur la partie terrestre concerne 12 communes vendéennes, listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 32 : Communes concernées par l'aire d'étude globale du projet (classées par ordre alphabétique)

Beauvoir –sur - Mer	Challans	Commequiers
La Barre-de-Monts	Le Perrier	Notre-Dames-de-Monts
Notre-Dame de Riez	Sallertaine	St Hilaire de Riez
St Jean de Monts	Saint-Urbain	Soullans

L'aire d'étude globale a été détaillée dans un dossier spécifique, conformément aux exigences auxquelles sont soumises RTE. Ce dossier a reçu l'aval de la Direction de l'Energie et a ensuite été diffusé courant 2015 aux acteurs du territoire précédemment cités ainsi qu'aux associations reconnues par la préfecture en vue d'une réunion plénière de concertation qui s'est tenue le 3 avril 2015 durant laquelle l'aire d'étude a été validée. Quelques modifications ont été proposées par la suite après des réunions complémentaires de concertation.

3.2 Sélection du fuseau et des emplacements de moindre impact

3.2.1 Principes d'élaboration des fuseaux

Suite à la validation de l'aire d'étude globale du projet, la deuxième phase du projet a consisté à :

- **Identifier des fuseaux et emplacements** pour la liaison sous-marine, l'atterrage, la liaison souterraine et l'emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation, ouvrages nécessaires dans le cadre du projet ;
- **Faire une analyse objective de ces fuseaux et emplacements** afin de faciliter le choix du fuseau et emplacement de moindre impact lors d'une réunion plénière de concertation.

L'identification des fuseaux et emplacement pour le raccordement du parc éolien en mer, depuis le poste électrique en mer jusqu'au poste électrique 225 000 volts de raccordement de Soullans s'est basée sur une analyse de l'état initial de l'environnement permettant de mettre en évidence les enjeux sur les différents compartiments : milieu physique, milieu naturel, paysage et patrimoine et milieu humain et de définir les enjeux et sensibilités de l'aire d'étude.

Les propositions de fuseaux ou d'emplacements réalisées ont pris en compte ces enjeux et particulièrement les éléments suivants (cartes ci-dessous) :

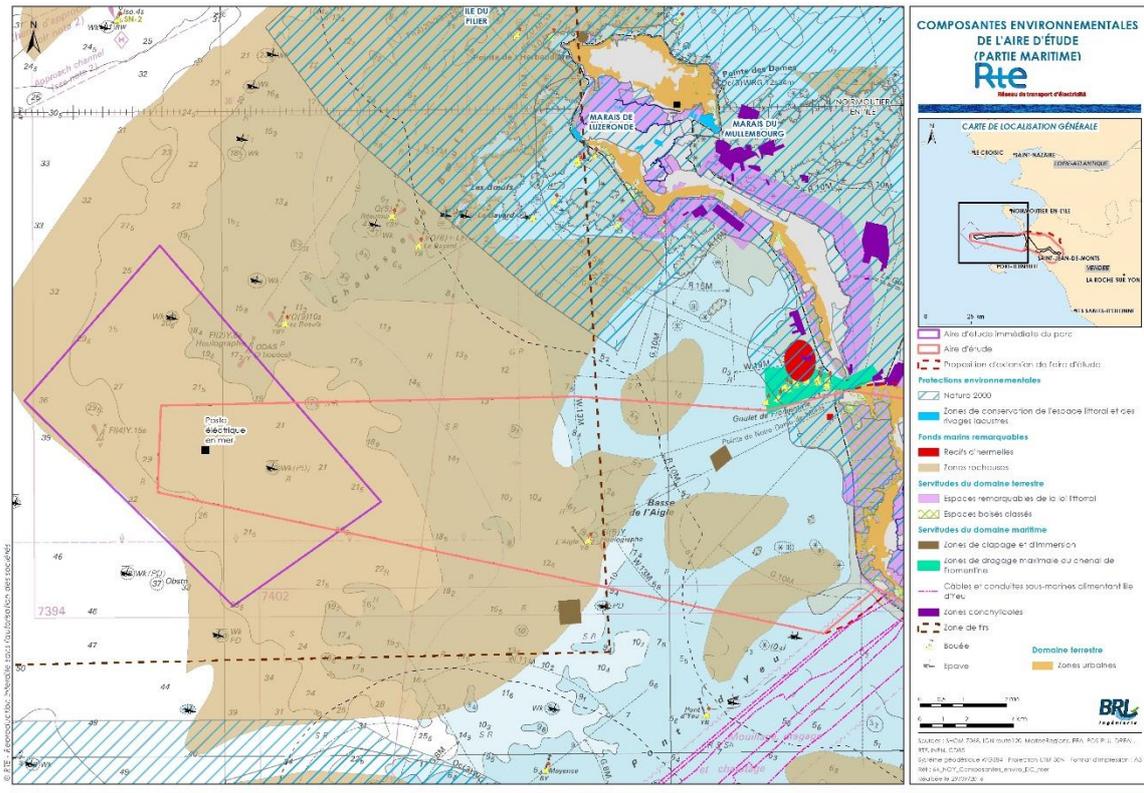
- **Pour la partie maritime :**
 - La nature des fonds marins (géologie, types de substrats) ;
 - Les zonages environnementaux et les peuplements benthiques ;
 - Les sites archéologiques sous-marins ;
 - Les activités et servitudes liées aux usages de la mer (pêche, trafic, etc.).
- **Pour la partie terrestre :**
 - Les cours d'eau, marais et zones humides associées ;
 - Les espaces naturels, leur protection réglementaire et leur valeur patrimoniale ;
 - Le patrimoine culturel et les sites archéologiques ;
 - Les zones de bâtis existants et d'urbanisation futures ;
 - Les infrastructures existantes ;
 - Les zones agricoles ;
 - Les activités socio-économiques.

3. Esquisses des principales solutions de substitution examinées

3.2. Sélection du fuseau et des emplacements de moindre impact

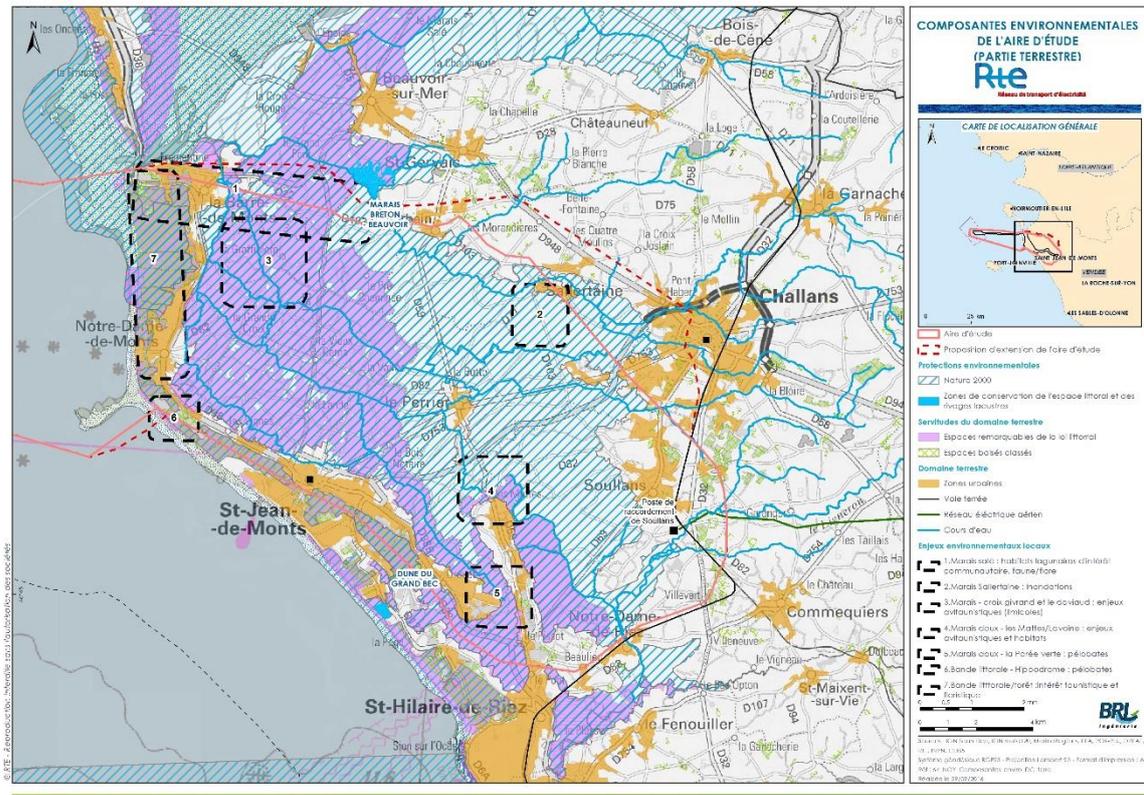
3.2.1. Principes d'élaboration des fuseaux

Carte 17 : Principales composantes environnementales de l'aire d'étude (Partie maritime)



Au format A3 dans l'atlas cartographique

Carte 18 : Principales composantes environnementales de l'aire d'étude (Partie terrestre)



Au format A3 dans l'atlas cartographique

L'application de ces principes conduit à retenir deux fuseaux maritimes :

- **Fuseau maritime « Nord »**, du parc éolien à la plage de la Grande Côte. Ce fuseau est associé à l'atterrage Grande Côte située à La Barre-de-Monts.
- **Fuseau maritime « Sud »**, du parc éolien en mer :
 - Jusque la Plage des Mûriers dans sa variante A ;
 - Jusque la Plage du Petit Sochard située au pied de l'hippodrome, dans ses variantes B et C.

Ce fuseau est donc associé aux atterrages Murier et hippodrome

Fuseau maritime « Nord »

Le fuseau maritime « Nord » se caractérise par **un linéaire d'environ 27 km**. A partir du poste électrique en mer, le tracé s'effectue plein est sur la zone rocheuse du plateau des bœufs pendant 5,5 km jusqu'à la sortie du parc éolien.

Il poursuit ensuite son chemin de manière rectiligne sur 18 km en passant **au nord de la Basse de l'Aigle et de la zone de clapage** recensée dans l'aire d'étude. Il s'incline enfin sur 3 km vers le nord-est pour rejoindre la **plage de la Grande Côte**, située au sud du goulet de Fromentine que franchit le pont de Noirmoutier. Cette inclinaison dans la partie finale du fuseau présente différents atouts : elle permet d'éviter un récif d'hermelles situé à 300 m au sud du tracé, réduit la gêne à la navigation à proximité du goulet de Fromentine et limite l'exposition de la liaison aux zones de forts courants.

Fuseau maritime « Sud »

A partir du poste de livraison en mer, le fuseau « Sud » suit le tracé du fuseau nord jusqu'à sa sortie du parc éolien. Ensuite, il se dirige vers le sud-est de l'aire d'étude et longe le sud de la Basse de l'Aigle. Il se sépare ensuite en trois variantes A, B, C au large de Notre-Dame-de-Monts :

- **La variante A** poursuit son chemin vers l'est jusqu'à la plage du Mûrier qu'il rejoint via une portion rectiligne d'environ 5km ;
- **La variante B** poursuit vers le sud-est et passe sur le Pont d'Yeu avant de rejoindre la Plage du Petit Sochard en bordure de l'Hippodrome de Saint-Jean-de-Monts. La largeur de la variante sud B est légèrement augmentée à proximité du littoral pour tenir compte des contraintes détectées ;
- **La variante C** continue son tracé légèrement plus au sud et passe au sud du Pont d'Yeu avant de s'incliner vers le nord-est pour atteindre la plage du Petit Sochard, située en bordure de l'Hippodrome.

Le fuseau maritime « sud » se caractérise par un linéaire d'environ 29-31 km selon les variantes.

3.2.2.2 *Analyse comparative et sélection du fuseau de moindre impact*

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des solutions étudiées au regard de différentes composantes environnementales et a servi de base aux débats de la réunion plénière de concertation. Il comprend deux tableaux : le premier donne une analyse comparative complète des fuseaux et le second propose une synthèse de la sensibilité par composante.

1

Tableau 33 : Synthèse de l'analyse comparative des fuseaux maritimes

FUSEAUX MARITIMES				
« Nord »		« Sud »		
		Variante A	Variante B	Variante C
Milieu physique				
Contexte géologique et milieu sédimentaire marin	Fonds marins très hétérogènes. Sur 17 km : Substrats rocheux et accidentés majoritaires, avec des marches à franchir d'une hauteur supérieure à 1m. Sur 10 km : Présence de sédiments et surfaces planes proches de la côte.	Fonds marins très hétérogènes. Sur 23 km : Substrats rocheux et accidentés majoritaires, avec des marches à franchir d'une hauteur supérieure à 1m. Sur 6 km : Présence de sédiments et surfaces planes proches de la côte.	Fonds marins très hétérogènes. Sur 23 km : Substrats rocheux et accidentés majoritaires, avec des marches à franchir d'une hauteur supérieure à 1m. Sur 7 km : Présence de sédiments et surfaces planes proches de la côte.	Fonds marins très hétérogènes. Sur 24 km : Substrats rocheux et accidentés majoritaires, avec des marches à franchir d'une hauteur supérieure à 1m. Sur 7 km : Présence de sédiments et surfaces planes proches de la côte.
Mouvements hydro-sédimentaires	Au large : courants faibles, pas de mouvement sédimentaire identifié. Près du littoral : la proximité du goulet de Fromentine est source potentielle de mouvements sédimentaires - érosion modérée observée avec un bon historique.	Courants faibles, pas de mouvement sédimentaire identifié.	Au large : courants faibles, pas de mouvement sédimentaire identifié. Au niveau de Pont d'Yeu : présence de courants plus rapides, mouvements sédimentaires observés.	Au large : courants faibles, pas de mouvement sédimentaire identifié. Au niveau de Pont d'Yeu : présence de courants plus rapides, mouvements sédimentaires observés.
Milieu Naturel				
Natura 2000	2 sites Natura 2000 : ZSC et ZPS	Aucun site	Aucun site	Aucun site
Données d'inventaires	Aucun zonage	Aucun zonage	Aucun zonage	Aucun zonage
Habitats et peuplements benthiques	Aucune espèce réglementée recensée au stade pré-diagnostique. Absence d'herbiers et d'herminelles	Aucune espèce réglementée recensée au stade pré-diagnostique. Absence d'herbiers et d'herminelles	Aucune espèce réglementée recensée au stade pré-diagnostique. Absence d'herbiers et d'herminelles	Aucune espèce réglementée recensée au stade pré-diagnostique. Absence d'herbiers et d'herminelles
Enjeux écologiques marins	Poissons, mammifères potentiellement concernés en phase travaux	Poissons, mammifères potentiellement concernés en phase travaux	Poissons, mammifères potentiellement concernés en phase travaux	Poissons, mammifères potentiellement concernés en phase travaux
Paysage et patrimoine				
Sites archéologiques	Aucun site recensé	Aucun site recensé	Aucun site recensé	Aucun site recensé
Contexte humain et socio-économique				
Activités professionnelles	Faible activité de pêche ayant une interaction avec le fond marin (petits chaluts de fonds sur la bande littorale avec des sédiments). Pêche au casier et au filet dans les zones rocheuses.	Faible activité de pêche ayant une interaction avec le fond marin (petits chaluts de fonds sur la bande littorale avec des sédiments). Pêche au casier et au filet dans les zones rocheuses.	Faible activité de pêche ayant une interaction avec le fond marin (petits chaluts de fonds sur la bande littorale avec des sédiments). Pêche au casier et au filet dans les zones rocheuses.	Faible activité de pêche ayant une interaction avec le fond marin (petits chaluts de fonds sur la bande littorale avec des sédiments). Pêche au casier et au filet dans les zones rocheuses.
Autres activités	Trafic maritime localisé, régulier et de faible ampleur (navire de passagers, transport de granulats, etc.) Navigation de plaisance l'été, transit de navires de dragage vers la zone de clapage.	Trafic maritime localisé, régulier et de faible ampleur (navire de passagers, transport de granulats, etc.) Navigation de plaisance l'été.	Trafic maritime localisé, régulier et de faible ampleur (navire de passagers, transport de granulats, etc.) Navigation de plaisance l'été. Forte fréquentation de l'appendice du pont d'Yeu	Trafic maritime localisé, régulier et de faible ampleur (navire de passagers, transport de granulats, etc.) Navigation de plaisance l'été.
Éléments technico-économiques				
Travaux de pose et de protection des câbles	Ensouillage très complexe sur 17 km. Protection par enrochement ou autre protection externe possibles. Besoin de nombreux travaux préparatoires en amont de la pose des câbles (lit de roche ou tranchée préalable).	Ensouillage très complexe sur 23 km. Protection par enrochement ou autre protection externe possibles. Besoin de nombreux travaux préparatoires en amont de la pose des câbles (lit de roche ou tranchée préalable).	Ensouillage très complexe sur 23 km. Protection par enrochement ou autre protection externe possibles. Besoin de nombreux travaux préparatoires en amont de la pose des câbles (lit de roche ou tranchée préalable).	Ensouillage très complexe sur 24 km. Protection par enrochement ou autre protection externe possibles. Besoin de nombreux travaux préparatoires en amont de la pose des câbles (lit de roche ou tranchée préalable).
	Ensouillage possible sur 10 km dont 5 km proches du littoral. Peu de travaux préparatoires	Ensouillage possible sur 6 km dont 3 km proches du littoral. Peu de travaux préparatoires	Ensouillage possible sur 7 km dont 3 km proches du littoral. Peu de travaux préparatoires	Ensouillage possible sur 7 km dont 4 km proches du littoral. Peu de travaux préparatoires
Infrastructures et réseaux	Pas de contrainte recensée	Pas de contrainte recensée	Réseaux sous-marins à proximité mais en dehors du fuseau	Réseaux sous-marins à proximité mais en dehors du fuseau

2

SYNTHÈSE				
« Nord »		« Sud »		
		Variante A	Variante B	Variante C
Milieu physique				
Milieu naturel				
Contexte humain				
Éléments technico-économiques				

QUALIFICATION SENSIBILITE				
	Vert	Jaune	Orange	Rouge
	Null ou négligeable	Faible	Moyenne	Forte

3.2.3 Zone d'atterrage

3.2.3.1 Description des zones envisagées

Les zones d'atterrages de moindre impact correspondent dans la mesure du possible :

- A des zones qui offrent des secteurs ou des voies suffisamment importants en dehors des espaces remarquables du littoral (sites classés au titre de l'article L.146-6 de la loi Littoral)³⁶ ;
- A des zones qui permettent d'envisager la construction des chambres de jonction et de la liaison en appui à des infrastructures existantes, facilement accessibles et qui traversent d'ores et déjà les zones de forte sensibilité (routes, parkings) ;
- A des zones qui tiennent compte des contraintes physiques associées à l'environnement sédimentaire, à la topographie ainsi qu'à l'évolution du trait de côte.

Sur la base de ces critères, trois zones d'atterrage ont été identifiées (Carte 42 : Fuseaux maritimes et atterrages) :

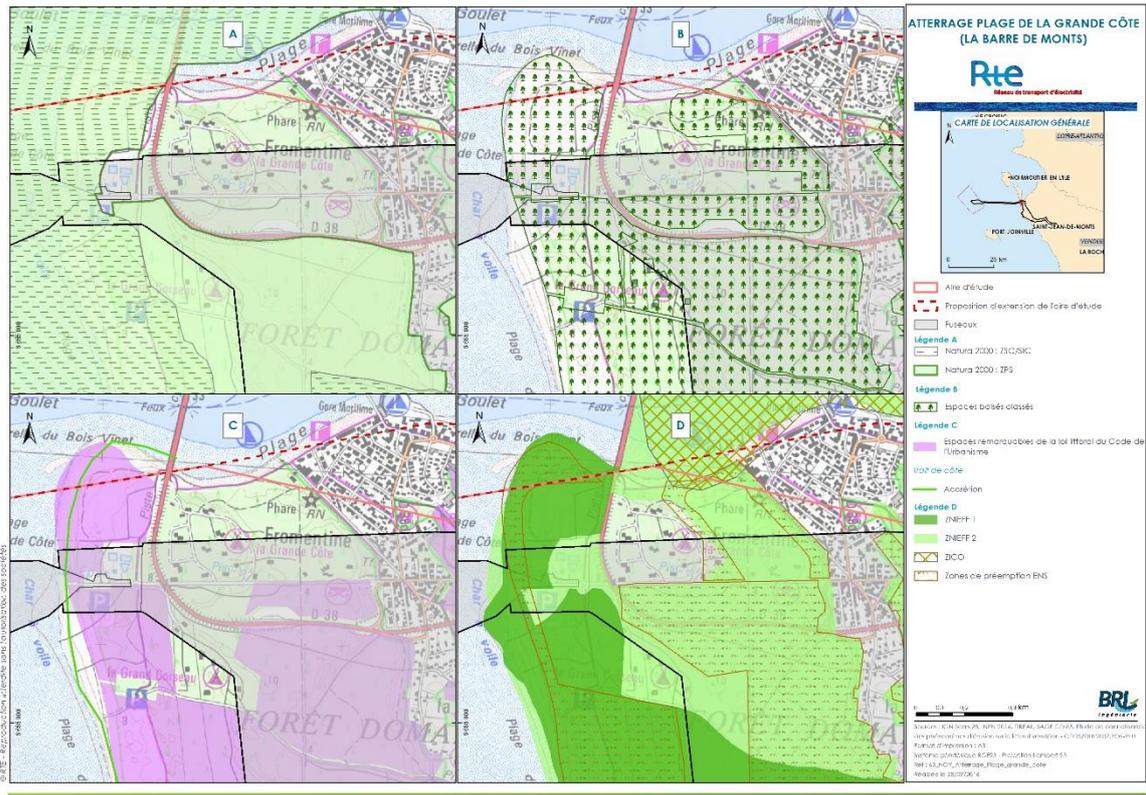
- **La plage de la Grande Côte**, au nord de l'aire d'étude à La Barre-de-Monts, qui est associée au fuseau maritime nord ;
- **La plage du Mûrier** au niveau de Notre-Dame-De-Monts, et correspondant à la variante A du fuseau maritime sud ;
- **La plage du Petit Sochard** au pied de l'hippodrome de l'Atlantique, à Saint-Jean-de-Monts, correspondant aux variantes B et C du fuseau maritime Sud.

Atterrage Grande Côte, à La Barre-de-Monts

La plage de la Grande Côte est située sur la commune de La Barre-de-Monts. Elle s'étend sur plusieurs kilomètres à partir du pont de Noirmoutier, situé au niveau du goulet de Fromentine. La plage se situe à proximité du centre-ville de la Fromentine et est bordée par la forêt des Pays de Monts.

La carte ci-dessous présente cette zone d'atterrage.

Carte 20 : Atterrage à la plage de la Grande Côte (La Barre-de-Monts)



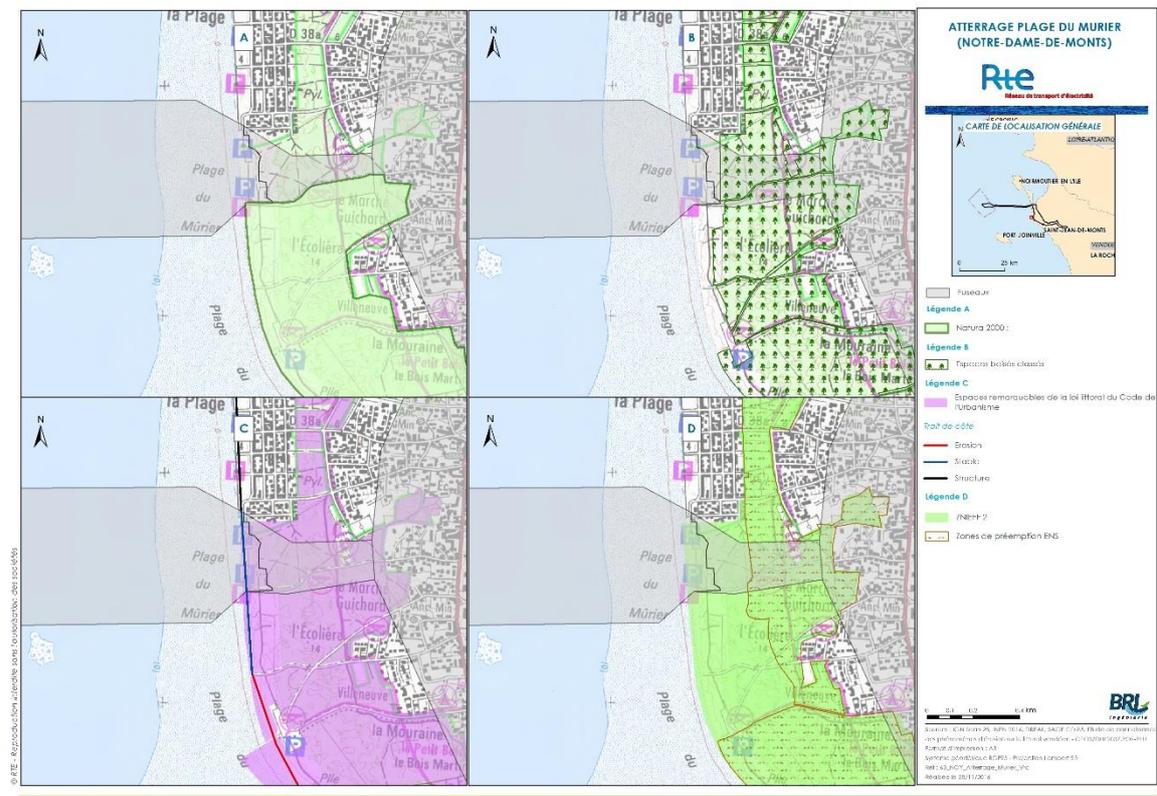
Au format A3 dans l'atlas cartographique

Atterrissage Mûrier, à Notre-Dame-de-Monts.

La plage du Mûrier, qui se situe au nord du Pont d'Yeu, a constitué une seconde hypothèse d'atterrage. Elle s'étend de la fin de la plage Centrale puis rejoint la plage du Mûrier de Notre-Dame-de-Monts. La plage Centrale est séparée d'une zone urbaine par son remblai, alors que la plage du Mûrier est bordée par une dune grise et la forêt domaniale des Pays de Monts, desservie par des chemins de sables traversant celle-ci.

La carte ci-dessous présente cette zone d'atterrage.

Carte 21 : Atterrissage à la plage du Mûrie (Notre-Dame-de-Monts)



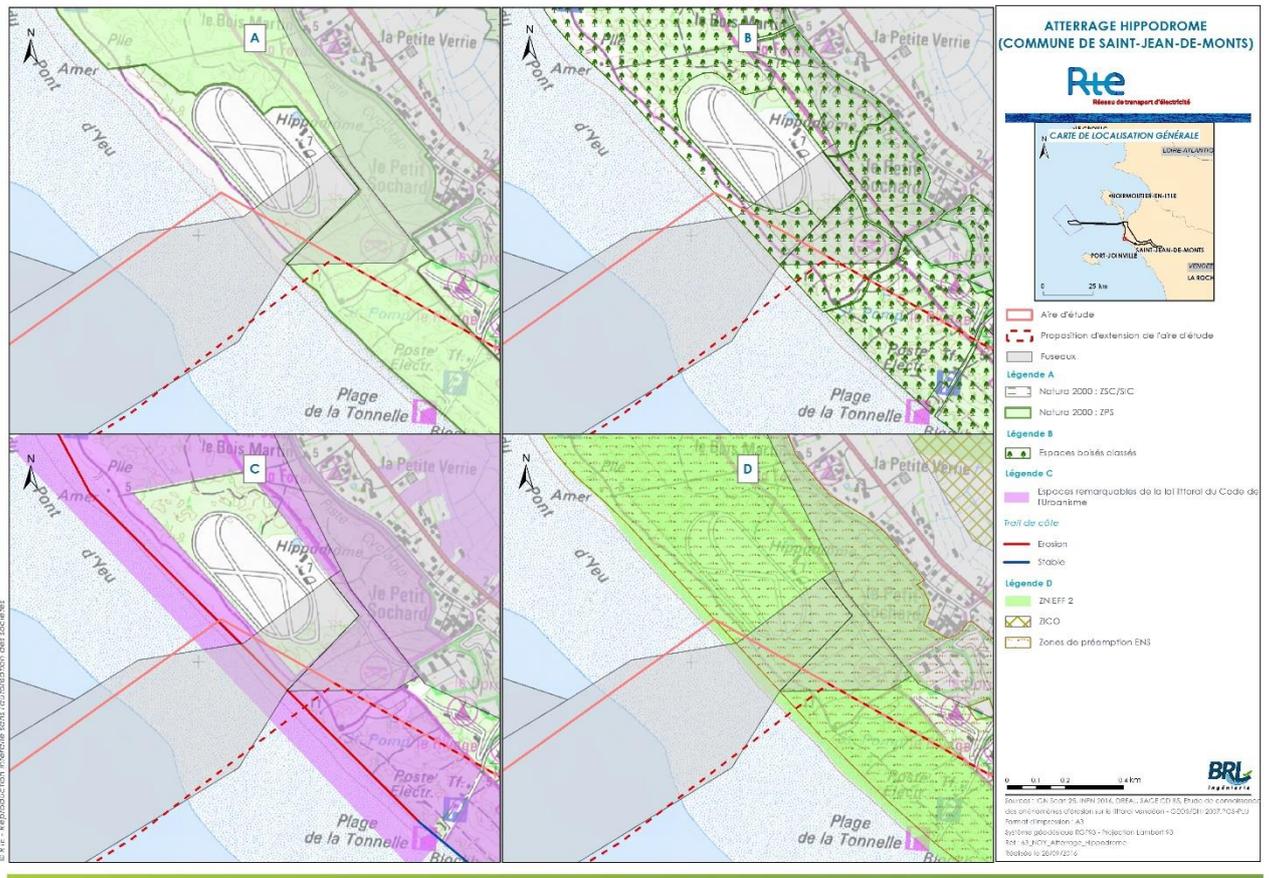
Au format A3 dans l'atlas cartographique

Atterrage, en bordure de l'hippodrome de l'Atlantique, Saint-Jean-de-Monts

La zone d'atterrage se situe au pied de l'hippodrome de l'atlantique, sur la commune de Saint-Jean-de-Monts. Elle s'étend sur la plage du Petit Sochard, localisée à proximité du Pont d'Yeu, et intègre également le site de l'hippodrome.

La carte ci-dessous présente cette zone d'atterrage.

Carte 22 : Atterrage à la plage de l'hippodrome (Saint-Jean-de-Monts)



Au format A3 dans l'atlas cartographique

3.2.3.2 Analyse comparative et sélection de la zone

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des solutions étudiées au regard de différentes composantes environnementales et a servi de base aux débats de la réunion plénière de concertation. Comme pour l'ensemble des tableaux de synthèse, il se compose de deux parties : l'une reprenant les éléments clés de l'analyse descriptive, l'autre proposant une synthèse globale de la sensibilité des trois zones d'atterrage au regard du projet.

En dehors de la phase travaux qui pourrait affecter temporairement une zone humide et à la marge pour les chambres de jonctions, l'observation faite autour des liaisons souterraines existantes en zone humide ne révèle pas d'impact de nature à en faire un critère discriminant pour le choix des fuseaux.

Tableau 18 : Synthèse de l'analyse comparative des sites d'atterrage

	ZONES D'ATTERRAGE		
	« Plage de la Grande côte »	« Plage du Mûrier »	« Hippodrome »
Milieu physique			
Evolution du trait de côte	Tendance à l'accrétion. Mobilité sédimentaire due à la proximité du goulet de Fromentine.	Classé en « Aléa fort du recul du trait de côte sable » au sein du PPRL (aléa de référence 2100)	Erosion
Milieu Naturel			
Natura 2000	2 sites : ZPS, ZSC	1 site ZPS	1 site ZPS
Données d'inventaires	2 ZNIEFF	1 ZNIEFF	1 ZNIEFF
Espaces remarquables de la loi littoral L 146-6	Chemin d'accès à la plage et parking hors espace remarquable.	Chemin d'accès à la plage et parkings hors espaces remarquables. Dune parking nord en espace remarquable.	Dune en espace remarquable, parking et zone de l'hippodrome hors espaces remarquables.
Boisements	Espaces boisés classés évitables par la voie d'accès	Espaces boisés classés à proximité immédiate mais évitables	Espaces boisés classés d'emprise réduite au niveau de l'hippodrome. Le secteur <u>non boisé</u> de l'hippodrome n'est pas classé.
Aléa submersion marine	Pas d'aléa	Aléa submersion marine - chocs mécaniques sur partie de la zone d'atterrage	Pas d'aléa
Enjeux écologiques terrestres (potentialité)	Enjeux floristiques localement importants associés au cortège dunaire. Enjeux faunistiques forts pour les espèces nichant en bordure littorale. Zone gravelot à collier interrompu La proximité des accès routiers et parkings limite cependant la vulnérabilité vis-à-vis du projet	Enjeux floristiques localement importants associés au cortège dunaire. Enjeux faunistiques forts pour les espèces nichant en bordure littorale (Gravelot notamment). La proximité des accès routiers et parkings limite cependant la vulnérabilité vis-à-vis du projet	Enjeux floristiques localement importants associés au cortège dunaire. Enjeux faunistiques forts pour les espèces nichant en bordure littorale (Gravelot notamment). Zone pélobates La proximité de l'hippodrome et des accès routiers et parkings limite cependant la vulnérabilité vis-à-vis du projet
Paysage et patrimoine			
Sites archéologiques, paysagers, patrimoniaux	Aucun site recensé. Présence de blokaus à proximité	Aucun site recensé	Aucun site recensé
Contexte humain et socio-économique			
Bâti et développement urbanisation	Pas de zone d'habitation. Existence de chemins touristiques et parkings.	Zone d'habitation proche, mais pouvant être évitée. Existence de chemins touristiques et parkings.	Pas de zone d'habitation. Présence de l'hippodrome et de ses voies d'accès.
Activités de loisirs	Fréquentation annuelle (Char à voile sur la plage et Kitesurf dans les eaux peu profondes)	Fréquentation estivale sur plage des Mûriers	Fréquentation faible de la plage du Petit Sochard
Éléments technico-économiques			
Infrastructures et réseaux	Quelques réseaux sont présents sous le parking. Nombreux vestiges militaires dans les dunes, certains sont entièrement enterrés. Des réseaux d'aération et des tunnels pourraient relier ces blockhaus.	Peu de réseau sous les parkings.	Quelques réseaux alimentent l'hippodrome
Travaux de pose et de protection des câbles dans l'estran	Estran long de 1,9 km : durée des travaux plus importante.	Estran court de 300m	Estran court de 300m
Chambres d'atterrage : accès et emprise travaux	Espace suffisant avec un grand parking (15m x 200m) pour les ouvrages d'atterrage et la base chantier Une voie d'accès à gabarit satisfaisant.	Espace contraint avec deux parkings de taille moyenne (50m x 25m) et 75m x 30m) Deux voies d'accès à gabarit satisfaisant.	Espace suffisant avec un grand parking dans l'enceinte de l'hippodrome (100m x 100m), sous réserve d'accord. Une voie d'accès à gabarit satisfaisant jusqu'à l'hippodrome.
Chantier sur la plage : accès	Accès principal par la route de la Grande Côte, chemin large Accès secondaire par la plage de la Bergère (500m au sud)	Accès principal par la rue du Mûrier (parking sud) Accès secondaire par la rue des Roses (250m au nord)	Accès principal par la plage de la Tonnelle (800m au sud) Accès secondaire par la plage de la Parée du Jonc (1,7km au sud)
Nature des travaux envisagée : chambres d'atterrage, plage et estran.	Chambres d'atterrage implantées sous le parking. Ouverture de deux tranchées sous l'estran, la plage et dans le chemin d'accès jusqu'aux chambres pour enfouir les 2 liaisons sous-marines.	Chambres d'atterrage implantées sous le parking Sud, ou bien une chambre d'atterrage sous chaque parking. Ouverture de deux tranchées sous l'estran, la plage et sous le chemin d'accès parking Sud, ou bien variante avec un fonçage court sous la dune pour qu'une liaison sous-marine accède au parking Nord.	Chambres d'atterrage sous le parking, entre l'héliport et la forêt Forage dirigé (environ 500m) obligatoire depuis le parking de l'hippodrome pour franchir le cordon dunaire jusqu'à l'estran. Opération présentant plus de risques qu'une tranchée ouverte et domageable pour l'environnement (rejet de boues de forage inévitables).
2			
SYNTHESE			
	« Plage de la Grande côte »	« Plage du Mûrier »	« Hippodrome »
Milieu physique			
Milieu naturel			
Contexte humain			
Éléments technico-économiques			
QUALIFICATION SENSIBILITE			
	Nulle ou négligeable	Faible	Moyenne
			Forte

NOTE : Les zones d'atterrage englobent quelques centaines de mètres de part et d'autre du trait de côte.

3.2.4 Liaison souterraine

3.2.4.1 Description des fuseaux envisagés

L'application de ces considérations permet de retenir trois fuseaux (Carte 19) :

- Un fuseau « Nord », qui part de l'atterrage de la plage de la Grande Côte puis longe l'aire d'étude au nord. Deux variantes sont étudiées pour rejoindre Soullans ;
- Un fuseau « Centre », qui se déploie sur les tracés les plus directs entre l'atterrage et le poste de raccordement de Soullans, en passant par le Marais Breton. Plusieurs variantes de tracés sont étudiées ;
- Un fuseau « Sud » qui contourne le Marais Breton par le sud. Deux variantes sont étudiées pour rejoindre le poste de raccordement de Soullans.

Chaque fuseau est décomposé en plusieurs tronçons identifiés par des lettres, tel que présenté sur la Carte 19.

[Le fuseau « Nord »](#)

Depuis la plage de la Grande Côte, le fuseau terrestre « Nord » suit une orientation presque rectiligne vers l'est. Après avoir franchi une première zone littorale (tronçon A) il traverse la commune de La Barre-de-Monts puis poursuit au sein du Marais Breton pour rejoindre Saint-Urbain puis la commune de Sallertaine (tronçon B3). A ce niveau, deux variantes se distinguent :

- **La première, « Nord A » (tronçon C4)**, s'oriente vers le sud-est et rejoint Challans parallèlement à la D948. Elle contourne alors le centre urbain de la commune par le sud-ouest puis rejoint le poste de raccordement de Soullans ;
- **La seconde, « Nord B » (tronçon C3)**, s'incline plus au sud à partir de la commune de Sallertaine pour se diriger, le long de la D103, vers le poste de raccordement de Soullans.

[Le fuseau « Centre »](#)

Au départ des plages de la plage de la Grande Côte le fuseau « Centre » traverse le **tronçon A** en suivant la D38 ou en s'appuyant sur les chemins présents dans la forêt Domaniale des Pays de Monts.

Il s'engage ensuite sur le **tronçon B2 au cœur du Marais Breton** pour rejoindre la commune de Le Perrier. Au niveau de cette commune, le fuseau « Centre » traverse la D205 et poursuit son tracé sur **le tronçon C2 pour rejoindre Soullans** par le nord-ouest. Le tracé proposé pour ce fuseau est le plus direct entre la zone d'atterrage de la Grande Côte et le poste de raccordement de Soullans.

[Le fuseau « Sud »](#)

Le fuseau « Sud » peut être issu des trois zones d'atterrage identifiées. Il suit ensuite très largement la limite est puis sud de l'aire d'étude. En provenance de la plage de la Grande Côte, le fuseau traverse la forêt Domaniale des Pays de Monts du nord au sud au niveau **du tronçon A**. Il s'engage ensuite sur le **tronçon B1** vers le sud-est en suivant globalement l'inclinaison de D38. Au niveau de Saint-Jean-de-Monts deux variantes se séparent :

- **La variante « Sud A »**, emprunte le **tronçon J** vers l'est et longe la D205 puis rejoint le **tronçon C2** et s'incline vers le sud-est pour atteindre Soullans par le Marais ;
- **La variante « Sud B »** poursuit vers le sud sur le **tronçon C1** en longeant la limite de l'aire d'étude qui se confond avec la ligne de chemin de fer. Elle passe ainsi au nord de la commune de Notre-Dame-de-Riez pour rejoindre Soullans par le sud.

3.2.4.2 Analyse comparative et sélection de la zone

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des solutions étudiées au regard de différentes composantes environnementales et a servi de base aux débats de la réunion plénière de concertation. Comme pour l'ensemble des tableaux de synthèse, il se compose de deux parties : l'une reprenant les éléments clés de l'analyse descriptive, l'autre proposant une synthèse globale de la sensibilité des trois zones d'atterrage au regard du projet.

En dehors de la phase travaux qui pourrait affecter temporairement une zone humide et à la marge pour les chambres de jonctions, l'observation faite autour des liaisons souterraines existantes en zone humide ne révèle pas d'impact de nature à en faire un critère discriminant pour le choix des fuseaux.

Pour rappel, les fuseaux sont composés comme suit (cf. Carte 29 : Fuseaux terrestres) :

- Fuseau « Nord » :
 - Variante Nord A : A + B3 + C4 + S
 - Variante Nord B : A + B3 + C3 + S
- Fuseau « Centre » : A + B2 + C2 + S
- Fuseau « Nord » :
 - Variante Sud A : A + B1 + J + C2 + S
 - Variante Sud B : A + B1 + C1 + S

Tableau 19 : Synthèse de l'analyse comparative des fuseaux partie terrestre

	TRONCONS TERRESTRES													
	A	B1		B2	B3		J	C1		C2		C3	C4	S
	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé marais	Tracé marais hors infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé marais et proche EP500	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé essentiellement marais	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé essentiellement marais	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé hors infrastructures existantes ou marais
Milieu physique														
Relief	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat	Plat
Captage eau potable	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	1 captage AEP. Périmètre de protection rapprochée évitable	Aucun	Aucun	Aucun	1 captage AEP. Périmètre de protection rapprochée traversant	Aucun	Aucun
Milieu Naturel														
Natura 2000	2 sites : ZPS et ZSC évitables par D38	2 sites évitables par D38 et zones urbaines	2 sites : ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC	2 sites ZPS, ZSC
Données d'inventaires														
Espaces naturels sensibles	Aucun	Aucun	Aucun	ENS Daviaud (env. 50 a)	ENS Daviaud mais évitable (env. 9 ha)	ENS Daviaud mais évitable	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Espaces remarquables de la loi littoral L 146-6	Sur totalité forêt mais chemins ou D38 limitent sensibilité	Infrastructures	Marais	Marais	Infrastructures	Marais	Infrastructures	Infrastructures	Marais	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Enjeux écologiques (faune-flore)	Enjeux faune flore importants au niveau de la forêt (habitats d'intérêt communautaire, flore protégée, zones SCAP...) mais évitables en partie par la route ou les chemins	Zone littorale à forts enjeux et habitats d'intérêts communautaire au nord est, évitables par les infrastructures	Zone littorale à forts enjeux, habitats d'intérêt communautaire denses au nord-est	Très forte densité d'habitats d'intérêt communautaire, Enjeux faunistique (oiseaux, triton crête, amphibiens), etc.	Importante densité d'habitats d'intérêt communautaire, halte migratoire pour les oiseaux dans les salines, amphibiens, etc.	Importante densité d'habitats d'intérêt communautaire, halte migratoire pour les oiseaux dans les salines, amphibiens, etc.	Enjeux faunistiques et floristiques évitables par les routes	Localement des enjeux forts (habitats d'intérêt communautaire, pélobates au droit de la parée verte, insectes saproxylophages (Grand Capricorne), Campagnol amphibie). Accès routier permet de diminuer vulnérabilité	Localement des enjeux forts (habitats d'intérêt communautaire, pélobates au droit de la parée verte, insectes saproxylophages (Grand Capricorne), Campagnol amphibie).	Enjeux floristiques et faunistiques forts : très forte densité d'habitats d'intérêt communautaire, zones de reproduction pour la Barge à queue noire et Triton (mares) . Accès routier permet de diminuer vulnérabilité	Enjeux floristiques et faunistiques forts : très forte densité d'habitats d'intérêt communautaire, zones de reproduction pour la Barge à queue noire et Triton (mares)	Habitats d'intérêt communautaire dense et zone de flore. Accès routier permet de diminuer vulnérabilité	Enjeux floristiques et faunistiques modérés et évitables par infrastructures routières	Enjeux floristiques et faunistiques autour de Soullans
QUALIFICATION SENSIBILITE														
	Nulle ou négligeable													
	Faible													
	Moyenne													
	Forte													

TRONCONS TERRESTRES														
	A	B1		B2	B3		J	C1		C2		C3	C4	S
	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé marais	Tracé marais hors infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé marais et proche EP500	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé essentiellement marais	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé essentiellement marais	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé hors infrastructures existantes ou marais
2														
Paysage et patrimoine														
Monuments historiques et sites archéologiques	2 monuments historiques	Aucun	Aucun	Aucun	2 MH et quelques sites archéologiques		Aucun	3 MH et quelques sites archéologiques	Aucun	Aucun		1 MH et quelques sites archéologiques	2 MH et quelques sites archéologiques	1 MH
Contexte humain et socio-économique														
Bâti et développement urbanisation	Faible (forêt Domaniale essentiellement)	Zone urbaine dense au niveau de Saint-Jean-de-Monts et Notre-Dame-de-Monts	Zones urbaines évitées par le Marais	Très faible	Localisé au niveau des villes	Zones urbaines évitées par le Marais	Très faible	Saint-Jean-de-Monts, long D59, nord de Notre-Dame-de-Riez des axes routiers	Zones urbaines évitées par le Marais	Faible	Zones urbaines évitées par le Marais	Faible	Contournement de Challans	Zone urbanisée
Activités agricoles	Peu de zones agricoles (localisées à l'ouest de la D38)	Peu de zones agricoles le long de la D38	Importantes dans le Marais (cultures et prairies)	Importantes (prairies permanentes)	Nombreuses prairies permanentes et marais salants	Nombreuses prairies permanentes et marais salants	Zones agricoles évitables par la route	Peu de zones agricoles le long des D38 et D69	Importances des zones agricoles dans le Marais	Zones agricoles évitables par infrastructures	Importances des zones agricoles dans le Marais	Zones agricoles le long de la D103 mais évitables par la route	Descente vers Soullans relativement moins dense en zones agricoles et évitables par la route	Zones agricoles autour de la zone du poste
Éléments technico-économiques														
Routes départementales	Trafic routier	partie nord de la RD38	RD38		partie nord de la RD38 + 103	partie nord de la RD38	Pas d'impact sur la RD205 - km faible sur RD82 ou 59	RD38 et RD69 ou 59	km faible sur la RD38 et RD69	RD82		RD103 et km faible sur la RD69	RD948 et 69	
	Déviations routières	RD38	RD38		RD38		RD82 ou 59	RD38 et RD69 ou 59	RD69	RD82		RD103 et 69	RD948 et 69	
Routes communales	Trafic routier												Contournement Challans	
	Déviations routières													
Nombre de ponts à franchir	0	5		0	8			8		3		9	0	0
Comblement d'étiérs								sur la RD69						
Encombrement réseaux	cf. Passages très difficiles voire impossibles	cf. Passages très difficiles voire impossibles			cf. Passages très difficiles voire impossibles							EP 500		
Difficultés travaux (logistique, terrassement, emprise etc.)														
Regroupement avec infrastructures existantes (routes, réseaux)	Chemins ou routes	Avec la RD38		non	routes	EP 500	routes	RD38, RD69 + RD59	non	routes	non	routes	RD948 et 69	routes
Périodes d'intervention interdites ou déconseillées sur une année calendaire	RD38 : été + vacances scolaires	RD38 : été + vacances scolaires	grande partie de l'année	grande partie de l'année		grande partie de l'année		RD38 et RD69 : été + vacances scolaires	grande partie de l'année		grande partie de l'année			
Délai de réalisation des travaux (par mois à 1 équipe)	2 à 33	20 à 37	5 à 8	7 à 12	22 à 42	6 à 11	3 à 5	25 à 46	6 à 10	9 à 17	3 à 5	18 à 32	22 à 42	1 à 5
Passages très difficiles voire impossibles	Réseaux route de la Grande Côté et sortie atterrissage encombrée	Passage souterrain sous RD38 - Encombrement réseau très difficile sortie atterrissage Hippodrome - Passage dans le centre de Notre Dame de Monts par la RD38		Accès dans le marais	Réseaux et lotissements sortie de la Barre de Monts - Route sinueuse et peu large vers St Urbain - Traversée de St Urbain - Limite marais salant et eau douce obligeant à passer les ponts côté eau douce	Accès dans le marais	Pont à Les Soeurs	Pont à Orouet voire au Pissot et RD69, réseaux sur la RD59, liaison HTB pour arrivée au poste de Soullans	Réseaux concessionnaires sur la RD59	Routes trop sinueuse pour la liaison + franchissement de canaux	Franchissement de canaux larges	Sortie poste de Soullans + voies communales non appropriées pour le contournement de Soullans + Ponts + EP400 à Bois Fort et La Guillotière - Contournement de Sallertaine	Passage dans Soullans, trafic sur RD, contournement de Challans, sortie de poste de Soullans par le nord	Sortie ouest du poste de Soullans impossible - Liaison HTB existante
Longueur	5 km	12 km	9 km	14 km	13,5 km	12,5 km	5,5 km	15 km	12 km	5,5 km	6 km	10,5 km	13,5 km	1,5 km

SYNTHESE														
	A	B1		B2	B3		J	C1		C2		C3	C4	S
	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé marais	Tracé marais hors infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé marais et proche EP500?	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé essentiellement marais	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé essentiellement marais	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé sous infrastructures existantes	Tracé hors infrastructures existantes ou marais
Milieu physique														
Milieu naturel														
Contexte humain														
Éléments technico-économiques														

QUALIFICATION SENSIBILITE	
	Nulle ou négligeable
	Faible
	Moyenne
	Forte

NOTE : En dehors de la phase travaux qui pourrait affecter temporairement une zone humide et à la marge pour les chambres de jonctions, l'observation faite autour des liaisons souterraines existantes en zone humide ne révèle pas d'impact de nature à en faire un critère discriminant pour le choix des fuseaux

3.2.5 Poste électrique intermédiaire de compensation

3.2.5.1 Description des emplacements envisagés

Les propositions de sites pour le poste intermédiaire de compensation se sont basées sur la recherche de secteurs de moindres sensibilités environnementales situés entre une zone d'atterrage et le poste de raccordement de Soullans (périmètres réglementaires de protection, zones humides...).

La recherche est également contrainte par d'autres paramètres techniques qui ne sont pas directement pris en compte dans l'analyse des sensibilités environnementales :

- La proposition de sites compatibles avec le plus grand nombre de fuseaux étudiés ;
- Un évitement des zones les plus densément bâties ;
- La recherche de terrains a priori non occupés et que l'on peut considérer comme compatibles avec l'installation des équipements électriques.

Ce sont ainsi trois sites qui ont été identifiés pour l'installation du poste intermédiaire de compensation :

- Le site de la station d'épuration « STEP » de Notre-Dame-de-Monts ;
- Celui dit « Les Rondelles », au nord de Saint-Jean-de-Monts ;
- Et enfin un nommé « Gué au Roux », situé à proximité du poste de raccordement existant de Soullans.

3. Esquisses des principales solutions de substitution examinées

3.2. Sélection du fuseau et des emplacements de moindre impact

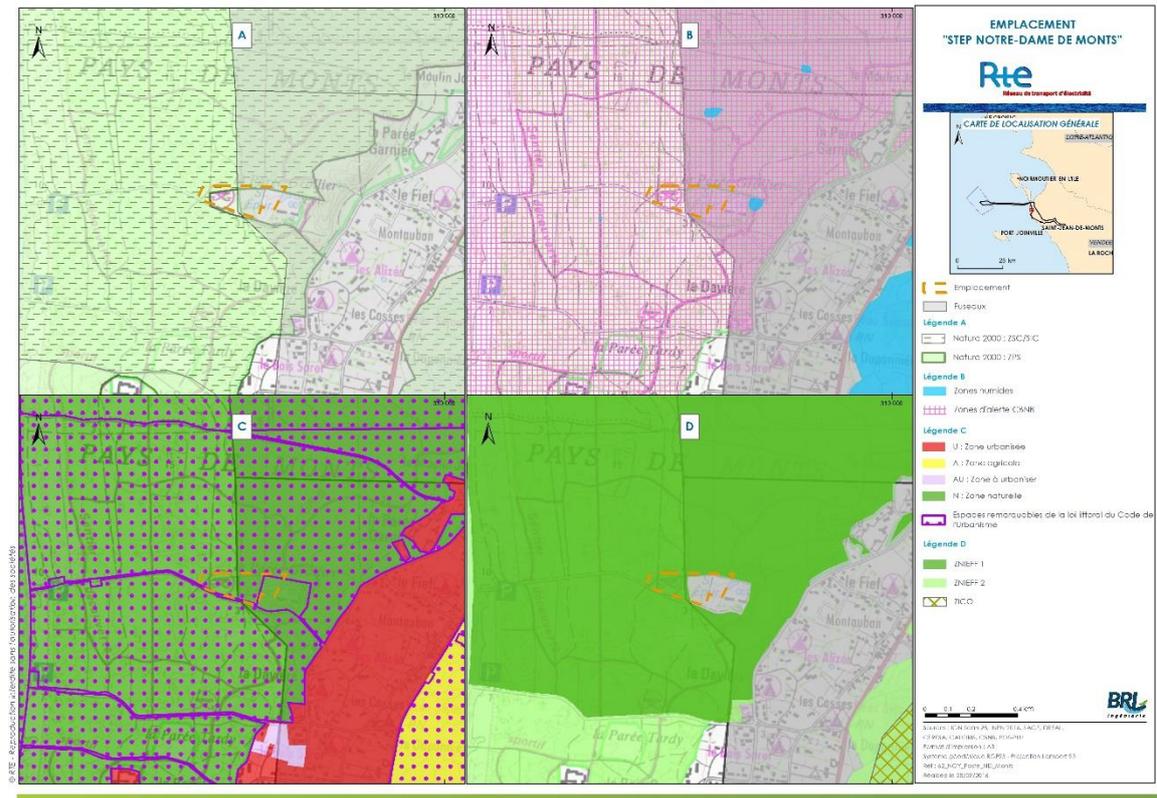
3.2.5. Poste électrique intermédiaire de compensation

Emplacement « STEP » de Notre-Dame-de-Monts

Le site se situe sur le massif dunaire du Pays de Monts, à proximité immédiate de la STEP de Notre-Dame-de-Monts. Il s'étend sur une surface de 3,5 ha.

La carte ci-dessous présente cette zone d'atterrage.

Carte 23 : Emplacement « STEP » de Notre-Dame-de-Monts

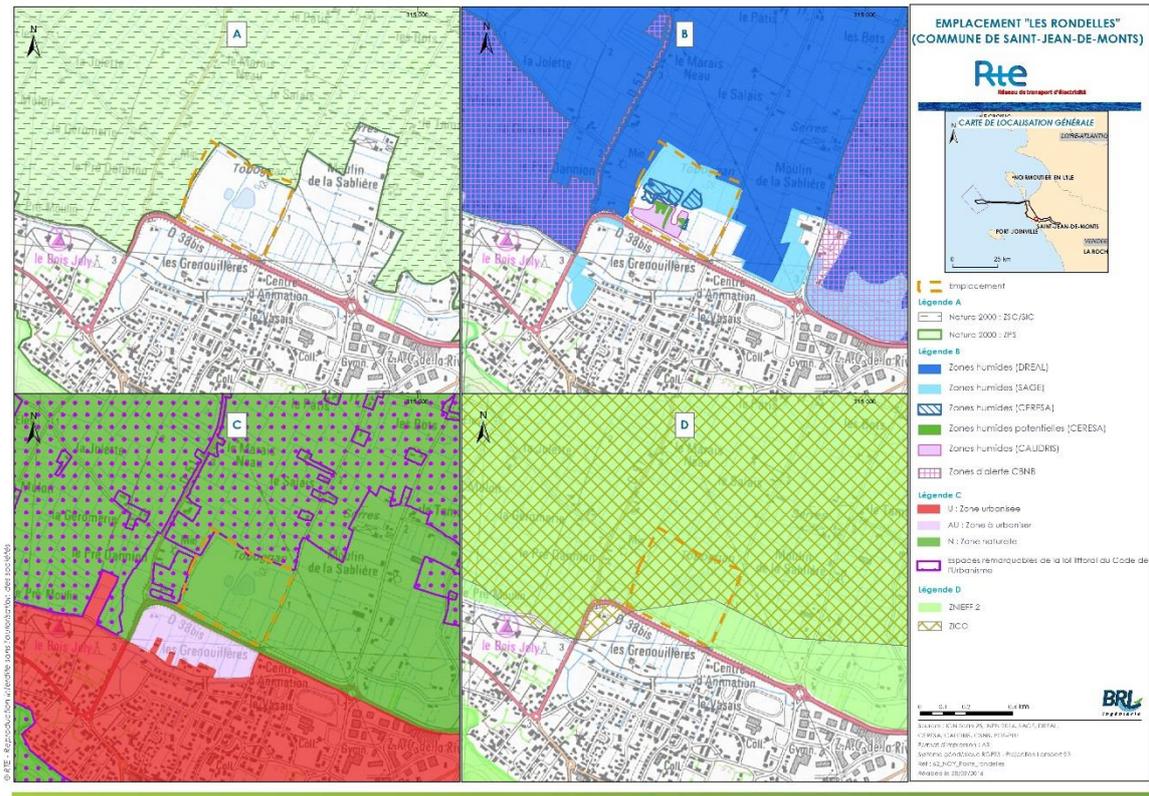


Au format A3 dans l'atlas cartographique

Emplacement « Les Rondelles », Saint-Jean-de-Monts,

Situé sur la commune de Saint-Jean-de-Monts, en bordure de la D38B et à proximité de la D51, l'emplacement s'étend sur une dizaine d'hectares, mais seulement trois sont nécessaires à la construction du poste électrique intermédiaire de compensation.

Carte 24 : Emplacement « Les Rondelles »



Au format A3 dans l'atlas cartographique

3.2.5.2 Analyse comparative et sélection de l'emplacement de moindre impact

Le tableau ci-après présente la synthèse des analyses précédentes et servira de base aux débats de la réunion plénière de concertation. Il comprend deux tableaux : le premier donne une analyse comparative complète des emplacements de postes et le second propose une synthèse de la sensibilité par composante.

1

Tableau 34 : Synthèse de l'analyse comparative des emplacements pour le poste intermédiaire de compensation

EMPLACEMENTS POUR LE POSTE ELECTRIQUE INTERMEDIAIRE DE COMPENSATION			
	« STEP Notre-Dame-de-Monts »	« Les Rondelles »	« Soullans »
Milieu physique			
Relief	Parcelle plane	Parcelle plane	Parcelle plane
Position de la nappe	Non affleurante	Sub-Affleurante	Non affleurante
Milieu Naturel			
Zones humides	Pas de zones humides	Site réglem entairem ent en zone humide mais pour partie remblayé et dégradé (zone bétonnée d'un ancien parc d'attraction, parking)	Pas de zones humides
Natura 2000	ZPS et ZSC	ZPS et ZSC	Aucun site
Données d'inventaires	2 ZNIEFFs	1 ZNIEFF	ZICO
Espaces remarquables de la loi littoral L 146-6	Espaces remarquables (2 ha sur les 3,5 ha de la parcelle)	Espaces remarquables sur 0,25 ha en bordure nord-ouest	Pas de zones spécifiques
Enjeux écologiques faune-flore-habitat	Habitat naturel d'intérêt communautaire et espèce végétale d'intérêt a été relevée sur site : l'épipactis à fleurs pendantes Zone d'alerte CBN	Quelques espèces protégées (lézard vert notamment)	Flore associée aux prairies sèches Zone alerte CBN
Boisements	Espaces boisés classés	Pas d'espaces boisés classés	Pas d'espaces boisés classés
Paysage et patrimoine			
Sites archéologiques , paysagers , patrimoniaux	Aucun site	Aucun site	Aucun site
Contexte humain et socio-économique			
Proximité aux habitations	Proche	A proximité immédiate	A proximité immédiate
Documents d'urbanism es	Zones N 146-6	Zone N	Zone 2NAe
Activités agricoles	Aucune	Aucune	Parcelle agricole
Éléments technico-économiques			
Optim is ation du raccordem ent (dimensionnem ent des câbles , pertes en ligne, coûts ..)	Poste proche de la cote (distance jusqu'à 5 km) / % de perte en relatif / perform ance du transport de l'électricité d'origine renouv	Poste proche de la cote (distance jusqu'à 7 km) / % de perte en relatif / perform ance du transport de l'électricité d'origine renouv	Poste éloigné de la cote (distance jusqu'à 25 km) / % de perte en relatif / perform ance du transport de l'électricité d'origine renouv

2

SYNTHESE			
	« STEP Notre-Dame-de-Monts »	« Les Rondelles »	« Soullans »
Milieu physique			
Milieu naturel			
Contexte humain			
Éléments techico-econom iques			

QUALIFICATION SENSIBILITE

	Nulle ou négligeable	Faible	Moyenne	Forte
--	----------------------	--------	---------	-------

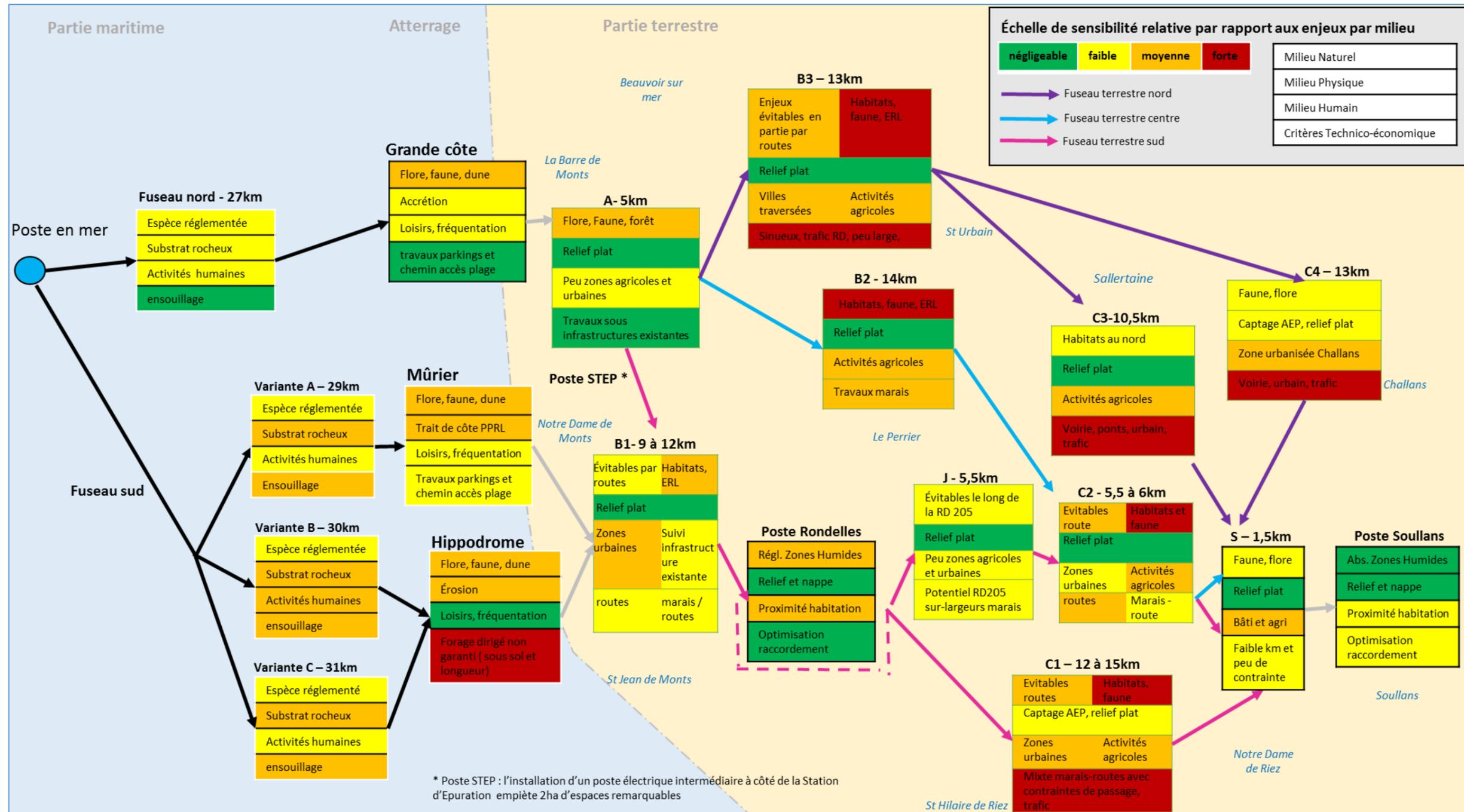
3.2.6 Description de la solution retenue

Pour permettre d'identifier le fuseau de moindre impact au terme de l'analyse comparative de la partie précédente, chaque famille de fuseau décrite précédemment est décomposée en tronçon selon la figure ci-après.

Pour chaque tronçon, une représentation visuelle des sensibilités est proposée pour quatre composantes : le milieu physique, le milieu naturel, le contexte humain et les éléments technico-économiques. Certaines cases présentent une double sensibilité, selon que le cheminement envisagé suit préférentiellement les infrastructures existantes (case de gauche) ou qu'il tend à favoriser un cheminement plus direct au sein d'espaces moins artificialisés (case de droite).

Il s'agit d'identifier sur cette base la succession de tronçon qui conduit au fuseau de moindre impact depuis le poste électrique en mer jusqu'au poste de Soullans en passant par l'atterrissage et l'emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation de moindre impact.

Figure 21 : Logigramme de synthèse



Sur la base de ce logigramme et d'un dossier de concertation complet sur la démarche, une réunion de concertation s'est tenue le 8 février 2016 à La Barre de Monts, sous l'égide de la Préfecture de la Vendée et en présence des acteurs de la concertation. Elle a permis de valider le fuseau de passage de la double liaison sous-marine et souterraine à 225 000 volts proposé par RTE, intégrant l'emplacement du poste électrique de compensation.

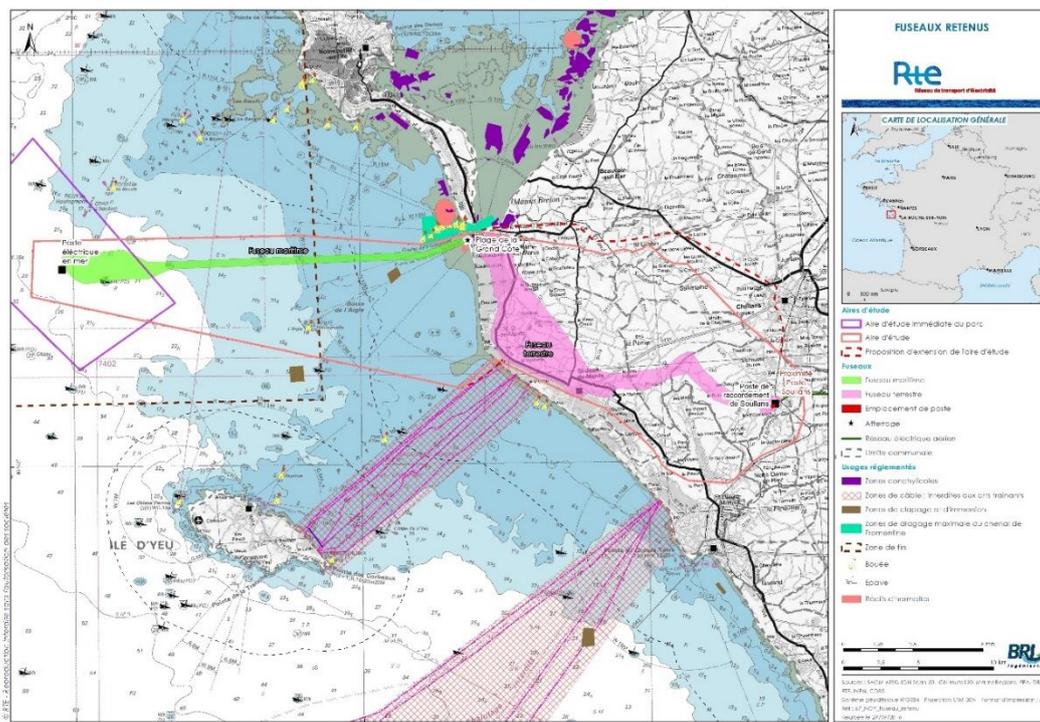
Le fuseau retenu, d'une cinquantaine de kilomètres, comprend les caractéristiques suivantes :

- Un cheminement sous-marin au nord de l'aire d'étude, sur environ 27 km avec un atterrage sur la plage de la Grande Côte ;
- Un cheminement souterrain, sur environ 29 km jusqu'à Soullans composé des tronçons A, B1, J, C2 et S ;
- Un emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation situé à proximité du poste existant de Soullans, sur un terrain hors zones humides et hors zones environnementales sensibles.

Fuseau maritime de moindre impact

Le fuseau Nord apparait comme peu sensible en comparaison de la variante sud : il ne contient aucune espèce réglementée (comme le fuseau sud), la pratique de la pêche y est moins présente, il offre des possibilités d'ensouillage des câbles sur un kilométrage plus important que le fuseau sud et est le plus court des deux fuseaux. Les conditions de travaux devraient donc être favorables (moins de pose de roche, matelas béton, utilisation charree...). A l'inverse, le fuseau sud et ses variantes vers la plage du Murier ou vers l'hippodrome, est plus long, il contient un substrat rocheux plus important avec un relief de fond marin plus chahuté d'où des perspectives de travaux plus compliquées et un enrochement ou autres mode de protection des câbles plus conséquent.

Carte 26 : Fuseau de moindre impact retenu



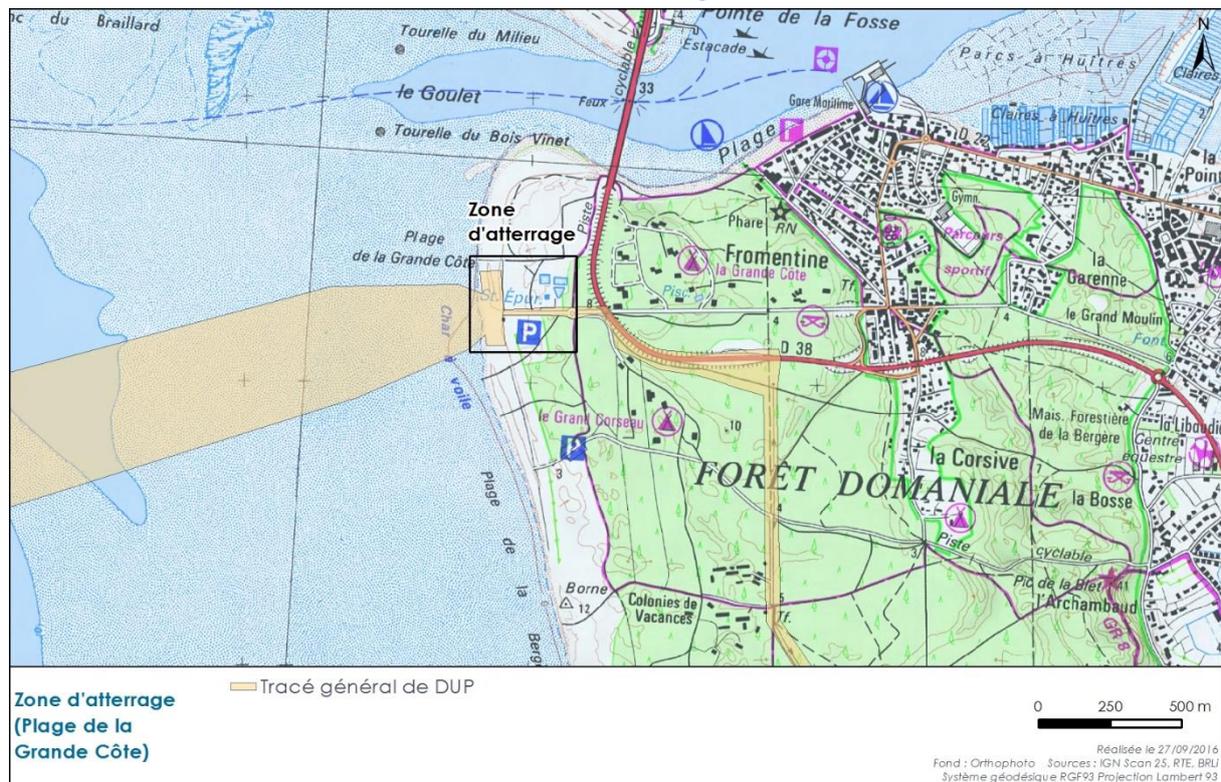
Au

format A3 dans l'atlas cartographique

La zone d'atterrage

Le site de la plage de la Grande Côte dispose d'un chemin d'accès à la plage large pour acheminer les câbles sous-marins depuis la mer jusqu'aux parkings situés dans le prolongement naturel de l'accès à la plage. Les perspectives de travaux sur ces parkings pour les chambres d'atterrages sont donc facilitées. Bien que l'estran soit long (2 km), cet atterrissage apparait plus favorable en regard de celui des Muriers où les parkings sont plus étroits et le chemin d'accès à la plage plus restreint (passage inévitable dans la dune pour un des deux câbles). L'atterrissage hippodrome nécessite un long forage dirigé sous une dune et le retour des études de faisabilité montre que ce forage n'est pas garanti ; RTE a donc proposé de ne pas le retenir.

Carte 27 : Zone d'atterrage retenue



Source : BRLI, 2016

Fuseau terrestre de moindre impact

Le fuseau Nord et ses variantes est celui qui présente le plus d'enjeux sur le plan de l'environnement et des difficultés techniques (route étroite, sinueuses, marais,...). RTE a donc proposé de ne pas le retenir, choix retenu en réunion plénière.

Le tronçon A au départ de l'atterrage Grande Côte est commun à tous les fuseaux. Il permet plusieurs possibilités pour le passage de la liaison souterraine (tranchées ou chemins forestiers, routes). En revanche, la route située au Nord de ce tronçon en direction du fuseau nord a l'inconvénient d'être encombrée par divers réseaux.

L'emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation

Le choix de l'emplacement du poste électrique intermédiaire mettait en concurrence un emplacement à proximité immédiate du poste actuel de Soullans (Gué au Roux) et un emplacement dit « Les Rondelles » proche de l'atterrage sur la commune de St Jean de Monts.

La faisabilité technique de ces deux sites est sensiblement équivalente. Le site des Rondelles nécessite en revanche une analyse de la réglementation en matière de zone humide et d'alternative avérée selon les dispositions du SDAGE. Il n'a pas été choisi.

Le site de Soullans est donc retenu. Il est localisé sur une zone agricole d'environ 6 ha localisée à proximité immédiate du poste électrique de transformation actuel de Soullans, hors zones humides et présente un environnement déjà industrialisé.

3.3 Etude du tracé général de DUP au sein du Fuseau de Moindre Impact

Après la sélection du fuseau et des emplacements de moindre impact, RTE a délimité le tracé général de DUP des liaisons sous-marine et souterraine puis a précisé les éléments techniques de ses ouvrages à l'atterrage et au niveau du poste électrique intermédiaire de compensation.

3.3.1 Tracé général retenu en mer

3.3.1.1 Principe d'élaboration du tracé général en mer

Le linéaire du tracé général en mer correspond au fuseau de moindre impact retenu en réunion plénière. Comme cela est évoqué précédemment le parcours en mer a été sélectionné de manière à prendre en compte autant que possible les enjeux techniques et environnementaux recensés au large des côtes vendéennes. Les atouts retenus lors du choix ont été les suivants :

- Il contient des secteurs avec une épaisseur de sédiments suffisamment importante pour permettre de protéger par ensouillage⁶⁴ les deux câbles composant le raccordement sous-marin;
- Il passe à distance des épaves ou zones de clapages ;
- Il évite notamment les forêts de laminaires ou récifs d'hermelles identifiés lors des relevés de terrain ;
- Il évite les zones de forte dépendance pour les navires de pêche.

Ce tracé général s'étend sur environ 27 km de long et 500 m de large en dehors de la zone située au niveau du projet de parc éolien ou le périmètre a été élargi de manière à garder une certaine latitude dans la pose du câble au niveau des éoliennes et câbles inter éoliennes dont le schéma est susceptibles d'évoluer ponctuellement.

⁶⁴ Ensouillage : enfouissement d'une infrastructure sous-marine dans le sol marin, après creusage d'une souille

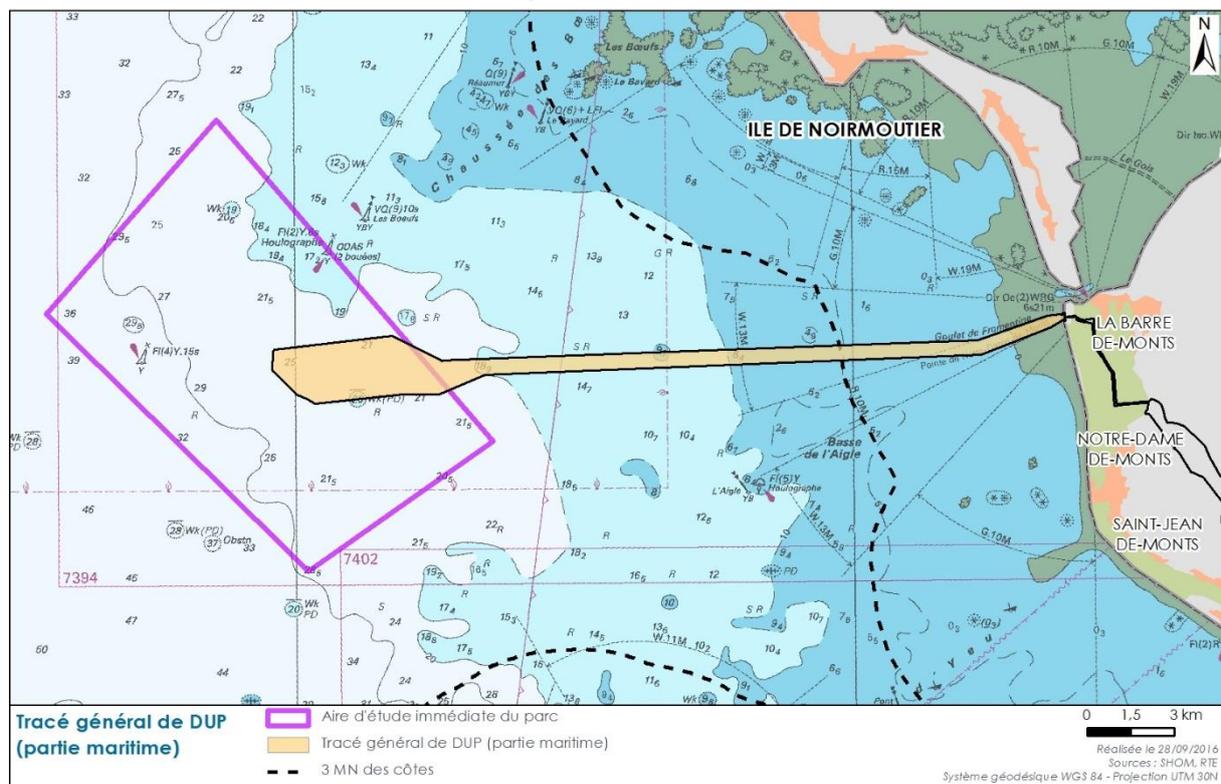
3.3.1.2 Description du tracé général en mer

A partir du poste électrique en mer, le cheminement de ce tracé général de DUP se déploie d'abord sur le plateau des bœufs vers l'est sur environ 5 km et sort de l'aire d'étude immédiate du parc éolien. Sur cette portion, la largeur du tracé relativement importante a été maintenue car la zone se caractérise par de nombreuses contraintes techniques et plusieurs options sont encore envisagées pour positionner le tracé de détails (positionnement exact des tranchées par exemple).

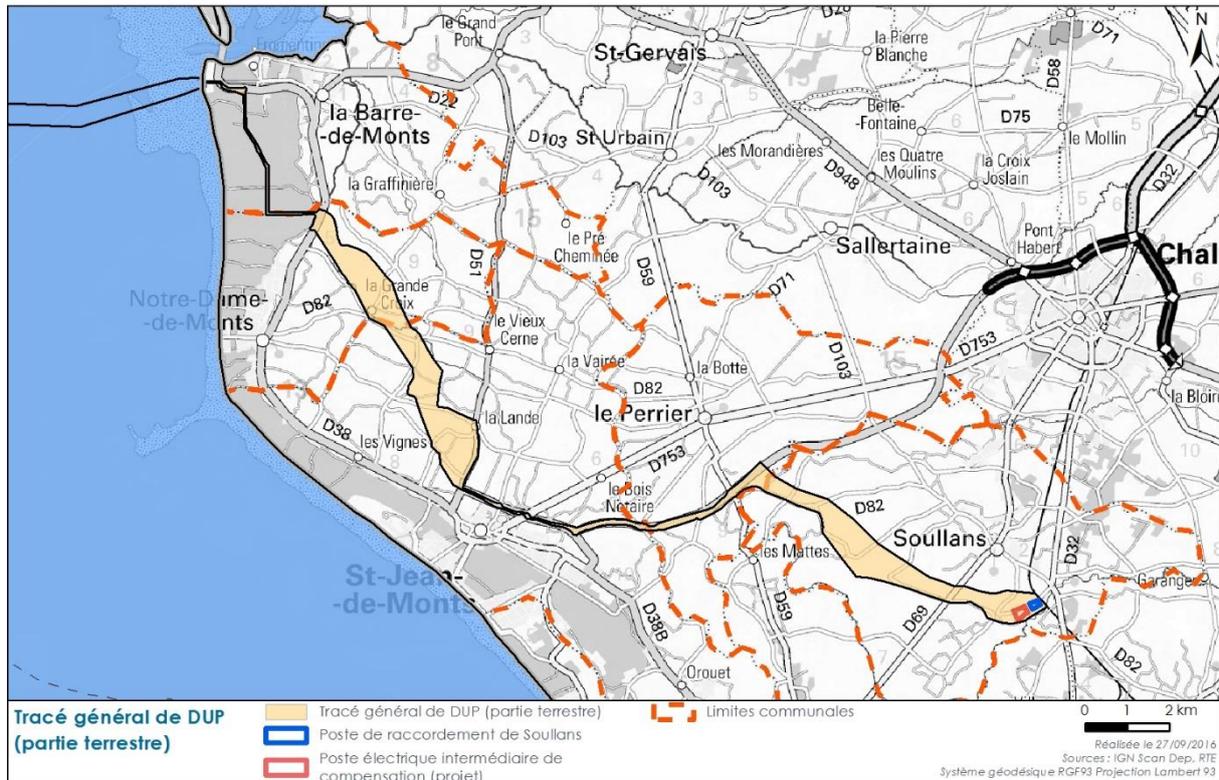
Le parcours se poursuit ensuite de manière rectiligne sur environ 19 km en passant notamment au nord de la Basse de l'Aigle puis s'incline enfin légèrement vers le nord-est sur les 3 km finaux pour rejoindre la plage de la Grande Côte.

Le tracé de détail au sein de ce périmètre sera défini ultérieurement sur la base des contraintes techniques détaillées observées et prestataires de travaux retenus qui sont susceptibles d'orienter le choix final.

Carte 28 : Tracé général de DUP (partie maritime)



Carte 29 : Tracé général de DUP (partie terrestre)



Au format A3 dans l'atlas cartographique

3.3.2 Précisions sur la zone d'atterrage

La zone d'atterrage est située sur la plage de la Grande Côte, localisée sur la commune de La Barre-de-Monts et permet la jonction des câbles sous-marins avec les câbles souterrains au niveau du parking de stationnement.

Les études techniques menées par RTE ont permis de préciser les modalités de pose envisagées. Les travaux de génie-civil à l'atterrage seront anticipés par rapport au déroulage du câble et réalisés en dehors des mois de juillet et août, ce qui permettra à la fois de découpler la période de pose du câble sous-marin à la réalisation des travaux de génie-civil, et de minimiser la gêne pendant la saison touristique. Les ouvrages seront à terme entièrement enterrés limitant ainsi totalement les altérations du paysage ou les perturbations des activités de loisir.

3.3.3 Tracé général retenu à terre

3.3.3.1 Principe d'élaboration du tracé général à terre

Deux grandes options ont été envisagées pour le tracé général de DUP en milieu terrestre.

La première consiste à emprunter les tranchées ouvertes au niveau de la forêt Domaniale puis la RD38, la RD38bis et la RD205 avant de redescendre vers Soullans.

Cette variante n'a pas été retenue pour les raisons suivantes :

- RTE a mis en évidence des difficultés techniques importantes à construire la liaison souterraine à deux circuits sous la RD38. Cette route est construite sur une structure majoritairement sableuse avec une présence d'eau avérée à faible profondeur (nappe repérée à moins de 1m de profondeur) et ne possède pas la portance suffisante pour supporter l'ouvrage en fourreaux PVC enrobés de béton. De par son poids important, ce dernier risque de provoquer un affaissement de la route à moyen terme et de remettre en cause la pérennité de la liaison électrique. Les échanges entre RTE et le Conseil Départemental, gestionnaire de la RD38, confirment l'impossibilité technique d'implanter sans risque la liaison souterraine RTE dans l'environnement de la RD 38 telle que décrit ci avant.
- La présence d'eau à faible profondeur imposera également de réaliser un rabattage de nappe pendant toute la durée des travaux pouvant générer des affaissements de la route et les terrains avoisinants pas déstabilisation des couches sableuses.

A l'inverse, les RD38bis et RD205, construites en remblais, apparaissent plus sécurisantes pour y envisager la construction de la liaison RTE et présentent des possibilités de déviations moins contraignantes que la RD38.

Le choix du tracé général s'est donc porté sur la deuxième solution d'environ 29 km et évitant la RD38, avec un cheminement à travers les tranchées ouvertes de la forêt domaniale puis au sein du Marais Breton pour rejoindre ensuite l'axe de la RD38bis puis celui de la RD205. Ce tracé général peut localement atteindre les 700 m de large environ.

Cette solution tient compte des critères techniques et environnementaux suivants :

- Elle propose un cheminement direct pour limiter autant que possible la durée des travaux, leur impact environnementaux dans le marais et les coûts de réalisation ;
- Elle tient compte des principaux éléments de contexte suivants :
 - Un passage qui permet d'éviter autant que possible la bande littorale qui correspond par ailleurs à une zone d'attrait touristique importante pour l'économie locale ;
 - La possibilité d'emprunter des voies portantes ;
 - L'évitement autant que possible, des routes à plus fort trafic routier.

L'étude d'impact sur l'environnement a ensuite conduit à la mise en place, au sein de ce tracé général et dans la mesure du possible de mesures d'évitement vis-à-vis des différentes composantes de l'environnement, avec notamment :

- l'appui, dans la mesure du possible, sur les infrastructures existantes (routes...) ;
- l'évitement, dans la mesure du possible, des zones à forte valeur écologique et patrimoniale.

3.3.3.2 Ces mesures sont détaillées au paragraphe dédié ci-après dans le présent document. Description du tracé général à terre

Le tracé général terrestre retenu se caractérise par cinq secteurs distincts pour lesquels les modes de pose pourront varier :

- Depuis son point de départ au niveau de **la plage de la Grande Côte**, le cheminement terrestre se déroule dans un premier temps sous le parking et la route qui quittent la zone d'atterrage sur environ 500 m ;
- Le tracé se déploie ensuite au sein de la **forêt domaniale des Pays-de-Monts** le long de la piste cyclable puis dans l'emprise de la tranchée forestière ouverte de la ligne électrique aérienne à 90 000 volts sur près de 5 km ;
- A la sortie du bois, il traverse ensuite la RD38 et le canal de la Taillée puis se déploie durant 7 km environ sur un **premier secteur de marais** pour rejoindre plus au sud la zone urbaine de Saint-Jean-de-Monts en privilégiant autant que possible l'évitement des enjeux écologiques et le passage dans les parcelles cultivées, bien que ces dernières présentent un nombre d'étiéris ou de fossés plus important ;
- Le tracé se rétrécit ensuite sur 8km où il **longe tout d'abord l'emprise de la RD38B où un passage dans les délaissés nord sera recherché puis la RD205** vers l'est jusqu'au sud du Perrier. Si le cheminement dans les emprises des routes sera privilégié, un passage dans les zones de marais en bordure de voies est également envisagé en cas de difficulté particulière ;
- Le tracé s'oriente enfin vers le sud-est pendant 7 km au travers d'une **deuxième zone de marais** pour rejoindre le poste de raccordement électrique de Soullans. Cette zone se caractérise par une importante densité d'enjeux écologiques avec notamment de nombreux habitats d'intérêt communautaire. Ceux-ci seront contournés autant que possible en empruntant notamment, lors que cela sera techniquement envisageable, les infrastructures routières.

Ce cheminement du raccordement sur la partie terrestre concerne cinq communes : La Barre-de-Monts, Notre-Dame-de-Monts, Saint-Jean-de-Monts, Le Perrier et Soullans.

3.3.4 Précisions sur le poste électrique intermédiaire de compensation

Après la sélection de l'emplacement de moindre impact, des études techniques détaillées ont été réalisées dans le but de préciser les modalités d'installation du poste électrique intermédiaire de compensation.

La plateforme du poste et les installations ont ainsi été étudiées et dimensionnées de manière à limiter au maximum les impacts sur les activités agricoles, le bruit ou le paysage.

Il est ainsi envisagé de n'occuper que 2,42 ha (dont seulement 0,6 ha sont imperméabilisés) au sein de la parcelle de 6 ha retenue (Carte 30). La surface restante de l'assiette foncière est toujours à usage agricole.

Par ailleurs, les installations sont étudiées et dimensionnées de manière à limiter au maximum les impacts paysagers sur l'environnement proche. Un travail complet est réalisé de manière à intégrer au mieux les bâtiments afin de limiter ainsi les altérations du paysage.

3. Esquisses des principales solutions de substitution examinées

3.3. Etude du tracé général de DUP au sein du Fuseau de Moindre Impact

3.3.4. Précisions sur le poste électrique intermédiaire de compensation

Carte 30 : Emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux

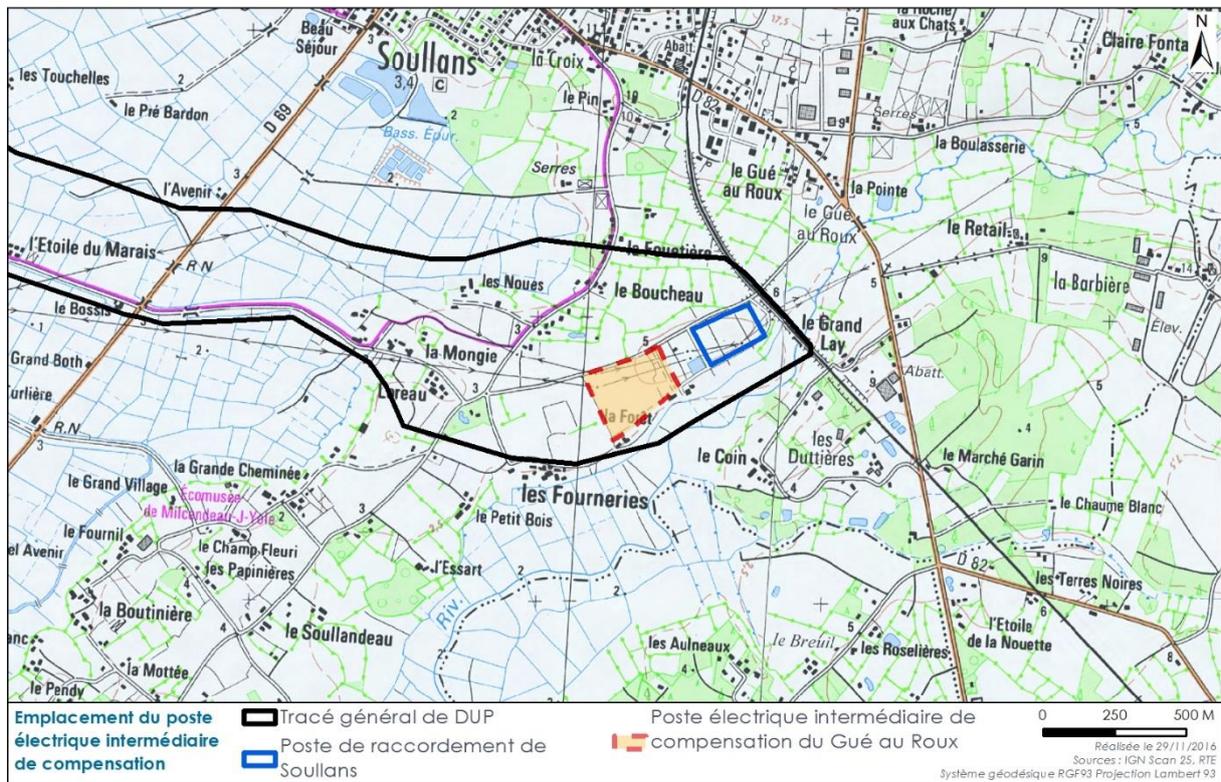


Figure 22 : Vue aérienne de l'emprise du poste



Source : RTE, 2016

3.3.5 Précisions sur les ouvrages de raccordement au poste de raccordement de Soullans

Le raccordement entre le poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux et le poste de transformation existant de Soullans (Photographie 7) se fera par une liaison souterraine à deux circuits 225 000 volts.

Les caractéristiques de cet ouvrage sont similaires à celles de la liaison souterraine. La connexion nécessitera quelques modifications au niveau du poste existant avec le prolongement d'un jeu de barres et l'ajout de deux cellules de raccordement. Ces infrastructures n'entraîneront cependant pas d'augmentation de l'emprise du poste existant de Soullans et aucun impact sur le paysage.

Photographie 7 : Poste de raccordement de Soullans



Source : Rte, 2015

3.4 Solutions de pose à l'atterrage

3.4.1 Preamble

Afin de déterminer le mode opératoire le plus pertinent au niveau de la zone d'atterrage située à la plage de la Grande Côte, RTE a examiné et comparé deux solutions techniques, envisageables pour la pose des câbles, en vue de retenir la solution globalement la plus satisfaisante au regard des multiples dimensions environnementales, techniques et économiques à prendre en compte. Deux modes opératoires ont ainsi été examinés :

- Solution « tranchée » : les fourreaux dans lesquels sont tirés les câbles sont alors posés au fond de souches creusées au niveau de la plage de la Grande Côte et du chemin d'accès à celle-ci avant de rejoindre les chambres d'atterrage sur le parking de la plage. Ces tranchées sont blindées de manière à éviter d'affecter les terrains environnants ;
- Solution « forage dirigé » : les fourreaux dans lesquels sont tirés les câbles sont glissés de la mer vers la terre dans un trou réalisé par forage sous la plage et la dune. Ils rejoignent ensuite les chambres d'atterrage au niveau du parking.

Ces solutions sont détaillées et illustrées dans la suite du chapitre.

3.4.2 Présentation des modes opératoires examinés

3.4.2.1 Mode de pose par tranchée

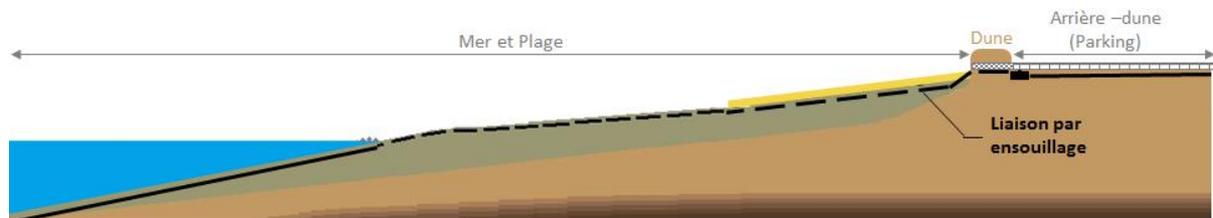
Ce mode opératoire consiste à déposer les fourreaux dans des tranchées réalisées au niveau de la plage et du chemin d'accès à celle-ci. La réalisation de cette solution nécessite la mise en œuvre des étapes suivantes :

- **Etape 1 - Fonçage des palplanches et pré-assemblages des fourreaux** sur le parking ;

- **Etape 2 - Déblaiement des tranchées** avec des engins de type pelle mécanique et pose de demi-coquilles en béton, préassemblées sur le parking préalablement ;
- **Etape 3 - Mise en place des fourreaux** dans les tranchées et pose des demi-coquilles supérieures ;
- **Etape 4 - Remblayage avec les déblais de sable stockés.** Les excédents sableux issus du déblaiement seront utilisés en rechargement de plage ;
- **Etape 5 - Arrachage** des palplanches.

Cette solution est envisageable d'un point de vue technique comme environnemental car la zone d'atterrage de la Grande Côte dispose d'infrastructures (chemin d'accès et parking) sur lesquelles les ouvrages peuvent être adossés, évitant ainsi d'intervenir dans le milieu naturel dunaire. Le blindage par palplanches permet de limiter au strict nécessaire la largeur des tranchées et ainsi de ne pas empiéter notamment sur les dunes grises naturelles.

Figure 23 : Représentation schématique du projet par ensouillage des câbles dans des tranchées



Source RTE et BRLi, 2017

3.4.2.2 Mode de pose par forage dirigé

Ce mode opératoire consiste à faire passer les fourreaux en dessous de la plage et de la dune via une technique de forage dirigé, sans intervenir directement sur le chemin de la plage et sans réaliser de tranchées. Elle repose sur 3 étapes successives :

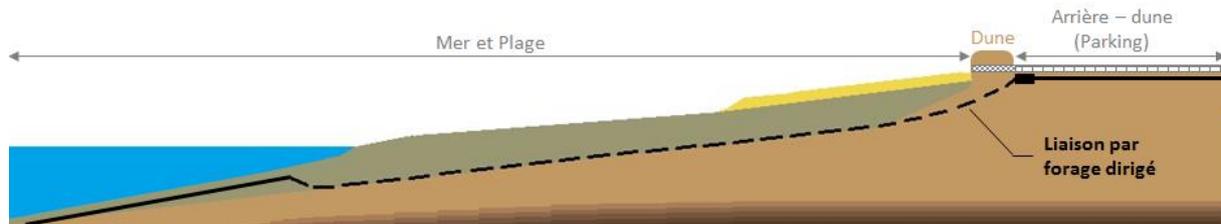
- **Etape 1 - Création d'un forage pilote** : des tiges de faible diamètre sont poussées par une foreuse depuis le parking vers la mer. La tête de foreuse est équipée d'une sonde de localisation, ce qui permet d'orienter précisément les travaux. Il y a un forage pour chaque câble ;
- **Etape 2 - Alésages successifs** : ils permettent d'élargir le trou pilote, jusqu'à atteindre le diamètre souhaité pour mettre en place les fourreaux ;
- **Etape 3 - Installation des fourreaux** : les fourreaux sont assemblés et amenés par flottaison côté mer à l'aide d'un navire. Ils sont attachés à l'aléueur et tirés jusqu'à la plateforme de forage côté terre.

Cette technique n'est envisageable que sur quelques centaines de mètres de longueur. Pendant les travaux, un fluide de forage est utilisé et est susceptible de rejoindre le milieu marin. Principalement composé d'eau, de bentonite (argile minérale naturelle) et de polymères, celui-ci sert à la tenue des parois au cours du creusement. Par ses caractéristiques, il permet aussi la lubrification des tiges et des fourreaux, réduisant ainsi les frottements, et le refroidissement de la tête de foreuse. Il sert enfin à l'évacuation des débris de forage par sa circulation entre le fond de forage et un bac spécifique associé à la machine de forage. Ces débris de sols sont alors séparés de la boue de forage qui re-circule en circuit fermé vers le forage.

Afin de limiter les impacts du fluide de forage sur l'environnement, plusieurs solutions seraient alors mises en œuvre dans le cadre de ce mode opératoire :

- Utilisation de polymères biodégradables comme adjuvant au liquide de forage.
- Récupération des boues de forage en fin de chantier et leur recyclage. Ce principe de récupération permet de maîtriser la quantité de fluide de forage libérée dans l'environnement ;
- En fin de chantier, les éventuels résidus issus du creusement seront mis en site de décharge agréée.

Figure 24 : Représentation schématique du projet par forage dirigé



Source RTE et BRLi, 2017

3.4.3 Présentation et justification de la solution retenue

3.4.3.1 Comparaison des solutions

Du point de vue environnemental, les deux modes opératoires envisagés présentent des impacts similaires, limités dans le temps (phase travaux uniquement) et localisés dans l'espace.

Concernant le milieu physique, dans les deux cas, la réalisation de tranchées ou d'un puits de forage engendre une modification de la structure des sols et de la géomorphologie littorale locale limitée à l'emprise des travaux. Néanmoins, du fait d'une homogénéité des sédiments sur la zone et de la faible étendue des travaux l'effet sera très restreint et très peu perceptible à l'échelle du secteur.

Les deux modes opératoires sont par ailleurs susceptibles d'engendrer l'émission dans le milieu marin de particules en faibles quantités (quelques mètres cubes au maximum de sables extraits ou de fluide de forage) qui entraîneraient une augmentation localisée de la turbidité à proximité de la plage de la Grande Côte qui est une zone toutefois habituellement concernée par des niveaux de turbidité importants. En cas de forage dirigé, comme indiqué précédemment, les polymères seraient biodégradables et le fluide de forage émis collecté puis traité de manière adéquate sur le milieu terrestre, limitant ainsi largement les éventuels effets de cette solution sur les eaux superficielles ou souterraines.

S'agissant du milieu naturel, les deux modes opératoires permettent d'éviter un passage direct dans le milieu naturel dunaire soit en s'adossant aux infrastructures existantes (cas de la tranchée) soit en passant sous le secteur dunaire (forage dirigé). En outre, les durées comme les niveaux acoustiques et de vibrations notamment associés aux engins utilisés devraient être assez équivalents dans les deux cas et le niveau de dérangement sur la faune de faible ampleur car en dehors de la période la plus sensible pour les espèces nicheuses de la dune (ex. Gravelot à collier interrompu).

Au sujet du milieu humain, la réalisation des deux modes opératoires nécessitera la mise en œuvre de moyens de chantiers (camions, foreuse, etc.) ainsi que la définition d'une zone sécurisée autour des zones d'opérations qui perturberont le temps des travaux les activités de loisir, notamment la pratique du char à voile ou encore les activités de baignade. Le planning des travaux étant le même pour les deux modes opératoires, la gêne occasionnée est donc similaire et temporaire (maximum 8 mois).

Les accès piétons seront dans les deux cas maintenus autant que possible et les activités habituellement effectuées pourront se déporter sur d'autres secteurs proches offrant les mêmes caractéristiques (ex. longue plage de sable et étendue marine au sud de la plage de la Grande Côte).

Concernant enfin le paysage et le patrimoine, les deux techniques nécessiteront l'usage d'engins et matériels qui perturberont temporairement (durant les travaux) le paysage local. En exploitation, dans les deux cas les câbles seront enfouis et totalement invisibles (voir Figures ci-dessus).

Tableau 35 : Tableau de comparaison des modes opératoires à l'atterrage

	■ Solution la plus favorable par rapport au milieu considéré	
	Solution « tranchée »	Solution « forage dirigé »
Milieu Physique	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la géomorphologie littorale très localement par les tranchées • Mise en suspension éventuelle de faibles volumes de sables extraits dans le milieu (stockage prévu des sédiments extraits en haut de plage). • Contamination accidentelle par des substances polluantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la géomorphologie littorale au niveau de l'entrée et de la sortie du puits de forage • Mise en suspension de fluide de forage dans le milieu (recyclage envisagé du fluide de forage mais quelques mètres cubes pourraient être émis) • Contamination accidentelle par des substances polluantes (composants du fluide de forage seraient naturels et biodégradables)
	<p><i>La solution par tranchée blindée aura des effets légèrement plus marqués sur la géomorphologie littorale mais ceux-ci seront temporaires et localisés dans l'espace. En revanche, l'utilisation de fluide de forage est davantage susceptible d'avoir un effet sur la qualité des eaux. Contrairement aux travaux pour la tranchée lors desquels les sables seront facilement collectés et stockés en dehors des zones concernées par les cycles de marées, plusieurs mètres cubes de fluide de forage pourraient être rejetés en sortie de forage dans le milieu. Ils sont cependant inertes et les adjuvants associés sont biodégradables.</i></p> <p><i>Les deux solutions présentent des effets de nature différente mais globalement équivalents.</i></p>	
Milieu naturel	<ul style="list-style-type: none"> • Evitement d'une mais dérangement lié à l'acoustique et ponctuellement aux vibrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitement d'une mais dérangement lié à l'acoustique et aux vibrations lors des opérations de forage qui seront réalisées sur des périodes continues
	<p><i>La réalisation des tranchées entraînera des vibrations ponctuelles lors de l'installation des palplanches puis génèrera des nuisances acoustiques liées à la circulation de camions entre la zone de fouille située sur la plage et le stockage des déblais en haut de celle-ci. Le forage dirigé entraînera en revanche des bruits et vibrations de manière plus continue mais concentrés sur le parking de la plage et le long du puits de forage. Dans les deux cas le dérangement sera temporaire et réalisé en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune.</i></p> <p><i>Les deux solutions présentent des effets de nature légèrement différente mais globalement équivalents.</i></p>	
Milieu Humain	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation potentiellement plus étendue (emprise travaux sur une partie de la plage) mais maintien autant que possible des accès piéton et pratiques de loisir • Perturbation sonore temporaire et localisée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation principalement concentrée sur l'entrée et la sortie du puits et maintien autant que possible des accès piéton et pratiques de loisir. • Perturbation sonore temporaire et localisée
	<p><i>La différence essentielle entre les deux modes opératoires réside dans le fait que la solution par tranchée sera plus étendue du fait du caractère de l'opération (réalisation de fouilles sur la plage) et du charroi des engins de chantier lors des travaux. Dans les deux cas, les accès piétons seront maintenus autant que possible et les travaux de génie civil réalisés en dehors de la période estivale.</i></p> <p><i>Les deux modes opératoires engendrent des effets très similaires sur le milieu humain</i></p>	
Paysage et Patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> • Intrusion temporaire visuelle liée au chantier dans les deux solutions. Câbles invisibles ensuite. 	

Source : BRLi, 2017

3.4.3.2 Solution retenue

Au regard des avantages et inconvénients de chaque mode opératoire envisagé il a été décidé de retenir la solution par tranchée.

Dans le cas particulier de la plage de la Grande Côte, celle-ci présente des impacts de faibles amplitudes sur l'environnement, localisés, temporaires et équivalents à la technique du forage dirigé. Le choix repose donc davantage sur des préoccupations techniques.

Cette solution a été jugée moins contraignante au regard de critères technico-économiques. Elle constitue en effet la solution habituellement mise en œuvre pour des projets de raccordement électrique et ne présente pas de limite particulière. En ce sens, elle présente donc l'avantage de maîtriser les coûts de l'opération. En outre, dans le cadre du projet elle permet une continuité des modes de pose entre la liaison sous-marine posée par ensouillage à l'approche de la côte et la liaison souterraine qui sera posée également au sein de tranchées.

Toutefois, si la faisabilité de la pose des fourreaux en tranchée s'avérait compromise par les résultats des études de détail, un mode de pose en forage dirigé pourrait être mis en œuvre par RTE. Cela n'engendrera pas de contrainte supplémentaire du point de vue environnemental compte tenu de la similitude des impacts environnementaux avec la tranchée. Les analyses des effets et impacts de la tranchée tels qu'ils apparaissent dans l'étude d'impact pourraient alors être directement transposés à la solution de forage dirigé compte tenu de leur similitude dans ce site particulier (chemin d'accès à la plage et parking).

Quatrième partie

4 Mesures prévues par le pétitionnaire

Sommaire – Quatrième partie

4 Mesures prévues par le pétitionnaire	296
4.1 Mesures liées à la liaison sous-marine.....	300
4.1.1 Mesures d'évitement des effets.....	300
4.1.2 Mesures de réduction des effets	303
4.1.2.1 Synthèse des mesures de réduction.....	303
4.1.2.2 Fiches descriptives des mesures de réduction	305
4.1.3 Impacts résiduels.....	316
4.1.4 Mesures relatives aux suivis environnementaux.....	320
4.1.4.1 Synthèse des mesures relatives aux suivis environnementaux	320
4.1.4.2 Fiches descriptives des engagements du maître d'ouvrage.....	321
4.1.5 Moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident	323
4.1.5.1 En phase travaux	323
4.1.5.2 En phase exploitation	323
4.2 Mesures liées à la liaison souterraine	324
4.2.1 Mesures d'évitement des effets.....	324
4.2.2 Mesures de réduction des effets	326
4.2.2.1 Synthèse des mesures de réduction.....	326
4.2.2.2 Fiches descriptives des mesures de réduction	329
4.2.3 Impacts résiduels.....	342
4.2.4 Mesures compensatoires	347
4.2.5 Mesures relatives aux suivis environnementaux.....	350
4.2.5.1 Synthèse des mesures relatives aux suivis environnementaux	350
4.2.6 Moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident	350
4.3 Mesures liées au poste électrique intermédiaire de compensation	351
4.3.1 Mesures d'évitement des effets.....	351
4.3.2 Mesures de réduction des effets	351
4.3.2.1 Synthèse des mesures de réduction.....	351
4.3.2.2 Fiches descriptives des mesures de réduction	352
4.3.3 Impacts résiduels.....	362
4.3.4 Moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident	365
4.4 Synthèse des coûts des mesures proposées par le pétitionnaire	366
4.4.1 Liaison sous-marine (liaison sous-marine et atterrage)	366
4.4.2 Liaison souterraine	367
4.4.3 Poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux	368

Table des illustrations

Cartes

Carte 31 : Mesures d'évitement et de réduction (liaison sous-marine)	300
Carte 32 : Mesures d'évitement (zone d'atterrage)	301
Carte 33 : Mesures d'évitement et de réduction en milieu terrestre (plusieurs volets)	324

Tableaux

Tableau 36 : Synthèse des mesures d'évitement (liaison sous-marine et atterrage)	302
Tableau 37 : Synthèse des mesures de réduction (liaison sous-marine et atterrage).....	303
Tableau 38: Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction	317
Tableau 39 : Présentation des mesures de suivi envisagées par le maître d'ouvrage.....	320
Tableau 40 : Synthèse des mesures d'évitement (liaison souterraine).....	325
Tableau 41 : Synthèse des mesures de réduction (liaison souterraine)	327
Tableau 42: Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction	343
Tableau 43 : Synthèse des mesures de réduction (liaison souterraine)	347
Tableau 44 : Synthèse des mesures de réduction (poste).....	351
Tableau 45 : Abatement de la pollution après passage dans le bassin de rétention	360
Tableau 46: Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction	363

D'après l'article R122-5 du code de l'environnement, dans la conception et la mise en œuvre de son projet, le maître d'ouvrage doit prévoir des mesures adaptées pour :

- « éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité ;
- la description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet [...] ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets »

Le présent chapitre présente donc les mesures spécifiques au projet de raccordement, définies à la suite de l'évaluation des impacts sur les différentes composantes environnementales.

Les mesures d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC) sont numérotées et présentées ci-après au sein de tableaux puis détaillées dans des fiches qui présentent :

- La description des objectifs et du contenu de la mesure ;
- L'estimation des dépenses correspondantes ;
- L'exposé de l'impact résiduel attendu
- Les principales modalités de suivi.

Le maître d'ouvrage a en outre volontairement inclus des mesures de suivis environnementaux visant à améliorer l'acquisition de connaissance sur certaines thématiques.

4.1 Mesures liées à la liaison sous-marine

4.1.1 Mesures d'évitement des effets

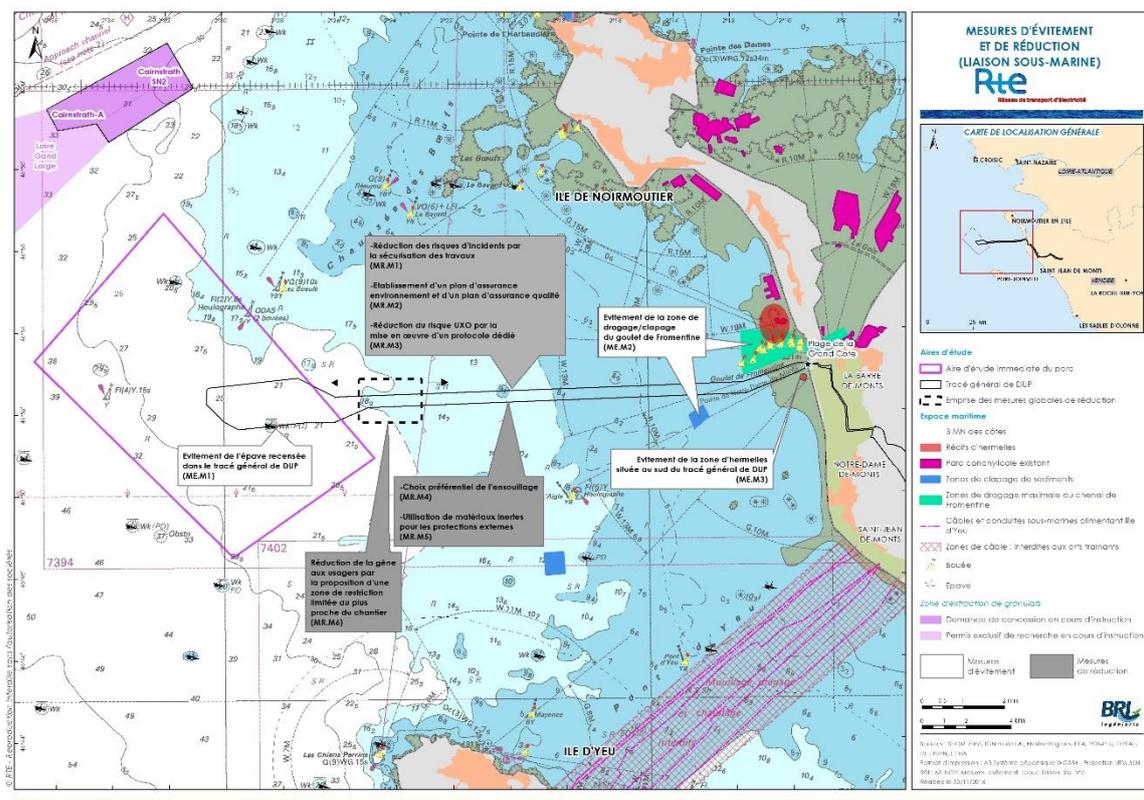
Une mesure d'évitement modifie un projet afin de supprimer un impact négatif identifié généralement lors des choix de conception du projet. Le terme « évitement » recouvre généralement l'évitement géographique et l'évitement technique.

Les mesures d'évitement peuvent agir sur plusieurs composantes et permettre d'éviter différents effets. Dans le cas du présent projet, la concertation importante et l'analyse multicritères des différentes solutions envisagées ont permis d'appliquer la notion d'évitement en identifiant les zones de moindre impact ainsi que les secteurs particuliers à éviter lors du tracé de détail.

Le tableau ci-dessous présente les différentes mesures d'évitement envisagées au sein du domaine maritime. Elles concernent la phase travaux et sont nommées par un code qui fait référence à leur caractéristique : par exemple « ME.M1 » pour Mesures d'Évitement pour la liaison Maritime, suivi du numéro de la mesure (1 en l'occurrence correspond à la première mesure).

Compte tenu du fait que les mesures prévues par RTE font référence à des évitements de zones géographiques, celles-ci ne sont pas détaillées au sein de fiches individuelles mais sont cartographiées afin d'en donner une vision spatiale et intelligible pour le lecteur (carte ci-dessous en A3 dans l'atlas cartographique).

Carte 31 : Mesures d'évitement et de réduction (liaison sous-marine)



Au format A3 dans l'atlas cartographique

4. Mesures prévues par le pétitionnaire

4.1. Mesures liées à la liaison sous-marine

4.1.1. Mesures d'évitement des effets

Carte 32 : Mesures d'évitement (zone d'atterrissage)

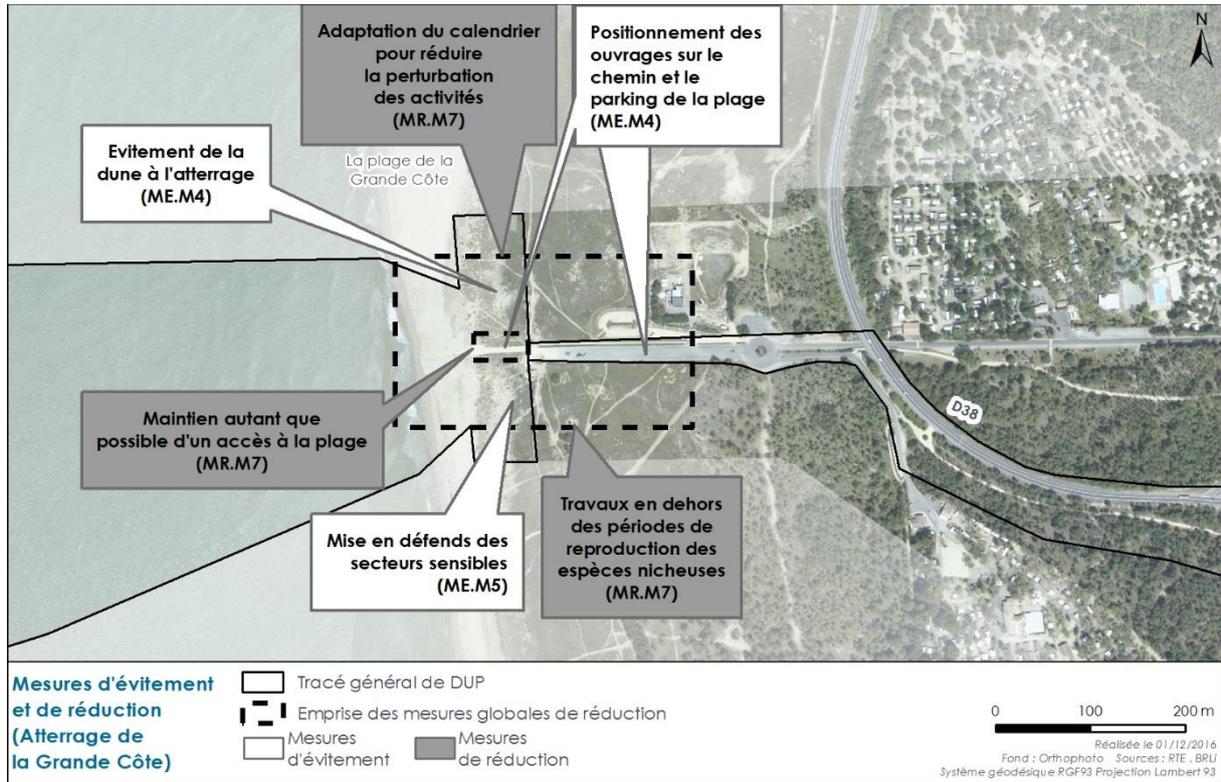


Tableau 36 : Synthèse des mesures d'évitement (liaison sous-marine et atterrage)

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact évité	Coût (en € HT)	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
Liaison sous-marine						
ME.M1	Evitement de l'épave recensée au sud du tracé général de DUP	Patrimoine et archéologie	Travaux	Destruction du patrimoine archéologique	Intégré dans le montant du projet	Transmission des coordonnées géographiques des câbles au SHOM
ME.M2	Evitement de la zone de dragage/clapage du goulet de Fromentine	Autres activités maritimes et industrielles	Travaux	Perturbation des activités industrielles	Intégré dans le montant du projet	Transmission des coordonnées géographiques des câbles au SHOM
ME.M3	Evitement de la zone d'hermelles située au sud du tracé général de DUP	Habitats et biocénoses benthiques	Travaux	Perte d'habitats, destruction, altération des biocénoses benthiques Perte, altération ou modification d'habitats d'espèces	Intégré dans le montant du projet	Transmission des coordonnées géographiques des câbles au SHOM
Atterrage						
ME.M4	Evitement de la dune à l'atterrage et positionnement des ouvrages sur le chemin et le parking de la plage	Habitats, flore et faune	Travaux	Destruction / Altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	Intégré dans le montant du projet	Transmission des coordonnées géographiques des câbles
ME.M5	Mise en défends des zones sensibles sur et aux abords du tracé (flore et habitats naturels sensibles sur la dune).	Habitats, flore et faune	Travaux	Destruction / Altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	7 500€ (Environ 150m à raison de 50€/m)	Signalisation/balisage des zones à éviter. Cartographie rapport d'expert

4.1.2 Mesures de réduction des effets

4.1.2.1 Synthèse des mesures de réduction

Certains impacts du projet de raccordement ne pouvant être pleinement évités lors des travaux du tracé de détail, des mesures de réduction ont été définies.

Ces mesures de réduction sont décrites dans le tableau ci-dessous pour la phase travaux et la phase exploitation. Elles sont nommées par un code qui fait référence à leur caractéristique : par exemple MR.M1 pour Mesures de Réduction pour la liaison Maritime, suivi du numéro de la mesure (1 en l'occurrence correspond à la première mesure).

Une fiche de présentation détaillée de chaque mesure est donnée à la suite du tableau. Elle intègre à chaque fois les différents éléments permettant d'apprécier le contenu de la mesure prévue par RTE.

Tableau 37 : Synthèse des mesures de réduction (liaison sous-marine et atterrage)

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MR.M1	Réduction des risques d'incidents par la sécurisation des travaux	Environnement dans son ensemble (Navigation et sécurité en mer, qualité de l'eau et des sédiments, milieu naturel)	Travaux	Risque de collision Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Intégré dans le montant du projet	Atterrage : contrôles réguliers du chantier et du balisage. En mer : rapport journalier du représentant du MO à bord pendant les travaux.
MR.M2	Réduction des risques d'incidents par l'établissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	Environnement dans son ensemble (qualité de l'eau et des sédiments, milieu naturel)	Travaux	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Intégré dans le montant du projet	Plan HSE et qualité validé et suivi par le maître d'ouvrage et les prestataires
MR.M3	Réduction du risque UXO ⁶⁵ par la mise en œuvre d'un protocole dédié	Navigation et sécurité en mer Risques pyrotechniques	Travaux	Détonation de charges explosives	50 000 euros par campagne de détection	Rapport d'analyse des détections UXO effectuées

⁶⁵ UXO : UneXploded Ordnances

4. Mesures prévues par le pétitionnaire

4.1. Mesures liées à la liaison sous-marine

4.1.2. Mesures de réduction des effets

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MR.M4	Réduction des risques de croches et des gênes par le choix préférentiel de l'ensouillage	Habitats et biocénoses benthiques Pêche professionnelle Activités de tourisme et de loisir Navigation et sécurité en mer	Exploitation	Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques Modification des pratiques de pêche Modification de la fréquentation touristique et de loisir Risque de croche du câble par une ancre	50 000 euros par opération de contrôle	Carte SHOM avec tracé des câbles Rapport d'analyse des détections géophysiques
MR.M5	Réduction des substances polluantes et matériaux exogènes par l'utilisation de matériaux inertes pour les protections externes	Qualité de l'eau et des sédiments Milieu naturel (benthos, ressources halieutiques, etc.)	Travaux et exploitation	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle) Perte, altération ou modification d'habitats d'espèces	Intégré dans le montant du projet	Certifications de la qualité sanitaire des matériaux
MR.M6	Réduction de la gêne aux usagers par la proposition d'une zone de restriction limitée au plus proche du chantier en concertation avec la préfecture maritime (PREMAR)	Activités de tourisme et de loisir Pêche professionnelle Activités industrielles	Travaux	Modification des activités de pêche Modification du trafic maritime	Intégré dans le montant du projet	Respect de la zone définie par la PREMAR
MR.M7	Réduction de la perturbation des activités à l'atterrage et des zones de reproduction des espèces nicheuses par des modalités de travaux adaptées	Activités de tourisme et de loisir Avifaune	Travaux	Modification de la fréquentation touristique et de loisir	Intégré dans le montant du projet	Calendrier effectivement mis en œuvre

Mesure relative à la procédure « loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du code de l'environnement)

4.1.2.2 *Fiches descriptives des mesures de réduction*

Les 7 mesures listées précédemment sont détaillées au sein de fiche individuelle dans les pages qui suivent. Le numéro de la fiche correspond à celui de la mesure indiqué dans le tableau précédent.

Fiche n°	MR.M1	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Qualité de l'eau et des sédiments, Milieu naturel, Navigation et sécurité en mer
SECURISATION DES TRAVAUX					
Objectif de la mesure					
Le premier objectif est de sécuriser l'emprise et les abords du chantier pour réduire les risques de collision avec d'autres navires et les risques de contamination accidentelle sur la zone.					
Description du projet de mesure					
Cette mesure comporte différentes opérations complémentaires :					
1. <u>Sécurisation des travaux</u>					
Lors des travaux comme des opérations éventuelles de maintenance, le chantier sera organisé en coordination avec la préfecture maritime, la capitainerie des ports locaux, ou encore les gestionnaires de voirie (travaux à l'atterrage).					
L'entreprise en charge des travaux prévoira les conditions d'installation des panneaux et des dispositifs de signalisation, conformément aux dispositions légales ou réglementaires et en respectant les prescriptions particulières des services compétents (notamment la préfecture maritime pour les dispositifs de signalisation en mer). Toutes les pratiques seront prises pour garantir la sécurité du trafic maritime, à savoir :					
<ul style="list-style-type: none"> • Avis préalable des travaux ; • Prise en compte des conditions météorologiques ; • Balisage et signalisation de la zone de travaux ; • Mise en place d'un périmètre de sécurité/restriction autour de la zone de travaux ; • Mise en place de bateaux de surveillance ; • Contact radio avec les organismes de sureté et usagers (CROSS, Préfecture maritime, etc.). • Le navire câblé ainsi que l'engin d'ensouillage seront équipés de la signalisation « manœuvre restreinte » conformément à la réglementation maritime. • Présence à bord du navire câblé du représentant du maître d'ouvrage qui s'assure du respect du PAQ et du PHSE. • Présence à bord du navire câblé du représentant de l'assurance du prestataire (Marine Warranty Surveyor) qui assure que les travaux sont réalisés sans prise de risque pour l'ouvrage. 					

2. Information des autorités administratives et des usagers

Afin de prévenir tout risque de collision avec les usagers de la mer durant toute la phase travaux, ainsi que durant la phase d'exploitation en cas de réparation :

- Des AVis URgents à la NAVigation (AVURNAV) avant travaux seront émis, avec les positions journalières du chantier ;
- Les informations seront également transmises pour diffusion aux capitaineries, mairies, comités locaux des pêches, associations d'usagers, etc... ;

Un contact radio sera assuré avec les organismes de sureté (CROSS La Garde, Préfecture maritime).

3. Anticipation des risques tempêtes

Plusieurs évènements de tempêtes ont été observés au niveau des côtes vendéennes. La réalisation du chantier nécessite donc de prendre un minimum de précautions afin de ne pas exposer aux risques tempêtes les différents intervenants sur le chantier et de limiter aussi les risques de pollutions accidentelles.

La réduction de ce risque passe par un ensemble de mesures qui concernent à la fois la programmation du chantier jusqu'à sa réalisation :

- Dans la mesure du possible la réalisation des travaux en mer sur les sites les plus sensibles doit être prévue en dehors des périodes à plus fort risque ;
- Pendant la réalisation du chantier la consultation des avis météo-France (environ tous les 2 à 3 jours qui correspond au niveau de prévision météorologique le plus fiable) permettra de vérifier les niveaux d'alerte. A partir de l'alerte orange ou de niveaux de houles trop importants, le chantier devra être annulé et/ou évacuation ;

En cas de survenue d'un évènement exceptionnel, le plan de prévention des risques permet de limiter les effets et de mettre en place des solutions adaptées.

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataires retenus pour les travaux
Périodes d'intervention	En phase de travaux (en mer ou à l'atterrage) ou de maintenance		
Secteurs concernés	Zone de chantier en mer ou à l'atterrage	Estimation des coûts (€ HT)	Intégrés dans le montant du projet
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Négligeable		
Indicateurs de mise en œuvre	Etablissement et suivi du plan d'assurance qualité et environnement Réalisation des démarches auprès des organismes et des autorités précités	Indicateurs de résultats	Atterrage : contrôles réguliers du chantier et du balisage. En mer : rapport journalier du représentant du MO à bord pendant les travaux.

Fiche n°	MR.M2	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Qualité de l'eau et des sédiments Milieu naturel
ETABLISSEMENT D'UN PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT ET D'UN PLAN D'ASSURANCE QUALITE					
Objectif de la mesure					
L'objectif est de mettre en place des procédures qualité permettant de réduire les risques de pollution accidentelle dans le cadre de l'ensemble des opérations en mer ou à l'atterrage et de gérer les déchets.					
Description du projet de mesure					
Plusieurs actions sont intégrées dans cette mesure :					
<ul style="list-style-type: none"> • La mise en place d'un système de management environnemental tout au long des travaux ou des opérations de maintenance. Ce management sera animé et à la charge d'un coordinateur (ingénieur Hygiène Sécurité et Environnement) qui veillera sur sa mise en place ; • Un plan d'hygiène, de sécurité et d'environnement sera respecté. Ses dispositions s'appliqueront, en phase travaux ou en cas de réparation en phase d'exploitation, à tous les engins de travaux et de maintenance (à terre ou en mer) et à toutes les entreprises intervenantes. • L'établissement des règles du chantier (politique hygiène sécurité, environnement, définition du plan d'intervention) seront notamment les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - La vérification de l'entretien des navires et engins utilisés ; - Tous les navires et tous les engins qui assureront les travaux ou les opérations curatives de maintenance devront être équipés de kits anti-pollution. - Les entreprises réaliseront un Plan d'Assurance Qualité (PAQ), un Plan de Protection Environnementale (PPE). - Les employés seront tous formés aux règles à suivre et tous capables de déclencher le plan d'intervention d'urgence adéquat. 					
L'ensemble de ces points sera présenté lors de la CNL travaux.					
Responsable de la mise en œuvre	Prestataires retenus pour les travaux ou opération de maintenance	Partenaires techniques	Prestataires retenus		
Périodes d'intervention	En phase de travaux (en mer ou à l'atterrage) ou de maintenance				
Secteurs concernés	Zone de chantier en mer ou à l'atterrage	Estimation des coûts (€ HT)	Intégrés dans le montant du projet		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel attendu	Négligeable				
Indicateurs de mise en œuvre	Etablissement et suivi du plan d'assurance qualité et environnement	Indicateurs de résultats	Rapport journalier du représentant du Maître d'Ouvrage à bord pendant les travaux.		

Fiche n°	MR.M3	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Navigation et sécurité en mer Risques pyrotechniques
MISE EN ŒUVRE D'UN PROTOCOLE UXO DEDIE					
Objectif de la mesure					
L'objectif est d'éviter tout danger en phase travaux dû à la possibilité de présence le long du tracé d'engins non explosés en lien avec des conflits militaires par exemple.					
Description du projet de mesure					
<p>Les opérations induites par la réalisation du raccordement électrique incitent RTE à prendre en compte et à gérer le risque lié à la présence historique d'objets (épaves, débris, engins de guerre, etc.) et en particulier les munitions non explosées.</p> <p>La méthodologie de gestion par RTE du risque munitions non explosées (UXO en anglais pour UneXploded Ordnances) se résume en quatre étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etape 1 : évaluation de la menace UXO Cette première étape consiste, par une étude documentaire, à recenser les événements historiques ayant pu conduire à la présence de munitions sur une zone, ainsi que les campagnes de survey et de dépollution déjà réalisées. L'étude permet également d'identifier et caractériser les munitions résiduelles. Enfin, la menace pyrotechnique résiduelle est évaluée et quantifiée. • Etape 2 : évaluation du risque UXO Cette étape consiste en une évaluation multicritère du risque pyrotechnique selon le principe : $\text{Risque UXO} = \text{probabilité d'un incident UXO} * \text{conséquence de cet incident}$ La probabilité d'un incident UXO est fonction de la densité de munitions, la nature des travaux effectués et la surface impactée pendant ces opérations. Si un incident UXO a lieu, la conséquence du déclenchement de la munition peut être de plusieurs ordres : des dommages humains, des dommages matériels, ainsi que des impacts en termes de coûts, de délais et d'images, ou sur le milieu naturel potentiellement forts sur le projet. Les paramètres probabilité et conséquence sont évalués secteur par secteur le long de la route où il est prévu d'installer les câbles en tenant compte de données d'entrée telles que le niveau de menace UXO, le type de travaux, la nature des fonds, la hauteur d'eau, ou les dynamiques sédimentaires. • Etape 3 : détection et analyse UXO Bien avant les travaux, une première opération de détection d'objets pouvant être des munitions non explosées est opérée. A l'issue de cette détection, une analyse est menée pour établir une liste d'anomalies présentes sur la zone de travaux envisagée. Le risque UXO est alors réévalué en tenant compte de ces données terrains. Cette étape est répétée si nécessaire pendant le projet. 					

- Etape 4 : réduction du risque UXO

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

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataire(s) spécialisé en magnétométrie
Périodes d'intervention envisagées	En phase travaux, lors des levés préparatoires		
Secteurs concernés	Ensemble du tracé envisagé	Estimation des coûts (€ HT)	50 000€ par campagne de vérification
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Rapport d'analyse des détections UXO effectuées	Indicateurs de résultats	Nombre d'engins pyrotechniques explosés

Fiche n°	MR.M4	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Habitats et biocénoses benthiques Pêche professionnelle Activités touristiques et de loisir Navigation et sécurité en mer
CHOIX PREFERENTIEL DE L'ENSOUILLAGE					
Objectif de la mesure					
L'objectif est de réduire autant que possible les gênes pour les activités en mer (ex. : pêche professionnelle) et les risques de croches avec les engins employés par ces activités.					
Description du projet de mesure					
<p>Cette mesure consiste d'une part à favoriser autant que possible l'ensouillage pour protéger et d'autre part à vérifier la qualité de cet ensouillage dans le temps.</p> <p>1. <u>Le choix préférentiel de l'ensouillage</u></p> <p>La liaison sous-marine peut être soit simplement posée sur le fond, soit ensouillée soit protégée par des protections externes.</p> <p>La première technique permet de limiter fortement le temps et le coût de la pose des câbles. Cependant, le câble n'est alors pas protégé et il existe donc un risque accru de croche avec les engins de pêche professionnelle (notamment pour les arts traînants tels que les dragues et chaluts de fond).</p> <p>Pour limiter au maximum ce risque, RTE considèrera de manière préférentielle la protection par ensouillage dans le cadre du projet. Cependant, lorsque la nature du fond marin ne le permet pas, ou bien lorsque l'ensouillage est insatisfaisant, des protections externes doivent être envisagées (ex. : enrochement, coquille de béton).</p> <p>2. <u>La maintenance en phase exploitation</u></p> <p>RTE a prévu ensuite d'assurer la vérification de la protection des câbles le long du tracé en phase d'exploitation. La fréquence de suivi sera validée par les services gestionnaires du Domaine Public Maritime en lien avec RTE, dans le cadre de la convention de concession.</p> <p>Une première vérification du tracé pourra être réalisée 1 an après la mise en service. Elle consiste en une étude géophysique. La récurrence des visites ultérieures (généralement entre 3 et 10 ans) sera adaptée en fonction du type de protection, des résultats de la première vérification et des zones à risques traversées (forts courants, relief accidenté, etc.). RTE envisage de s'appuyer sur la technologie de surveillance par fibres optiques, qui permettra de relever le profil en température de la liaison et ainsi d'assurer une surveillance préventive régulière. Ces visites doivent permettre également de vérifier que les câbles n'entraînent aucun impact sur l'état des fonds marins.</p> <p>A l'atterrissage, des visites de tracés seront réalisées chaque année pour vérifier le positionnement de l'ouvrage et sa sensibilité aux mouvements sédimentaires. Un suivi topographique pourra être décidé en fonction des risques d'érosion particuliers (cas des sols sableux) ou après des événements climatiques majeurs (tempête).</p>					

En cas de défaut sur un câble situé en pleine mer, une réparation sera mise en œuvre selon plusieurs étapes successives :

- Lorsque le défaut sur le câble est localisé précisément, une première coupe du câble intervient pour isoler la partie endommagée du câble non endommagé ;
- Un test est effectué sur l'extrémité ainsi créée afin de vérifier que les caractéristiques électriques, optiques et mécaniques sont intègres jusqu'à l'atterrage. Si ce n'est pas le cas, c'est qu'un autre défaut est présent, ce défaut doit donc être trouvé avant la suite de la réparation ;
- Lorsque le test est concluant, l'extrémité est remise à l'eau équipée de bouées pour la maintenir à la surface (ou redéposée au fond), et il est procédé à la même opération avec l'autre extrémité du câble ;
- Lorsque l'on est certain d'avoir supprimé toute la partie endommagée, la fabrication de la première jonction peut commencer. Cette opération est longue (3 jours) et nécessite que le bateau reste très stable. Lorsque la jonction est réalisée, un test électrique dit « Time Domain Reflectometry » (TDR) ou un test optique dit « Optical Time Domain Reflectometry » (OTDR) est effectué pour s'assurer de la réussite de l'opération ;
- La partie du câble réparée est ensuite ré-ensouillée (ou reposée) le long de la route initiale, jusqu'à l'autre extrémité (qui est prête à recevoir la réparation) ;
- La même opération est alors effectuée. Après la réparation de la deuxième partie du câble, un test sur toute la longueur de la liaison est effectué. S'il est concluant, alors le câble peut être remis à l'eau ;
- La réparation provoque une sur-longueur (a minima deux fois la profondeur) et le câble ne peut être redéposé de la même manière qu'initialement. La sur-longueur est donc reposée à 90° par rapport à l'axe de la liaison initiale, puis ensouillée ou protégée.

Une phase de test électrique et optique avant remise en service et un survey final sont ensuite réalisés.

Il faut compter environ 25 jours d'opérations en mer (sans stand-by météo important ni zone d'enrochement) pour la réparation du câble. Les mesures d'intervention seront définies dans l'arrêté édicté par la préfecture maritime.

Ces interventions en mer sont relativement techniques et délicates aussi est-il nécessaire que les procédures soient anticipées.

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataire(s) spécialisé(s) en géophysique
Périodes d'intervention envisagées	En phase travaux et exploitation		
Secteurs concernés	Ensemble du tracé envisagé	Estimation des coûts (€ HT)	50 000 € par opération de contrôles de l'état de protection des câbles.
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Rapport d'analyse des relevés géophysiques Cartographie des zones ensouillées	Indicateurs de résultats	Sans objet

Fiche n°	MR.M5	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Qualité de l'eau, et des sédiments Milieu naturel.
UTILISATION DE MATERIAUX INERTES ET EXEMPTS DE POLLUTION POUR LES PROTECTIONS EXTERNES					
Objectif de la mesure					
L'objectif est de réduire les pollutions sur le milieu marin et les effets sur qualité de l'eau, qualité des sédiments et milieu naturel dans son ensemble.					
Description du projet de mesure					
<p>Les matériaux utilisés pour la protection des câbles seront exempts de toute pollution et inertes.</p> <p>Pour s'en assurer, RTE précisera les spécifications techniques attendues dans le cahier des charges à l'attention des entreprises sollicitées pour la réalisation des travaux. Ces spécifications exigeront que toutes les roches :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proviennent de carrières agréées ; • Soient stables chimiquement, solides, dures, ne se désagrègent pas et présentent une porosité limitée ; • Soient exemptes de blocs d'argile, de revêtements et de substances polluantes ou dangereuses pour l'environnement et les organismes vivants ; • Soient exemptes de matières organiques, d'espèces vivantes et en particulier d'espèces invasives ; • Possèdent un faible contenu en fines. <p>La qualité des roches et leurs propriétés mécaniques seront contrôlées par des essais en laboratoire sur des échantillons prélevés lors des extractions en carrière.</p>					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataire(s) retenu(s) pour la réalisation et la pose des enrochements		
Périodes d'intervention envisagées	En phase travaux et exploitation				
Secteurs concernés	Ensemble du tracé envisagé	Estimation des coûts (€ HT)	Intégré dans le coût du projet		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel attendu	Faible				
Indicateurs de mise en œuvre	Rapport d'analyse des enrochements	Indicateurs de résultats	Résultats du suivi de la qualité de l'eau par les coquillages		

Fiche n°	MR.M6	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Activités de tourisme et de loisir Pêche professionnelle Activités industrielles
DEFINITION D'UNE ZONE DE RESTRICTION LIMITEE AU PLUS PROCHE DU CHANTIER EN CONCERTATION AVEC LA PREFECTURE MARITIME					
Objectif de la mesure					
L'objectif est de réduire autant que possible les dérangements des usagers de la mer en adaptant la zone de restriction des usages.					
Description du projet de mesure					
<p>Durant toute la phase travaux, ainsi que durant la phase d'exploitation en cas de réparation lourde, la préfecture maritime proposera la mise en place d'une zone temporaire de restriction des activités autour du chantier afin d'éviter tout risque de collision entre un engin de travaux et un autre navire.</p> <p>Les travaux de pose des câbles en mer n'imposent pas d'interdire la navigation sur l'ensemble du tracé (27 km). RTE envisage de travailler par tronçons afin de limiter au maximum l'étendue de la zone de restriction sur le plan d'eau et proposera donc de circonscrire cette zone de restriction temporaire au plus proche de la zone de chantier (c'est-à-dire quelques centaines de mètres) et non sur la totalité du linéaire. Cela permettra de limiter la gêne à la circulation des différents usagers (pêche, liaison Fromentine-Yeu, etc.).</p> <p>L'ensemble de ces points sera présenté lors de la CNL travaux.</p>					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataire(s) retenu(s) pour la réalisation des travaux		
Périodes d'intervention envisagées	En phase travaux et maintenance curative si nécessaire				
Secteurs concernés	Plage de la Grande Côte	Estimation des coûts (€ HT)	Intégré dans le montant du projet		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel attendu	Faible				
Indicateurs de mise en œuvre	Echanges avec la PREMAR	Indicateurs de résultats	Zone de restriction effectivement mise en œuvre		

Fiche n°	MR.M7	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Activités de tourisme et de loisir Avifaune
MODALITES DE TRAVAUX ADAPTEES A L'ATTERRAGE					
Objectif de la mesure					
<p>L'objectif est de réduire autant que possible les perturbations liées aux travaux sur la plage de manière à limiter les effets sur la fréquentation touristique et les pratiques de loisir au niveau de la plage de la grande côte. L'adaptation du calendrier et des modalités de travaux à l'atterrissage permet en outre de positionner les opérations en dehors des périodes les plus sensibles pour les espèces nicheuses.</p>					
Description du projet de mesure					
<p>La mesure consiste en premier lieu à adapter le calendrier des travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les travaux de génie-civil à l'atterrissage seront donc anticipés par rapport au déroulage du câble et réalisés en dehors des mois de juillet et août, ce qui permettra à la fois de découpler la période de pose du câble sous-marin à la réalisation des travaux de génie-civil, et de minimiser la gêne pendant la saison touristique (tableau ci-dessous) ; Les opérations sur la plage et le chemin d'accès seront réalisées en dehors de la période de reproduction des espèces nicheuses de la dune (Gravelot à collier interrompu et le Pipit rousseline), située entre mars et juillet. <p>En complément des aménagements de calendrier, il sera laissé autant que possible un accès à la plage ouvert au public (une concertation avec l'ONF sera organisée sur ce sujet). Sur la totalité de la phase travaux, le chemin d'accès à la plage sera fermé uniquement au moins pendant 2 mois lors des travaux de mise en place des fourreaux sur le chemin, mais hors période estivale (tableau et figure ci-dessous).</p> <p>S'agissant du maintien de l'activité de char à voile dans le secteur des travaux, l'école sera déplacée vers le parking de la plage de la bergère le temps des travaux et en concertation avec les acteurs concernés.</p>					
Zone de travaux	Description sommaire des opérations	Accès piéton à la plage par le chemin	Durée typique	Période(s) possible(s)	
#1 - Plage, chemin et parking	Réalisation du génie-civil (tranchées, fourreaux, enrobage béton) sous la plage, remise en état.	OUI	4 mois	Septembre à février inclus	
#2 - Haut de plage, chemin et parking	Réalisation du génie-civil (tranchées, fourreaux, enrobage béton) sous le chemin, remise en état.	NON	2 mois	Novembre à mars inclus	
#3 - Parking	Réalisation du génie-civil (chambre d'atterrissage, tranchées, fourreaux, enrobage béton) sous le parking, remise en état.	OUI	2 mois	Février à juin inclus	
#4 - Bas de plage et parking	Préparations, tirage du câble sous-marin dans le fourreau, montage des jonctions puis remise en état.	OUI	2 périodes de 2 mois (consécutives ou non)	Toute l'année	

4. Mesures prévues par le pétitionnaire

4.1. Mesures liées à la liaison sous-marine

4.1.2. Mesures de réduction des effets



Périodes d'intervention envisagées	En phase travaux		
Secteurs concernés	Plage de la Grande Côte	Estimation des coûts (€ HT)	Intégré dans le coût du projet
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Calendrier effectivement mis en œuvre	Indicateurs de résultats	Sans objet

4.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels correspondent aux impacts identifiés après mise en œuvre des mesures de réduction postérieures à la conception du projet. Leur évaluation est réalisée à dire d'experts et aux retours d'expérience.

Les impacts résiduels du projet sont détaillés dans le tableau ci-dessous. La majorité des mesures d'évitement et de réduction étant liées à la conception du projet, elles ont été prises en compte dans l'évaluation des niveaux d'impacts. Ainsi, les niveaux d'impacts résiduels sont peu différents de ceux des impacts « bruts ».

Toutefois, les niveaux sont suffisamment faibles (ou acceptables par le milieu) et non significatifs pour qu'aucune mesure compensatoire ne soit envisagée.

Tableau 38: Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction

Compartiment concerné	Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire	
Milieu physique	Géomorphologie marine	Travaux	Altération / destruction de surfaces du fond marin	Moyen	MR.M4 –Choix préférentiel de l'ensouillage	Faible	non
		Exploitation	Altération / destruction de surfaces du fond marin	Moyen	MR.M4 –Choix préférentiel de l'ensouillage	Faible	non
	Géomorphologie littorale	Travaux	Altération / destruction de surfaces du fond marin	Faible		Faible	non
	Hydrodynamisme marin et côtier	Travaux (estran)	Modification des conditions de courant	Faible		Faible	non
		Exploitation	Modification des conditions de courant	Faible	MR.M4 –Choix préférentiel de l'ensouillage	Négligeable à Faible	non
	Dynamisme hydrosédimentaire	Travaux	Erosion des fonds marins et du trait de côte	Faible	MR.M4 –Choix préférentiel de l'ensouillage	Négligeable	non
		Travaux	Mise en suspension de sédiments	Faible		Faible	non
		Exploitation	Erosion des fonds marins et du trait de côte	Faible	MR.M4 –Choix préférentiel de l'ensouillage	Négligeable	non
	Qualité des sédiments marins	Travaux	Remobilisation de contaminants organiques et inorganiques	Moyen	MR.M5 – Utilisation de matériaux inertes pour les protections externes	Négligeable	non
		Travaux	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Faible	MR.M1. Sécurisation des travaux MR.M2 – Etablissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	Négligeable à Faible	non
	Qualité des eaux marines et côtières	Travaux	Mise en suspension de sédiments	Faible		Faible	non
		Travaux	Remobilisation de contaminants organiques et inorganiques	Moyen	MR.M5 – Utilisation de matériaux inertes pour les protections externes	Négligeable	non
		Travaux	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Faible	MR.M1. Sécurisation des travaux MR.M2 – Etablissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	Négligeable à Faible	non
	Acoustique sous-marine	Travaux	Modification de l'ambiance sonore sous-marine	Faible		Faible	non
Milieu naturel	Zonages d'inventaires	Travaux	Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zones d'inventaires	Faible		Faible	non
	Habitats et biocénoses benthiques	Travaux	Mise en suspension de sédiments	Faible		Faible	non
			Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques	Moyen	<i>Pour Mémoire – mesure d'évitement issue de la concertation : ME.M3 Evitement de la zone d'hermelles située au sud du tracé général de DUP</i>	Faible à Moyen	non (une mesure de suivi sera mise en place sur ce sujet - voir paragraphe 4.1.4)
			Modification de l'ambiance sonore sous-marine	Faible		Faible	non
			Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Faible	MR.M1. Sécurisation des travaux MR.M2 – Etablissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	Négligeable à Faible	non
		Exploitation	Modification de la température au niveau des câbles	Faible	MR.M4 –Choix préférentiel de l'ensouillage	Négligeable à Faible	non
Modification du champ magnétique	Négligeable à Faible			Négligeable à Faible	non		

Compartiment concerné	Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire	
Ressources halieutiques et autres peuplements		Modification de la dynamique sédimentaire	Négligeable		Négligeable	non	
		Effet récif	Potentiellement positif		Potentiellement positif	non	
	Travaux	Mise en suspension de sédiments	Faible		Faible	non	
		Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques	Faible		Faible	non	
		Modification de l'ambiance sonore sous-marine	Faible		Faible	non	
		Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Faible	MR.M1. Sécurisation des travaux MR.M2 – Etablissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	Négligeable à Faible	non	
	Exploitation	Modification du champ magnétique	Négligeable à Faible		Négligeable à Faible	non	
		Effet récif	Potentiellement positif		Potentiellement positif	non	
	Mammifères marins	Travaux	Modification de l'ambiance sonore sous-marine	Négligeable à Faible		Négligeable à Faible	non
			Risque de collision	Négligeable à faible		Négligeable à faible	non
Exploitation		Modification du champ magnétique	Négligeable à faible		Négligeable à faible	non	
Tortues marines et autres grands pélagiques	Travaux	Modification de l'ambiance sonore sous-marine	Négligeable à faible		Négligeable à faible	non	
		Risque de collision	Négligeable à faible		Négligeable à faible	non	
	Exploitation	Modification du champ magnétique	Négligeable à faible		Négligeable à faible	non	
Avifaune	Travaux	Dérangement	Négligeable à faible		Négligeable à faible	non	
	Travaux	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Faible	MR.M1. Sécurisation des travaux MR.M2 – Etablissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	Négligeable à faible	non	
	Travaux	Modification des conditions du milieu pour les habitats naturels Destruction / Altération d'habitat d'espèces Destruction d'individus	Fort	ME.M4. Evitement de la dune et positionnement des ouvrages sur le chemin et le parking de la plage ME.M5. Mise en défends des zones sensibles à l'atterrage MR.M7 – Adaptation du calendrier à l'atterrage pour réduire les perturbations des zones de reproduction des espèces nicheuses à l'atterrage <i>Les composantes faune, flore et habitats de la dune sont présentées au niveau de la liaison souterraine)</i>	Négligeable	non	
Chiroptères	Travaux	Perturbations lumineuses	Faible		Faible	non	
Continuités écologiques et équilibres biologiques	Travaux	Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques	Faible		Faible	non	
		Modification de l'ambiance sonore sous-marine	Faible		Faible	non	

Compartiment concerné	Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire	
	Exploitation	Modification du champ magnétique	Négligeable à Faible		Négligeable à Faible		
		Effet récif	Négligeable à potentiellement positif		Négligeable à potentiellement positif		
Patrimoine et Paysage	Paysage	Travaux	Intrusion visuelle en partie maritime	Négligeable		Négligeable	non
	Paysage		Intrusion visuelle sur la zone d'atterrage	Moyen		Moyen	non
	Patrimoine et archéologie sous-marin		Endommagement du patrimoine archéologique sous-marin	Moyen	ME.M1-Evitement de l'épave recensée au sud du tracé général de DUP	Aucun	non
Milieu humain Et Hygiène, Santé, sécurité et salubrité publique	Population et biens matériels	Travaux	Perturbation de l'ambiance sonore aérienne et vibrations	Faible		Faible	non
	Pêche professionnelle	Travaux	Modification du trafic maritime	Moyen	MR.M6. Proposition d'une zone de restriction limitée au plus proche du chantier	Faible	non
			Modification des activités de pêches	Faible		Faible	non
	Pêche professionnelle	Exploitation	Modification des activités de pêches	Faible	MR.M4 –Choix préférentiel de l'ensouillage	Négligeable	non
	Cultures marines	Travaux	Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle)	Moyen	MR.M1. Sécurisation des travaux MR.M2 – Etablissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	Négligeable	non (une mesure de suivi sera mise en place sur ce sujet - voir paragraphe 4.1.4)
	Activités de tourisme et de loisir	Travaux	Modification de la fréquentation touristique et de loisir (en mer)	Moyen	MR.M6. Proposition d'une zone de restriction limitée au plus proche du chantier	Faible	non
			Modification de la fréquentation touristique et de loisir (atterrage)	Moyen	MR.M7 – Adaptation du calendrier à l'atterrage pour réduire la perturbation des activités	Faible	non
	Autres activités maritimes, industrielles et commerciales	Travaux	Modification du trafic maritime	Moyen	MR.M6. Proposition d'une zone de restriction limitée au plus proche du chantier <i>Pour Mémoire – mesure d'évitement issue de la concertation : ME.M2. Evitement de la zone de dragage/clapage du goulet de Fromentine</i>	Faible	non
	Qualité de l'air	Travaux	Altération de la qualité de l'air	Faible		Faible	non
	Navigation et sécurité en mer	Travaux	Risque de collision	Moyen	MR.M1. Sécurisation des travaux	Faible	non
		Exploitation	Risque de croche du câble	Moyen	MR.M4 –Choix préférentiel de l'ensouillage	Faible	non
	Risques technologiques	Travaux	Détonation de charge explosive	Moyen	MR. M3 –Mise en œuvre d'un protocole UXO dédié	Négligeable	non

4.1.4 Mesures relatives aux suivis environnementaux

4.1.4.1 Synthèse des mesures relatives aux suivis environnementaux

Afin de suivre les impacts réelles sur certains compartiments étudiés et de compléter les connaissances sur certain domaine novateur en France, RTE s'engage à mettre en œuvre des mesures de suivis environnementaux.

Les modalités de mise en œuvre de ces mesures répondent également au principe de proportionnalité, c'est-à-dire qu'elles sont en relation avec les enjeux environnementaux propres au projet. Ces suivis concernent donc les compartiments environnementaux pour lesquels un impact résiduel significatif a été identifié, ou pour lesquels un manque de connaissance est noté.

Le tableau ci-dessous présente les différents engagements envisagés par RTE pendant toutes les phases du projet.

Tableau 39 : Présentation des mesures de suivi envisagées par le maître d'ouvrage

N° de l'engagement	Objectif de l'engagement	Composantes concernées	Phases du projet	Coût global en € HT
MS.M1	Evaluer l'effet récif et la recolonisation des substrats rocheux	Habitats et biocénoses benthiques	Exploitation	20 000€ pour 1 campagne Soit 60 000€ pour 3 campagnes
MS.M2	Suivre la qualité du milieu marin via la qualité des coquillages	Qualité des eaux marines et côtières Cultures marines	Travaux	Selon durée du suivi fixée en concertation avec les services de l'Etat.

Mesure relative à la procédure « loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du code de l'environnement)

4.1.4.2 *Fiches descriptives des engagements du maître d'ouvrage*

Les engagements listés précédemment sont détaillées au sein de fiche individuelle dans les pages qui suivent. Le numéro de la fiche correspond à celui de la mesure indiqué dans le tableau précédent.

Fiche n°	MS.M1	Catégorie de mesure	Suivi	Composante	Habitats et biocénoses benthiques
EVALUATION DE L'EFFET RECIF ET DE LA RECOLONISATION DES SUBSTRATS ROCHEUX					
Objectif de la mesure					
Evaluer le degré de colonisation des blocs immergés et des substrats rocheux concernés par la pose des câbles					
Description du projet de mesure					
<p>Suivi des enrochements posés sur le câble et des substrats rocheux concernés par la pose des câbles pendant 3 campagnes pour évaluer la recolonisation des zones.</p> <p>Ce suivi est réalisé en référence au « sous-programme 4 » du Plan d'Action pour le Milieu Marin pour la sous-région marine du Golfe de Gascogne (PAMM, 2015), intitulée « Etat écologique des habitats subtidiaux côtiers de substrat dur », bien que celui-ci n'aborde pas spécifiquement la problématique générique des récifs artificiels.</p> <p>Il est envisagé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur 6 stations, la réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques sur 10 quadras par station (type protocole ECBRS) afin d'obtenir des densités par unité de surface. • Comparaison avec les données initiales ECBRS sur les 6 stations réalisées au sein du tracé général, puis avec les campagnes précédentes à partir de la campagne n°2. • Sur 2 stations, la réalisation d'un transect (type protocole « Repérage ZNIEFF) permettant d'évaluer les effectifs de gros crustacés et les effets de niche pour les principales espèces suivantes : tourteaux, homard, congrès notamment. • Photographies • Statistiques usuelles (richesse, densité, fréquence d'occurrence, etc...) • Caractérisation de l'effet récif et cinétique de colonisation 					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataire retenu		
Périodes d'intervention	1 campagne 6 mois après la fin de la pose des enrochements 1 campagne T + 1 an / T + 2 ans				
Secteurs concernés	Tracé de détail et proches abords	Estimation des coûts (€ HT)	20 000€ pour 1 campagne Soit 60 000€ pour 3 campagnes		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Indicateurs de mise en œuvre	Réalisation de suivi	Indicateurs de résultats	Nombre de rapports d'expertise		

Fiche n°	MS.M2	Catégorie de mesure	Suivi	Composante	Qualité des eaux marines et côtières Cultures marines
SUIVI DE LA QUALITE DU MILIEU MARIN VIA LA QUALITE DES COQUILLAGES					
Objectif de la mesure					
Evaluer le degré de colonisation des blocs immergés et des zones tranchées					
Description du projet de mesure					
<p>Un suivi de la qualité du milieu marin sera effectué via un contrôle de la qualité chimique et microbiologique des coquillages avant (état initial), pendant et après les travaux d'installation des câbles sous-marins. Ce suivi sera effectué selon les protocoles appliqués par l'IFREMER dans le cadre du REMI (Cahier des spécifications techniques et méthodologiques REMI) et du ROCCH (Cahier de procédures et de programmation du ROCCH sanitaire) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le REMI, réseau de contrôle microbiologique des zones de production de coquillages, créée en 1989 par l'Ifremer, a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, classées A, B ou C par l'administration. Sur la base du dénombrement des E.coli dans les coquillages vivants, le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, et de détecter et suivre les épisodes de contamination. La fréquence des prélèvements réalisés dans le cadre de ce suivi par l'IFREMER est mensuelle ou bimestrielle. Le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du milieu marin (ROCCH), est le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral. La surveillance des contaminants est principalement réalisée dans la matière vivante (coquillages). La fréquence des prélèvements réalisés dans le cadre de ce suivi par l'IFREMER est annuelle. <p>Ce suivi pourra s'effectuer sur les points de prélèvement de coquillages vivants situés au sud de Noirmoutier ou en Baie de Bourgneuf, à proximité du projet. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> Point de suivi existant du REMi /ROCCH « 071-P-044 - Fromentine bas » ; Point de suivi existant du REMI « 072-P-010 –Fosse » ; Point de surveillance selon les protocoles REMI et ROCCH, au niveau de l'île d'Yeu (point 072-P-026 - Yeu sablaire). <p>La localisation précise sera à définir en concertation avec les services de l'Etat.</p> <p>En cas d'incident ou de situations susceptibles de modifier la qualité de l'eau et des zones conchylicoles, le pétitionnaire et/ou l'entreprise qui interviendra prendra immédiatement les dispositions nécessaires pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> Limiter les effets sur le milieu marin. Cela pouvant aller jusqu'à l'interruption des opérations en cours ; Informers les autorités administratives compétentes et lui communiquer les mesures prises pour faire face à l'incident. 					

En cas d'effet significatif, des modalités de compensation seront envisagées entre le pétitionnaire et les sites concernés.			
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataire retenu
Périodes d'intervention	Travaux		
Secteurs concernés	Cultures marines proches	Estimation des coûts (€ HT)	Selon durée fixée par les services de l'état
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Indicateurs de mise en œuvre	Réalisation de suivi	Indicateurs de résultats	Rapports d'expertise

4.1.5 Moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

4.1.5.1 En phase travaux

Plusieurs mesures sont envisagées pour assurer la surveillance du chantier et intervenir en cas d'incident ou d'accident :

- Sécurisation du chantier, détaillée dans la fiche mesure MR.M1 (se reporter à la fiche descriptive au chapitre 4.1.2.2 qui présente cette mesure) ;
- Etablissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité détaillé dans la fiche MR.M2 (se reporter à la fiche descriptive au chapitre 4.1.2.2 qui présente cette mesure) ;
- Surveillance de la qualité des eaux marines via la qualité des coquillages, détaillée dans la fiche MS.M2 (se reporter à la fiche descriptive au chapitre 4.1.4.2 qui présente cette mesure).

4.1.5.2 En phase exploitation

En phase exploitation une surveillance régulière de la protection des câbles sera réalisée. Celle-ci a été détaillée précédemment dans la fiche mesure MR.M4 (se reporter à la fiche descriptive au chapitre 4.1.2.2 qui présente cette mesure).

4.2 Mesures liées à la liaison souterraine

4.2.1 Mesures d'évitement des effets

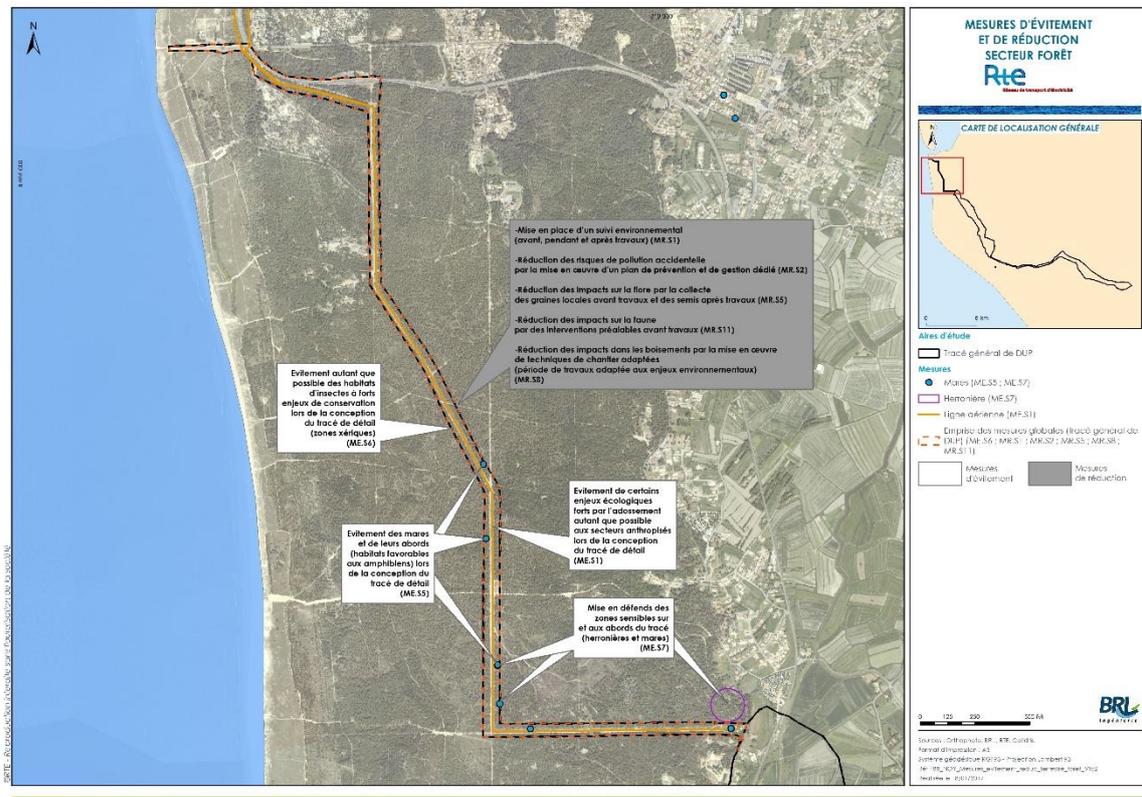
Une mesure d'évitement modifie un projet afin de supprimer un impact négatif identifié généralement lors des choix de conception du projet. Le terme « évitement » recouvre généralement trois modalités : l'évitement lors du choix d'opportunité, l'évitement géographique et l'évitement technique.

Dans le cas du présent projet, la concertation importante et l'analyse multicritères des différentes solutions envisagées ont permis d'appliquer la notion d'évitement en identifiant les zones de moindre impact, les secteurs particuliers à éviter ou les opérations les plus adaptées à la création des ouvrages.

Le tableau ci-dessous présente les différentes mesures d'évitement envisagées au sein du domaine terrestre et pour les différentes phases du projet. Elles sont codées par un numéro qui fait référence à leur caractéristique : par exemple ME.S1, pour Mesures d'Evitement, S pour liaison souterraine, suivi du numéro de la mesure (1 en l'occurrence correspond à la première mesure).

Il est important de noter que ces mesures concernent à la fois certaines mesures prises pour la définition du tracé général mais aussi celles qui seront prises dans le cadre de l'élaboration du tracé de détail (évitement géographique des enjeux forts, autant que possible). Ces mesures ne sont pas détaillées au sein de fiche individuelle car la plupart d'entre elles sont intrinsèquement liées à la conception du projet. Elles ont été cartographiées afin d'en donner une vision spatiale et intelligible pour le lecteur. Elles sont présentées sur les cartes disponibles dans l'atlas cartographique et dont une illustration est proposée ci-dessous

Carte 33 : Mesures d'évitement et de réduction en milieu terrestre (plusieurs volets)



Au format A3 dans l'atlas cartographique (tracé général de DUP en 4 volets)

Tableau 40 : Synthèse des mesures d'évitement (liaison souterraine)

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
ME.S1	Evitement de certains enjeux écologiques forts par l'adossement autant que possible aux secteurs anthropisés lors de la conception du tracé de détail (routes, chemins, cultures agricoles les plus intensives)	Flore et habitats naturels Faune en général	Conception/ Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	Intégré dans le montant du projet	Tracé de détail Cartographie écologique
ME.S2	Evitement autant que possible de la flore patrimoniale et des habitats naturels patrimoniaux lors de la conception du tracé de détail	Flore et habitats naturels	Conception/ Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	Intégré dans le montant du projet	Tracé de détail Cartographie du rapport écologique
ME.S3	Evitement autant que possible des zones de reproduction des espèces nicheuses dans le marais lors de la conception du tracé de détail	Avifaune (barge à queue noire)	Conception/ Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	Intégré dans le montant du projet	Cartographie du rapport écologique
ME.S4	Evitement des arbres-gîtes pour les chiroptères et insectes saproxylophages lors de la conception du tracé de détail	Mammifères Insectes	Conception/ Travaux	Destruction d'individus	Intégré dans le coût du projet	Cartographie du rapport écologique
ME.S5	Evitement des mares et de leurs abords (habitats favorables aux amphibiens) lors de la conception du tracé de détail	Amphibiens	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	Intégré dans le coût du projet	Cartographie du rapport écologique
ME.S6	Evitement autant que possible des habitats d'insectes à forts enjeux de conservation lors de la conception du tracé de détail (zones xériques)	Insectes	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	Intégré dans le coût du projet	Cartographie du rapport écologique
ME.S7	Mise en défends des zones sensibles sur et aux abords du	Flore et habitats naturels	Travaux	Modification des conditions du milieu	10 000 €	Rapport écologique dans le cadre

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
	tracé (flore et habitats naturels, zones mammifères, etc.)	Faune en général		Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus		du suivi des travaux

4.2.2 Mesures de réduction des effets

4.2.2.1 Synthèse des mesures de réduction

Certains impacts du projet de raccordement du parc éolien n'ayant pu être pleinement évités lors de la conception technique du projet, des mesures de réduction ont été définies.

Ces mesures de réduction sont décrites dans le tableau ci-dessous pour la phase travaux et la phase exploitation. Elles sont codées de la façon suivante : par exemple MR.S1, pour Mesures de Réduction pour la liaison Souterraine, suivi du numéro de la mesure (1 en l'occurrence correspond à la première mesure).

Une fiche de présentation détaillée de chaque mesure est donnée à la suite du tableau. Elle intègre la présentation du suivi de l'efficacité de la mesure.

Tableau 41 : Synthèse des mesures de réduction (liaison souterraine)

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MR.S1	Mise en place d'un suivi environnemental (avant, pendant et après travaux)	Flore et habitats naturels Faune (ensemble)	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	Intégré dans le coût des travaux	Comptes rendus de visites de site Rapports de l'écologue
MR.S2	Réduction des risques de pollution accidentelle par la mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion dédié	Flore et habitats naturels Réseau hydrographique (dont zones humides) Qualité de l'air Ambiance sonore aérienne	Travaux / Exploitation	Modifications des conditions de milieu Destruction/Altération d'habitats d'espèces Altération de la qualité de l'air Perturbation de l'ambiance sonore aérienne Altération de la qualité des eaux superficielles et souterraines	Intégré dans le coût des travaux	Suivi de la mise en place effective par à un écologue Nombre d'incidents
MR.S3	Réduction des impacts dans le marais par la mise en œuvre de techniques de chantier adaptées	Réseau hydrographique (dont zones humides) Habitats naturels Mammifères Agriculture	Travaux	Modification du régime normal des écoulements Modifications des conditions de milieu Destruction/Altération d'habitats d'espèces	Intégré dans le coût des travaux	Visites de chantier par l'écologue Suivi de zones témoins Rapports écologue
MR.S4	Dispositions relatives aux poissons et Réalisation de pêches de sauvegarde lors du passage des fossés	Poissons	Travaux	Destruction d'individus	15 000	Rapport écologue de terrain
MR.S5	Réduction des impacts sur la flore par la collecte des graines locales avant travaux et des semis après travaux	Flore et habitats naturels	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce	15 000	Rapport écologue
MR.S6	Réduction de la déstructuration des sols par le respect de l'ordre initial des horizons pédologiques	Géologie et nature des sols Flore et habitats naturels Faune (avifaune)	Travaux	Modification des structures superficielles des sols Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce	Intégré dans le coût du projet	Suivi de stations témoins Rapport écologue

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MR.S7	Limitation de la dissémination des plantes envahissantes	Flore et habitats naturels	Travaux	Dissémination d'espèces envahissantes	15 000	Cahier de suivi des véhicules Suivi post travaux (rapport écologue)
MR.S8	Réduction des impacts dans les boisements par la mise en œuvre de techniques de chantier adaptées	Flore et habitats naturels Faune (insectes, mammifères)	Travaux	Modification des conditions du milieu	Intégré dans le coût des travaux	Validation des coupes de rattrapage par un écologue Rapport écologue
MR.S9	Réduction des impacts sur les roselières par la replantation de rhizomes	Faune (avifaune)	Travaux	Modification des conditions du milieu	15 000	Suivi après travaux de la recolonisation des zones de roseaux plantées
MR.S10	Réduction des impacts dans les zones agricoles par la mise en œuvre de techniques de chantier adaptées	Agriculture	Travaux	Destruction des cultures limitée et atteintes aux équipements agricoles	Intégré dans le coût des travaux	Constatation du respect de la mesure par l'écologue
MR.S11	Réduction des impacts sur la faune par des interventions préalables avant travaux	Faune	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	50 000	Planning suivi par l'écologue
MR.S12	Réduction de la gêne à la circulation routière	Circulation sécurité et	Travaux	Perturbation du trafic routier	Intégré dans le coût des travaux	Intégration de ces mesures dans le cadre du DCE travaux.

Mesure relative à la procédure « loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du code de l'environnement)

4.2.2.2 *Fiches descriptives des mesures de réduction*

Les mesures listées précédemment sont détaillées au sein de fiche individuelle dans les pages qui suivent. Le numéro de la fiche correspond à celui de la mesure indiqué dans le tableau précédent.

Fiche n°	MR.S1	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Flore et habitats naturels Faune (ensemble)
MISE EN PLACE D'UN SUIVI ENVIRONNEMENTAL (AVANT, PENDANT ET APRES TRAVAUX)					
Objectif de la mesure					
<p>Cette mesure concerne l'organisation du chantier avec de nombreux objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • réduire les impacts sur les milieux sensibles, espèces protégées et patrimoniales ; • réduire la pollution de l'air ; • réduire l'impact sur la santé et les risques d'accident ; • gérer les excédents de matériaux. 					
Description du projet de mesure					
<p>Un écologue assurera que le déroulement du chantier se fasse de manière adéquate et conformément aux engagements de RTE. Ses missions seront les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avant, les travaux, l'intervention d'un écologue sera prévue afin de baliser les secteurs sensibles, qu'il conviendra d'éviter (mares, pièces d'eau, habitats avérés du Campagnol amphibie, évitement des espèces floristiques à sensibilité forte et très forte, gros arbres, etc.) ; • Participer à la préparation du chantier afin de faire respecter par l'ensemble des intervenants les mesures d'application des exigences décrites dans le DCE (Dossier de Consultation des Entreprises) ; • Vérifier les pratiques, les mesures mises en place, etc. ; • Effectuer des visites régulières du chantier. La fréquence de ces visites de chantier systématiques ou inopinées sera adaptée aux enjeux. En particulier, la fréquence des visites sera renforcée lors des phases de travaux les plus significatives (phase de terrassements,...) ; en moyenne : 2 visites par mois ; • Analyser les observations faites au cours des visites, déclencher les actions qui en découlent ; • Editer un compte rendu environnemental suite aux visites de chantier reprenant les actions à mener et les mesures effectuées sur le chantier ; • Sensibiliser, former et informer les hommes de terrain aux problèmes environnementaux en phase de préparation du chantier, en phase travaux ; • Organiser et analyser les contrôles et essais nécessaires relatifs à l'environnement ; • Suivre le traitement des non-conformités éventuelles jusqu'à leur clôture ; • S'assurer du déclenchement et de la mise en œuvre des mesures nécessaires en cas de pollution accidentelle ; • Assurer le suivi et la réparation des dommages causés en cas de pollution accidentelle ; • Etablir un bilan de l'action menée sur le chantier en matière de protection de l'environnement ; • Faire un suivi après travaux. 					

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataires retenus pour les travaux
Périodes d'intervention	Phase travaux		
Secteurs concernés	Tracé de détail	Estimation des coûts (€ HT)	Le coût de cette mesure est intégré au montant du projet
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Négligeable à faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Comptes-rendus de visites de site	Indicateurs de résultats	Rapports de l'écologue

Fiche n°	MR.S2	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Flore et habitats naturels Réseau hydrographique (dont zones humides) Qualité de l'air Ambiance sonore aérienne
----------	-------	---------------------	-----------	------------	--

MISE EN ŒUVRE D'UN PLAN DE PREVENTION ET DE GESTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Objectif de la mesure

Les mesures ont pour objectif de réduire les impacts sur :

- les milieux aquatiques et cours d'eaux ;
- les zones humides ;
- les habitats, habitats d'espèces et espèces patrimoniales/protégées ;
- les zones agricoles.

Description du projet de mesure

Plusieurs pratiques seront mises en œuvre pour éviter les pollutions accidentelles :

- Les engins utilisés devront être en bon état (non sujets à des fuites) et répondre aux normes en vigueur sur :
 - la qualité de l'air (émissions, poussières, odeurs, fumées) ;
 - les niveaux sonores et les vibrations.

L'entretien des engins doit être assuré régulièrement. Les entreprises en charge des travaux devront justifier des contrôles réalisés ;

- La circulation des engins devra être réfléchi en amont afin de réduire la fréquence de passage, d'éviter les zones sensibles et ainsi de minimiser le risque de pollution ;
- L'entretien (réparations, lavage, etc.) des engins de chantier se fera en dehors des zones humides ou des secteurs situés à proximité des plans d'eau, cours d'eau ou mares ;

- Les produits dangereux pour l'environnement (huiles, lubrifiants, etc.) sont stockés sur une aire étanche avant évacuation vers une filière adaptée ;
- Le chantier disposera de sanitaires. Elles devront être équipées d'un dispositif de fosses étanches récupérant les eaux usées ;
- Etablissement d'un plan de prévention des risques inondations sur le chantier
- En cas de pollution accidentelle, le chantier sera arrêté jusqu'à ce que l'origine de la pollution soit identifiée et un dispositif de limitation de la pollution sera mis en place rapidement (paillages, etc.). Sera évacuée au plus vite la partie souillée (après la réalisation d'un diagnostic de pollution) dans une filière adaptée, le polluant pouvant se répandre très rapidement en particulier dans les secteurs humides ou au niveau des cours d'eau ;
- Des kits anti-pollution seront mis à disposition sur les zones de chantier.

A cet effet, une notice d'information sera communiquée aux intervenants sur le chantier pour présenter la localisation du tracé, la programmation des travaux ainsi que la liste des intervenants à contacter dans l'ordre des priorités (Police de l'Eau, RTE).

L'entreprise proposera un plan de gestion de ses déchets, huiles de vidanges, etc. (y compris ceux issus des forages de type bentonite) et un Plan de prévention environnementale dans le respect du Code de l'Environnement (Protection des milieux aquatiques et articles R.211-60 et suivants du Code de l'Environnement relatifs aux déversements susceptibles d'altérer la qualité de l'eau et de porter atteinte aux milieux aquatiques).

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques pressentis	Prestataires retenus pour les travaux
Périodes d'intervention envisagées	Phase travaux		
Secteurs concernés	Tracé de détail	Estimation des coûts (€ HT)	Le coût de cette mesure est intégré au montant du projet
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Cahier des charges et DCE intégrant les consignes Suivi de la mise en place effective par un écologue	Indicateurs de résultats	Nombre d'incidents ou d'accidents entraînant une pollution

Fiche n°	MR.S3	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Réseau hydrographique Habitats Mammifères Agriculture
MISE EN ŒUVRE DE TECHNIQUES DE CHANTIER ADAPTEES DANS LE MARAIS					
Objectif de la mesure					
<p>Cette mesure de réduction quant à l'organisation du chantier a deux objectifs majeurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • réduire les impacts sur les zones humides ; • réduire les impacts sur le milieu aquatique (turbidité, fonctionnalité) ; • réduire les impacts sur les sols dans le marais et donc indirectement sur l'agriculture. 					
Description du projet de mesure					
<p>RTE mettra en œuvre des techniques de chantier ou travaux réduisant les effets potentiels sur les zones humides ou cours d'eau.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De manière générale : <ul style="list-style-type: none"> - Les zones de stockage et bases vie seront éloignées des milieux aquatiques, des habitats sensibles et les mouvements de terre seront limités, autant que possible, à proximité de ces secteurs. - les zones d'installation de chantier seront balisées et éloignées des milieux aquatiques, des habitats sensibles et les mouvements de terre seront limités, autant que possible, à proximité de ces secteurs ; • Dans le marais spécifiquement <ul style="list-style-type: none"> - Technique de pose à l'aide de fourreaux PEHD⁶⁶ en pleine terre dans les habitats humides (et zones agricoles), sans béton permettant de réduire ainsi les effets sur les fonctionnalités des zones humides (drainage par exemple) ; - Le choix des engins permettra de minimiser l'impact sur les sols en maximisant la surface de contact avec le sol. Pour augmenter la surface au sol, il est possible : <ul style="list-style-type: none"> - D'avoir recours à des engins à chenilles ; - Utiliser des pneus basse pression ; - Augmenter le diamètre des roues ; - Utiliser des pneus plus larges ; - Installer des pistes de plaques de circulation si le sol n'est pas suffisamment portant ; - Jumeler des roues sur un même essieu. 					

66 PEHD : Les fourreaux PEHD (polyéthylène haute densité) sont des tubes qui, une fois enfouis dans le sol, permettent d'y faire passer un câble. La pose en fourreaux PEHD pleine terre est réservée aux ouvrages en zone rurale. De par sa tenue mécanique performante, elle présente les avantages de ne pas utiliser de béton d'enrobage (contrairement au PVC) et d'être fournie en touret ou en barres (selon le diamètre), ce qui apporte un gain de main d'œuvre.

- Le chantier sera organisé pour réduire le nombre de passages des engins sur le site. La mise en place de « zones chantiers » qui avancent sur le tracé de détail avec le stockage des matériaux excavés localement permettra de limiter les allers et venues des engins de chantier réduisant ainsi les risques de tassement.
- Pompage des eaux affleurantes pour éviter la pollution par des éléments souillés.
- Au niveau des étiers ou fossés traversés spécifiquement en ensouillage
 - Dégagement des batardeaux de manière progressive afin de retenir les matières en suspension et de minimiser la turbidité du fossé ou de l'étier ;
 - la mise en place d'une pompe de relevage ou de drains provisoires afin d'assurer la continuité de l'écoulement, sur les fossés les plus importants ;
 - L'enfouissement suffisamment profondément des câbles afin d'éviter un effet de seuil et ainsi la modification permanente de l'écoulement des eaux et de la section hydraulique du cours d'eau ;
 - Dispositif de décantation des eaux en cas de pompage et de rejet des eaux dans le milieu ;
 - la reconstitution du lit du cours d'eau avec les matériaux extraits et stockés à proximité immédiate ;
 - la reconstitution et la restauration des berges (profil, végétation) à partir notamment des plantes amphibies collectées en amont des travaux.

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataires retenus pour les travaux
Périodes d'intervention	Travaux (et suivi ensuite)		
Secteurs concernés	Marais et passages canaux/fossés	Estimation des coûts (€ HT)	Le coût de cette mesure est intégré au montant du projet
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Visites de chantier par l'écologue Suivi de zones témoins par l'écologue	Indicateurs de résultats	Rapports écologue

Fiche N°	MR.S4	Catégorie de mesure	Réduction	Thème	Poissons
DISPOSITIONS RELATIVES AUX POISSONS ET REALISATION DE PECHE DE SAUVEGARDE LORS DU PASSAGE DES FOSSES					
Objectif de la mesure					
Réduire la mortalité d'individus dans les fossés (et éventuellement étiers passés en souille) traversés dans le marais.					
Description de la mesure					
Lors du passage des fossés et en cas de création de batardeaux avec assèchement de l'entre deux, il sera procédé à l'utilisation de filets non maillants pour repousser et retenir les poissons puis au pompage progressif pour permettre la capture des animaux pris au piège. Ces derniers seront remis à l'eau au-delà des batardeaux, dans les étiers ou fossés contigus.					
La nécessité quant à la réalisation d'une pêche de sauvegarde sera discutée en concertation avec l'ONEMA et la Fédération de pêche, avant le démarrage des travaux.					
La capture éventuelle sera réalisée à la main avec des épuisettes dédiées qui permettront de ne pas blesser les poissons. Ce travail devra être réalisé par des écologues.					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaire technique	Prestataire technique		
Date d'intervention	En phase travaux (lors du franchissement de fossés)				
Secteurs concernés	Totalité du tracé	Estimations en (€ HT)	15 000		
Modalité de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel	Aucun à Faible				
Indicateur de mise en œuvre	Compte rendu de chaque capture (Relevés de la taille, le poids et l'état sanitaire des poissons capturés).	Indicateur de résultats	Rapports écologie de terrain		

Fiche N°	MR-S5	Catégorie de mesure	Réduction	Thème	Flore/Habitats
COLLECTE DES GRAINES LOCALES AVANT TRAVAUX ET DES SEMIS APRES TRAVAUX					
Objectif de la mesure					
Réduire la modification des cortèges d'espèces suite aux travaux, aider la résilience naturelle des milieux et limiter les phénomènes d'érosion après travaux					
Description de la mesure					
<p>Préalablement aux travaux, il sera procédé à une collecte de graines dans les habitats impactés par le projet. Ce travail réalisé par des écologues permettra de disposer d'une banque de graines issue du site et qui sera mobilisée par grand type d'habitats pour aider à la reprise d'un cortège floristique local après travaux.</p> <p>Ainsi les graines seront collectées dans les habitats suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bords de routes ; • Prairies humides ; • Forêt. <p>Ces graines seront semées après le passage des travaux pour aider la résilience naturelle des sites traversés. Cette replantation également de réduire les phénomènes d'érosion.</p>					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaire technique	Prestataire technique		
Date d'intervention	Phase amont des travaux et travaux				
Secteurs concernés	La mesure sera mise en œuvre dans les parcelles de prairies et les bords de route et forêt	Estimations en (€ HT)	15 000		
Modalité de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel	Aucun à Faible				
Indicateur de mise en œuvre	Mise en place d'un suivi par un écologue	Indicateur de résultats	Rapports écologie		

Fiche N°	MR-S6	Catégorie de mesure	Réduction	Thème	Flore/Habitats
RESPECT DE L'ORDRE INITIAL DES HORIZONS PEDOLOGIQUES					
Objectif de la mesure					
Réduire la déstructuration des horizons du sol pour réduire les altérations des activités agricoles ainsi que la modification des cortèges d'espèces suite aux travaux et aider la résilience naturelle des milieux					
Description de la mesure					
<p>La mesure vise à organiser le stockage du sol excavé pour permettre un remblaiement des tranchées avec un minimum de mélange des horizons du sol.</p> <p>Lors du creusement des tranchées, le sol sera conservé en merlons de terres en séparant le sol superficiel (décapage de la terre végétale) du reste des terres.</p> <p>Au remblaiement, les horizons seront remis dans l'ordre : le sol excavé sera tout d'abord mobilisé pour terminer par le sol superficiel.</p> <p>Les chefs de chantiers seront sensibilisés à la problématique du mélange des horizons du sol et son implication environnementale.</p>					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaire technique	Prestataire technique retenu		
Date d'intervention	Travaux				
Secteurs concernés	La mesure sera localisée sur la longueur du tracé de détail	Estimations en (€ HT)	Le coût de cette mesure est intégré au montant du projet		
Modalité de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel	Aucun à faible				
Indicateur de mise en œuvre	Suivi de stations témoins par un écologue	Indicateur de résultats	Rapports écologie		

Fiche N°	MR.S7	Catégorie de mesure	Réduction	Thème	Flore/Habitat
LIMITATION DE LA DISSEMINATION DES PLANTES ENVAHISSANTES					
Objectif de la mesure					
Réduction de la dissémination d'espèces exogènes à caractère envahissant, difficiles à contrôler une fois leur implantation effective. Cela permettra de maintenir la qualité des habitats et les bonnes conditions d'accueil de la faune.					
Description de la mesure					
Plusieurs opérations seront mises en œuvre pour limiter l'apport et la dissémination de plantes invasives :					
<ul style="list-style-type: none"> • Les zones présentant de telles espèces recensées par l'écologue seront balisées et mises en exclos, afin d'éviter tout contact entre les plantes invasives et les engins de chantier ; • Si le tracé ne peut les contourner, la gestion de la contrainte sera traitée selon les protocoles en usage dans la zone ; • Création d'accès au chantier (roulement et retournement) pour s'écarter le moins possible du chantier et éviter la dissémination ; • Nettoyage du matériel utilisé sur les sites, avant d'aller sur un autre chantier afin de limiter la propagation de cette espèce ; • Les engins de chantier venant sur le site seront inspectés pour s'assurer avant la mise en chantier de l'absence de résidus de terre ; • Si toutefois, des apports de terres extérieurs sont strictement nécessaires, il sera mentionné dans le CCTP des entreprises intervenant en phase chantier : « tout apport de terre doit être garanti indemne de plantes exotiques envahissantes ». 					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaire technique	Prestataire retenu		
Date d'intervention	Le repérage des stations de plantes envahissantes sera effectué avant le chantier. Les mesures seront appliquées tout au long de la phase de chantier.				
Secteurs concernés	Tout le tracé et le secteur en marais en particulier	Estimations en (€ HT)	15 000		
Modalité de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel	Aucun à faible				
Indicateur de mise en œuvre	Cahier de suivi des véhicules	Indicateur de résultats	Rapports après travaux par un écologue		

Fiche N°	MR.S8	Catégorie de mesure	Réduction	Thème	Flore/Habitat
MISE EN ŒUVRE DE TECHNIQUE DE CHANTIER ADAPTEES DANS LES BOISEMENTS					
Objectif de la mesure					
Réduire le niveau d'impact sur les boisements et des haies de manière à préserver les habitats d'intérêt ou habitats d'espèces					
Description de la mesure					
<p>Dans la forêt domaniale des Pays de monts, RTE privilégiera le passage d'une large partie de son linéaire en dessous de la ligne aérienne existante. En outre les travaux dans cette zone seront réalisés entre septembre et janvier, ce qui correspond à la période la plus favorable pour ces milieux et les enjeux environnementaux associés.</p> <p>Lorsqu'il ne sera pas possible de passer dans des allées ouvertes ou des percées existantes, plusieurs actions seront engagées pour réduire les effets sur les zones boisés le long du tracé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au niveau du franchissement des haies ou boisements comptant des arbres potentiellement d'intérêt, l'emprise du projet sera réduite autant que possible ponctuellement pour permettre de réduire les effets sur les arbres d'intérêt qui, de ce fait, seront dans l'ensemble protégés. Les zones du tracé de détail concernées seront piquetées sur site afin que, lors de l'exécution du chantier, la préservation des arbres soit effective. • Dans les sections où la tranchée est implantée le long de haies existantes, les travaux seront réalisés à distance suffisante des arbres riverains, de façon à réduire les atteintes à leur système racinaire. • Les branches accidentellement cassées par les engins de chantier, ou les racines maîtresses déchiquetées par la pelleteuse lors du creusement des fouilles seront recoupées dans les règles de l'art (coupe franche à la tronçonneuse). 					
Responsable de la mise en œuvre	RTE		Partenaire technique	Prestataire retenu	
Date d'intervention	Phase travaux				
Secteurs concernés	La mesure concerne très essentiellement la zone de bocage		Estimations en (€ HT)	Le coût de cette mesure est intégré au montant du projet	
Modalité de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel	Aucun à faible				
Indicateur de mise en œuvre	Validation des coupes de rattrapage par un écologue		Indicateur de résultats	Rapport écologue (illustré et localisant les coupes réalisées)	

Fiche N°	MR.S9	Catégorie de mesure	Réduction	Thème	Habitats naturels Avifaune
REPLANTATION DE RHIZOMES					
Objectif de la mesure					
Préserver les roselières et réduire les effets du projet sur la structure de cet habitat naturel, d'importance pour l'avifaune à l'issue des travaux. En effet, les oiseaux sont sensibles à la structure physique de la végétation à l'endroit de leur nidification et la mesure permet de favoriser la recolonisation et la préservation des roselières.					
Description de la mesure					
Sur les zones de roselières où les rhizomes de roseaux auront été excavés, ces derniers seront replantés à l'issue des travaux.					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaire technique	Prestataire retenu		
Date d'intervention	Après travaux				
Secteurs concernés	La mesure concerne les zones de marais.	Estimations en (€ HT)	15 000		
Modalité de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel	Faible				
Indicateur de mise en œuvre	Suivi après travaux de la recolonisation des zones de roseaux plantées	Indicateur de résultats	Rapport expert		

Fiche n°	MR.S10	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Agriculture
MISE EN ŒUVRE DE TECHNIQUES DE CHANTIER ADAPTEES DANS LES ZONES AGRICOLES					
Objectif de la mesure					
Réduire autant que possible les gênes des pratiques agricoles					
Description du projet de mesure					
<p>Afin de réduire les effets sur les zones agricoles, plusieurs pratiques seront mises en œuvre par RTE :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les travaux d'étude, de construction et d'entretien des ouvrages s'inscriront dans les protocoles d'accord en vigueur entre RTE et la profession agricole. • La construction d'une liaison souterraine fait l'objet d'une information toute particulière auprès des exploitants concernés: ceux-ci sont invités à des réunions d'information préalable aux travaux. • Des précautions durant la réalisation des travaux seront mises en œuvre, conformément aux accords précités. Ces précautions consistent par exemple : <ul style="list-style-type: none"> - à maintenir les prairies closes ; - à arrêter momentanément les travaux en cas d'intempéries exceptionnelles qui seraient de nature à accroître sensiblement les dégâts ; - à nettoyer le chantier, en enlevant les débris et résidus de toute nature ; - à mettre en œuvre des protections particulières garantissant l'écoulement des eaux (de manière naturelle ou par drainage) et la restauration du réseau hydrographique (voir MR.S3). <p>Dans le cas où le tracé de détail viendrait à traverser une parcelle sous contrat MAEC, RTE mettra en œuvre les dispositions en vigueur.</p>					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataires retenus pour les travaux		
Périodes d'intervention	Phase travaux				
Secteurs concernés	Ensemble du tracé implanté sur les zones agricoles	Estimation des coûts (€ HT)	Le coût de cette mesure est intégré au montant du projet		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel attendu	Faible				
Indicateurs de mise en œuvre	Suivi par l'écologue	Indicateurs de résultats	Rapports écologue		

Fiche n°	MR.S11	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Faune
INTERVENTIONS PREALABLES AVANT TRAVAUX POUR RENDRE LES SECTEURS DEFAVORABLES					
Objectif de la mesure					
L'objectif est de réduire les impacts sur la faune et la flore en adaptant les travaux au cours de l'année.					
Description du projet de mesure					
<p>Les travaux seront autant que possible planifiés afin de réduire les impacts sur les milieux sensibles y compris en termes socio-économiques en adaptant autant que possible le calendrier des travaux.</p> <p>En conséquence deux grandes phases seront autant que possible réalisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Phase 1 - Des opérations de préparation préalable aux travaux (dès l'automne ou l'hiver précédant les travaux dans la mesure où les niveaux d'eau le permettent) afin de rendre défavorable les zones pour les espèces de faune et de flore: Ces opérations concernent : <ul style="list-style-type: none"> - La fauche, le débroussaillage et la coupe préventive : - Pour les roseaux et prairies: coupe automnale/hivernale puis tous les 2 mois entre début avril et fin juin ; - Pour les zones de culture de céréales, uniquement où des travaux se dérouleraient entre mai et juillet : fauche au plus tard le 1er mai ; - Pour les zones arbustives et arborées : coupe à partir de fin août puis entretien en avril/mai suivant les niveaux d'eau ; - Le démontage éventuel entre octobre et mars des terriers de campagnols localisés sur le tracé de détail ; - Le déplacement éventuel hors emprise des gîtes potentiels à reptiles/amphibiens de juillet à février (ex. : souches, branches, etc.) ; - La coupe éventuelle et adaptée d'arbres creux hors périodes de juin-juillet et novembre à mars inclus ; - et plus largement tout type de travaux préparatoire permettant de maintenir temporairement sur les zones d'emprise du tracé de détail des conditions structurelles défavorables pour la faune afin d'éviter le risque de trouver sur celles-ci des individus d'espèce non volants ou non émancipées au moment de la mise en œuvre du chantier. Phase 2 - Des travaux plus lourds (génie civil) à partir de la fin des travaux de préparation. 					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques pressentis	Prestataires en charge des travaux et écologie		
Périodes d'intervention envisagées	Phase travaux				
Secteurs concernés	Ensemble ligne souterraine	Estimation des coûts (€ HT)	50 000		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel attendu	Faible				
Indicateurs de mise en œuvre	Suivi planning et travaux préparatoires par l'écologie	Indicateurs de résultats	Rapports écologie		

Fiche n°	MR.S12	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Trafic routier
REDUCTION DE LA GENE A LA CIRCULATION ROUTIERE					
Objectif de la mesure					
Les mesures ont pour objectif de réduire la gêne au trafic routier en phase travaux					
Description du projet de mesure					
Pour les voiries empruntées les pratiques suivantes seront appliquées au niveau du chantier :					
<ul style="list-style-type: none"> • La préparation du chantier sera organisée avec les gestionnaires de voiries ; • Les travaux seront effectués en conformité avec les prescriptions des gestionnaires des voiries (par exemple : signalisation routière, balisage de sécurité puis alternat si nécessaire ou mise en place d'itinéraires de déviation et d'itinéraires conseillés, etc...) et en associant et informant les riverains et les usagers de la voirie ; • Lorsque cela est possible, les travaux sont coordonnés avec ceux d'autres concessionnaires afin d'éviter des gênes multiples aux usagers ; • L'ensemble des routes, cheminements impactés par les travaux sera remis en état. 					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataires retenus pour les travaux		
Périodes d'intervention	Phase travaux				
Secteurs concernés	Ensemble du tracé implanté sur voiries existantes	Estimation des coûts (€ HT)	Le coût de cette mesure est intégré au montant du projet		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel attendu	Faible				
Indicateurs de mise en œuvre	Intégration de ces mesures dans le cadre du DCE travaux.	Indicateurs de résultats	Mesures mises en œuvre dans le cadre de la réalisation des travaux.		

4.2.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels correspondent aux impacts identifiés après mise en œuvre des mesures. Leur évaluation est réalisée à dire d'experts et aux retours d'expérience.

Les impacts résiduels du projet sont détaillés dans le tableau ci-dessous. Certaines mesures d'évitement ou de réduction étant liées à la conception du projet, elles ont été prises en compte dans l'évaluation des niveaux d'impacts. Ainsi, les niveaux d'impacts résiduels sont parfois peu différents de ceux des impacts « bruts ».

Pour quelques thématiques les niveaux sont insuffisamment faibles pour que des mesures compensatoires soient envisagées.

Tableau 42: Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction

Compartiment concerné	Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire	
Milieu physique	Géologie, nature des fonds	Travaux	Modification des structures superficielles des sols	Faible	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés MR.S6 - Respect de l'ordre initial des horizons pédologiques	Négligeable	non
		Travaux	Tassement des sols	Faible	MR.S3 – Techniques de chantier adaptées aux zones de marais	Faible	non
		Exploitation	Modification de la température à proximité des câbles	Faible		Faible	non
	Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Travaux	Modification de la morphologie des étiers et fossés (passage en souille)	Moyen	MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S3 – Techniques de chantier adaptées aux zones de marais	Faible	non
			Modification du régime normal des écoulements (passage en souille)	Faible	MR.S3 – Techniques de chantier adaptées aux zones de marais	Négligeable	non
			Altération de la qualité des eaux superficielles (passage en souille)	Faible	MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S3 – Techniques de chantier adaptées aux zones de marais	Négligeable	non
			Risque de pollution accidentelle des eaux	Moyen	MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles	Faible	non
		Exploitation	Comblement et détournements d'étiers/fossés	Faible		Faible	non
			Complements localisés au sein du Marais	Moyen		Moyen	oui
	Eaux souterraines	Travaux	Altération de la qualité des eaux souterraines	Moyen	MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S3 – Techniques de chantier adaptées aux zones de marais	Faible	non
		Exploitation	Effet barrière aux écoulements souterrains	Faible	-	Faible	non
	Milieu naturel	Zonages d'inventaires	Travaux	Modification de la fonctionnalité écologique au sien des zones d'inventaires	Faible	-	Faible
Habitats (dune)		Travaux	Modification des conditions du milieu	Fort	ME.M4. Evitement de la dune à l'atterrage et positionnement des ouvrages sur le chemin ou le parking de la plage ME-M5 – Mise en défends des zones sensibles sur et aux abords du tracé MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental	Négligeable	non
Habitats (forêt)		Travaux	Modification des conditions du milieu	Fort	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés (ligne aérienne) ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S8- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées aux boisements (période travaux adaptée aux enjeux environnementaux dans la forêt domaniale)	Moyen	oui
Habitats (Marais naturel)		Travaux	Modification des conditions du milieu	Fort	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés ME.S2 - Evitement autant que possible de la flore patrimoniale et des habitats naturels patrimoniaux ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S3- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées dans le marais MR.S6- Respect de l'ordre initial des horizons pédologiques MR.S9. Replantation de rhizomes MR. S11. Interventions avant travaux pour rendre défavorable la zone pour la faune	Faible	Non

Compartiment concerné	Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire
Habitats (Marais Cultivé)	Travaux	Modification des conditions du milieu	Fort	ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S6- Respect de l'ordre initial des horizons pédologiques MR.S10- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées aux zones agricoles MR. S11. Interventions avant travaux pour rendre défavorable la zone pour la faune	Faible	Non
Habitats (Bord de route)	Travaux	Modification des conditions du milieu	Faible	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés (routes) ME.S2 - Evitement autant que possible de la flore patrimoniale et des habitats d'intérêt communautaire ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S3- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées dans le marais MR.S6- Respect de l'ordre initial des horizons pédologiques MR.S9. Replantation de rhizomes MR. S11. Interventions avant travaux pour rendre défavorable la zone pour la faune	Négligeable	non
Habitats (Bocage)	Travaux	Modification des conditions du milieu	Faible	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés (routes) ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S8- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées aux boisements	Négligeable	non
Flore (espèces patrimoniales)	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction / altération d'habitats d'espèce Destruction d'individus	Moyen à Fort	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés ME.S2 - Evitement autant que possible de la flore patrimoniale et des habitats d'intérêt communautaire ME-S8 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S3- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées dans le marais MR.S5-Collecte des graines et semis après travaux MR.S6- Respect de l'ordre initial des horizons pédologiques	Faible	Non
Flore (espèces non patrimoniales)	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction d'individus	Négligeable	MR.S3- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées dans le marais MR.S6- Respect de l'ordre initial des horizons pédologiques	Négligeable	non
Espèces exogènes aquatiques	Travaux	Dissémination d'espèces exogènes	Fort	MR.S7 - Limitation de la dissémination des plantes envahissantes	Faible	non
Insectes	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction / altération d'habitats d'espèce Destruction d'individus Dérangement	Faible à Moyen	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés (routes) ME.S4-Evitement des arbres-gîtes pour les chiroptères et insectes saproxylophages ME.S6-Evitement autant que possible des habitats d'insectes à forts enjeux de conservation ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental	Faible	Non

Compartiment concerné	Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire
				MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S8- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées aux boisements MR.S11 –Interventions préalables pour rendre les zones traversées défavorables		
Amphibiens	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction / altération d'habitats d'espèce Destruction d'individus Dérangement	Faible à Fort	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés (routes) ME.S5-Evitement des mares et de leurs abords ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S11 –Interventions préalables pour rendre les zones traversées défavorables	Faible	Non
Reptiles	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction / altération d'habitats d'espèce Destruction d'individus Dérangement	Faible à Moyen	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés (routes) ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S11 –Interventions préalables pour rendre les zones traversées défavorables	Faible	Non
Mammifères	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction / altération d'habitats d'espèce Destruction d'individus Dérangement	Faible à fort	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés (routes) ME.S5-Evitement des arbres-gîtes pour les chiroptères et insectes saproxylophages ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S3- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées dans le marais MR.S11 –Interventions préalables pour rendre les zones traversées défavorables	Faible	Non
Avifaune	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction / altération d'habitats d'espèce Destruction d'individus Dérangement	Négligeable à fort	ME.S1 - Adossement autant que possible aux secteurs anthropisés (routes) ME.S5 - Evitement autant que possible des zones de reproduction des espèces nicheuses dans le marais ME-S7 – Mise en défends des zones sensibles MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S9 – Replantation de rhizomes MR.S11 –Interventions préalables pour rendre les zones traversées défavorables	Faible	Non
Poissons	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction / altération d'habitats d'espèce Destruction d'individus Dérangement	Faible à Moyen	MR.S1- Mise en place d'un suivi environnemental MR.S2- Mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion des pollutions accidentelles MR.S4 - Dispositions relatives aux poissons et réalisation de pêches de sauvegarde lors du passage des fossés	Faible	non
Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres	Travaux	Modification des continuités écologiques et équilibres biologiques	Faible		Faible	non

Compartiment concerné		Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire
Patrimoine et Paysage	Paysage	Travaux	Intrusion visuelle	Faible	MR.S8- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées aux boisements	Faible	non
	Paysage	Exploitation	Intrusion visuelle	Négligeable		Négligeable	
	Patrimoine historique et culturel	Travaux	Intrusion visuelle	Faible		Faible	non
Milieu humain	Population et biens matériels	Travaux	Perturbation de l'ambiance sonore aérienne	Faible		Faible	non
		Exploitation	Modification du champ magnétique	Négligeable	-	Négligeable	non
	Agriculture	Travaux	Destruction des cultures et atteintes aux équipements agricoles	Moyen	MR.S3- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées au marais MR.S10-Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées aux zones agricoles	Faible	non
			Perturbation de l'élevage	Moyen	MR.S10-Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées aux zones agricoles	Faible	non
		Exploitation	Effet sur le foncier agricole	Faible	MR.S10-Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées aux zones agricoles	Faible	non
Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique	Tourisme et loisirs	Travaux	Perturbation des activités de tourisme et de loisirs	Faible		Faible	non
	Infrastructures et réseaux	Travaux	Endommagement des infrastructures et réseau	Faible		Faible	non
	Servitudes terrestres	Exploitation	Interaction avec les servitudes terrestres	Négligeable		Négligeable	non
	Sylviculture	Travaux	Perturbation des activités sylvicoles	Négligeable		Négligeable	non
	Circulation et sécurité	Travaux	Perturbation du trafic routier	Faible	MR.S12-Réduction de la gêne à la circulation routière	Négligeable	non
	Qualité de l'air	Travaux	Altération de la qualité de l'air	Faible	MR.S2-Prévention des pollutions accidentelles	Négligeable	non
	Risques technologiques	Travaux	Accident faisant intervenir un transport de matière dangereuse	Faible		Faible	non

Si l'intégralité des mesures ER sont mises en œuvre, le projet ne remettra pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces. Néanmoins, en l'absence de connaissance suffisante sur le tracé de détail, il est possible que les différents enjeux ne pourront pas être tous évités ou réduits de manière significative et qu'un dossier demande de dérogation à l'article R-411.1 du Code de l'Environnement (Dérogation Espèces Protégées - habitats et espèces) sera déposé le moment venu.

4.2.4 Mesures compensatoires

Les mesures compensatoires suivantes viennent compenser les impacts insuffisamment réduits.

Le tableau ci-dessous présente les différentes mesures compensatoires envisagées dans le cadre du projet. Elles sont différenciées par un code qui fait référence à leur caractéristique : par exemple MC.S1, pour Mesures de Compensation, S pour liaison souterraine, suivi du numéro de la mesure (1 en l'occurrence correspond à la première mesure).

Une fiche de présentation détaillée de chaque mesure est donnée à la suite du tableau. Elle intègre la présentation du suivi de l'efficacité de la mesure.

Tableau 43 : Synthèse des mesures de réduction (liaison souterraine)

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MC.S1	Compensation de la destruction d'arbres dans la forêt domaniale	Flore et habitats naturels	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction ou altération d'habitat d'espèce Destruction d'individus	Coût intégré dans la convention d'occupation de la forêt domaniale	Selon échange ONF
MC.S2	Compensation de la destruction de zones humides	Réseau hydrographique (dont zones humides)	Travaux	Comblements localisés au sein du marais	10 000	Suivi par RTE ou un prestataire

Mesure relative à la procédure « loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du code de l'environnement)

Fiche n°	MC.S1	Catégorie de mesure	Compensation	Composante	Flore et habitats naturels
COMPENSATION DE LA DESTRUCTION D'ARBRES DANS LA FORET DOMANIALE					
Objectif de la mesure					
Compenser la perte des bois coupés au niveau de la forêt domaniale des Pays de Monts (commune de La-Barre-de-Monts)					
Description du projet de mesure					
Le projet prévoit des déboisements sur une surface d'environ 0,6 ha Des mesures compensatoires seront mises en œuvre en accord avec l'ONF.					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	ONF		
Périodes d'intervention	Phase travaux				
Secteurs concernés	La-Barre-de-Monts	Estimation des coûts (€ HT)	Coût intégré dans la convention d'occupation de la forêt domaniale		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel attendu	Faible				
Indicateurs de mise en œuvre	selon échange ONF	Indicateurs de résultats	respect du plan de gestion de la forêt domaniale		

Fiche n°	MC.S2	Catégorie de mesure	Compensation	Composante	Zones humides
COMPENSATION DE LA DESTRUCTION DES ZONES HUMIDES					
Objectif de la mesure					
Compenser la perte des zones humides impactées dans le cadre du projet					
Description du projet de mesure					
<p>La mise en œuvre du projet conduit à la dégradation de zones humides sur une superficie inférieure à 10 000 m². A ce titre, le projet n'est pas soumis à autorisation au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature IOTA.</p> <p>Cependant, afin de compenser cet impact, RTE prévoit conformément au SADE du Bassin Loire-Bretagne (disposition 8B) :</p> <p>« [...] la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • équivalente sur le plan fonctionnel ; • équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ; • dans le bassin versant de la masse d'eau. <p><i>En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité » (SDAGE Loire-Bretagne, 2015).</i></p>					
Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataire retenu		
Périodes d'intervention	Après travaux				
Secteurs concernés	Zone de compensation à définir	Estimation des coûts (€ HT)	10 000		
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Impact résiduel attendu	Faible				
Indicateurs de mise en œuvre	Suivi par RTE	Indicateurs de résultats	Rapport écologie		

4.2.5 Mesures relatives aux suivis environnementaux

4.2.5.1 Synthèse des mesures relatives aux suivis environnementaux

Afin de suivre les impacts réels, RTE s'engage à mettre en œuvre des mesures de suivis environnementaux.

Comme indiqué dans la fiche MR.S1, un suivi environnemental sera réalisé de manière à vérifier la réalisation et l'efficacité des mesures.

Les modalités de mise en œuvre de ces mesures répondent également au principe de proportionnalité, c'est-à-dire qu'elles sont en relation avec les enjeux environnementaux propres au projet.

4.2.6 Moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

Plusieurs pratiques seront mises en œuvre pour éviter les pollutions accidentelles ou intervenir en cas d'incident ou d'accident.

Ces différentes pratiques sont présentées dans la fiche MR.S2 « Réduction des risques de pollution accidentelle par la mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion dédié » (se reporter au chapitre 4.2.2.2).

4.3 Mesures liées au poste électrique intermédiaire de compensation

4.3.1 Mesures d'évitement des effets

Le choix de l'emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation a été réalisé de manière itérative. Ce travail a permis de croiser les contraintes techniques, les sensibilités sociétales, les sensibilités relatives au milieu naturel, etc. pour retenir l'emplacement du Gué au Roux, situé sur la commune de Soullans.

Contrairement aux autres solutions envisagées, ce site présente l'avantage d'être en dehors de zones humides, moins concerné par les zonages ou enjeux environnementaux et à proximité d'un environnement plus industrialisé. En ce sens, le choix de cet emplacement est donc une mesure d'évitement des impacts sur le milieu naturel et le milieu physique, non précisée ici (voir détails au troisième chapitre du présent document).

4.3.2 Mesures de réduction des effets

4.3.2.1 Synthèse des mesures de réduction

Certains impacts du projet de raccordement n'ayant pu être pleinement évités lors de la conception technique du projet, des mesures de réduction ont été définies.

Ces mesures de réduction sont décrites dans le tableau ci-dessous pour la phase travaux et la phase exploitation. Elles sont codées de la façon suivante : par exemple MR.P1, pour Mesures de Réduction pour le Poste électrique intermédiaire de compensation, suivi du numéro de la mesure (1 en l'occurrence correspond à la première mesure).

Une fiche de présentation détaillée de chaque mesure est donnée à la suite du tableau. Elle intègre la présentation du suivi de l'efficacité de la mesure

Tableau 44 : Synthèse des mesures de réduction (poste)

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MR.P1	Réduction des émissions de SF6 par son confinement	Qualité de l'air	Exploitation	Emission d'hexafluorure de soufre (SF6)	Intégré dans le coût du poste	Mesures des émissions de SF6
MR.P2	Réduction de l'impact paysager du poste électrique intermédiaire du Gué au Roux	Paysage et patrimoine	Exploitation	Intrusion visuelle	300 000 €	Photomontages
MR.P3	Prévention du risque de pollution accidentelle	Faune Flore et Habitats Réseau hydrographique	Travaux	Modifications des conditions de milieu Destruction/Altération d'habitats d'espèces Altération de la qualité de l'air Perturbation de l'ambiance sonore aérienne Altération de la qualité des eaux superficielles	Intégré dans le coût du poste	Suivi des incidents

N° de la mesure	Objectif de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'effet évité	Coût en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure
MR.P4	Réduction des pollutions par des dispositifs de traitement et de gestion des eaux	Faune Flore et Habitats Réseau hydrographique	Exploitation	Altération de la qualité des eaux	800000 €	Charge polluante

Mesure relative à la procédure « loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du code de l'environnement)

4.3.2.2 Fiches descriptives des mesures de réduction

Les mesures listées précédemment sont détaillées au sein de fiche individuelle dans les pages qui suivent. Le numéro de la fiche correspond à celui de la mesure indiqué dans le tableau précédent.

Fiche n°	MR.P1	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Qualité de l'air
CONFINEMENT DES EMISSIONS DE SF6					
Objectif de la mesure					
Réduction des impacts sur la qualité de l'air et sur les populations en limitant les émissions de SF6.					
Description du projet de mesure					
<p>Compte-tenu de ses caractéristiques, l'usage du SF₆ dans les appareils électriques nécessite l'atteinte de deux objectifs principaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> garantir la santé et la sécurité des personnes ; maîtriser les fuites éventuelles dans l'atmosphère. <p>Les conditions d'intervention du personnel prévues par RTE permettent d'assurer la protection des personnes vis-à-vis des risques liés à l'utilisation du SF₆ : ventilation des locaux, récupération du SF₆ et de ses produits de décomposition, utilisation des équipements de protection individuelle.</p> <p>Les dispositions constructives (compartiments étanches et systèmes de surveillance) et la mise en place d'une politique de « réduction des rejets de SF₆ » permettent de se prémunir des fuites éventuelles. Ainsi, par arrêté ministériel du 18 mars 2013, RTE est-il agréé pour délivrer au personnel les certificats mentionnés à l'article 4 du règlement (CE) n° 305/2008.</p> <p>En tant qu'entreprise responsable, RTE s'engage dans sa politique Environnement à :</p> <ul style="list-style-type: none"> récupérer le SF₆ chaque fois qu'une intervention nécessite une vidange, partielle ou complète, des équipements électriques ; réutiliser le SF₆ usagé, si celui-ci répond aux exigences techniques des matériels. Dans le cas contraire, le SF₆ est restitué à un prestataire pour destruction ou régénération ; quantifier les rejets de SF₆ dans l'atmosphère ; détecter les compartiments qui fuient et engager les actions correctives en fonction des critères de fiabilité des matériels, des contraintes d'exploitation et des impacts environnementaux et économiques. <p>Les premiers effets de la politique de réduction des rejets de SF₆ se sont matérialisés par une diminution de plus de 38% des émissions de SF₆ entre 2007 et 2013.</p>					
Responsable de la mise en œuvre	RTE		Partenaires techniques	Constructeur de matériel contenant du SF6	
Périodes d'intervention	Phase travaux et exploitation				

Secteurs concernés	Ouvrages électriques	Estimation des coûts (€ HT)	Le coût de cette mesure est intégré au montant des travaux.
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Validation et mise en œuvre de la politique SF6	Indicateurs de résultats	Rejets de SF6

Fiche n°	MR.P2	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Paysage et patrimoine
----------	-------	---------------------	-----------	------------	-----------------------

REDUCTION DE L'IMPACT PAYSAGER DU POSTE ELECTRIQUE INTERMEDIAIRE DU GUE AU ROUX

Objectif de la mesure

Ces mesures ont pour objectif de réduire les impacts sur le paysage du poste en améliorant son insertion paysagère par des aménagements spécifiques.

Description du projet de mesure

Afin de limiter l'impact sur le paysage, un travail architectural et paysager important a été mené afin d'intégrer le poste dans l'environnement. L'aménagement obtenu prévoit la mise en place d'écrans réflecteurs en inox (ci-dessous en coupe). Ces écrans incluent un dispositif permettant d'éviter tout risque de collision avec les oiseaux.



Les photomontages réalisés et présentés ci-dessous mettent en avant :

- Depuis le hameau des Fourneries : les écrans renvoient la lumière et la teinte du ciel et de la grande étendue des champs cultivés. Ils mettent également en valeur les structures émergentes de l'équipement et fabriquent un trouble de la perception entre le grand territoire et cet élément technique ;
- Depuis le hameau des Noues : les écrans renvoient également la lumière et la teinte du ciel et la grande étendue des champs cultivés. Les murs élèvent la matière du sol et ménagent à la mesure du paysage une présence forte de l'équipement dans l'environnement. Ils font se rencontrer verticalement les éléments majeurs du site (ciel, étendues cultivées) ;
- Depuis le chemin des Cordes : l'aménagement propose la présence de murs élevant la matière du sol, ainsi que ponctuellement des écrans réflecteurs renvoyant la lumière et la teinte du ciel et des équipements internes du poste. L'effet cinétique de ce jeu de parois dans le mouvement de circulation des véhicules sur cette voie permet à la fois une identité forte et un trouble de perception mettant en avant la profondeur de champ, réelles, vers le Marais et le lointain, et inventées, dans les reflets des paysages techniques internes du poste.



Photomontage depuis le chemin des Cordes

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataires retenus pour les travaux
Périodes d'intervention envisagées	Exploitation		
Secteurs concernés	Emplacement poste	Estimation des coûts (€ HT)	300 000 €
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Photographies du poste après travaux	Indicateurs de résultats	<i>sans objet</i>

Figure 25 : Photomontages depuis les hameaux des Fourneries (haut), Les Noues (milieu) et le chemin des Cordes (Bas) - Projet





Source : Altersmith, 2016

Fiche n°	MR.P3	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Faune Flore et Habitats Réseau hydrographique
PREVENTION DU RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE ET MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT					
Objectif de la mesure					
Cette mesure a pour objectif de réduire les risques de pollutions accidentelles et leurs conséquences sur le milieu environnant					
Description du projet de mesure					
<p>En phase travaux, plusieurs pratiques seront mises en œuvre pour prévenir des risques de pollution au niveau du chantier du poste. Il s'agit de pratiques habituellement mises en place pour ce type de chantiers :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les engins utilisés devront être en bon état (non sujets à des fuites) et répondre aux normes en vigueur en matière d'émissions de gaz et de niveau sonore. Ainsi, l'entretien et la vérification des engins doit être assuré régulièrement. L'entreprise en charge des travaux devra justifier des contrôles réalisés ; • Une consultation régulière des prévisions météorologiques sera effectuée, pour éviter la réalisation d'opérations en cas de risques naturels ; • Le stockage et l'entretien (ravitaillement, réparations, lavage, etc.) des engins de chantier se feront sur une aire étanche. • Les produits dangereux pour l'environnement (huiles, lubrifiants, etc.) sont stockés à distance des fossés sur une aire étanche avant évacuation vers une filière adaptée. • Le chantier disposera d'une base vie ; elle devra être équipée d'un dispositif de fosses étanches récupérant les eaux usées. • Les ouvrages temporaires (ex. : plateforme de stockage) seront surveillés et entretenus régulièrement ; • L'entreprise proposera un plan de gestion de ses déchets, huiles de vidanges, etc. et un Plan de prévention environnementale dans le respect du code de l'environnement (Protection des milieux aquatiques et articles R.211-60 et suivants du code de l'environnement relatifs aux déversements susceptibles d'altérer la qualité de l'eau et de porter atteinte aux milieux aquatiques). Ainsi, tous les déchets produits sur le chantier seront stockés dans des bennes et évacués par des sociétés spécialisées conformément à la réglementation en vigueur. 					

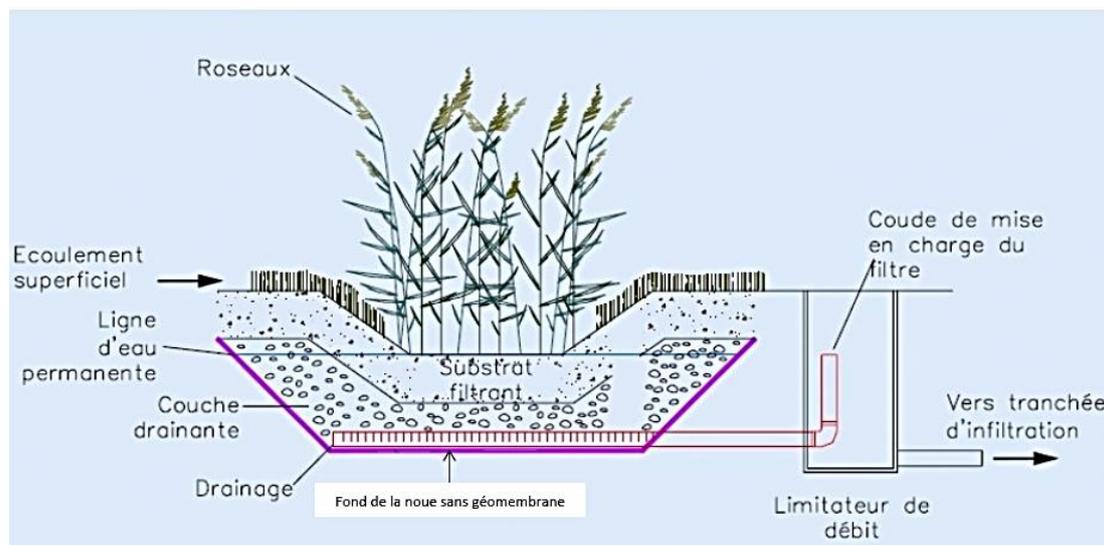
En cas de pollution accidentelle, plusieurs moyens d'interventions seront mis en œuvre :

- Le chantier sera arrêté jusqu'à ce que l'origine de la pollution soit identifiée et un dispositif de limitation de la pollution sera mis en place rapidement (paillages, etc.). Chaque engin sera par ailleurs équipé d'un kit anti-pollution.
- Les procédures d'alerte des services de secours et des administrations compétents seront mises en place en cas de déversement accidentel de produits dangereux. A cet effet, une notice d'information sera communiquée aux intervenants sur le chantier pour présenter la liste des intervenants à contacter dans l'ordre des priorités (services d'intervention, Police de l'Eau).
- Sera évacuée au plus vite la partie souillée (après la réalisation d'un diagnostic de pollution) dans une filière adaptée, le polluant pouvant se répandre très rapidement.

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataires retenus pour les travaux
Périodes d'intervention envisagées	Travaux		
Secteurs concernés	Zone chantier au niveau du poste	Estimation des coûts (€ HT)	Le coût de ces mesures est intégré au montant des travaux.
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Etablissement et suivi du plan de prévention environnementale	Indicateurs de résultats	Rapport du représentant du MO

Fiche n°	MR.P4	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Réseau hydrographique
DISPOSITIFS DE TRAITEMENT ET DE GESTION DES EAUX					
Objectif de la mesure					
Réduction de la pollution des eaux par la mise en œuvre de dispositifs en accord avec la réglementation relative à la « police de l'eau ».					
Description du projet de mesure					
<p>Afin de pouvoir mettre en place une gestion de l'eau efficace le plus rapidement possible, la construction du réseau de collecte, de stockage et d'assainissement des eaux usées et pluviales sera construit dès le début des travaux.</p> <p>Si cette mise en place tarde à venir en phase chantier, la création de fossés provisoires et de drains dirigeant les eaux de ruissellement vers un ouvrage de rétention temporaire pourra permettre de maîtriser partiellement les rejets dus à des épisodes pluvieux.</p> <p>Lors de la phase exploitation, l'ensemble des éléments nécessaires à la gestion de l'eau seront en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalités d'assainissement des eaux usées <p>Les eaux usées provenant des sanitaires seront recueillies par une filière de traitement agréé en fonction de la capacité d'accueil du poste. Une étude de filière sera réalisée afin de déterminer le système de traitement le plus adapté. Compte tenu des risques de remontées de nappe, la filière prescrite respectera les préconisations constructeurs pour les filières de traitement installées dans ces conditions (lestage, ancrage et étanchéification du système).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalités de gestion des pollutions liées à l'exploitation <p>En cas d'avarie, un système de fosses étanches sous les dévolteurs-survolteurs et bobine d'inductance shunt permet de conserver l'huile dans un bac étanche. La pollution qui pourrait s'échapper du bac étanche est recueillie dans une fosse déportée. L'évacuation des huiles contenues dans cet ouvrage devra être réalisée par un système de pompage. Enfin, la noue du bassin de rétention permet de filtrer les éventuels résidus de pollution qui proviendraient de la fosse déportée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalités d'assainissement des eaux pluviales <p>Le projet prévoit notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en place d'un réseau séparatif de collecte des eaux pluviales ; - la mise en place d'un ouvrage de rétention de type noue paysagère <p>La noue permet d'améliorer l'abattement des polluants de type MES, DBO, DCO issus des ruissellements (voir figure et textes ci-dessous).</p>					

Schéma de principe d'une noue à filtre plantée de roseaux (roselière)



Efficacité épuratoire de la noue

Cette efficacité est variable d'un site à l'autre, néanmoins les rendements mesurés sont généralement élevés pour ces différents paramètres. Les niveaux d'abattements moyens sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 45 : Abattement de la pollution après passage dans le bassin de rétention

Paramètres	Quantité de polluants après 15 jours de temps sec (kg)	Niveaux d'abattements en %	Quantité résiduelle rejetée dans le milieu après 15 jours de temps sec (kg)
DBO5	1,49	82,5	0,260
DCO	10,41	75	2,603
MES totales	10,99	85	1,649
Hydrocarbures	0,25	62,5	0,093
Pb	0,02	72,5	0,005

Source : Valeurs de réduction de la pollution par décantation dans un bassin, d'après Bachoc, Chebbo, 1992

D'après ces éléments, les valeurs d'abattements en sortie de bassin permettent de réduire de façon importante les apports en polluants issus des surfaces imperméabilisées.

Moyens de surveillance et d'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales

La surveillance et l'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales seront effectués par RTE ou bien feront l'objet d'une convention avec un prestataire de services.

Les opérations de surveillance et d'entretien des différents ouvrages de gestion des eaux pluviales seront réalisées périodiquement. Les dispositifs mis en place pour la régulation des eaux de ruissellement feront notamment l'objet d'une surveillance et d'un nettoyage réguliers.

Un effort particulier sera consenti sur le contrôle du bon fonctionnement des ouvrages de collecte (canalisations, ...) et de régulation (ajutage, surverse). Cette exploitation comprendra l'entretien de tous les ouvrages d'assainissement liés au fonctionnement du système. Des visites régulières des ouvrages et des dispositifs associés permettront d'évaluer la nécessité d'une intervention de nettoyage, après un événement pluvieux important par exemple.

Les principes généraux d'entretien sont les suivants :

- pour le système de collecte, le nettoyage régulier pour enlever les divers débris pouvant faire obstacle à la circulation des eaux pluviales (bouteilles et sacs plastiques, papiers, feuilles et branchages) ;
- le contrôle et la gestion de la végétation : la présence des végétaux dans le bassin constitue un phénomène normal mais il faut éviter un développement excessif, préjudiciable à son fonctionnement ;
- la végétation sera entretenue par des méthodes mécaniques ou thermiques ; l'emploi des substances chimiques (produits phytosanitaires) sera exclue ;
- la vérification du maintien de la capacité hydraulique des conduites en entrée et en sortie du dispositif de rétention (au moins 4 fois par an, à chaque saison) ;
- le nettoyage des berges de l'ouvrage de rétention et la vérification de leur stabilité avec, éventuellement, une lutte contre les rongeurs ;
- le suivi du bon fonctionnement des organes mécaniques, en particulier la vérification des régulateurs de débit.

La vérification de l'épaisseur des boues accumulées dans l'ouvrage qui doit être effectuée à 1, 3, 6 et 10 ans après la mise en service puis tous les 5 ans. Une extraction des décantats tous les 5 ans sera suffisante. Une analyse des boues permettra d'en préciser la filière de valorisation ou d'élimination.

Les interventions de curage seront réalisées entre début septembre et fin octobre. A titre indicatif, le rythme d'intervention est de l'ordre de 5 à 8 ans. Les ouvrages de rétention seront entretenus selon les techniques de gestion différenciée, notamment les berges des noues traitées en zone humide.

Aucun produit chimique ne sera utilisé pour traiter une prolifération végétale ou animale sur les berges des ouvrages techniques.

Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle

Les déversements accidentels nécessitent la mise en place d'outils d'intervention et de protection afin de protéger les milieux aquatiques et les usages associés. On rappellera que tous les départements disposent d'un plan d'alerte et d'intervention pour lutter contre la pollution d'origine accidentelle (circulaire du 18 février 1985 – Ministère de l'Environnement).

S'agissant des dispositions prises par le projet, on rappellera que l'ouvrage de régulation des eaux pluviales dispose en amont d'une vanne de confinement qui pourra être obturée manuellement à l'aide d'une chaîne. En cas de pollution accidentelle, le service chargé de l'entretien ainsi que le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) seront contactés afin de mettre en œuvre les dispositions adaptées à la protection du milieu. Pour cela une signalétique indiquant les ouvrages de gestion des eaux pluviales et leur accès sera mise en place.

Responsable de la mise en œuvre	RTE	Partenaires techniques	Prestataires retenus
Périodes d'intervention	Travaux / Exploitation		
Secteurs concernés	Emplacement du poste	Estimation des coûts (€ HT)	800 000 €

Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Impact résiduel attendu	Faible		
Indicateurs de mise en œuvre	Fonctionnement effectif des systèmes	Indicateurs de résultats	Mesure charge polluante

4.3.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels correspondent aux impacts identifiés après mise en œuvre des mesures. Leur évaluation est réalisée à dire d'experts et aux retours d'expérience.

Les impacts résiduels du projet sont détaillés dans le tableau ci-dessous. Certaines mesures d'évitement ou de réduction étant liées à la conception du projet, elles ont été prises en compte dans l'évaluation des niveaux d'impacts. Ainsi, les niveaux d'impacts résiduels sont parfois peu différents de ceux des impacts « bruts ».

Toutefois, les niveaux sont suffisamment faibles (ou acceptables par le milieu) et non significatifs pour qu'aucune mesure compensatoire ne soit envisagée.

Tableau 46: Impacts résiduels des mesures d'évitement et de réduction

Compartiment concerné		Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement ou de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire
Milieu physique	Géomorphologie, nature des sols	Travaux	Modification de la structure des sols	Faible	-	Faible	non
			Tassement des sols	Faible	MR.S3- Mise en œuvre de techniques de chantier adaptées dans le marais	Négligeable	non
	Réseau hydrographique et écoulements superficiels	Travaux	Altération de la qualité des eaux superficielles	Moyen	MR.P3 -Prévention du risque de pollution accidentelle	Faible	non
			Exploitation	Modification du régime normal des écoulements	Faible		Faible
		Altération de la qualité des eaux superficielles		Moyen	MR.P4 – Réduction des pollutions par des dispositifs de traitement et de gestion des eaux	Faible	non
	Eaux souterraines	Travaux	Altération de la qualité des eaux souterraines	Faible	MR.P3 -Prévention du risque de pollution accidentelle	Négligeable	non
			Exploitation	Modification du régime normal des écoulements souterrains	Faible		Faible
Altération de la qualité des eaux souterraines		Moyen		MR.P4 - Réduction des pollutions par des dispositifs de traitement et de gestion des eaux	Faible	non	
Milieu naturel	Zonages d'inventaires	Travaux	Modification de la fonctionnalité écologique au sein des zonages d'inventaires	Faible	-	Faible	non
	Ensemble du milieu naturel (culture, flore non patrimoniale, reptiles, mammifères terrestres, avifaune)	Travaux	Modification des conditions du milieu Destruction / Altération d'habitats d'espèces Destruction d'individus Dérangement	Négligeable Faible	MR.P3 -Prévention du risque de pollution accidentelle MR.P4 - Réduction des pollutions par des dispositifs de traitement et de gestion des eaux <i>Pour mémoire : l'emplacement retenu pour le poste électrique intermédiaire de compensation ne présente pas d'enjeux écologiques forts (mesure d'évitement issue de la concertation)</i>	Négligeable	non
	Avifaune	Exploitation	Risque de collision avec les câbles aériens	Faible		Faible	
	Continuités écologiques et équilibres biologiques terrestres	Travaux	Modification des continuités et équilibres biologiques	Faible	-	Faible	non
Paysage et patrimoine	Paysage	Travaux	Intrusion visuelle	Moyen		Faible	non
		Travaux et Exploitation	Intrusion visuelle	Moyen	MR.P2 – Réduction de l'impact paysager du poste électrique intermédiaire du Gué au Roux	Faible	non

Compartiment concerné		Phases du projet	Nom de l'effet	Niveau de l'impact brut	Mesure d'évitement ou de réduction	Impact résiduel	Impact résiduel nécessitant une mesure compensatoire
	Patrimoine historique et culturel	Exploitation	Modification de la valeur du patrimoine	Faible		Faible	non
Milieu humain Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique	Population et bien matériel	Travaux et Exploitation	Perturbation de l'ambiance sonore aérienne	Faible		Faible	non
	Agriculture	Travaux et Exploitation	Effet sur le foncier	Faible		Faible	non
	Industrie	Travaux	Perturbation de l'activité industrielle (proche)	Faible		Faible	non
	Circulation et sécurité	Travaux	Perturbation du trafic routier	Négligeable		Négligeable	non
	Qualité de l'air	Travaux	Altération de la qualité de l'air	Faible		Faible	
	Qualité de l'air	Exploitation	Altération de la qualité de l'air	Faible	MR.P1-Confinement des émissions de SF6	Négligeable	non

4.3.4 Moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

Les mesures de surveillance et de prévention à appliquer ainsi que les moyens d'intervention sont ceux habituellement mises en place pour ce type de chantiers. Ils sont décrits dans :

- la fiche MR.P3 concernant les modalités de chantier, qui comprennent notamment les points suivants :
 - les vérifications régulières des engins et matériels de chantier,
 - la consultation régulière des prévisions météorologiques,
 - la surveillance et entretien réguliers des ouvrages temporaires (plateforme de stockage...),
 - la mise en place des procédures d'alerte des services de secours et des administrations compétents en cas de déversement accidentel de produits dangereux.
- La fiche MR.P4 concernant les moyens de surveillance et d'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales. Les principes généraux sont notamment les suivants :
 - le nettoyage régulier pour enlever les divers débris pouvant faire obstacle à la circulation des eaux pluviales ;
 - le contrôle et la gestion de la végétation dont il faut éviter un développement excessif, préjudiciable à son fonctionnement ;
 - la vérification du maintien de la capacité hydraulique des conduites ;
 - le nettoyage des berges de l'ouvrage de rétention et la vérification de leur stabilité;
 - le suivi du bon fonctionnement des organes mécaniques ;
 - La mise en place des procédures d'alerte des services de secours et des administrations compétents en cas d'incident.

4.4 Synthèse des coûts des mesures proposées par le pétitionnaire

Les estimations financières, à ce stade de l'étude, relevant de la mise en œuvre et des suivis environnementaux des mesures sont synthétisées dans les tableaux suivants.

4.4.1 Liaison sous-marine (liaison sous-marine et atterrage)

Type de mesures et/ou de suivi	N° de la mesure	Objectif de la mesure	Coût (en € HT)
Mesures d'évitement	Liaison sous-marine		
	ME.M1	Evitement de l'épave recensée au sud du tracé général de DUP	Intégré dans le montant du projet
	ME.M2	Evitement de la zone de dragage/clapage du goulet de Fromentine	
	ME.M3	Evitement de la zone d'hermelles située au sud du tracé général de DUP	
	Atterrage		
	ME.M4	Evitement de la dune à l'atterrage et positionnement des ouvrages sur le chemin et le parking de la plage	Intégré dans le montant du projet
ME.M5	Mise en défends des zones sensibles sur et aux abords du tracé (flore et habitats naturels sensibles sur la dune).	7 500€ (Environ 150m à raison de 50€/m)	
Mesures de réduction	MR.M1	Réduction des risques d'incidents par la sécurisation des travaux	Intégré dans le montant du projet
	MR.M2	Réduction des risques d'incidents par l'établissement d'un plan d'assurance environnement et d'un plan d'assurance qualité	
	MR.M3	Réduction du risque UXO ⁶⁷ par la mise en œuvre d'un protocole dédié	50 000 euros par campagne de détection
	MR.M4	Réduction des risques de croches et des gênes par le choix préférentiel de l'ensouillage	50 000 euros par opération de contrôle
	MR.M5	Réduction des substances polluantes par l'utilisation de matériaux inertes pour les protections externes	Intégré dans le montant du projet
	MR.M6	Réduction de la gêne aux usagers par la proposition d'une zone de restriction limitée au plus proche du chantier, en concertation avec la PREMAR	Intégré dans le montant du projet
	MR.M7	Réduction de la perturbation des activités à l'atterrage et des zones de reproduction des espèces nicheuses par des modalités de travaux adaptées	Intégré dans le montant du projet
Mesures compensatoires	–	–	–

⁶⁷ UXO : UneXploded Ordnances

Type de mesures et/ou de suivi	N° de la mesure	Objectif de la mesure	Coût (en € HT)
Mesures relatives aux suivis environnementaux	MS.M1	Evaluer l'effet récif et la recolonisation des substrats rocheux	20 000€ pour 1 campagne Soit 60 000€ pour 3 campagnes
	MS.M2	Suivre la qualité du milieu marin via la qualité des coquillages	Selon durée du suivi fixée en concertation avec les services de l'Etat.

Mesure relative à la procédure « loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du code de l'environnement)

4.4.2 Liaison souterraine

Type de mesures et/ou de suivi	N° de la mesure	Objectif de la mesure	Coût en € HT
Mesures d'évitement	ME.S1	Evitement de certains enjeux écologiques forts par l'adossement autant que possible aux secteurs anthropisés lors de la conception du tracé de détail (routes, chemins, cultures agricoles les plus intensives)	Intégré dans le montant du projet
	ME.S2	Evitement autant que possible de la flore patrimoniale et des habitats naturels patrimoniaux lors de la conception du tracé de détail	
	ME.S3	Evitement autant que possible des zones de reproduction des espèces nicheuses dans le marais lors de la conception du tracé de détail	
	ME.S4	Evitement des arbres-gîtes pour les chiroptères et insectes saproxylophages lors de la conception du tracé de détail	
	ME.S5	Evitement des mares et de leurs abords (habitats favorables aux amphibiens) lors de la conception du tracé de détail	
	ME.S6	Evitement autant que possible des habitats d'insectes à forts enjeux de conservation lors de la conception du tracé de détail (zones xériques)	
	ME.S7	Mise en défends des zones sensibles sur et aux abords du tracé (flore et habitats naturels, zones mammifères, etc.)	10 000 €
Mesures de réduction	MR.S1	Mise en place d'un suivi environnemental (avant, pendant et après travaux)	Intégré dans le montant du projet
	MR.S2	Réduction des risques de pollution accidentelle par la mise en œuvre d'un plan de prévention et de gestion dédié	
	MR.S3	Réduction des impacts dans le marais par la mise en œuvre de techniques de chantier adaptées	
	MR.S4	Dispositions relatives aux poissons et Réalisation de pêches de sauvegarde lors du passage des fossés	15 000
	MR.S5	Réduction des impacts sur la flore par la collecte des graines locales avant travaux et des semis après travaux	15 000
	MR.S6	Réduction de la déstructuration des sols par le respect de l'ordre initial des horizons pédologiques	Intégré dans le montant du projet

4. Mesures prévues par le pétitionnaire

4.4. Synthèse des coûts des mesures proposées par le pétitionnaire

4.4.3. Poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux

Type de mesures et/ou de suivi	N° de la mesure	Objectif de la mesure	Coût en € HT
	MR.S7	Limitation de la dissémination des plantes envahissantes	15 000
	MR.S8	Réduction des impacts dans les boisements par la mise en œuvre de techniques de chantier adaptées	Intégré dans le montant du projet
	MR.S9	Réduction des impacts sur les roselières par la replantation de rhizomes	15 000
	MR.S10	Réduction des impacts dans les zones agricoles par la mise en œuvre de techniques de chantier adaptées	Intégré dans le montant du projet
	MR.S11	Réduction des impacts sur la faune par des interventions préalables avant travaux	50 000
	MR.S12	Réduction de la gêne à la circulation routière	Intégré dans le montant du projet
Mesures compensatoires	MC.S1	Compensation de la destruction d'arbres dans la forêt domaniale	Coût intégré dans la convention d'occupation de la forêt domaniale
	MC.S2	Compensation de la destruction de zones humides	10 000
Mesures relatives aux suivis environnementaux	-	-	-

Mesure relative à la procédure « loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du code de l'environnement)

4.4.3 Poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux

Type de mesures et/ou de suivi	N° de la mesure	Objectif de la mesure	Coût en € HT
Mesures d'évitement	<i>Site issu de la concertation</i>		Intégré dans le montant du projet
Mesures de réduction	MR.P1	Réduction des émissions de SF6 par son confinement	Intégré dans le coût du poste
	MR.P2	Réduction de l'impact paysager du poste électrique intermédiaire du Gué au Roux	300 000 €
	MR.P3	Prévention du risque de pollution accidentelle	Intégré dans le coût du poste
	MR.P4	Réduction des pollutions par des dispositifs de traitement et de gestion des eaux	800 000 €
Mesures compensatoires	-	-	-
Mesures relatives aux suivis environnementaux	-	-	-

Mesure relative à la procédure « loi sur l'eau » (art. L. 214-1 et suivants du code de l'environnement)

Cinquième partie

5 Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

Sommaire – Cinquième partie

5	Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes.....	369
5.1	Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables.....	374
5.1.1	Compatibilité avec les documents d'urbanisme supra-communaux.....	374
5.1.1.1	Directive Territoriale d'Aménagement (DTA).....	374
5.1.1.2	Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT).....	375
5.1.2	Compatibilité avec les documents d'urbanisme communaux.....	379
5.1.2.1	Documents d'urbanisme communaux.....	379
5.1.2.2	Analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme communaux.....	380
5.1.2.3	Synthèse relative à l'articulation du projet avec les documents d'urbanisme communaux.....	388
5.2	Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement.....	389
5.2.1	Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale.....	389
5.2.1.1	Programme opérationnel mentionné à l'article 32 du règlement (CE) n°1083/2006 du Conseil du 11 juillet 2006.....	389
5.2.1.2	Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L.321-6 du code de l'énergie.....	390
5.2.1.3	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L.321-7 du code de l'énergie (S3REnR).....	390
5.2.1.4	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).....	391
5.2.1.5	Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).....	397
5.2.1.6	Document stratégique de façade (DSF).....	404
5.2.1.7	Plan d'action pour le milieu marin (PAMM).....	405
5.2.1.8	Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE).....	408
5.2.1.9	Zone d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA).....	409
5.2.1.10	Charte de parc naturel régional.....	409
5.2.1.11	Charte de parc national.....	409
5.2.1.12	Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée.....	409
5.2.1.13	Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.....	410
5.2.1.14	Schéma régional de cohérence écologique (SRCE).....	411
5.2.1.15	Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000.....	413
5.2.1.16	Schémas mentionnés à l'article L.515-3 du code de l'environnement (schémas régionaux et départementaux des carrières).....	413
5.2.1.17	Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement.....	413
5.2.1.18	Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement.....	414
5.2.1.19	Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement.....	414

5.2.1.20	Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement.....	414
5.2.1.21	Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	415
5.2.1.22	Programmes d'actions national et régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	416
5.2.1.23	Directive, schéma d'aménagement, schéma de gestion sylvicole régionaux mentionnés à l'article L. 122-2 du code forestier	416
5.2.1.24	Plan pluriannuel régional de développement forestier prévu par l'article L. 122-12 du code forestier.....	417
5.2.1.25	Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier.....	417
5.2.1.26	4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 5312-63 du code des transports.....	418
5.2.1.27	Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime.....	418
5.2.1.28	Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime	418
5.2.1.29	Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports.....	419
5.2.1.30	Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports.....	419
5.2.1.31	Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports.....	419
5.2.1.32	Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification.....	420
5.2.1.33	Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire prévu par l'article 34 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	420
5.2.1.34	Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	421
5.2.1.35	Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévu par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris.....	421
5.2.1.36	Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par l'article 5 du décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines	421
5.2.2	Plans, schémas, programmes et autres documents de planification susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas.....	423
5.2.2.1	Directive de protection et de mise en valeur des paysages prévue par l'article L. 350-1 du code de l'environnement	423
5.2.2.2	Plan de prévention des risques technologiques prévu par l'article L. 515-15 du code de l'environnement et plan de prévention des risques naturels prévisibles prévu par l'article L. 562-1 du même code	423
5.2.2.3	Stratégie locale de développement forestier prévue par l'article L. 123-1 du code forestier	424
5.2.2.4	Zones mentionnées aux 1° à 4° de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales	425
5.2.2.5	Plan de prévention des risques miniers prévu par l'article L. 174-5 du code minier.....	425

5.2.2.6	Zone spéciale de carrière prévue par l'article L. 321-1 du code minier	425
5.2.2.7	Zone d'exploitation coordonnée des carrières prévue par l'article L. 334-1 du code minier.....	425
5.2.2.8	Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine prévue par l'article L. 642-1 du code du patrimoine.....	426
5.2.2.9	Plan local de déplacement prévu par l'article L. 1214-30 du code des transports .	426
5.2.2.10	Plan de sauvegarde et de mise en valeur prévu par l'article L. 313-1 du code de l'urbanisme	426
5.2.3	Synthèse.....	426

Table des illustrations

Cartes

Carte 34 : Documents d'urbanisme (La Barre-de-Monts)	381
Carte 35 : Documents d'urbanisme (Notre-Dame-de-Monts)	382
Carte 36 : Documents d'urbanisme (Saint-Jean-de-Monts).....	382
Carte 37 : Documents d'urbanisme (Le Perrier).....	383
Carte 38 : Documents d'urbanisme (Soullans).....	383
Carte 39 : Concessions conchyliques de la baie de Bourgneuf et de l'île d'Yeu	422

Tableaux

Tableau 47 : Articulation du projet avec le SCoT Nord-Ouest Vendée.....	376
Tableau 48 : Récapitulatif des documents d'urbanisme communaux.....	379
Tableau 49 : Synthèse de l'analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme communaux.....	384
Tableau 50 : Articulation du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne	392
Tableau 51 : Articulation du projet avec le SAGE du Marais Breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf.....	398
Tableau 52 : Articulation du projet avec le PAGD du SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay	402
Tableau 53 : Articulation du projet avec le PAMM « Golfe de Gascogne »	406
Tableau 54 : Articulation du projet avec le SRCE	411
Tableau 55 : Synthèse des risques naturels sur les communes concernées par le tracé général du projet.....	424
Tableau 56 : Analyse de l'articulation des plans, schémas et programmes listés dans l'article R122-17 du code de l'environnement avec le projet.....	426

Conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, cette partie vise à évaluer l'intégration du projet de raccordement électrique dans son contexte institutionnel et technique. Il s'agit ici de déterminer la cohérence du projet avec les documents d'urbanisme, les plans, schémas et programmes qui constituent le cadrage stratégique et définissent les grandes orientations en matière de développement du territoire.

La détermination des différents plans, schémas et programmes pertinents à prendre en compte pour l'analyse de l'articulation avec le projet de raccordement s'est faite sur la base des exigences de l'article R. 122-5. Deux catégories distinctes ont ainsi été retenues pour l'étude :

- Les documents d'urbanisme opposables (supra-communaux et communaux), y compris le Schéma régional de cohérence territoriale ;
- Les plans, schémas et programmes listés à l'article R. 122-17 du code de l'environnement.

La méthode d'analyse est similaire entre les deux catégories étudiées. Chaque plan, schéma, programme, document de planification est présenté (objectifs, orientations générales, etc.), puis l'articulation avec le projet de raccordement est analysée, en cherchant à mettre en évidence les éventuels synergies et points de divergence entre les documents.

L'aire d'étude utilisée pour cette analyse est celle du tracé général de la DUP.

5.1 Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables

5.1.1 Compatibilité avec les documents d'urbanisme supra-communaux

5.1.1.1 Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)

La directive territoriale d'aménagement (DTA) est à la fois un document d'aménagement du territoire et un document d'urbanisme s'appliquant aussi bien sur terre que sur le domaine public maritime. Élaborée sous la responsabilité de l'État en association avec les collectivités territoriales et les groupements de communes concernés, la directive donne un certain nombre d'obligations ou un cadre particulier concernant l'environnement et l'aménagement du territoire. Ce document s'impose aux autres documents d'urbanisme (plans de déplacement urbain, schémas de cohérence territoriale, plans locaux d'urbanisme, cartes communales), qui doivent être compatibles avec la DTA.

La loi portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010 (dite Grenelle 2) a substitué aux directives territoriales d'aménagement (DTA) les directives territoriales d'aménagement et de développement durables (DTADD).

Le projet n'est concerné par aucune DTA (il se situe notamment en dehors du périmètre de la DTA « Estuaire de la Loire ») et aucune DTADD.

Le projet n'est pas concerné par cette directive.

5.1.1.2 Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT)

Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) ont remplacé les schémas directeurs, en application de la loi « Solidarité et Renouvellement Urbains » (SRU) du 13 décembre 2000.

Le SCoT est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durables (PADD).

Ce document est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles, notamment celles centrées sur les questions d'organisation de l'espace et d'urbanisme, d'habitat, de mobilité, d'aménagement commercial, d'environnement... Il en assure la cohérence, tout comme il assure la cohérence des documents sectoriels intercommunaux : plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), programmes locaux de l'habitat (PLH), plans de déplacements urbains (PDU), et des PLU ou des cartes communales établis au niveau communal.

Le SCoT doit respecter les principes du développement durable : principe d'équilibre entre le renouvellement urbain, le développement urbain maîtrisé, le développement de l'espace rural et la préservation des espaces naturels et des paysages ; principe de diversité des fonctions urbaines et de mixité sociale ; principe de respect de l'environnement.

Il est composé de 3 documents :

- un rapport de présentation, qui contient notamment un diagnostic et une évaluation environnementale ;
- le projet d'aménagement et de développement durables (PADD) ;
- le document d'orientation et d'objectifs (DOO), qui est opposable aux PLUi et PLU, PLH, PDU et cartes communales, ainsi qu'aux principales opérations d'aménagement (ZAD, ZAC, lotissements de plus de 5000 m², réserves foncières de plus de 5ha...).

Les 5 communes traversées par le projet sont concernées par le **SCoT Nord-Ouest Vendée** qui a été approuvé le 04/03/2008.

Dans son PADD, le SCoT Nord-Ouest Vendée met en avant une orientation générale de développement équilibré et spécifique fondée sur les principaux atouts du territoire et résumée par la formule : « Maintenir, stimuler et orienter l'attractivité du territoire, pour un développement renouvelé, fondé sur ses ressources et son identité ».

Ainsi, le PADD du SCoT Nord-Ouest Vendée a fixé le cap du développement du territoire pour la période future (objectifs démographique, économique, de gestion environnementale ou encore de consommation d'espace) selon 3 grands axes :

- une ambiance productive renouvelée,
- qui s'appuie sur une organisation renforcée du territoire,
- et sur une valorisation accrue des ressources paysagères et environnementales.

En conséquence, le Document d'orientation et d'objectifs (DOO) détaille les conditions pour atteindre ces objectifs, à travers les dispositions d'aménagement et d'urbanisme précises.

Tableau 47 : Articulation du projet avec le SCOT Nord-Ouest Vendée

Objectifs et orientations de mise en œuvre	Articulation avec le projet
I. Un territoire valorisé par ses ressources environnementales et paysagères	
<p>1. Gestion de la biodiversité : protéger les cœurs de biodiversité</p>	<p>Cette orientation du DOO prévoit notamment la sauvegarde des cœurs de biodiversité majeurs et la conservation des continuités écologiques.</p> <p>Les cœurs de biodiversités majeurs correspondent à des inventaires et zonages couvrant essentiellement des milieux humides et des dunes littorales.</p> <p>Le DOO encadre les PLU et définit les formes d'urbanisation autorisées ou interdites. Il spécifie que sont autorisés les « ouvrages et installations d'intérêt public qui ne peuvent s'implanter ailleurs (gestion des risques, infrastructures...) et sous réserve d'une étude d'impact qui détermine l'acceptabilité des projets et les mesures d'évitement ou compensatoires au regard de l'intérêt écologique des espaces naturels »</p> <p>Il précise par ailleurs que : « Le SDAGE demande de préserver les zones humides et la biodiversité. Dans ce cadre, des mesures compensatoires sont nécessaires lorsque les aménagements ont un impact sur ces dernières.</p> <p><i>Le SDAGE précise que les mesures compensatoires peuvent être réalisées dans le même bassin versant en créant ou en restaurant une ou des zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et sur la qualité de la biodiversité. Le SCOT précise que la compensation</i></p> <p><i>porte sur un terrain de même fonctionnalité écologique, non nécessairement à proximité, mais, en application du SAGE, au sein du même bassin versant. »</i></p> <p>Le projet de raccordement traverse et impacte des zones humides comprises dans les cœurs de biodiversité majeurs. Afin de compenser les surfaces de zones humides et leurs fonctionnalités détruites dans le cadre du projet, RTE prévoit de restaurer au maximum 2 ha de zones humides, conformément aux objectifs du SDAGE Loire Bretagne et du SCOT Nord-Ouest-Vendée.</p>
<p>2. Mise en scène paysagère du territoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - préciser les coupures paysagères ; - préserver les cônes de vue ; - mettre en valeur les cours d'eau et les vallonnements ; - encadrer les lisières et les entrées en ville. 	<p>En phase travaux, le projet aura des impacts faibles temporaires inhérents à tout chantier.</p> <p>En phase exploitation, le projet concernant pour l'essentiel une liaison souterraine, il n'aura aucun impact sur le paysage.</p> <p>En ce qui concerne le poste électrique intermédiaire de compensation du Gué au Roux, des mesures d'insertion paysagères seront mises en place.</p>
<p>3. Gestion et valorisation des ressources :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Economiser l'eau pour gérer sa quantité ; - Réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES ; - Développer les énergies renouvelables. 	<p>Le projet de raccordement est directement en lien avec le développement des énergies renouvelables.</p>

Objectifs et orientations de mise en œuvre	Articulation avec le projet
<p>4. Gestion des nuisances et des pollutions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la qualité de l'eau en gérant l'assainissement et les eaux pluviales ; - Valoriser les déchets ; - Réduire les pollutions des sols, de l'air et les nuisances sonores. 	<p>En phase travaux, les risques de pollution seront limités aux risques de pollutions accidentelles, des mesures spécifiques de gestion de chantier et de réduction permettront de limiter les impacts sur les milieux naturels. Des mesures seront également prises pour limiter les nuisances temporaires inhérentes à tout chantier.</p> <p>De manière générale, le projet ne génère aucune émission de produit polluant et n'induit aucune pollution en phase exploitation.</p>
<p>5. Maîtrise des risques naturels et technologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apprivoiser les risques naturels ; - Contrôler les risques technologiques. 	<p>En phase exploitation, le projet de raccordement n'aura aucun impact sur le risque inondation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en place d'une liaison souterraine sera sans incidence sur les inondations, les champs d'expansion des crues et les écoulements. - le poste électrique intermédiaire de compensation du Gué-au-Roux est localisé en dehors de toute zone inondable.
II. Un territoire valorisé par un mode de développement renouvelé	
<p>1. La stratégie de développement du territoire</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par ces aspects du SCoT</p>
<p>2. Les objectifs de développement démographique et résidentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des objectifs de population en lien avec l'économie, l'emploi et les capacités d'urbanisation résidentielle ; - Des objectifs de diversité et de qualité résidentielle ; - Des services à la population comme réponse à l'amélioration de la qualité de vie. 	<p>Le projet n'est pas concerné par ces aspects du SCoT</p>
<p>3. Les objectifs de développement économique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le rôle moteur du développement économique, agricole, commercial et touristique ; - La préservation et le développement de l'activité agricole ; - Le développement touristique de l'ensemble du territoire. 	<p><u>Tourisme</u> :</p> <p>En phase travaux, le tracé évitant la période de plus forte activité touristique, aucune perturbation des activités touristiques n'est attendue.</p> <p>En phase exploitation, le projet de raccordement n'aura aucune incidence sur ce secteur.</p> <p><u>Agriculture</u> :</p> <p>En phase travaux, l'impact du chantier sur l'activité agricole sera moyen.</p> <p>En phase exploitation, l'impact sera faible, la mise en place d'une servitude de 5 m autour de la liaison ne remettant pas en question les plantations de culture.</p>
<p>4. Le Document d'Aménagement Artisanal et Commercial (DAAC)</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par ces aspects du SCoT</p>
III. Un territoire valorisé par son architecture interne	
<p>1. L'architecture du territoire</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par ces aspects du SCoT</p>
<p>2. Les transports et les déplacements</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par ces aspects du SCoT</p>

Objectifs et orientations de mise en œuvre	Articulation avec le projet
IV. Un complexe littoral en évolution	
<p>1. Les objectifs de développement du littoral : permettre le développement économique et résidentiel du littoral</p>	<p>Le SCoT prévoit dans cet objectif une évolution économique mixte qui allie développement touristique et productif au travers notamment de l'éolien en mer. Il précise que les documents d'urbanisme locaux prévoient, le cas échéant, les emplacements nécessaires aux installations techniques.</p> <p>Le projet de raccordement est directement lié au parc éolien des deux îles et au développement de l'éolien en mer.</p>
<p>2. Les objectifs d'aménagement du littoral</p>	<p>Un fuseau de moindre impact environnemental a été étudié lors de la conception du projet, afin d'éviter autant que possible les zones remarquables et à enjeux.</p> <p>Au sein du tracé général de DUP, le tracé de détail évitera ainsi en particulier les espaces remarquables du littoral au niveau de l'atterrage (passage par le parking et le chemin d'accès et évitement des milieux dunaires) et passe préférentiellement au droit d'une servitude spécifique à la ligne HT ou sur des zones cultivées.</p> <p>Pour rappel, en ce qui concerne les espaces remarquables au titre de la loi littoral, le projet est explicitement autorisé par l'article L121-25 du code de l'urbanisme (ancien article L146-6 aujourd'hui abrogé) qui stipule que :</p> <p><i>« Dans les communes riveraines des mers, des océans, des estuaires et des deltas mentionnées à l'article L. 321-2 du code de l'environnement, l'atterrage des canalisations et leurs jonctions peuvent être autorisées, lorsque ces canalisations et jonctions sont nécessaires à l'exercice des missions de service public définies à l'article L. 121-4 du code de l'énergie.</i></p> <p><i>Les techniques utilisées pour la réalisation de ces ouvrages électriques sont souterraines et toujours celles de moindre impact environnemental. (...) ».</i></p>

De par la mise en place de mesures d'évitement (ex. : évitement de la dune), de réduction et de compensation adaptées, le projet de raccordement est en cohérence avec les objectifs et orientations du SCoT Nord-Ouest Vendée. Le projet soumis à enquête est compatible avec ce SCoT.

5.1.2 Compatibilité avec les documents d'urbanisme communaux

La liaison souterraine du projet de raccordement électrique traverse 5 communes du département de Vendée : l'atterrissage est réalisé sur la commune de La Barre-de-Monts, puis le tracé traverse Notre-Dame-de-Monts, Saint-Jean-de-Monts, Le Perrier et Soullans. Au niveau de cette dernière commune, à l'extrémité du tracé, sera construit le poste électrique intermédiaire de compensation du Gué-au-Roux, sur une parcelle d'une superficie d'environ 6 ha, accueillant un bâtiment de l'ordre 220 m de long, sur 130 m de large et 19 m de haut. Ce poste se raccordera au poste de raccordement de Soullans existant (voir présentation du projet dans le Document 2 de l'étude d'impact ou au sein du Mémoire descriptif disponible par ailleurs).

5.1.2.1 Documents d'urbanisme communaux

Sur les 5 communes concernées par le projet, 3 sont actuellement dotées d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) ; les deux autres (La Barre-de-Monts et Soullans) disposent d'un Plan d'Occupation du Sol (POS) et sont en train d'élaborer un PLU.

Le Tableau 48 récapitule les documents d'urbanisme de chaque commune en vigueur au 30 juin 2016 et sur la base desquels l'analyse de la compatibilité a été réalisée.

Tableau 48 : Récapitulatif des documents d'urbanisme communaux

Commune	Document d'urbanisme	Date d'approbation ou dernière révision/modification
La Barre-de-Monts	Plan d'Occupation du Sol	Approuvé le 31/03/1983 Dernière modification le 04/02/2014 <i>PLU en cours d'élaboration (prévu pour 2017)</i>
Notre-Dame-de-Monts	Plan Local d'Urbanisme	Approuvé le 04/03/2014 Modification simplifiée le 07/04/2015 <i>Zonage PPRL Pays de Monts à prendre en compte (approuvé le 30/13/2016 et non encore annexé au PLU)</i>
Saint-Jean-de-Monts	Plan Local d'Urbanisme	Approuvé le 27/12/2011 Dernière modification le 09/03/2015 Dernière révision (allégée) n°2 le 30/11/2015
Le Perrier	Plan Local d'Urbanisme	Approuvé le 21/09/2010 Dernière modification le 10/09/2013 <i>PLU en cours de révision (prévu 2017)</i>
Soullans	Plan d'Occupation du Sol	Approuvé le 19/12/1985 Modification le 27/09/2012 <i>PLU en cours d'élaboration (prévu début 2017)</i>

5.1.2.2 Analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme communaux

L'analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme de chaque commune porte sur :

- L'étude de la compatibilité entre le projet et le règlement des zonages directement concernés par le tracé général du projet (cartes ci-dessous). Les dispositions réglementaires applicables à chaque zonage déterminent si les travaux et le projet sont autorisés ou non sur le secteur.
- La vérification de la présence d'Espaces Boisés Classés (EBC) existants ou à créer au titre de l'article L.113-1 du code de l'urbanisme sur le linéaire du tracé : « *Les plans locaux d'urbanisme peuvent classer comme espaces boisés, les bois, forêts, parcs à conserver, à protéger ou à créer, qu'ils relèvent ou non du régime forestier, enclos ou non, attenants ou non à des habitations. Ce classement peut s'appliquer également à des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies, des plantations d'alignements.* » et l'article L.113-2 : « *Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. (...)* ».

À noter que :

- les affouillements réalisés dans le cadre du projet étant temporaires et limités à la phase travaux, les dispositions interdisant les exhaussements et affouillements des sols ne sont pas prises en compte ici ;
- la liaison souterraine ne nécessite pas de permis de construire. Ceci n'est pas le cas pour le poste électrique intermédiaire de compensation qui est en revanche soumis à un tel permis ;
- les aménagements projetés appartiennent aux catégories « installations et équipements techniques » et « infrastructures de réseaux » ;
- les articles caducs du code de l'urbanisme (modifiés ou abrogés) auxquels font référence certains règlements n'entraînent pas la mise en conformité systématique dans le cadre du projet. En effet, la mise en conformité des paragraphes qui font référence à ces articles modifiés ou abrogés devra être réalisée par les communes dans le cadre de la révision courante, en dehors du processus de développement du présent projet. A noter que des tables de correspondance disponibles sur le site de Légifrance permettent de retrouver les articles modifiés et les textes en vigueur applicables ;
- en ce qui concerne les espaces remarquables au titre de la loi littoral, le projet est explicitement autorisé par l'article L121-25 du code de l'urbanisme (ancien article L146-6 aujourd'hui abrogé) qui stipule que :

« Dans les communes riveraines des mers, des océans, des estuaires et des deltas mentionnées à l'article L. 321-2 du code de l'environnement, l'atterrage des canalisations et leurs jonctions peuvent être autorisées, lorsque ces canalisations et jonctions sont nécessaires à l'exercice des missions de service public définies à l'article L. 121-4 du code de l'énergie.

Les techniques utilisées pour la réalisation de ces ouvrages électriques sont souterraines et toujours celles de moindre impact environnemental.

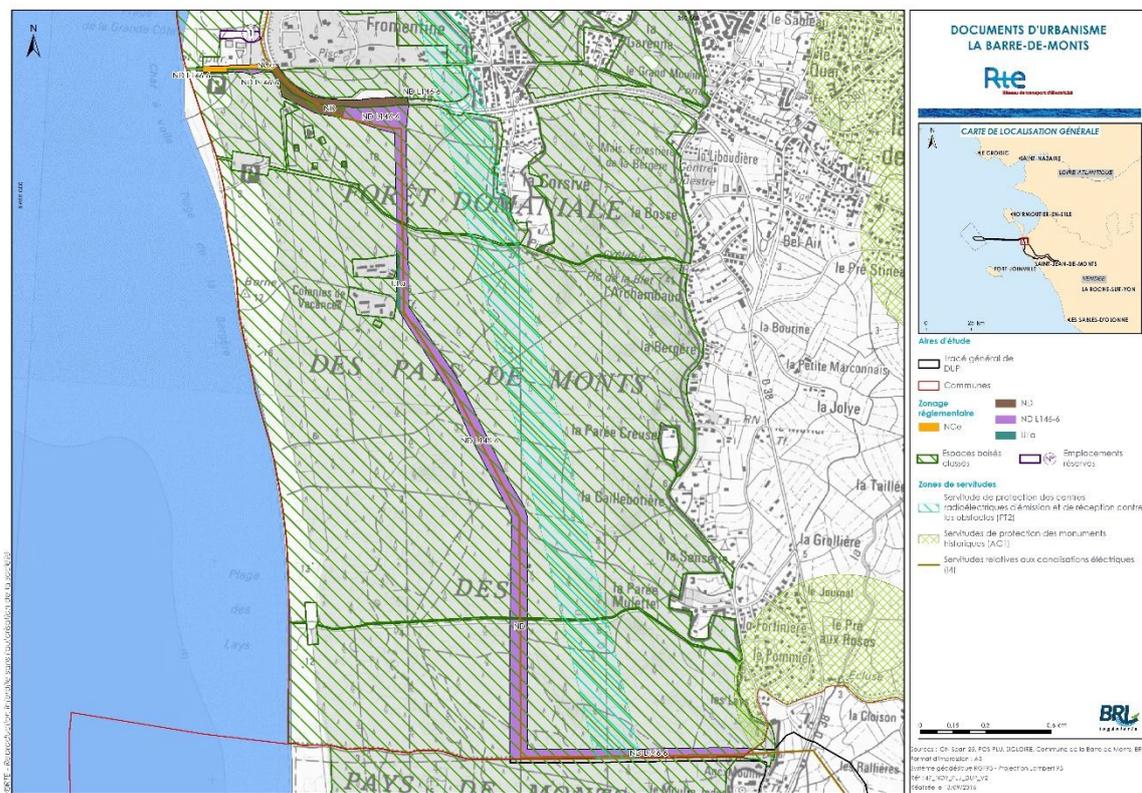
Leur réalisation est soumise à enquête publique réalisée en application du chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement.

L'autorisation d'occupation du domaine public ou, à défaut, l'approbation des projets de construction des ouvrages mentionnée au 1° de l'article L. 323-11 du code de l'énergie est refusée si les canalisations ou leurs jonctions ne respectent pas les conditions prévues au présent article ou sont de nature à porter atteinte à l'environnement ou aux sites et paysages remarquables. L'autorisation ou l'approbation peut comporter des prescriptions destinées à réduire l'impact environnemental des canalisations et de leurs jonctions. »

La présente analyse recense également les emplacements réservés (ER), ainsi que pour mémoire les servitudes d'utilité publique interceptés par le tracé général de la DUP.

Cette analyse est synthétisée dans le Tableau 49, tandis que les cartes suivantes (Carte 34, Carte 35, Carte 36, Carte 37, Carte 38) présentent les zonages règlementaires interceptés par le tracé général de la DUP pour chaque commune.

Carte 34 : Documents d'urbanisme (La Barre-de-Monts)



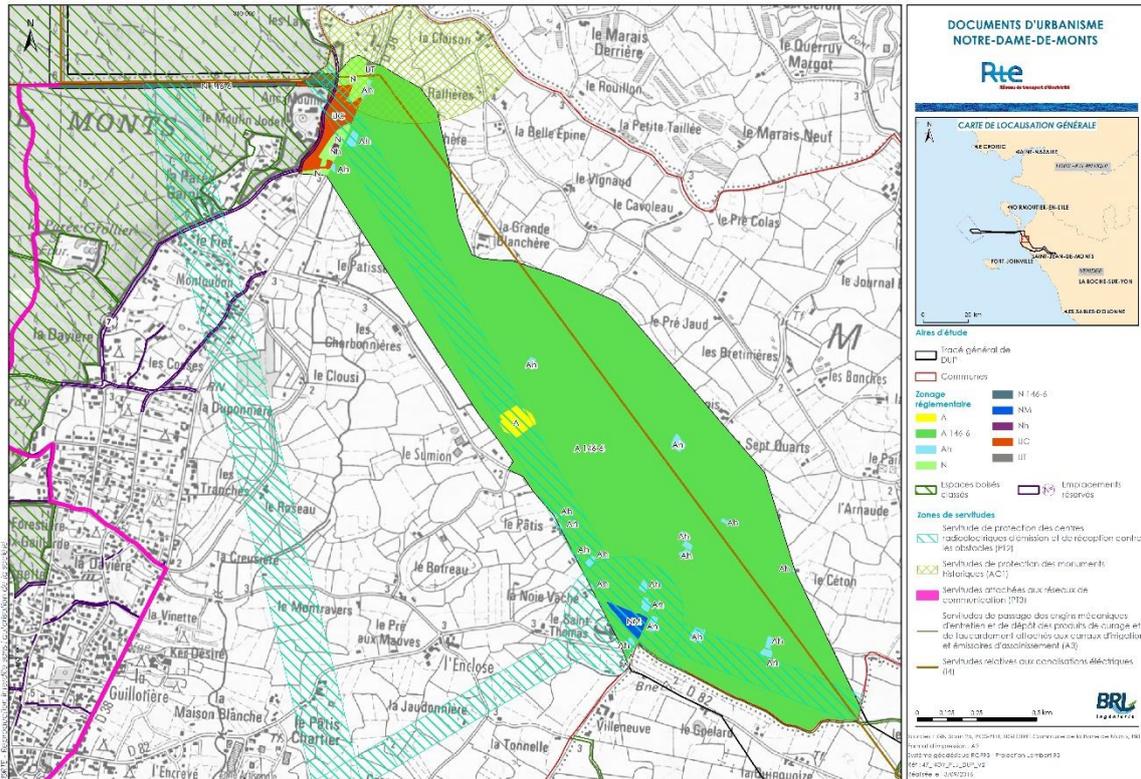
Au format A3 dans l'atlas cartographique

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation
avec les plans, schémas et programmes

5.1. Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables

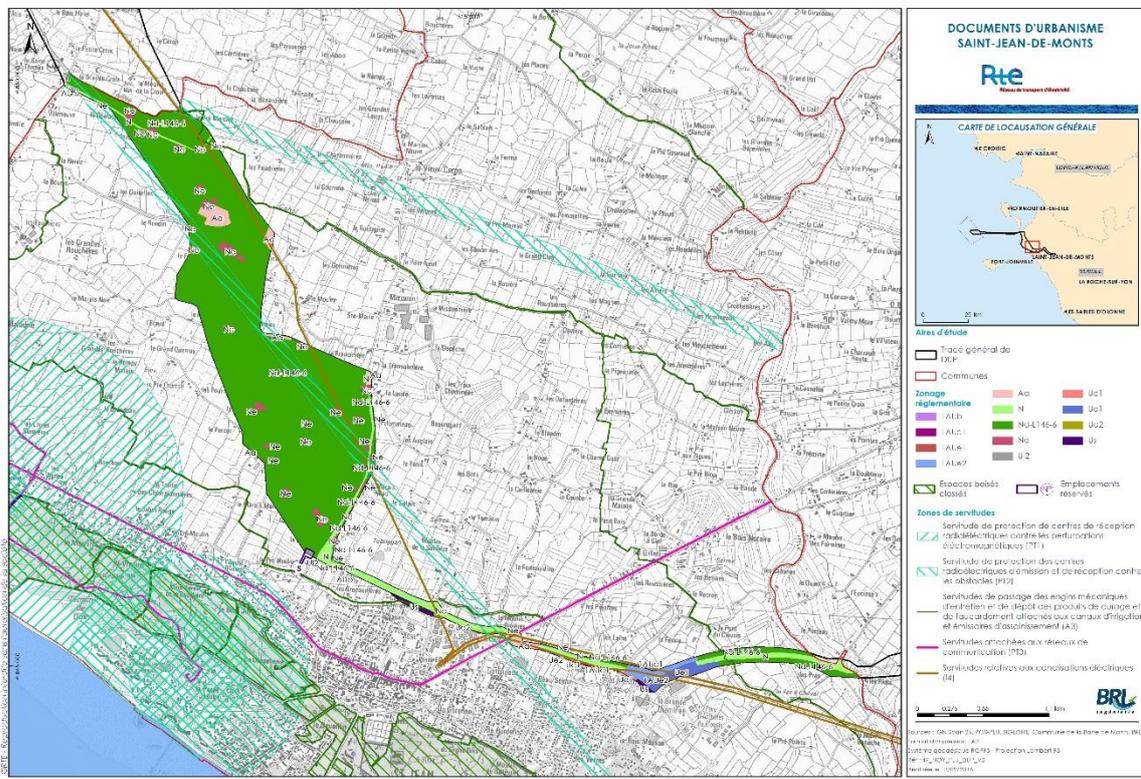
5.1.2. Compatibilité avec les documents d'urbanisme communaux

Carte 35 : Documents d'urbanisme (Notre-Dame-de-Monts)



Au format A3 dans l'atlas cartographique

Carte 36 : Documents d'urbanisme (Saint-Jean-de-Monts)



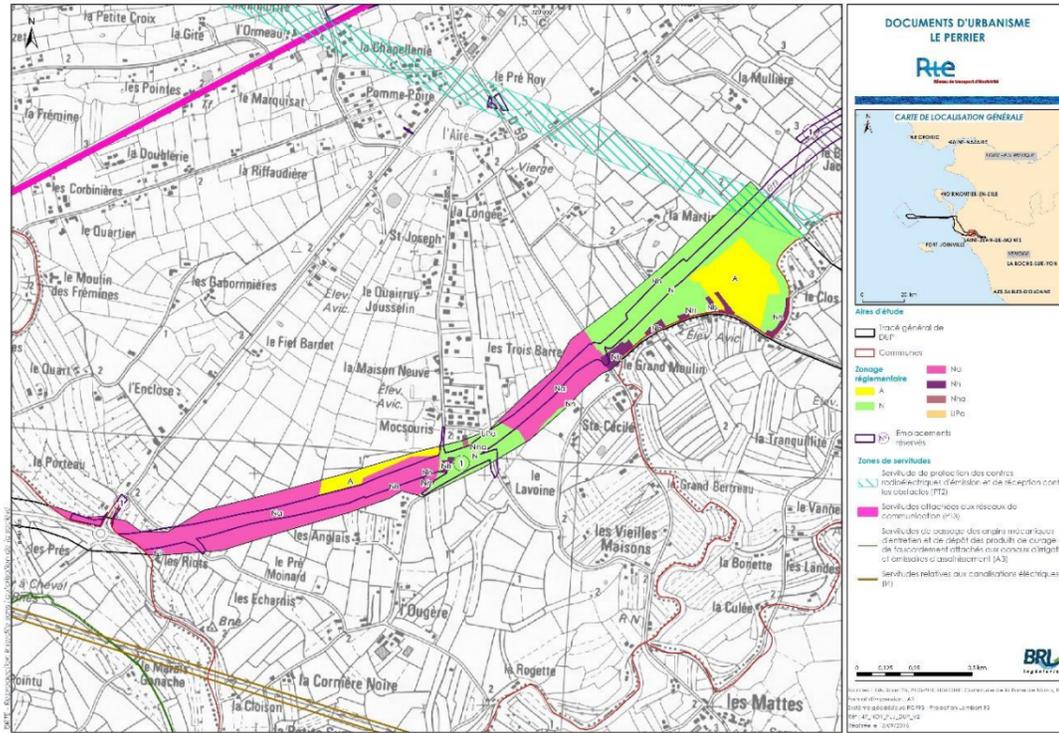
Au format A3 dans l'atlas cartographique

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

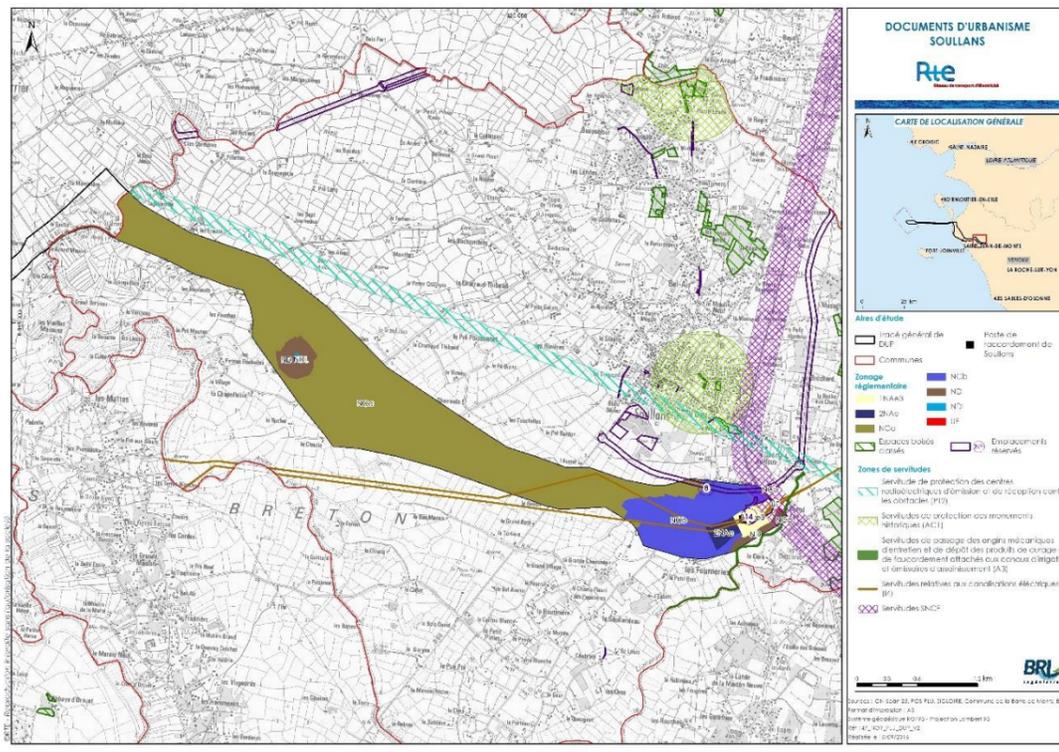
5.1. Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables

5.1.2. Compatibilité avec les documents d'urbanisme communaux

Carte 37 : Documents d'urbanisme (Le Perrier)



Au format A3 dans l'atlas cartographique
Carte 38 : Documents d'urbanisme (Soullans)



Au format A3 dans l'atlas cartographique

Tableau 49 : Synthèse de l'analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme communaux

Commune	Zonage concerné par le projet	Articles associés (sélection)	Espace Boisé Classé Emplacements Réservés Servitudes	Analyse de la compatibilité de la zone	Analyse de la compatibilité pour la commune
La Barre-de-Monts	NCe	Secteur NCe du zonage NC : destiné aux équipements publics nécessaires à la collecte, au stockage des ordures ménagères ainsi que les constructions et installations liées au traitement des eaux usées Article NC 1 - Types d'occupation et d'utilisation du sol soumis à des conditions spéciales : Sont autorisés dans le secteur NCe : - les équipements publics nécessaires à la collecte, au stockage des ordures ménagères ainsi que les constructions et installations liées au traitement des eaux usées, - les affouillements et exhaussements de sol liés et nécessaires à l'exploitation agricole, sous réserve de remise en état du sol en fin d'exploitation. Les exhaussements ne devront pas dépasser une hauteur de 1.20 m par rapport au terrain naturel. Article NC 2 - Types d'occupation et d'utilisation du sol interdit : Sont interdits : 9 - Les défrichements, les coupes et abattages d'arbres autres que ceux rendus nécessaires pour l'exploitation. 10 - Les affouillements et exhaussements de sol non liés ou non nécessaires à l'exploitation agricole."		Incompatible (les constructions, équipements ou installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt général ne sont pas spécifiquement autorisés pour le zonage Nce, et les exhaussements de sol non liés à l'exploitation agricole sont interdits)	
	ND	Zone naturelle qu'il convient de protéger en raison, d'une part, de l'existence de risques ou de nuisances, d'autre part de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique. Article ND 1 - Types d'occupation et d'utilisation du sol admis ou soumis à des conditions spéciales : Sont autorisés : 1 - Dans la zone ND , la confortation et l'amélioration des constructions existantes ainsi que leurs extensions (...) 3 - Dans le secteur ND L146.6 , les aménagements légers (chemins piétonniers et objets mobiliers, aménagements nécessaires à l'exercice des activités agricoles, de pêche et cultures marines ou lacustres, conchylicoles, pastorales et forestières (...), travaux de conservation ou protection des espaces et milieux littoraux) Article ND 2 - Types d'occupation et d'utilisation du sol interdits : Toutes les occupations et utilisations du sol non mentionnées à l'article ND1, notamment : 5 - Les affouillements et exhaussements de sol, sauf pour des raisons liées à une bonne gestion d'espaces ouverts au public et ceux liés à la gestion et l'entretien des marais	EBC Servitudes : - Servitude de protection des centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles (PT2) - Servitudes relatives aux canalisations électriques (I4)	Incompatible (interdit par l'article ND 2 puisque : - les constructions, équipements ou installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt général ne sont pas mentionnés à l'article ND 1, - les exhaussements de sol sont interdits)	Incompatible en zone NCe, ND, ND L.146-6 et U1a EBC à déclasser
	ND L146-6	Secteur ND L.146-6 de la zone ND : correspondant aux espaces et milieux remarquables au titre de l'article L 146-6 du code de l'Urbanisme (loi littoral)		Incompatible (interdit par l'article ND 2 puisque les exhaussements de sol sont interdits, même si le projet est autorisé par l'article L121-25 du CU)	MISE EN COMPATIBILITE NECESSAIRE
	ULa	Secteur ULa de la zone UL, correspondant aux colonies situées en forêt domaniale Article UL 1 - Types d'occupation et utilisation du sol admis ou soumis à des conditions spéciales : Sont autorisés : - les équipements techniques et leurs superstructures associées, - les équipements publics à caractère d'intérêt général (...) nécessaires au bon fonctionnement de la zone. Article UL 2 - Types d'occupation et d'utilisation du sol interdits : 5 - les affouillements et exhaussements de sol non liés à l'aménagement de la zone,		Incompatible (équipements publics d'intérêt général autorisés seulement si nécessaires au bon fonctionnement de la zone, et exhaussements de sol non liés à l'aménagement de la zone interdits)	
Notre-Dame-de-Monts	A	Secteur A de la zone A (agricole) : secteurs destinés aux sièges d'exploitation de la commune et à leurs évolutions			
	A 146-6	Espace agricole lié à la Loi Littoral. Cette zone correspond aux espaces terrestres, sites et paysages remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques. Dispositions générales : Article 4 / Informations figurant aux documents graphiques du PLU le § "les éléments protégés au titre de l'article L 123-1-5 7° du code de l'urbanisme" (p7) précise que, pour les zones humides à protéger identifiées et repérées sur le plan de zonage, les remblaiements, affouillements, exhaussements de sols, assèchements (...) sont interdits (...). Le tracé général de la DUP n'intercepte pas les zones humides en question. Article 6 / Adaptations mineures - Autorisations spéciales : "en toute zone, les dispositions des articles 1 à 16 ne s'appliquent pas aux occupations et utilisations du sol suivantes : - réseaux enterrés et aériens, équipements liés à ces réseaux; - ouvrages de transport d'électricité HTB"	EBC Servitudes : - Servitude de protection des centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles (PT2)- Servitudes relatives aux canalisations électriques (I4)- Servitude de protection des monuments historiques (AC1) Emplacements réservés : - ER n°7 : Voie du Bois Soret à la limite de commune avec la Barre de Monts (16 708 m²)	Compatible (le règlement stipule dans les dispositions générales que les dispositions 1 à 16 de chaque zone spécifique ne s'appliquent pas pour les réseaux enterrés et les transports d'électricité HTB) EBC à déclasser MISE EN COMPATIBILITE NECESSAIRE	
	Ah	Secteurs de taille et de capacité d'accueil limités, pour le bâti existant non agricole dispersé au sein de la zone agricole, permettant seulement une évolution limitée de ce bâti.			
	N	Secteur N de protection stricte (de la zone naturelle N) correspondant aux milieux de qualité écologique remarquable et aux corridors écologiques.			

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.1. Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables

5.1.2. Compatibilité avec les documents d'urbanisme communaux

Commune	Zonage concerné par le projet	Articles associés (sélection)	Espace Boisé Classé Emplacements Réservés Servitudes	Analyse de la compatibilité de la zone	Analyse de la compatibilité pour la commune
	N 146-6 Espaces terrestres, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques. Ce secteur correspond à la forêt domaniale. Nh Secteurs de taille et de capacité d'accueil limité, pour le bâti existant non agricole dispersé au sein de la zone agricole, permettant seulement une évolution limitée de ce bâti. NM Secteur du château d'eau au sein des marais autorisant les aménagements et les constructions nécessaires au fonctionnement du musée. UC Zone d'habitation constituant le secteur périphérique à faible densité de construction UT Zone destinée au tourisme, au camping-caravaning, aux activités de loisirs et aux constructions ayant un rapport direct avec ces activités.				
Saint-Jean-de-Monts	1AUb Zone d'urbanisation à vocation d'habitat et d'activités compatibles à court ou moyen terme comprenant des terrains peu ou pas équipés 1AUc1 Zone d'urbanisation à vocation d'habitat et d'activités compatibles de densité moyenne à faible à court ou moyen terme comprenant des terrains peu ou pas équipés 1AUe1 Zone d'urbanisation à vocation d'activités à court ou moyen terme comprenant des terrains peu ou pas équipés. Secteur d'activités mixtes plutôt orienté vers le secteur secondaire, voire tertiaire. 1AUe2 Zone d'urbanisation à vocation d'activités à court ou moyen terme comprenant des terrains peu ou pas équipés. Secteur d'activités mixtes plutôt orienté vers le secteur tertiaire, voire secondaire, plus restreintes. Aa Zone de richesses agricoles à protéger N Secteurs naturels à préserver Nd-L146-6 Espaces remarquables Ne Constructions isolées non agricoles en milieu rural Uc1 Secteur pavillonnaire périphérique de densité moyenne	<p>Dispositions générales : Article 4 - Adaptations mineures et équipements techniques : 4.2. 4.2. Installations et équipements techniques : Les dispositions du présent règlement ne peuvent pas s'opposer à la réalisation des installations et équipements techniques indispensables à la bonne marche des services publics (arrêts de bus, transformateurs, ouvrages de transport et de distribution d'énergie électrique), excepté en secteur NdL 146-6 où les conditions figurant à l'article R146-2 du code de l'urbanisme devront être respectées. Ces équipements devront néanmoins s'intégrer harmonieusement dans l'environnement existant.</p> <p>Article N1 - Occupations et utilisations du sol interdites : Toute occupation et utilisation du sol à l'exception de celles mentionnées à l'article 2. Toute destruction et remblaiement de fossé est interdite en secteur Nd-L146-6</p>	<p>Servitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Servitude de protection des centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles (PT2) - Servitudes relatives aux canalisations électriques (I4) - Servitudes attachées aux réseaux de communication (PT3) - Servitudes de passage des engins mécaniques d'entretien et de dépôt des produits de curage et de faucardement attachés aux canaux d'irrigation et émissaires d'assainissement (A3) <p>Emplacements réservés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ER n°5 : Réalisation d'une aire d'accueil des gens du voyage (7 373 m²) 	<p>Compatible (installations et équipements techniques prévus dans les dispositions générales)</p> <p>Incompatible (le projet est autorisé par l'article L121-25 du code de l'urbanisme faisant suite à l'article L146-6 aujourd'hui abrogé mais la destruction ou le remblaiement de fossé sont interdits)</p> <p>Compatible (installations et équipements techniques prévus dans les dispositions générales)</p>	<p>Incompatible en zone Nd L146-6</p> <p><u>MISE EN COMPATIBILITE NECESSAIRE</u></p>

Commune	Zonage concerné par le projet		Articles associés (sélection)	Espace Boisé Classé Emplacements Réservés Servitudes	Analyse de la compatibilité de la zone	Analyse de la compatibilité pour la commune
	Ue1	Zone Ue réservée pour l'implantation des constructions d'activités à caractère industriel, artisanal et commercial. Secteur Ue1 d'activités mixtes plutôt orienté vers le secteur secondaire, voire tertiaire.				
	Ue2	Secteur Ue2 d'activités mixtes plutôt orienté vers le secteur tertiaire, voire secondaire.				
	UI2	Aire d'accueil des gens du voyage				
	Us	Zone d'équipements collectifs scolaires, périscolaires, culturels, socio-éducatifs, sportifs, de loisirs et de santé, de logements groupés ou collectifs à caractère social.				
Le Perrier	A	Zone agricole, comprend les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.	Article A2 : Occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières : 2.1 - Sont admises (...) : les équipements d'infrastructures et les équipements nécessaires à l'exploitation et à la gestion de voiries et réseaux. 2.2 - Sont admises sous conditions (...) : les affouillements et exhaussements de sol à condition qu'ils soient liés à la réalisation des équipements d'infrastructures et des équipements de superstructures nécessaires à l'exploitation et à la gestion de voiries et réseaux ou à condition qu'ils soient directement liés et nécessaires à l'activité agricole. (rem : dispositions générales, secteur A : "les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et à l'exploitation agricole y sont seules autorisées.")		Compatible (le projet correspond à une infrastructure de réseaux)	Compatible
	Na	Secteur Na de la zone N, coïncide avec l'espace naturel du marais qui recouvre dans une large mesure le territoire communal. Il comprend les secteurs à protéger avant tout pour la richesse des milieux naturels et leur caractère inondable.	Article Na2 : Occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières : 2.1 - sont admises (...) : les équipements d'infrastructures et les équipements nécessaires à l'exploitation et à la gestion de voiries et réseaux. 2.2 - Sont admises sous conditions (...) : les affouillements et exhaussements de sol à condition qu'ils soient liés à la réalisation des équipements d'infrastructures et des équipements de superstructures nécessaires à l'exploitation et à la gestion de voiries et réseaux ou à condition qu'ils soient directement liés et nécessaires à l'activité agricole.	Servitudes : - Servitude de protection des centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles (PT2)	Compatible (le projet correspond à une infrastructure de réseaux)	
	N	Sous-secteur N strict du secteur Na.		Emplacements réservés : - ER n°1 : Voie nouvelle Challans-Saint-Jean-de-Monts (voie aujourd'hui construite, l'ER sera supprimé lors de la révision générale du PLU en cours)	Compatible (le projet correspond à une infrastructure de réseaux)	
	Nh	Secteur Nh de la zone N, qui regroupe les hameaux existants disséminés dans l'espace de marais.	Article Nh2 : occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières : 2.1 - sont admises (...) : les équipements d'infrastructures et les équipements nécessaires à l'exploitation et à la gestion de voiries et réseaux. 2.2 - Sont admises sous conditions (...) : les affouillements et exhaussements de sol à condition qu'ils soient liés à la réalisation des équipements d'infrastructures et des équipements de superstructures nécessaires à l'exploitation et à la gestion de voiries et réseaux.		Compatible (le projet correspond à une infrastructure de réseaux)	
	Nha	Secteur Nh de la zone N, sous-secteur Nha dans lequel l'extension des activités existantes est autorisée.				
	Upa	Secteur Up de la zone urbaine U, correspond pour la plus grande part à l'urbanisation récente de la commune. Le sous-secteur Upa coïncide avec les quartiers situés au sud de l'agglomération, dans lesquels la densité des constructions est moindre et où le recours à un dispositif d'assainissement autonome est obligatoire.	Article Up2 : occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières : 2.1 - Sont admis (...) : les équipements d'infrastructures et les équipements nécessaires à l'exploitation et à la gestion de voiries et réseaux. 2.2 - Sont admis sous conditions (...) : les affouillements et exhaussements de sol à condition qu'ils soient liés à la réalisation des équipements d'infrastructures et des équipements de superstructures nécessaires à l'exploitation et à la gestion de voiries et réseaux.		Compatible (le projet correspond à une infrastructure de réseaux)	
Soullans	1NAe3	Secteur 1NAe3 de la zone 1NAe : destiné à accueillir un poste de transformation EDF Haute Tension, ainsi qu'une activité de fabrication de supports de culture et stockage	Article 1NAe1 - Occupations et utilisations du sol admises : 1.6 Dans le secteur 1NAe3, un poste de transformation EDF 225/90kV ainsi qu'une unité de traitement et de stockage de produits organiques (fabrication de compost notamment). Article 1NAe2 - Occupations et utilisations du sol interdites : c) Les affouillements et exhaussements de sol non liés au fonctionnement des activités admises; i) Dans le secteur 1NAe3, les constructions et installations autres que celles liées aux activités autorisées dans la zone.	Servitudes : - Servitudes SNCF - Servitudes relatives aux canalisations électriques (I4) - Servitudes de passage des engins mécaniques d'entretien et de dépôt des produits de curage et de faucardement attachés aux canaux d'irrigation et émissaires d'assainissement (A3) Emplacements réservés : - ER n°8 : Voie nouvelle de liaison entre RD321 et RD69 (2100ml)	Compatible (le projet correspond au raccordement au poste de raccordement de Soullans existant qui est autorisé dans la zone)	Incompatible en zones 2NAe et UF <u>MISE EN COMPATIBILITE NECESSAIRE</u>

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.1. Compatibilité avec les documents d'urbanisme opposables

5.1.2. Compatibilité avec les documents d'urbanisme communaux

Commune	Zonage concerné par le projet	Articles associés (sélection)	Espace Boisé Classé Emplacements Réservés Servitudes	Analyse de la compatibilité de la zone	Analyse de la compatibilité pour la commune
	2NAe	Secteur 2NAe, en extension de la zone d'activités 1NAe3 Article 2NA1 - Occupations et utilisations du sol admises : c) Les équipements et installations à caractère d'intérêt général (transformateur EDF, pompe de relèvement, etc.) nécessaires au bon fonctionnement de la zone. Article 2NA2 - Occupations et utilisations du sol interdites : Sont interdites toutes les utilisations et occupations du sol non mentionnées à l'article 2NA1 ci-dessus.	- ER n°14 : Poste de transformation EDF 225/90 KV (3,7 ha)	Incompatible (Emplacement du poste électrique intermédiaire de compensation du Gué-au-Roux : bien que le poste puisse correspondre à une installation nécessaire au bon fonctionnement de la zone qui est une extension de la zone 1NAe3 accueillant le poste de raccordement de Soullans, l'autorisation explicite de cet usage semble nécessaire)	
	NCa	Secteur NCa de la zone NC identifiant le territoire de marais Article NC1 - Occupations et utilisations du sol admises : k) Les affouillements et exhaussements de sol liés et nécessaires à une activité agricole l) les équipements et installations d'intérêt général Article NC3 - Occupations et utilisations du sol interdites : Sont interdites les constructions de toute nature non liées et non nécessaires à l'activité agricole, notamment (...)		Compatible (autorisé par l'article NC1)	
	NCb	Secteur NCb de la zone NC identifiant le territoire de bocage			
	ND	Zone naturelle qu'il convient de protéger en raison d'une part, de l'existence de risques ou de nuisances, d'autre part, de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique. Article ND1 - Occupations et utilisations du sol admises : f) les équipements et installations d'intérêt général Article ND 2 - Occupations et utilisations du sol interdites : g) Les affouillements et exhaussements de sol soumis ou non à autorisation sauf ceux rendus nécessaires à la réalisation d'une opération d'intérêt général et à l'entretien hydraulique du marais, ou ceux liés à la valorisation du patrimoine ;		Compatible (autorisé par l'article ND1)	
	NDL	Secteur de la zone ND dans lequel sont admises les petites installations pour l'accueil du public			
	UF	Zone d'activités spécialisées réservée au service public ferroviaire Article UF1 - Occupations et utilisations du sol admises 1.1 les constructions de toute nature, les installations et les dépôts nécessaires au fonctionnement du service public ferroviaire réalisés par l'exploitant. 1.2 les constructions, les installations et les dépôts réalisés pour l'exercice d'activités liées au service public ferroviaire (...)		Incompatible (le projet n'est pas admis dans l'article UF 1, il n'est pas interdit par l'article UF 2)	

5.1.2.3 Synthèse relative à l'articulation du projet avec les documents d'urbanisme communaux

Cette analyse met en évidence la nécessité d'une mise en compatibilité des documents d'urbanismes communaux pour 4 des 5 communes concernées directement par le tracé général de la DUP. Seule la commune du Perrier dispose de documents d'urbanisme autorisant les aménagements projetés.

Plusieurs points d'incompatibilité reviennent en particulier :

- les incompatibilités liées aux dispositions réglementaires des zonages qui, telles qu'elles sont rédigées, ne suffisent pas à autoriser explicitement le projet : les ouvrages de transport d'électricité ou plus généralement les équipements techniques d'infrastructure et les installations d'intérêt général ne sont pas cités dans les occupations ou utilisations du sol admises sur la zone. En ce qui concerne les zonages réglementaires associés aux espaces remarquables de la loi littoral (zonages ND L146-6 notamment) pour lesquels le règlement d'urbanisme n'autorise pas le projet, bien que celui-ci soit autorisé par l'article L121-25 du code de l'urbanisme, une mise en compatibilité sera réalisée pour lever toute incertitude ce niveau quand une mise en compatibilité est nécessaire par ailleurs.
- le passage du tracé général du projet sur des parcelles classées en Espaces Boisés Classés (EBC) : la mise en œuvre du projet nécessitera un déclassement de ces secteurs.

Ainsi, le projet nécessite la réalisation de dossiers de mise en compatibilité pour 4 communes :

- la Barre-de-Monts, avec une modification des zonages réglementaires NCe, ND, ND L146-6 et ULa, aujourd'hui incompatibles, et un déclassement des Espaces Boisés Classés (EBC) interceptés ;
- Notre-Dame-de-Monts, avec le déclassement de parcelles en EBC interceptées par le tracé général ;
- Saint-Jean-de-Monts, avec une modification du zonage Nd-L146-6 aujourd'hui incompatible avec le projet ;
- Soullans, avec une modification des zonages 2NAe et UF, aujourd'hui incompatibles avec le projet. On rappelle à ce niveau que le dossier de mise en compatibilité concerne le document d'urbanisme de la commune actuellement en vigueur, c'est-à-dire le POS. Le projet de PLU actuellement en cours d'élaboration devra être compatible avec le projet dès son approbation.

Le linéaire du projet croise également diverses servitudes d'utilité publique (relatives aux canalisations électriques, de gaz...). Le projet prend en compte ces servitudes et respecte les prescriptions techniques particulières qui s'y rapportent.

À noter que le projet de raccordement électrique bénéficiera d'une servitude d'utilité publique I4 qui sera reportée dans les documents d'urbanismes des communes traversées.

5.2 Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

Le présent chapitre analyse l'articulation du projet avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement.

Remarque : l'analyse est réalisée vis-à-vis de chacun des documents listés dans l'article R.122-14 du code de l'environnement. Cependant, la numérotation des titres ci-après ne correspond pas exactement à celle des documents de l'article R.122-14, des regroupements ou des suppressions ayant été réalisés pour la logique de l'analyse (par exemple les numéros 20 à 23 de l'article ayant été supprimés, ils ne sont pas listés ici).

5.2.1 Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

5.2.1.1 Programme opérationnel mentionné à l'article 32 du règlement (CE) n°1083/2006 du Conseil du 11 juillet 2006

Il s'agit ici du règlement qui établit les règles générales régissant le Fonds européen de développement régional (FEDER), le Fonds social européen (FSE) ainsi que le Fonds de cohésion. Il :

- définit les objectifs auxquels les Fonds structurels et le Fonds de cohésion doivent contribuer, les critères d'éligibilité des États membres et régions à ces Fonds, les ressources financières disponibles et les critères présidant à leur répartition ;
- définit le cadre dans lequel s'inscrit la politique de cohésion, y compris la méthode d'établissement des orientations stratégiques de la Communauté pour la cohésion, du cadre de référence stratégique national et du processus d'examen au niveau de la Communauté ;
- fixe les principes, les règles de partenariat, de programmation, d'évaluation, de gestion, y compris financière, de suivi et de contrôle sur la base d'un partage de responsabilités entre les États membres et la Commission.

Le programme opérationnel régional FEDER/FSE 2014-2020 des Pays de la Loire adopté le 16 décembre 2014 identifie comme axe prioritaire 4 le soutien de la transition vers une économie à faibles émissions de carbone dans l'ensemble des secteurs. Il définit comme priorité d'investissement (4.a) de favoriser la production et la distribution d'énergie provenant de sources renouvelables, et présente notamment comme objectif spécifique d'accroître la production d'énergie issue de sources renouvelables.

Le projet de raccordement au parc éolien offshore des îles d'Yeu et de Noirmoutier est en cohérence avec les axes prioritaires du programme opérationnel régional FEDER/FSE 2014-2020 des Pays de la Loire. Le projet soumis à enquête est compatible avec ce programme.

5.2.1.2 Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L.321-6 du code de l'énergie

Conformément aux missions qui lui sont confiées par le législateur, pour répondre aux attentes de ses clients et parties intéressées, RTE élabore tous les ans et rend public le Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité en France.

Ce schéma répertorie les projets de développement du réseau que RTE propose de réaliser et de mettre en service dans les trois ans, et présente les principales infrastructures de transport d'électricité à envisager dans les dix ans à venir. Au-delà, il esquisse les possibles besoins d'adaptation du réseau selon différents scénarios de transition énergétique.

Le dernier document en date est le Schéma décennal de développement du réseau, édition 2015.

Le projet de raccordement figure parmi les projets inscrits dans le document, dans la partie concernant les nouvelles infrastructures à mettre en service en 2021 (n°426 : « raccordement de la production éolienne offshore – zone des îles d'Yeu et de Noirmoutier »).

Le projet de raccordement au réseau électrique du parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier est pris en compte dans le schéma décennal de développement du réseau. Le projet soumis à l'enquête est compatible avec ce schéma.

5.2.1.3 Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L.321-7 du code de l'énergie (S3REnR)

Définis par l'article L 321-7 du Code de l'Energie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012 modifié, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) sont des documents produits par RTE dans le cadre de la loi « Grenelle II ». Elaborés par RTE, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés, ces schémas s'appuient sur les objectifs fixés par les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) et doivent être, dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE

Ils sont arrêtés par le préfet de région, après approbation du conseil régional, et fixent pour chaque région administrative des objectifs quantitatifs et qualitatifs de développement de la production d'énergie renouvelable à l'horizon 2020.

Ils comportent essentiellement :

- les travaux de développement (détaillés par ouvrages) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité réservée par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer et à renforcer (détaillé par ouvrage) ;
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

Suite à la publication le 22 mai 2014 du SRCAE de la région Pays de la Loire, le S3REnR a été élaboré puis approuvé par le préfet de région et publié au recueil des actes administratifs en date du 13 novembre 2015.

Si le développement des énergies marines renouvelables (EMR) en région Pays de la Loire prend bien en compte le projet de parc éolien au large des îles d'Yeu et de Noirmoutier, le raccordement de ces projets d'EMR est en revanche hors du champ d'application des S3REnR.

Le projet de raccordement n'est pas concerné par le S3REnR.

5.2.1.4 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

En France, le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est le principal outil de mise en œuvre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau. Établi en application des articles L.212-1 et suivants du code de l'environnement et défini à l'échelle du bassin hydrographique pour une période de 6 ans, il intègre les objectifs environnementaux de la Directive cadre sur l'eau (DCE) et les enjeux propres au territoire qui le concerne.

Ce schéma décrit les priorités de la politique de l'eau dans le bassin concerné et les objectifs à atteindre. Il définit les enjeux et la stratégie de reconquête de la qualité de l'eau pour les années à venir et fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et littoral. Il détermine les axes de travail et les actions nécessaires au moyen d'orientations et de dispositions. Il est complété par un programme de mesures concrètes, localisées, chiffrées.

Le projet de raccordement s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, qui a été adopté par le comité de bassin le 4 novembre 2015 et approuvé le 18 novembre 2015.

Le SDAGE se décline en 14 orientations fondamentales qui concernent 4 grandes thématiques :

- la qualité de l'eau ;
- les milieux aquatiques ;
- la quantité ;
- la gouvernance.

De manière générale, le projet de raccordement a pris en compte dès sa conception la problématique environnementale. Un fuseau de moindre impact a été étudié de manière à intégrer les enjeux environnementaux, et en particulier les enjeux vis-à-vis de la préservation des milieux naturels et de la qualité des eaux.

Le tableau ci-dessous présente l'analyse de l'articulation du projet avec les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne.

Tableau 50 : Articulation du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne

Orientations fondamentales et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	Articulation avec le projet
<p>1. Repenser les aménagements de cours d'eau</p> <p>1A - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux</p> <p>1B – Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines</p> <p>1C – Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques</p> <p>1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau</p> <p>1E - Limiter et encadrer la création de plans d'eau</p> <p>1F - Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur</p> <p>1G – Favoriser la prise de conscience</p> <p>1H – Améliorer la connaissance</p>	<p>En phase travaux, les impacts sur <u>les cours d'eau et les milieux aquatiques</u> seront temporaires et limités. Pour éviter toute dégradation des milieux aquatiques, le projet prévoit notamment les mesures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre de modalités de travaux spécifiques et notamment la traversée de certains cours d'eau par des techniques adaptées afin d'éviter toute incidence sur le lit mineur et les milieux adjacents ; - la restauration à l'identique des canaux et des fossés traversés, sans modification de leurs fonctionnalités ; - la reconstitution des milieux ; - le suivi environnemental des travaux... <p>En phase exploitation, le projet n'aura aucun impact sur les milieux aquatiques et les cours d'eau.</p> <p>En ce qui concerne <u>le risque inondation</u>, le projet prévoit la mise en place d'une liaison souterraine, sans incidence sur les inondations, les champs d'expansion des crues et les écoulements en phase exploitation. Le poste électrique intermédiaire de compensation du Gué-au-Roux est localisé en dehors de toute zone inondable.</p> <p>En phase travaux, la mise en place de mesures de bonne gestion de chantier limitera tout risque vis-à-vis des inondations.</p>
<p>2. Réduire la pollution par les nitrates</p> <p>2A – Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire</p> <p>2B – Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux</p> <p>2C – Développer l'incitation sur les territoires prioritaires</p> <p>2D – Améliorer la connaissance</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par cette thématique</p>
<p>3. Réduire la pollution organique et bactériologique</p> <p>3A – Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore</p> <p>3B – Prévenir les apports de phosphore diffus</p> <p>3C – Améliorer l'efficacité de la collecte des effluents</p> <p>3D – Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée</p> <p>3E - Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes</p>	<p>Une étude hydraulique a été menée quant à la gestion des rejets d'eaux pluviales au niveau du poste de compensation. Des aménagements spécifiques seront mis en place (bassin de rétention notamment).</p>

Orientations fondamentales et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	Articulation avec le projet
<p>4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides</p> <p>4A – Réduire l'utilisation des pesticides</p> <p>4B – Aménager les bassins versants pour réduire le transfert de pollutions diffuses</p> <p>4C – Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques</p> <p>4D – Développer la formation des professionnels</p> <p>4E – Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides</p> <p>4F – Améliorer la connaissance</p>	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
<p>5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses</p> <p>5A – Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances</p> <p>5B – Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives</p> <p>5C – Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations</p>	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
<p>6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau</p> <p>6A – Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable</p> <p>6B – Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protections sur les captages</p> <p>6C – Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages</p> <p>6D – Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages</p> <p>6E – Réserver certaines ressources à l'eau potable</p> <p>6F – Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignades et autres usages sensibles en eau continentales et littorales</p> <p>6G – Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants</p>	Le projet ne concerne aucun périmètre de protection de captage.
<p>7. Maîtriser les prélèvements d'eau</p> <p>7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau</p> <p>7B - Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins à l'étiage</p>	Le projet n'est pas concerné par cette thématique

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes**5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement**

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Orientations fondamentales et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	Articulation avec le projet
<p>7C - Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4</p> <p>7D - Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hivernal</p> <p>7E - Gérer la crise</p>	
<p>8. Préserver les zones humides</p> <p>8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités</p> <p>8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités</p> <p>8C - Préserver les grands marais littoraux</p> <p>8D - Favoriser la prise de conscience</p> <p>8E - Améliorer la connaissance</p>	<p>Un fuseau de moindre impact environnemental a été étudié lors de la conception du projet, afin d'éviter autant que possible les zones remarquables et à enjeux. Le tracé évite ainsi en particulier les espaces remarquables du littoral au niveau de l'atterrage (passage par le parking et le chemin d'accès et évitement des milieux dunaires) et passe préférentiellement au droit d'une servitude spécifique à la ligne HT ou sur des zones cultivées.</p> <p>Pour rappel, en ce qui concerne les espaces remarquables au titre de la loi littoral, le projet est explicitement autorisé par l'article L121-25 du code de l'urbanisme (ancien article L146-6 aujourd'hui abrogé) qui stipule que :</p> <p><i>« Dans les communes riveraines des mers, des océans, des estuaires et des deltas mentionnées à l'article L. 321-2 du code de l'environnement, l'atterrage des canalisations et leurs jonctions peuvent être autorisées, lorsque ces canalisations et jonctions sont nécessaires à l'exercice des missions de service public définies à l'article L. 121-4 du code de l'énergie.</i></p> <p><i>Les techniques utilisées pour la réalisation de ces ouvrages électriques sont souterraines et toujours celles de moindre impact environnemental. (...) ».</i></p> <p>En phase travaux, le projet aura un impact sur les zones humides, de par la mise en œuvre de zones de remblais avec ponctuellement déviation d'étiérs/fossés.</p> <p>Le SDAGE précise que : <i>« À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.</i></p> <p><i>À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - équivalente sur le plan fonctionnel ; - équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ; - dans le bassin versant de la masse d'eau. <p><i>En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité. »</i></p> <p>Afin de compenser les surfaces de zones humides et leurs fonctionnalités détruites dans le cadre du projet, RTE prévoit de restaurer au maximum 2 ha de zones humides, conformément aux objectifs du SDAGE Loire Bretagne.</p> <p>En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact sur les fonctionnalités des zones humides (liaison enterrée, poste de compensation en dehors de toute zone humide).</p>

Orientations fondamentales et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	Articulation avec le projet
<p>9. Préserver la biodiversité aquatique</p> <p>9A - Restaurer le fonctionnement des circuits de migration</p> <p>9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats</p> <p>9C - Mettre en valeur le patrimoine halieutique</p> <p>9D - Contrôler les espèces envahissantes</p>	<p>En phase travaux, pour éviter toute dégradation des milieux aquatiques, de la biodiversité associée et des continuités écologiques, le projet prévoit notamment les mesures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre de modalités de travaux spécifiques et notamment la traversée de certains cours d'eau par des techniques adaptées, afin d'éviter toute incidence sur le lit mineur et les milieux adjacents ; - la restauration à l'identique des canaux et des fossés traversés, sans modification de leurs fonctionnalités ; - la mise en œuvre de dispositions relatives aux poissons et réalisation de pêches de sauvegarde lors du passage des fossés ; - la réalisation autant que possible d'opérations de défavorabilisation en période préparatoire vis-à-vis des espèces protégées (campagnols amphibies) pour éviter leur destruction... - des mesures spécifiques pour éviter la dispersion des plantes envahissantes. <p>En phase exploitation, le projet n'aura aucun impact sur le milieu et la biodiversité aquatique.</p>
<p>10. Préserver le littoral</p> <p>10A – Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition</p> <p>10B – Limiter ou supprimer certains rejets en mer</p> <p>10C – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade</p> <p>10D – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle</p> <p>10E – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones de pêche à pied de loisir</p> <p>10F – Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement</p> <p>10G – Améliorer la connaissance des milieux littoraux</p> <p>10H – Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux</p> <p>10I – Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins</p>	<p><u>Qualité des eaux :</u></p> <p>En phase travaux, les risques de dégradation de la qualité des eaux sont liés aux risques de pollution accidentelle inhérents à tous travaux. Des mesures adaptées de bonne gestion de chantier, de prévention et de réduction des pollutions seront mises en place pour préserver les milieux marins et terrestres et la qualité de l'eau.</p> <p>En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à générer de rejets en mer. Aucun impact sur la qualité des eaux n'est attendu à ce niveau.</p> <p><u>Milieux littoraux :</u></p> <p>Le tracé évite un espace remarquable au titre de la loi littorale au niveau de l'atterrage (passage par le parking et le chemin d'accès et évitement des milieux dunaires). De manière générale, il passe préférentiellement au droit d'une servitude spécifique à la ligne HT ou sur des zones cultivées autant que possible.</p> <p>Pour rappel, en ce qui concerne les espaces remarquables au titre de la loi littorale, le projet est explicitement autorisé par l'article L121-25 du code de l'urbanisme (ancien article L146-6 aujourd'hui abrogé) qui stipule que :</p> <p><i>« Dans les communes riveraines des mers, des océans, des estuaires et des deltas mentionnées à l'article L. 321-2 du code de l'environnement, l'atterrage des canalisations et leurs jonctions peuvent être autorisées, lorsque ces canalisations et jonctions sont nécessaires à l'exercice des missions de service public définies à l'article L. 121-4 du code de l'énergie.</i></p> <p><i>Les techniques utilisées pour la réalisation de ces ouvrages électriques sont souterraines et toujours celles de moindre impact environnemental. (...) ».</i></p> <p><u>Ecosystèmes littoraux :</u></p> <p>Au vu des caractéristiques du projet (ligne enterrée), des mesures proposées (évitement de la dune, passage sur les</p>

Orientations fondamentales et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	Articulation avec le projet
	accès et parking existants, adaptation du calendrier pour la réalisation des travaux) les impacts seront temporaires et faibles sur les écosystèmes littoraux.
11. Préserver les têtes de bassin versant 11A - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant 11B - Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques 12A - Des Sage partout où c'est « nécessaire » 12B - Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau 12C - Renforcer la cohérence des politiques publiques 12D - Renforcer la cohérence des Sage voisins 12E - Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau 12F - Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers 13A - Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau 13B - Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges 14A - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées 14B - Favoriser la prise de conscience 14C - Améliorer l'accès à l'information sur l'eau	Le projet n'est pas concerné par cette thématique

Les orientations fondamentales et les dispositions définies dans le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 ne sont pas remises en cause par le projet de raccordement au parc éolien offshore des îles d'Yeu et de Noirmoutier. Le projet soumis à enquête est compatible avec le SDAGE.

5.2.1.5 Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) est un document de planification et de gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère...).

Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et doit être compatible avec le SDAGE.

SAGE du Marais Breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf

Le SAGE du marais breton et du bassin versant de la baie de Bourgneuf a été adopté par la Commission Locale de l'Eau le 3 février 2014 et approuvé par arrêté inter-préfectoral n°14-DDTM85-297 du 16 mai 2014. Le périmètre du SAGE est composé de 39 communes (22 en Vendée et 17 en Loire-Atlantique), incluses totalement ou partiellement dans le bassin versant de la baie de Bourgneuf. Il s'étend sur une surface d'environ 975 km², dont 350 km² de marais.

Les enjeux identifiés pour la gestion de l'eau sur le territoire du SAGE sont les suivants :

- Améliorer la gestion quantitative de l'eau ;
- Prévenir le risque inondation et submersion marine ;
- Améliorer la qualité des eaux ;
- Préserver et améliorer la qualité des milieux ;
- Améliorer la cohérence et l'organisation des actions.

Le Plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) exprime le projet de la Commission Locale de l'Eau. Il traduit les enjeux en objectifs généraux, et définit les conditions et les mesures prioritaires retenues pour les atteindre.

Le règlement du SAGE renforce et/ou complète certaines mesures prioritaires du PAGD par des règles opposables aux tiers. Dans le cas du SAGE du Marais Breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf, ces règles concernent concrètement :

- la gestion quantitative (eaux salées souterraines et eaux douces superficielles et souterraines), avec les articles 1 à 4 qui spécifient les modalités particulières applicables aux prélèvements d'eau ;
- la qualité des milieux associés aux marais rétro-littoraux, avec l'article 5 qui concerne les modalités de remplissage et de remise à niveau des plans d'eau, mares et baisses en eau destinés à la chasse.

Le projet de raccordement n'est pas concerné par les règles du règlement du SAGE, avec lesquelles il est conforme.

Le tableau suivant présente l'articulation du projet avec les objectifs du PAGD.

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Tableau 51 : Articulation du projet avec le SAGE du Marais Breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf

Enjeu	Thématique	Objectifs généraux	Articulation avec le projet
Gestion quantitative	Eau salée souterraine	<ul style="list-style-type: none"> - Poursuivre et améliorer le suivi des ressources et de leur exploitation - Préserver les ressources en eau salée souterraine 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
	Eau douce superficielle et souterraine	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter la concurrence entre les prélèvements d'eau pour l'usage alimentation en eau potable et pour les autres usages ; - Développer les économies d'eau potable ; - Améliorer la gestion quantitative de l'eau douce du milieu. 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
Inondations – Submersions marines		<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la connaissance et la culture du risque inondation par débordement de cours d'eau et par submersion marine ; - Prévenir le risque inondation ; - Promouvoir une gestion intégrée du risque inondation à l'échelle du bassin versant. 	<p>En phase travaux, des mesures de prévention et de sauvegarde pour les biens et les personnes permettront de limiter les risques vis-à-vis des inondations.</p> <p>En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à aggraver le risque inondation (câble enterré ne constituant pas d'obstacle aux écoulements, poste de compensation en dehors de toute zone inondable).</p> <p>De manière générale, le projet respecte l'ensemble des prescriptions des PPRn.</p>
Qualité des eaux	Nutriments et oxygène dissous	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place le périmètre de protection des captages d'eau potable et mener à bien la démarche « captage prioritaire Grenelle » pour la nappe de Machecoul ; - Limiter l'impact des assainissements collectifs ; - Limite l'impact des assainissements non collectifs ; - Réduire les apports agricoles ; - Réduire les transferts et améliorer l'autoépuration de l'eau ; - Réduire les flux de nitrates vers le littoral. 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
	Phytoprotecteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la connaissance sur l'usage des produits phytoprotecteurs ; - Limiter les usages non agricoles ; - Limiter les usages agricoles ; 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Enjeu	Thématique	Objectifs généraux	Articulation avec le projet
		- Limiter les transferts.	
	Bactériologie et micropolluants	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la connaissance ; - Limiter les apports urbains ; - Améliorer la gestion des pollutions portuaires et l'utilisation des équipements du littoral. 	<p>En phase travaux, les risques de dégradation de la qualité des eaux marines sont liés aux risques de pollution accidentelle inhérents à tous travaux. Des mesures adaptées de bonne gestion de chantier, de prévention et de réduction des pollutions seront mises en place pour préserver le milieu marin et la qualité de l'eau.</p> <p>En phase exploitation, le projet n'aura aucun impact sur la qualité des eaux marines en général, et conchylicoles et littorales en particulier.</p>
	Suivi de la qualité des eaux		Le projet n'est pas concerné par cette thématique
Qualité des milieux	Cours d'eau du bocage	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la connaissance des cours d'eau ; - Retrouver l'hydromorphologie des cours d'eau ; - Lutter contre les espèces invasives. 	De manière générale, pour éviter les zones à enjeux, le tracé du projet passe préférentiellement au droit d'une servitude spécifique à la ligne HT ou sur des zones cultivées.
	Zones humides	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver, restaurer et gérer les zones humides (hors marais) ; - Encadrer les projets portant atteinte aux zones humides ; - Renforcer les opérations de communication sur les zones humides. 	<p>En phase travaux, pour éviter la dégradation de ces milieux et préserver les continuités écologiques, le projet prévoit notamment les mesures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre de modalités de travaux spécifiques et notamment la traversée de certains cours d'eau par des techniques adaptées afin d'éviter toute incidence sur le lit mineur et les milieux adjacents ; - la restauration des canaux et des fossés traversés, sans modification de leurs fonctionnalités ; - la mise en œuvre de dispositions relatives aux poissons et réalisation de pêches de sauvegarde lors du passage des fossés ; - la reconstitution des milieux ; - le suivi environnemental des travaux...
	Têtes de bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la connaissance sur les têtes de bassin versant ; - Gérer et préserver les têtes de bassin versant ; - Informer et sensibiliser sur les têtes de bassin versant. 	
	Marais rétro-littoraux	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser la réflexion autour des sujets spécifiques aux marais rétro-littoraux ; - Assurer une gestion cohérente des marais rétro-littoraux ; - Entretien du réseau hydraulique et gérer l'eau ; - Restaurer la continuité écologique des canaux du marais ; - Lutter contre les espèces invasives ; - Préserver et gérer les parcelles de marais. 	<p>Le projet aura néanmoins un impact sur les zones humides (zones humides bocagères et marais rétro-littoraux) en phase travaux, de par la mise en œuvre de zones de remblais avec ponctuellement déviation d'étiers/fossés.</p> <p>Afin de compenser les surfaces de zones humides et leurs fonctionnalités détruites dans le cadre du projet, RTE prévoit de restaurer au maximum 2 ha de zones humides, conformément aux objectifs du SDAGE Loire Bretagne et à la disposition QM-ZH.2 du SAGE qui précise que :</p> <p><i>En complément de la disposition 8B-2 du SDAGE Loire-Bretagne, les mesures compensatoires doivent respecter les conditions suivantes :</i></p>

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Enjeu	Thématique	Objectifs généraux	Articulation avec le projet
			<p>- la mesure compensatoire s'applique de préférence sur l'emprise même du projet. Si cela n'est pas possible, elle s'applique de préférence sur une zone humide ou un secteur de marais situé sur la même commune ou sur une commune limitrophe ;</p> <p>- la mesure compensatoire est prioritairement orientée vers la restauration de zones humides existantes ou de secteurs de marais, en vue de retrouver une fonctionnalité au moins équivalente à celle de la zone détruite ou dégradée ;</p> <p>- l'échéance de la mise en œuvre des mesures compensatoires est précisée (délai maximum de 3 ans).</p> <p>Pour rappel, en ce qui concerne les espaces remarquables au titre de la loi littoral, le projet est explicitement autorisé par l'article L121-25 du code de l'urbanisme (ancien article L146-6 aujourd'hui abrogé) qui stipule que :</p> <p>« Dans les communes riveraines des mers, des océans, des estuaires et des deltas mentionnées à l'article L. 321-2 du code de l'environnement, l'atterrage des canalisations et leurs jonctions peuvent être autorisées, lorsque ces canalisations et jonctions sont nécessaires à l'exercice des missions de service public définies à l'article L. 121-4 du code de l'énergie.</p> <p>Les techniques utilisées pour la réalisation de ces ouvrages électriques sont souterraines et toujours celles de moindre impact environnemental. (...) ».</p> <p>En phase exploitation, le projet n'aura aucun impact sur les milieux aquatiques, les fonctionnalités des zones humides, les cours d'eau et les continuités écologiques.</p>
Cohérence et organisation		<ul style="list-style-type: none"> - Porter et coordonner la mise en œuvre du SAGE - Suivre la mise en œuvre du SAGE - Animer, communiquer et sensibiliser 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique

Le projet de raccordement au parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier est cohérent avec les orientations et dispositions du SAGE du Marais Breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf. Le projet soumis à l'enquête est compatible avec ce SAGE.

SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay

Le SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay a été approuvé le 1er mars 2011 par arrêté préfectoral. Son périmètre englobe les bassins de la Vie, du Jaunay et du Ligneron. Il s'étend sur 780 km² et 37 communes du département de la Vendée sont incluses pour tout ou partie dans ce périmètre.

Plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD)

La définition de 4 objectifs sur le bassin versant de la Vie et du Jaunay donne lieu dans le PAGD à la rédaction de 21 dispositions qui constituent les mesures de mise en œuvre de la stratégie planificatrice du SAGE. L'ensemble de ces dispositions est décliné en 40 actions qui représentent les moyens opérationnels à conduire sur le bassin afin de répondre aux enjeux de la gestion équilibrée et durable des ressources en eau.

Le tableau suivant présente l'articulation du projet avec les objectifs du SAGE identifiés dans le PAGD.

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Tableau 52 : Articulation du projet avec le PAGD du SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay

Objectifs et sous-objectifs du SAGE		Articulation avec le projet
Objectif spécifique n°1 : Optimiser et sécuriser quantitativement la ressource en eau	<ul style="list-style-type: none"> - Sécuriser les approvisionnements en eau potable ; - Maîtriser les besoins futurs ; - Gérer les niveaux d'eau. 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
Objectif spécifique n°2 : Améliorer la qualité des eaux pour garantir les usages et besoins répertoriés sur le bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> - Lutter contre l'eutrophisation ; - Lutter contre les pollutions par les phytosanitaires ; - Contrôler les transferts et les ruissellements vers les cours d'eau ; - Assurer la protection du milieu marin ; - Mettre en place un réseau de surveillance de la qualité du réseau hydrographique. 	<p>En phase travaux, les risques de dégradation de la qualité des eaux sont liés aux risques de pollution accidentelle inhérents à tous travaux. Des mesures adaptées de bonne gestion de chantier, de prévention et de réduction des pollutions seront mises en place pour préserver les milieux marins et aquatiques et la qualité des eaux.</p> <p>En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à générer de pollution vers le milieu marin et les cours d'eau. Aucun impact sur la qualité des eaux n'est attendu à ce niveau.</p>
Objectif spécifique n°3 : Opérer pour une gestion et une maîtrise collective des hydrosystèmes de la Vie et du Jaunay	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver les zones humides et les cours d'eau ; - Améliorer la gestion hydraulique et assurer l'entretien des marais. 	<p>De manière générale, pour éviter les zones à enjeux, le tracé du projet passe préférentiellement au droit d'une servitude spécifique à la ligne HT ou sur des zones cultivées.</p> <p><u>Cours d'eau :</u></p> <p>En phase travaux, les impacts sur les cours d'eau et les milieux aquatiques seront temporaires et limités. Pour éviter la dégradation de ces milieux et préserver les continuités écologiques, le projet prévoit notamment les mesures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre de modalités de travaux spécifiques et notamment la traversée de certains cours d'eau par des techniques adaptées (forage dirigé) afin d'éviter toute incidence sur le lit mineur et les milieux adjacents ; - la restauration des canaux et des fossés traversés, sans modification de leurs fonctionnalités ; - la mise en œuvre de dispositions relatives aux poissons et réalisation de pêches de sauvegarde lors du passage des fossés ; - la reconstitution des milieux ; - le suivi environnemental des travaux... <p><u>Zones humides :</u></p> <p>Le projet aura un impact sur les zones humides en phase travaux, de par la mise en œuvre de zones de remblais avec ponctuellement déviation d'étiers/fossés.</p> <p>Le SAGE donne un caractère prioritaire à la préservation des zones humides et définit une action renforcée de nature réglementaire (article 5 du règlement) destinée à la préservation</p>

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Objectifs et sous-objectifs du SAGE		Articulation avec le projet
		de toute destruction des zones humides répertoriées par la CLE, et interdisant toute opération de remblais à ce niveau. Le tracé général de DUP intercepte certaines des zones humides répertoriées dans le SAGE au niveau de la commune de Soullans.
Objectif stratégique : Favoriser les initiatives locales de développement du territoire dans le respect de la préservation des milieux	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenir les structures opérationnelles existantes ; - Créer une structure administrative de coordination ; - Indicateurs de suivi et d'évaluation. 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique

Règlement

Le règlement du SAGE, opposable aux tiers, vise à édicter des règles qui permettront la réalisation des objectifs du PAGD.

Le projet de raccordement est directement concerné par l'article 5 du règlement qui entend « protéger les zones humides et leurs fonctionnalités ». Cet article interdit les opérations de remblais soumises à autorisation en application des articles L214-1 à L214-6 du code de l'environnement dans les zones humides répertoriées par la CLE comme devant être préservées de toutes menaces. Le tracé général de la DUP intercepte des zones humides identifiées par la CLE sur la commune de Soullans. A ce niveau, le projet est incompatible avec le règlement du SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay.

Le projet de raccordement au parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier est en opposition avec l'article 5 du règlement du SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay qui interdit les opérations de remblais sur certaines zones humides identifiées sur le territoire. Le projet soumis à l'enquête est incompatible avec ce SAGE et sa réalisation nécessite la mise en compatibilité du SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay.

5.2.1.6 Document stratégique de façade (DSF)

Contexte

La directive cadre européenne « stratégie pour le milieu marin » (DSCMM) fixe les principes selon lesquels les États membres doivent agir en vue d'atteindre le bon état écologique de l'ensemble des eaux marines dont ils sont responsables d'ici 2020. La mise en œuvre de la directive passe par l'élaboration par chaque Etat de stratégies marines.

Ainsi, la Stratégie nationale pour la mer et le littoral (SNML) constitue, en France, le cadre de référence pour la protection du milieu, la valorisation des ressources marines et la gestion intégrée et concertée des activités liées à la mer et au littoral, à l'exception de celles qui ont pour unique objet la défense ou la sécurité nationale.

La SNML délimite des façades maritimes, périmètres de mise en œuvre des principes et orientations, définies par les caractéristiques hydrologiques, océanographiques, biogéographiques, socioéconomiques et culturelles des espaces concernés. 4 façades sont ainsi définies : Manche-Mer du Nord, Nord Atlantique-Manche Ouest, Sud Atlantique et Méditerranée.

La SNML a vocation à être déclinée, à l'échelle des façades maritimes, dans un document stratégique de façade (DSF).

Document stratégique de façade

Le projet de raccordement est localisé au sein de la façade « Nord Atlantique – Manche Ouest », dont le DSF est en cours d'élaboration.

Ce document met en place une gestion intégrée et concertée de la mer et du littoral. Il contient :

- la définition des objectifs locaux de la politique du littoral (redonner lisibilité loi littoral) ;
- **le Plan d'Action pour le Milieu Marin qui constitue le volet environnemental du DSF ;**
- les objectifs et dispositions d'organisation spatiale de la mer (pour favoriser le développement durable et cohérent des activités maritimes) ;
- des éléments au titre de la Gestion Intégrée de Zone Côtière (protection et utilisation de la ZC, développement durable des activités littorales, protection écosystèmes particuliers...) ;
- la déclinaison de la SNML sur les 4 premiers thèmes des 6 qu'elle contient :
 - la protection des milieux, des ressources, des équilibres biologiques et écologiques ainsi que la préservation des sites, des paysages et du patrimoine ;
 - la prévention des risques et la gestion du trait de côte ;
 - la connaissance, la recherche et l'innovation ainsi que l'éducation et la formation aux métiers de la mer ;
 - le développement durable des activités économiques, maritimes et littorales et la valorisation des ressources naturelles minérales, biologiques et énergétiques.

L'analyse de l'articulation du projet avec le PAMM, volet environnemental du DSF, est détaillée dans le paragraphe suivant.

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

5.2.1.7 Plan d'action pour le milieu marin (PAMM)

La mise en œuvre de la directive cadre européenne « stratégie pour le milieu marin » (DSCMM) passe par l'élaboration par chaque Etat de stratégies marines. La transposition de ces stratégies en droit français s'effectue par l'élaboration de Plans d'actions pour le milieu marin (PAMM) qui doivent intégrer les éléments suivants :

- une évaluation initiale de l'état de la sous-région marine ;
- une définition du bon état écologique de la sous-région, à atteindre pour 2020 ;
- la fixation d'objectifs environnementaux ;
- un programme de surveillance ;
- un programme de mesures.

A l'exception de la définition du bon état écologique des eaux (BEE), qui est réalisée à l'échelon national, les éléments du PAMM sont rédigés à l'échelle des sous-régions marines, sous la responsabilité des préfets coordonnateurs.

La façade maritime Atlantique, zone de compétences et de responsabilité du préfet maritime de l'Atlantique, est concernée par trois sous-régions marines : « Manche-Mer du Nord », « Mers Celtiques » et « Golfe de Gascogne ». Le présent projet s'inscrit dans la sous-région marine « Golfe de Gascogne ».

Les 3 premiers éléments du PAMM ont été notifiés, pour chaque sous-région marine, à la commission européenne en décembre 2012. Le programme de surveillance, 4ème élément constitutif du PAMM, a été approuvé pour les sous-régions marines « Golfe de Gascogne » et « Mers Celtiques » en avril 2014. Enfin, le programme de mesures a été approuvé en avril 2016.

Le bon état écologique est l'objectif final à atteindre, vers lequel les objectifs environnementaux permettent de progresser. La définition du bon état écologique a été élaborée, conformément à la directive, par référence à l'évaluation initiale et sur la base des 11 descripteurs qualitatifs détaillés à l'aide de 29 critères et 56 indicateurs par la décision sur les critères et normes méthodologiques.

Un enjeu écologique pour la sous-région marine est associé à chaque descripteur. L'articulation du projet avec ces éléments est présentée dans le tableau ci-dessous.

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes**5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement**

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Tableau 53 : Articulation du projet avec le PAMM « Golfe de Gascogne »

Descripteurs et enjeux écologiques associés	Objectifs environnementaux généraux	Articulation avec le projet
D1 : La diversité biologique est conservée. La qualité des habitats et leur nombre, ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptés aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes. Enjeu 1 : Maintien de la biodiversité et préservation de la fonctionnalité du milieu marin et en particulier des habitats et des espèces rares et menacés.	<ul style="list-style-type: none"> - maintenir ou atteindre le bon état de conservation les espèces et habitats d'intérêt communautaire; - protéger les espèces et habitats rares ou menacés; - assurer le maintien du rôle fonctionnel des habitats et des espèces ayant un rôle fonctionnel clé; - préserver durablement les espèces et habitats communs à l'échelle de la SRM (y compris leurs fonctionnalités). 	Le tracé retenu évite les habitats prioritaires et d'intérêt identifiés lors des inventaires et données bibliographiques existantes ;
D2 : Les espèces non indigènes introduites par le biais des activités humaines sont à des niveaux qui ne perturbent pas l'écosystème. Enjeu 2 : Non perturbation des écosystèmes par les espèces introduites par l'homme.	<ul style="list-style-type: none"> - limiter les risques d'introduction accidentelle, les risques liés à l'introduction volontaire et la dissémination des espèces non indigènes ; - réduire les impacts des espèces non indigènes envahissantes. 	Mesures de précaution afin d'éviter la dissémination des espèces invasives pendant la phase de travaux.
D3 : Les populations de tous les poissons et crustacés exploités à des fins commerciales se situent dans les limites de sécurité biologique, en présentant une répartition de la population par âge et par taille qui témoigne de la bonne santé du stock. Enjeu 3 : Exploitation des espèces dans le cadre d'une approche écosystémique des pêches.	<ul style="list-style-type: none"> - maintenir ou atteindre le bon état des stocks exploités. 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
D4 : Tous les éléments constituant le réseau trophique marin, dans la mesure où ils sont connus, sont présents en abondance, avec une diversité normale, et à des niveaux pouvant garantir l'abondance des espèces à long terme et le maintien total de leurs capacités reproductives. Enjeu 4 : Maintien du bon fonctionnement du réseau trophique.	<ul style="list-style-type: none"> - préserver la structure, le fonctionnement des réseaux trophiques en tenant compte de leur dynamique. 	En phase travaux, l'impact sur les réseaux trophiques sera faible et temporaire. En phase exploitation, aucun impact n'est attendu à ce niveau.
D5 : L'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes, tels que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond est réduite au minimum. Enjeu 5 : Préservation des milieux et maintien de leurs fonctionnalités via la réduction du phénomène d'eutrophisation.	<ul style="list-style-type: none"> - préserver les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation ; - réduire significativement les apports excessifs en nutriments dans le milieu marin. 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Descripteurs et enjeux écologiques associés	Objectifs environnementaux généraux	Articulation avec le projet
D6 : Le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés. Enjeu 6 : Garantie du bon fonctionnement des écosystèmes au regard des pressions physiques induites par les activités humaines.	<ul style="list-style-type: none"> - assurer la pérennité des habitats benthiques. - permettre aux écosystèmes benthiques de garder leur structure, fonctionnalité et leur dynamique. 	Les impacts sont jugés moyens en phase travaux et faibles en phase exploitation.
D7 : Une modification permanente des conditions hydrographiques ne nuit pas aux écosystèmes marins. Enjeu 7 : Garantie du bon fonctionnement des écosystèmes au regard des modifications hydrographiques permanentes susceptibles de résulter des activités humaines.	<ul style="list-style-type: none"> - préserver la fonctionnalité des habitats vis-à-vis des modifications permanentes des processus hydrographiques dans les zones peu ou pas impactées par celles-ci ; - limiter les risques liés aux pressions ayant un impact sur les habitats et leurs fonctionnalités ; - assurer la solidarité amont-aval au sein des bassins versants pour garantir des arrivées d'eau douce en secteur côtier. 	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
D8 : Le niveau de concentration des contaminants ne provoque pas d'effets dus à la pollution. Enjeu 8 : Maintien des effets biologiques des contaminants dans des limites acceptables permettant d'éviter les impacts significatifs sur l'environnement marin. Baisse des concentrations des contaminants permettant d'éliminer les risques pour le milieu marin et d'assurer l'absence d'effets biologiques et physiques significatifs.	<ul style="list-style-type: none"> - réduire ou supprimer les apports en contaminants chimiques dans le milieu marin, qu'ils soient chroniques ou accidentels ; 	En phase travaux, l'application de mesures de bonne gestion de chantier et de mesures spécifiques limitera les risques de pollution accidentelle. En phase exploitation, le projet ne générera aucune pollution.
D9 : Les quantités de contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation communautaire ou autres normes applicables. Enjeu 9 : Garantie de la qualité sanitaire des produits de la mer à destination de la consommation humaine.	<ul style="list-style-type: none"> - améliorer la qualité microbiologique des eaux, pour limiter le risque significatif d'impact sur la santé humaine de la contamination des produits de la mer, en assurant notamment le non dépassement des seuils fixés par la législation communautaire ou autres normes applicables. - améliorer la qualité chimique des eaux, pour limiter le risque significatif d'impact sur la santé humaine des contaminants présents dans les produits de la mer, en assurant notamment le non dépassement des seuils fixés par la législation communautaire ou autres normes applicables. 	En phase travaux, les risques de dégradation de la qualité des eaux marines sont liés aux risques de pollution accidentelle inhérents à tous travaux. Des mesures adaptées de bonne gestion de chantier, de prévention et de réduction des pollutions seront mises en place pour préserver le milieu marin et la qualité de l'eau. En phase exploitation, le projet n'aura aucun impact sur la qualité des eaux marines.

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes**5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement****5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale**

Descripteurs et enjeux écologiques associés	Objectifs environnementaux généraux	Articulation avec le projet
D10 : Les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtier et marin. Enjeu 10 : Réduction des dommages liés aux déchets marins en mer et sur le littoral.	<ul style="list-style-type: none"> - réduire à la source les quantités de déchets en mer et sur le littoral; - réduire significativement la quantité de déchets présents dans le milieu marin; - réduire les impacts des déchets sur les espèces et les habitats. 	<p>En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à générer de déchets.</p> <p>En phase travaux, des mesures de bonne gestion de chantier seront mises en place et un plan de gestion des déchets sera appliqué par les entreprises.</p>
D11 : L'introduction d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines, s'effectue à des niveaux qui ne nuisent pas au milieu marin. Enjeu 11a : Limitation de la perturbation des espèces par l'introduction de sources sonores sous-marines.	<ul style="list-style-type: none"> - limiter les pressions qui impactent physiologiquement les espèces ainsi que leurs capacités de détection et de communication acoustiques & protéger les habitats fonctionnels des perturbations sonores ayant un impact significatif sur les espèces qui les fréquentent. 	<p>En phase travaux les impacts présentent un niveau faible à négligeable en fonction des espèces.</p> <p>En phase exploitation, aucun impact n'est attendu à ce niveau.</p>
	<p>Objectifs transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - assurer le lien terre-mer pour garantir les équilibres naturels du milieu marin ; - sensibiliser, former, informer les acteurs, les usagers, le public. - permettre, par le maintien ou l'atteinte d'un bon état écologique du milieu marin, le développement durable des activités humaines qui en dépendent. - restaurer les écosystèmes dégradés. 	<p>Le projet n'est pas concerné par cette thématique</p>

Le projet de raccordement au parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier est cohérent avec les descripteurs, enjeux écologiques et objectifs environnementaux du PAMM « Golfe de Gascogne ». Le projet soumis à enquête est compatible avec le PAMM.

5.2.1.8 Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)

Le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE), élaboré en application de la loi portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010 (Grenelle 2), est un cadre stratégique visant à renforcer la cohérence des politiques territoriales en matière d'énergie, de qualité de l'air et de lutte contre les effets des changements climatiques.

Il définit les objectifs et les orientations régionales aux horizons 2020 - 2030 - 2050 en matière de maîtrise de l'énergie, de développement des énergies renouvelables, de baisses des émissions de gaz à effet de serre et de polluants, et d'adaptation au changement climatique, pour contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux et internationaux.

Le SRCAE des Pays de la Loire a été adopté par arrêté du Préfet de région le 18 avril 2014.

Le scénario proposé suggère des objectifs chiffrés ambitieux visant une accentuation de l'effort en matière de sobriété et d'efficacité énergétiques et une valorisation du potentiel régional des énergies renouvelables dans des conditions acceptables sur les plans économique, environnemental et social.

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Ce scénario, qui traduit un engagement volontariste de la transition énergétique dans les Pays de la Loire, prévoit en particulier pour 2020 :

- une baisse de 23% de la consommation régionale d'énergie par rapport à la consommation tendancielle (consommation qui serait atteinte en l'absence de mesures particulières) ;
- une stabilisation des émissions de GES à leur niveau de 1990, ce qui, compte tenu de la progression démographique, représente une baisse de 23% des émissions par habitant par rapport à 1990 ;
- un développement de la production d'énergies renouvelables conduisant à porter à 21% la part de ces dernières dans la consommation énergétique régionale.

Le schéma propose 29 orientations visant à mettre en œuvre la stratégie retenue.

Le projet de raccordement, en lien avec la production d'énergie renouvelable, accompagne les objectifs du SRCAE. Le projet soumis à enquête est compatible avec le SRCAE.

5.2.1.9 Zone d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA)

Les zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA) sont un dispositif permettant d'interdire ou de restreindre la circulation des véhicules les plus polluants dans un périmètre donné, dans le but de réduire la pollution atmosphérique liée au trafic routier. Ce dispositif a été mis en place à titre expérimental sur 8 collectivités distantes du projet : Clermont Communauté, Communauté du Pays d'Aix, Communauté Urbaine de Bordeaux, Grand-Lyon, Grenoble-Alpes Métropole, Ville de Paris, Plaine Commune et Nice-Côte d'Azur.

Les communes traversées par le projet de raccordement ne sont pas concernées par ce dispositif.

5.2.1.10 Charte de parc naturel régional

La Région des Pays de la Loire compte 4 Parcs Naturels Régionaux labellisés : Brière, Loire-Anjou-Touraine, Marais Poitevin, Normandie-Maine (ces 3 derniers étant des Parcs interrégionaux).

Aucun de ces parcs naturels ne concerne les communes traversées par le projet de raccordement.

5.2.1.11 Charte de parc national

La France compte 10 parcs nationaux sur son territoire, dont 3 en outre-mer. Chacun constitue un espace rassemblant un patrimoine naturel, culturel et paysager d'exception.

Les communes traversées par le projet de raccordement ne sont concernées par aucun parc national.

5.2.1.12 Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée

L'article L.361.2 du code de l'environnement stipule que les départements établissent « un plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée dont la création et l'entretien demeurent à sa charge ».

Aucun plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée n'est disponible sur le département de la Vendée.

5.2.1.13 Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques

La Trame verte et bleue a pour objectif de contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques afin d'enrayer la perte de biodiversité. Elle vise à favoriser la libre expression des capacités adaptatives des espèces et des écosystèmes, en prenant en compte les effets positifs des activités humaines et en limitant ou en supprimant les freins et barrières d'origine humaine.

Le document-cadre « Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques » a été adopté par décret en Conseil d'État du 20 janvier 2014.

Ce document contient deux parties :

- les choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en état des continuités écologiques. Cette partie précise les définitions, les objectifs et les grandes lignes directrices pour la mise en œuvre de la trame verte et bleue ;
- le guide méthodologique précisant les enjeux nationaux et transfrontaliers pour la cohérence écologique de la trame verte et bleue à l'échelle nationale, les éléments méthodologiques propres à assurer la cohérence des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) en termes d'objectifs et de contenu, et un dernier volet relatif à l'élaboration des SRCE pour les départements d'outre-mer.

L'analyse de l'articulation du projet avec le SRCE de la région Pays de la Loire est présentée au chapitre suivant.

Le guide méthodologique des orientations nationales identifie notamment les continuités écologiques d'importance nationale. Le littoral atlantique est ainsi identifié comme :

- voie de migration pour l'avifaune d'importance nationale : Voie 1 « Littoral atlantique traversée de la Bretagne puis de la Manche jusqu'à l'Angleterre. ».
- continuités écologiques d'importance nationale de milieux ouverts thermophiles pour la cohérence nationale de la TVB : voie 16 : « Littoral atlantique depuis le Pays Basque jusqu'à la Bretagne »

De manière générale, le projet est conçu de manière à limiter les impacts sur les milieux naturels et préserver les fonctionnalités naturelles des milieux. Ainsi, en ce qui concerne plus particulièrement la trame bleue, le projet ne générera aucun obstacle dans les cours d'eau en phase exploitation. En phase travaux, pour certains cours d'eau et en fonction des enjeux, des modalités de travaux spécifiques seront mises en œuvre, comme par exemple la traversée par forage dirigé. Par ailleurs, des mesures de restauration des cours d'eau, canaux et fossés permettront d'assurer des fonctionnalités identiques à l'état initial.

Le projet aura néanmoins un impact sur les zones humides (zones humides bocagères et marais littoraux) en phase travaux, de par la mise en œuvre de zones de remblais avec ponctuellement déviation de fossés. Afin de compenser les surfaces de zones humides et leurs fonctionnalités détruites dans le cadre du projet, RTE prévoit de restaurer les zones humides, conformément aux objectifs du SDAGE Loire Bretagne qui prévoit à défaut de compensation fonctionnelle, une compensation portant sur une surface égale à au moins 200 %, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

En ce qui concerne la trame verte, des mesures d'évitement et de réduction appropriées des impacts seront mises en œuvre. Ces mesures consisteront notamment en de la renaturation et de la reconstitution de milieux.

De manière générale, en phase exploitation, le projet de raccordement n'aura aucune incidence sur les trames vertes et bleues et leurs fonctionnalités.

De par la prise en compte de l'environnement dans sa conception et la mise en place de mesures adaptées (mesures de réduction et de compensation) le projet de raccordement n'est pas de nature à remettre en cause les objectifs des orientations nationales. Le projet est compatible avec les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.

5.2.1.14 Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est un maillon essentiel de la déclinaison de la Trame verte et bleue (TVB) nationale. Outre la présentation des enjeux régionaux en matière de continuités écologiques, le SRCE cartographie les trames vertes et bleues et leurs diverses composantes à l'échelle de la région. Il contient des mesures contractuelles mobilisables pour la préservation ou la restauration des continuités écologiques. Le schéma régional de cohérence écologique des Pays de la Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015.

Le SRCE de la région Pays de la Loire définit 5 sous-trames auxquelles sont rattachés les réservoirs de biodiversité : milieux boisés, milieux bocagers, milieux humides, cours d'eau et annexes, milieux littoraux. Par ailleurs, les milieux ouverts patrimoniaux de type pelouse sèche ou lande non inclus dans une des sous-trames précédentes font l'objet d'un traitement particulier.

Le plan d'action stratégique constitue le cadre, à l'échelle régionale, de mise en œuvre des objectifs de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques identifiées au titre du SRCE.

Le tableau suivant présente l'articulation du projet avec les orientations d'actions du plan d'action stratégique.

Tableau 54 : Articulation du projet avec le SRCE

Orientations d'actions du plan d'action stratégique	Articulation avec le projet
Actions pour la mise en œuvre du SRCE	
1. Améliorer et valoriser les connaissances et les savoir-faire	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
2. Sensibiliser et favoriser l'appropriation autour des enjeux liés aux continuités écologiques	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
3. Intégrer la trame verte et bleue dans les documents de planification et autres projets de territoire	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
4. Maintenir et développer des productions et des pratiques agricoles favorables à la biodiversité et à la qualité des milieux terrestres et aquatiques	Le projet n'est pas concerné par cette thématique
5. Gérer durablement et de manière multifonctionnelle les espaces boisés (forêts et complexes bocagers)	Le projet n'est pas concerné par cette thématique

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes**5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement****5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale**

Orientations d'actions du plan d'action stratégique	Articulation avec le projet
<p>6. Restaurer et gérer une trame bleue fonctionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restaurer la continuité écologique sur le cours d'eau, réduire l'impact des ouvrages transversaux et rétablir la connectivité entre milieux terrestres et aquatiques ; - Préserver et restaurer le fonctionnement des zones humides et la biodiversité associée ; - Lutter contre la faune et la flore invasive et exotique ; - Enrichir et mutualiser la connaissance sur la trame bleue. 	<p>De manière générale, le projet est conçu de manière à limiter les impacts sur les milieux naturels et préserver les fonctionnalités naturelles des milieux.</p> <p>En phase travaux, pour certains cours d'eau et en fonction des enjeux, des modalités de travaux spécifiques seront mises en œuvre (traversée par forage dirigé en particulier) pour limiter les impacts. Par ailleurs, des mesures de restauration des cours d'eau, canaux et fossés permettront d'assurer des fonctionnalités identiques à l'état initial.</p>
<p>7. Préserver les continuités écologiques inféodées aux milieux littoraux et rétro-littoraux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser le développement urbain des infrastructures pour préserver les espaces naturels en bon état et les continuités écologiques entre les milieux littoraux, et avec les milieux arrière littoraux ; - Maintenir du foncier naturel, agricole et forestier et encourager des usages durables au regard des continuités écologiques ; - Contenir les espèces envahissantes, favorisées par les déséquilibres de ces espaces fragilisés. 	<p>Le projet aura néanmoins un impact sur les zones humides (zones humides bocagères et marais rétro-littoraux) en phase travaux, de par la mise en œuvre de zones de remblais avec ponctuellement déviation d'étiers/fossés. Afin de compenser les surfaces de zones humides et leurs fonctionnalités détruites dans le cadre du projet, RTE prévoit de restaurer les zones humides, conformément aux objectifs du SDAGE Loire Bretagne qui prévoit à défaut d'une compensation fonctionnelle, une compensation portant sur une surface égale à au moins 200 %, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.</p>
<p>8. Préserver et restaurer les continuités écologiques au sein du tissu urbain et péri-urbain</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encourager les actions des collectivités et des associations visant à favoriser la capacité d'accueil de la biodiversité en milieu urbain et les connexions écologiques à l'intérieur du tissu urbain comme en direction des milieux périphériques ; - Limiter l'emprise des milieux urbains pour conserver des espaces naturels, semi-naturels en périphérie des villes. 	<p>En phase travaux des précautions seront mises en œuvre afin de limiter la dissémination des espèces envahissantes.</p> <p>En phase exploitation, les caractéristiques du projet (réseau enterré) assureront la transparence de l'infrastructure vis-à-vis des continuités écologiques et la préservation de ces dernières. Ainsi, le projet ne générera aucun obstacle dans les cours d'eau et n'aura aucune incidence sur les trames vertes et bleues et leurs fonctionnalités.</p>
<p>9. Améliorer la transparence des infrastructures linéaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concevoir et construire des projets d'infrastructures et d'aménagement intégrant les continuités écologiques ; - Améliorer la transparence des infrastructures linéaires existantes ; - Favoriser la fonction écologique des emprises et des délaissés. 	
Actions prioritaires de remise en bon état des continuités écologiques	
<p>1. Favoriser la production de trames verte et bleue pertinentes et effectives dans les documents d'urbanisme</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par cette thématique</p>
<p>2. Valoriser et renforcer les outils de connaissance et d'observation dans un esprit de mutualisation et de partage</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par cette thématique</p>
<p>3. Mettre en place un schéma de gouvernance</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par cette thématique</p>

Le projet de raccordement prend en compte les actions définies dans le plan stratégique du SRCE de la région Pays de la Loire et définit des mesures de réduction et de compensation vis-à-vis des zones humides.

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

5.2.1.15 Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000

L'analyse de l'articulation du projet avec les plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L.414-4 du code de l'environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L.122-4 du même code est traitée dans les autres paragraphes du présent document.

5.2.1.16 Schémas mentionnés à l'article L.515-3 du code de l'environnement (schémas régionaux et départementaux des carrières)

La région des Pays de la Loire ne dispose pas de schéma régional des carrières.

Un schéma départemental des carrières a été approuvé le 25 juin 2001 sur le département de la Vendée. Ce document a pour objectif général de permettre la satisfaction des besoins tant en qualité qu'en quantité des matériaux, dans le respect de l'environnement. Le Schéma sert de cadre de référence lors de l'instruction de tout projet concernant une carrière.

Le projet de raccordement ne nécessite pas d'apport de matériaux de carrière et n'est pas concerné par le schéma départemental des carrières de Vendée.

5.2.1.17 Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement

Au niveau européen, la prévention de la production de déchets, est portée par la Directive cadre sur les déchets (2008/98/CE) adoptée en novembre 2008, qui prévoit une obligation pour chaque État membre de l'Union européenne de mettre en œuvre des programmes de prévention des déchets.

Le programme national de prévention des déchets pour la période 2014-2020 a été publié au Journal Officiel du 28 août 2014.

Ce programme cible toutes les catégories de déchets (déchets minéraux, déchets dangereux, déchets non dangereux non minéraux), de tous les acteurs économiques (déchets des ménages, déchets des entreprises privées de biens et de services publics, déchets des administrations publiques).

Il couvre 13 axes stratégiques, regroupant 55 actions, qui reprennent l'ensemble des thématiques associées à la prévention des déchets :

- Responsabilité élargie des producteurs ;
- Durée de vie et obsolescence programmée ;
- Prévention des déchets des entreprises ;
- Prévention des déchets dans le BTP ;
- Réemploi, réparation, réutilisation ;
- Bio-déchets ;
- Lutte contre le gaspillage alimentaire ;
- Actions sectorielles en faveur d'une consommation responsable ;
- Outils économiques ;
- Sensibilisation ;
- Déclinaison territoriale ;
- Administrations publiques ;
- Déchets marins.

En ce qui concerne le projet de raccordement au parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier, les entreprises devront respecter le plan de gestion des déchets prévu dans leur cahier des charges et définissant la gestion des déchets, leur destination et traitement durant toutes les phases du projet concernées (travaux, exploitation/maintenance, démantèlement).

En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à générer de déchets.

Le projet de raccordement s'inscrit dans le respect des axes stratégiques du plan national de prévention des déchets 2014-2020. Le projet soumis à enquête est compatible avec ce plan.

5.2.1.18 Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement

Pour rappel, le projet de raccordement n'est pas de nature à générer de déchets nocifs ou nécessitant une gestion particulière en phase exploitation. En phase travaux, les entreprises devront respecter le plan de gestion des déchets prévu dans leur cahier des charges et définissant la gestion des déchets, leur destination et traitement.

Le projet n'est pas concerné par le plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets.

5.2.1.19 Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement

La gestion des déchets dangereux est une nouvelle compétence régionale de la région des Pays de la Loire, qui s'est traduite par l'adoption en janvier 2010 du Plan régional d'élimination des déchets dangereux (PREDD) et d'un plan d'actions.

Ce document, qui fait le bilan de la gestion des déchets dangereux sur le territoire régional, s'est fixé des objectifs ambitieux à l'horizon 2019 :

- réduire de 4% de la production de déchets dangereux en Région des Pays de la Loire ;
- l'amélioration de la collecte : collecter 80% des déchets dangereux produits en région contre 65% en 2006 ;
- l'amélioration du traitement : atteindre 40% des tonnages de déchets dangereux produits en région traités dans une filière de valorisation ;
- la réduction de l'impact des transports.

Le projet de raccordement n'est pas de nature à générer de déchets dangereux, en phase travaux comme en phase exploitation. Il n'est pas concerné par le plan régional de prévention et de gestion des déchets.

5.2.1.20 Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement

La dernière édition en date du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs est celle de 2013-2015, qui poursuit et étend les actions engagées dans la précédente version (de 2010).

Le projet de raccordement n'est pas de nature à générer de matière ou déchet radioactif. Il n'est pas concerné par ce plan.

*5.2.1.21 Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement***Contexte général**

Dans le cadre de la directive inondation (directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation), et en déclinaison de la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI) un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) doit être élaboré sur chaque district hydrographique (ou grand bassin), sous l'autorité du préfet coordinateur de bassin en lien avec les parties prenantes.

Ce plan définit les objectifs de la politique de gestion des inondations à l'échelle du bassin et les décline sous forme de dispositions visant à atteindre ces objectifs. Il présente également des objectifs ainsi que des dispositions spécifiques pour chaque territoire à risque important d'inondation (TRI) du district.

Les plans de gestion sont ensuite déclinés sur chaque TRI par une stratégie locale de gestion des risques inondation.

Le plan de gestion du risque inondation (PGRI) du bassin Loire-Bretagne 2016 - 2021

Le PGRI du bassin Loire-Bretagne a été approuvé le 23 novembre 2015.

Applicable sur tout le district hydrographique Loire-Bretagne le PGRI a une portée directe sur :

- les documents d'urbanisme (Scot, PLU...), qui doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les objectifs de gestion des risques inondations définis par le PGRI ainsi qu'avec les orientations fondamentales et les dispositions de ce plan.
- les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau et les PPR qui doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du PGRI.

Les six objectifs et quarante-six dispositions du PGRI fondent la politique de gestion du risque d'inondation sur le bassin Loire-Bretagne pour les débordements de cours d'eau et les submersions marines. Ces objectifs sont les suivants :

1. Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines ;
2. Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
3. Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
4. Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
5. Améliorer la connaissance et la conscience du risque inondation ;
6. Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

De manière générale, le projet de raccordement consistant en la mise en place d'une liaison électrique souterraine, il n'a aucune incidence sur les écoulements et le champ d'expansion des crues et n'est pas de nature à générer une augmentation du risque inondation.

En ce qui concerne le poste électrique intermédiaire de compensation du Gué-au-Roux, son implantation est prévue en dehors de toute zone inondable.

A noter que le projet respectera les règlements des différents PPRi concernés. L'analyse de l'articulation du projet de raccordement avec les PPRi approuvés sur les communes traversées (PPRi « Baie de Bourgneuf » et « Pays de Monts ») est réalisée au chapitre ci-après.

Le projet de raccordement ne remet pas en cause les objectifs du PGRI du bassin Loire-Bretagne avec lequel il est compatible.

5.2.1.22 Programmes d'actions national et régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement

Programme d'actions national

La protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole s'appuie sur la directive européenne 91/676/CEE du 12 décembre 1991 dite « directive nitrates ». Les principales mesures du programme d'actions national sont définies par l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole.

Programme d'actions régional des Pays de la Loire

L'arrêté établissant le 5ème programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole de la région Pays de la Loire est entré en vigueur le 30 juin 2014.

La région Pays de la Loire est classée en « zone vulnérable » aux nitrates selon les dispositions de la « directive nitrates ».

Le projet n'a aucun lien avec la pollution par les nitrates d'origine agricole. Il n'est pas concerné par ces programmes d'actions.

5.2.1.23 Directive, schéma d'aménagement, schéma de gestion sylvicole régionaux mentionnés à l'article L. 122-2 du code forestier

Ce paragraphe concerne :

- Les Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier,
- Les Schémas régionaux mentionnés au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier,
- les Schémas régionaux de gestion sylvicole mentionnés au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier.

Définis par la loi d'orientation sur la forêt du 9 juillet 2001, les directives régionales d'aménagement (DRA) des forêts domaniales et les schémas régionaux d'aménagement (SRA) des forêts des collectivités sont des documents directeurs qui encadrent l'élaboration des aménagements forestiers. Le Schéma régional de gestion sylvicole (SRGS) est quant à lui le document cadre pour la mise en œuvre de la politique de gestion des forêts privées.

Ces documents doivent préciser les principaux objectifs et critères de choix permettant de mettre en œuvre une gestion durable des forêts concernées.

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

La Directive régionale d'aménagement et le Schéma régional d'aménagement des régions Poitou-Charentes et Pays de la Loire – Forêts dunaires atlantiques ont été adoptés en septembre 2010. Le Schéma régional de gestion sylvicole des Pays de la Loire a été approuvé par arrêté du ministre de l'Agriculture, de la Pêche et de la Ruralité le 26/01/2005.

Le projet de raccordement du parc éolien offshore des îles d'Yeu et de Noirmoutier concerne la Forêt Domaniale des Pays de Monts sur la commune de la Barre-de-Monts et sur une petite partie de Notre-Dame-de-Monts. Au niveau de cette forêt, le tracé général de la DUP est aligné sur zone déjà déboisée correspondant à une servitude électrique (I4). Pour autant, des déboisements ponctuels pourront être nécessaires ; ils seront réalisés en conformité avec le Plan de gestion de la forêt Domaniale des Pays de Monts et en accord avec les prescriptions de l'ONF, s'agissant de leur modalité de réalisation.

Le projet de raccordement ne remet pas en cause la gestion de la forêt domaniale des Pays de Monts. Le projet soumis à enquête est compatible avec ces documents.

5.2.1.24 Plan pluriannuel régional de développement forestier prévu par l'article L. 122-12 du code forestier

Le plan pluriannuel régional de développement forestier (PPRDF) 2012-2016 des Pays de la Loire a été validé en commission régionale de la forêt et des produits forestiers lors de la session du 27 mars 2013.

Ce plan régional a été instauré par la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche du 27 juillet 2010. Son objet est d'organiser sur 5 ans des actions de développement en faveur de massifs forestiers où la mobilisation de la ressource en bois est jugée prioritaire.

Le projet de raccordement du parc éolien offshore des îles d'Yeu et de Noirmoutier concerne la Forêt Domaniale des Pays de Monts sur la commune de la Barre-de-Monts et sur une petite partie de Notre-Dame-de-Monts. Au niveau de cette forêt, le tracé général de la DUP est aligné sur zone déjà déboisée correspondant à une servitude électrique (I4). Pour autant, des déboisements ponctuels pourront être nécessaires ; ils seront réalisés en conformité avec le Plan de gestion de la forêt Domaniale des Pays de Monts et en accord avec les prescriptions de l'ONF, s'agissant de leur modalité de réalisation.

Le projet de raccordement ne remet pas en cause la gestion de la forêt domaniale des Pays de Monts. Le projet soumis à enquête est compatible avec le plan régional de développement forestier.

5.2.1.25 Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier

Aucun schéma départemental d'orientation minière n'est établi pour le département de la Vendée.

5.2.1.26 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 5312-63 du code des transports

Le Projet Stratégique est le document de programmation dans lequel le Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire (GPMNSN) détermine ses grandes orientations, les modalités de son action et les dépenses et recettes prévisionnelles nécessaires à sa mise en œuvre.

Un premier projet stratégique a couvert la période 2009-2013, et, le 23 octobre 2015, le Conseil de Surveillance du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire a approuvé le projet stratégique 2015-2020.

La mise en œuvre des objectifs du projet stratégique se décline, conformément à l'article R 5312-63 du code des transports, au travers des 5 volets suivants :

- Volet 1 : Le positionnement stratégique et la politique de développement,
- Volet 2 : Les aspects économiques et financiers,
- Volet 3 : Les modalités d'exploitation des outillages,
- Volet 4 : La politique d'aménagement et de développement durable du port,
- Volet 5 : La desserte portuaire et le développement de l'intermodalité.

Localisé en dehors de son périmètre, le projet de raccordement n'aura pas d'interaction avec le projet stratégique du GPMNSN.

5.2.1.27 Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime

La réglementation des boisements est un outil mis à la disposition des communes pour garantir l'équilibre entre l'occupation forestière et l'occupation agricole de l'espace. L'objectif est de favoriser une meilleure répartition des terres entre les productions agricoles, la forêt, les espaces de nature ou de loisirs et les espaces habités.

Elle permet également d'assurer la préservation des milieux naturels ou des paysages remarquables.

Aucune réglementation de boisement n'est arrêtée en Vendée par le conseil Général.

5.2.1.28 Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime

En application de la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche de juillet 2010, un décret instaure les schémas régionaux de développement de l'aquaculture marine, afin d'assurer le développement des activités aquacoles marines en harmonie avec les autres activités littorales. Les schémas régionaux de développement de l'aquaculture marine ont pour objet de recenser les sites existants et les sites propices au développement de cette activité, en prenant en compte pour ces derniers, entre autres, leurs caractéristiques écologiques, ainsi que les impacts environnementaux et les bénéfices socio-économiques que l'activité est susceptible d'engendrer.

Aucun SDRAM n'a été approuvé en région Pays de la Loire.

A noter que de manière générale, le fait d'ensouiller le câble permet de préserver les usages liés au milieu marin, et notamment vis-à-vis de l'aquaculture marine.

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

5.2.1.29 Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports

La loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement a prévu dans ses articles 16 et 17 que soit réalisé un Schéma national des infrastructures de transport (SNIT). Ce schéma doit porter à la fois sur les thèmes du développement, de la modernisation et de l'entretien des réseaux d'infrastructures de l'État, ainsi que sur la question de la réduction des impacts de ces réseaux sur l'environnement. La mise en œuvre du SNIT doit permettre d'inscrire les infrastructures de transport de l'État dans une dynamique de développement durable.

Le projet de SNIT a été publié en novembre 2011. Il propose une stratégie en 4 grands axes :

- L'optimisation prioritaire du système de transport existant pour limiter la création de nouvelles infrastructures ;
- L'amélioration des performances du système de transport dans la desserte des territoires ;
- L'amélioration des performances énergétiques du système de transport ;
- La réduction de l'empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport.

Cette stratégie se décline en 63 mesures ainsi que dans un ensemble de projets de portée nationale dont la réalisation paraît souhaitable à un horizon de 20 à 30 ans, parmi lesquels 11 projets de développement portuaires et 28 projets de développement ferroviaire.

Le projet de raccordement ne présente aucun lien avec le schéma national des infrastructures de transport. Il n'est pas de nature à remettre en cause les objectifs généraux fixés par ce schéma.

5.2.1.30 Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports

Le Schéma régional des infrastructures de transport est un outil à très long terme (2030) pour assurer l'équilibre régional, tous modes de transports confondus. Après consultations institutionnelle et publique, ce schéma a été approuvé en juin 2008 pour la région Pays de la Loire. Le scénario retenu compte 64 actions, pour un investissement d'environ 10 milliards d'euros.

Le projet de raccordement ne présente aucun lien avec le schéma régional des infrastructures de transport. Il n'est pas de nature à remettre en cause les objectifs généraux fixés par ce schéma.

5.2.1.31 Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports

La loi impose aux agglomérations de plus de 100 000 habitants, dans le cadre de leur mission d'Autorité Organisation des Transports, l'établissement d'un Plan de Déplacements Urbains (PDU) afin de mettre en place une politique coordonnée et stratégique de gestion des déplacements urbains à l'échelle de leur territoire, assurant une complémentarité des différents modes de transports, et privilégiant les modes doux et les transports en commun.

Les communes concernées par le tracé général du projet ne disposent d'aucun PDU.

5.2.1.32 Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification

Le Contrat de plan État-Région (CPER) est un document par lequel l'État et la Région s'engagent, aux côtés d'autres acteurs publics, à assurer le financement de projets structurants relatifs à l'aménagement du territoire régional.

Le CPER 2015-2020 de la région Pays de la Loire a été signé le 23 février 2015 par le président du Conseil régional et le préfet de région. Ses grandes priorités sont articulées autour de 7 volets :

- Mobilité multimodale ;
- Enseignement supérieur, recherche et innovation ;
- Transition écologique et énergétique ;
- Numérique ;
- Innovation, filière d'avenir et usine du futur ;
- Emploi, orientation et formation professionnelle ;
- Volet territorial.

Le projet de raccordement s'inscrit directement dans le volet « transition écologique et énergétique ». Il est notamment concerné par l'objectif TEE1 Energie et changement climatique, qui identifie comme enjeu régional le développement des énergies renouvelables de manière générale et en particulier des énergies marines avec les projets d'éoliennes en mer.

Des actions sont prévues dans ce sens entre l'Etat (ADEME) et la région et les priorités de l'Etat porteront notamment sur le soutien aux énergies renouvelables.

Le projet de raccordement favorise le développement des énergies renouvelables et est compatible avec le CPER.

5.2.1.33 Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire prévu par l'article 34 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions

Adopté en 2008, le Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDT) des Pays de la Loire fixe les orientations fondamentales à long terme du développement du territoire régional.

La charte d'aménagement et de développement durable du SRADDT propose les orientations fondamentales du développement durable du territoire régional à 10 ans, soit aux alentours de l'horizon 2020. Elle dresse les orientations, les moyens et les conditions pour relever les cinq grands défis auxquels les Pays de la Loire sont confrontés :

- le changement démographique dans un contexte de maintien des solidarités territoriales et intergénérationnelles ;
- la connaissance ;
- l'accompagnement des mutations du socle industriel et agricole ;
- l'Ecorégion ;
- la place de la région en Europe et dans le monde.

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Le projet de raccordement concerne plus particulièrement le défi de l'Ecorégion du SRADDT, qui vise notamment un nouvel équilibre environnemental et se traduit par l'ambition de la Région de devenir l'une des principales écorégions en Europe. La mise en œuvre de cette ambition privilégie notamment un objectif de croissance durable, avec en particulier comme levier d'action identifié la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables.

La Région apporte ainsi son soutien au développement des énergies renouvelables et favorise en particulier l'installation de parcs éoliens off-shore.

Directement en lien avec le développement des énergies renouvelables, le projet de raccordement au parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier est compatible avec le SRRADT des Pays de la Loire.

5.2.1.34 Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions

Les Schémas de mise en valeur de la mer (SMVM) ont pour vocation, sur une unité géographique et maritime donnée, d'organiser la coexistence des activités en concurrence, en définissant une stratégie de développement et de protection. Ces documents doivent permettre de mieux atteindre les objectifs de développement économique du littoral poursuivis par la loi.

Aucun SMVM n'est présent en région Pays de la Loire.

A noter que l'article 235 de la loi n° 2005-157 du 23 février 2005 sur le développement des territoires ruraux donne la possibilité aux collectivités locales d'élaborer un chapitre individualisé dans les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), valant SMVM. Ce chapitre se substitue au SMVM élaboré par l'Etat s'il en existe un sur le territoire concerné.

Le SCOT Nord-Ouest Vendée ne dispose pas d'un chapitre valant SMVM (volet Littoral et Maritime).

5.2.1.35 Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévu par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris

Le projet de raccordement étant localisé en dehors du périmètre du Grand-Paris, il n'est pas concerné par ce document.

5.2.1.36 Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par l'article 5 du décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines

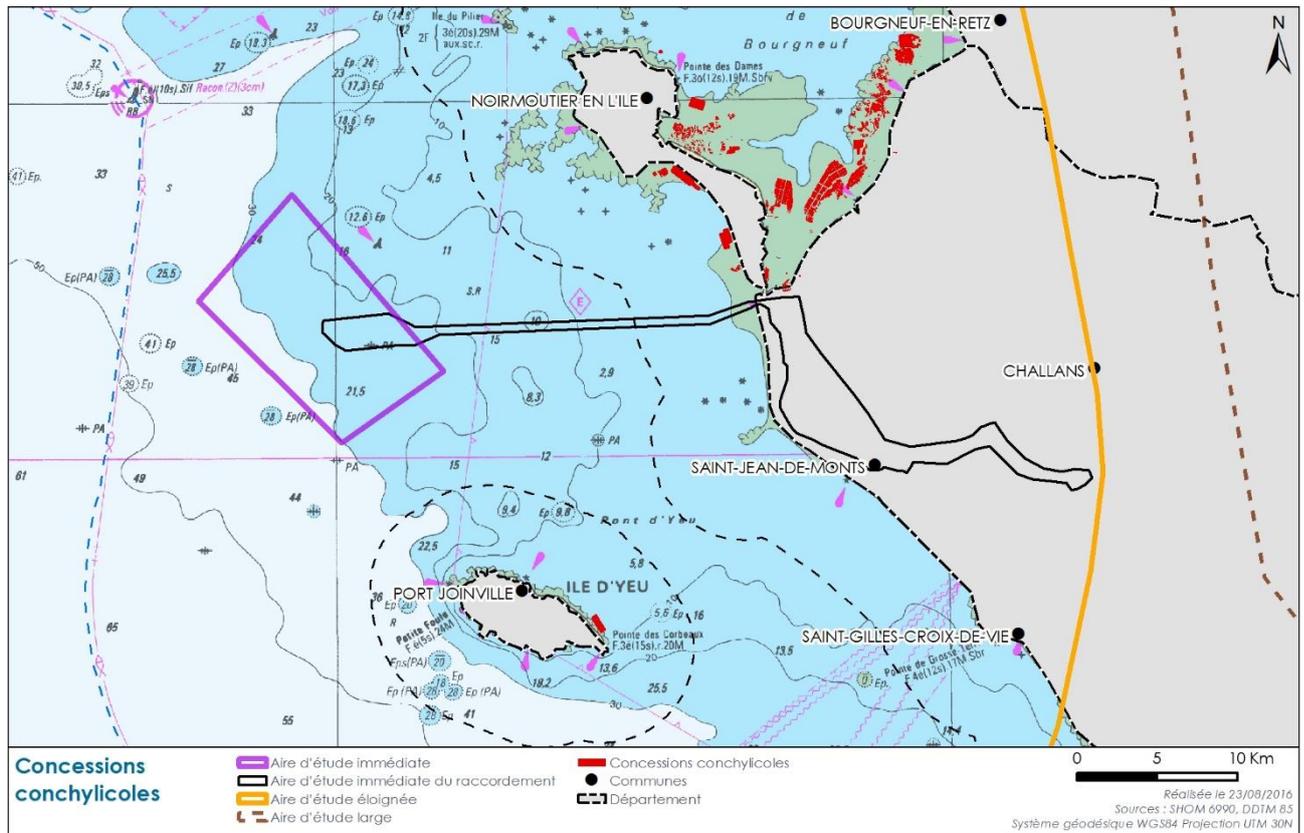
Le Schéma des structures des exploitations de cultures marines sur le littoral de la Vendée a été arrêté le 3 janvier 2011. Il détermine et précise, par grand type d'activité conchylicole (ostréiculture et mytiliculture), les mesures concernant :

- les dimensions d'exploitation (dimension de première installation, dimension minimale et maximale de référence),
- la durée maximale d'autorisation.

Le tracé du projet de raccordement n'interfère pas avec les zones de concession aquacoles présentées dans le Schéma des structures des exploitations de cultures marines du littoral Vendéen (voir Carte 39).

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes**5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement**

5.2.1. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale

Carte 39 : Concessions conchylicoles de la baie de Bourgneuf et de l'île d'Yeu

Source : DDTM 85, 2016

Le projet de raccordement au parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier ne remet pas en cause les mesures définies dans le schéma des structures des exploitations de cultures du littoral Vendéen. Le projet soumis à enquête est compatible avec ce schéma.

5.2.2 *Plans, schémas, programmes et autres documents de planification susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas*

5.2.2.1 *Directive de protection et de mise en valeur des paysages prévue par l'article L. 350-1 du code de l'environnement*

Instituées par la loi n°93-24 du 8 janvier 1993, dite loi « paysage », les directives de protection et de mise en valeur des paysages (directives « paysagères ») ont pour objet d'assurer la protection et la mise en valeur des éléments caractéristiques constituant les structures paysagères d'un territoire.

À la différence d'autres dispositifs de protection, notamment les classements de sites ou les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP), elles ne visent pas à protéger de manière systématique l'ensemble d'un territoire. Au contraire, elles ont vocation à préserver et mettre en valeur de manière discontinue et sélective les structures paysagères d'un territoire, celui-ci restant régi par les règles de droit commun en matière d'urbanisme et d'environnement.

Depuis la promulgation de la loi « paysages » en 1993, quatre directives paysagères ont été mises à l'étude par le ministère de l'environnement : les Alpilles, les côtes de Meuse et la Petite Woëvre, les vues sur la cathédrale de Chartres et le Mont Salève. Seules les directives des Alpilles et du Mont Salève ont été approuvées par décrets respectifs du 4 janvier 2007 et du 27 février 2008.

Aucune directive paysagère n'ayant été définie sur la zone du projet de raccordement, celui-ci n'est pas concerné par cette Directive.

5.2.2.2 *Plan de prévention des risques technologiques prévu par l'article L. 515-15 du code de l'environnement et plan de prévention des risques naturels prévisibles prévu par l'article L. 562-1 du même code*

Plans de prévention des risques technologiques

Toutes les communes concernées par le projet de raccordement sont exposées au risque technologique lié au transport de matières dangereuses.

Les Plans de Prévention des risques technologiques (PPRT) concernent les établissements SEVESO « Seuil haut ». Les modalités, les délais de mise en œuvre ou encore la définition du périmètre d'études nécessaire à la prescription du plan des PPRT sont définis par les articles R.515-39 à R.515-48 du Code de l'environnement, relatifs aux Plans de Prévention des Risques Technologiques.

Le tracé général du projet de raccordement n'intercepte aucun périmètre de PPRT.

Plans de prévention des risques naturels

Les communes concernées par le tracé du projet de raccordement sont exposées à plusieurs types de risques naturels :

- Inondation : par submersion marine et par une crue à débordement lent de cours d'eau et remontée de nappes naturelles ;
- Mouvement de terrain ;
- Feu de forêt ;
- Phénomène lié à l'atmosphère ;
- Séisme.

Le tableau ci-dessous synthétise les risques naturels auxquels sont soumises les communes traversées par le projet de raccordement.

Tableau 55 : Synthèse des risques naturels sur les communes concernées par le tracé général du projet

Commune	Risque				
	Inondation	Mouvement de terrain	Feu de forêt	Phénomène lié à l'atmosphère	Séisme
La Barre-de-Monts	x	x	x	x	x
Notre-Dame-de-Monts	x	x	x	x	x
Saint-Jean-de-Monts	x	x	x	x	x
Le Perrier	x	x		x	x
Soullans				x	x

Source : Prim.net, 2016

Deux plans de prévention des risques naturels prévisibles littoraux (PPRL) sont approuvés sur les communes concernées par le tracé du projet :

- PPRL de la Baie de Bourgneuf, approuvé le 30/12/2015 et qui concerne les aléas de submersion marine et d'érosion. La commune de La Barre-de-Monts est concernée par ce document ;
- PPRL du Pays de Monts, approuvé le 30/03/2016 et concernant les aléas de submersion marine, d'érosion du trait de côte et d'inondation terrestre. Les communes de Notre-Dame-de-Monts et Saint-Jean-de-Monts sont concernées par ce document.

Le tracé général du projet n'intercepte aucun zonage réglementaire de ces PPRL et n'est pas concerné par les règlements de ces documents. Le projet est compatible avec les PPRL de la Baie de Bourgneuf et du Pays de Monts.

5.2.2.3 Stratégie locale de développement forestier prévue par l'article L. 123-1 du code forestier

Partant du double constat que la forêt française est insuffisamment exploitée et que les services rendus par la forêt sont trop peu connus et mis en valeur, les stratégies locales de développement forestier (SLDF) visent à mobiliser davantage le bois, dans le cadre d'une gestion durable, tout en valorisant mieux les services rendus par la forêt.

En insérant davantage les forêts dans leur environnement économique, social et environnemental, les SLDF contribuent à l'aménagement et au développement durable des territoires ruraux. Outils de programmation pluriannuelle d'actions forestières ou se rapportant à la forêt, elles déclinent et adaptent les orientations de la politique forestière nationale en tenant compte des attentes et potentialités locales.

Le projet de raccordement du parc éolien offshore des îles d'Yeu et de Noirmoutier concerne la Forêt Domaniale des Pays de Monts sur la commune de la Barre-de-Monts et sur une petite partie de Notre-Dame-de-Monts.

Aucune stratégie locale de développement forestier n'existe pour la forêt domaniale des Pays de Monts.

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.2. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas

5.2.2.4 Zones mentionnées aux 1° à 4° de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales

Ces zones, délimitées par les communes ou leurs établissements publics de coopération, concernent :

1. Les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
2. Les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont tenues d'assurer le contrôle de ces installations et, si elles le décident, le traitement des matières de vidange et, à la demande des propriétaires, l'entretien et les travaux de réalisation et de réhabilitation des installations d'assainissement non collectif ;
3. Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
4. Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Le projet de raccordement n'est pas concerné par les zonages d'assainissement communaux.

5.2.2.5 Plan de prévention des risques miniers prévu par l'article L. 174-5 du code minier

Aucune des communes traversées par le projet de raccordement n'est concernée par le risque minier d'après le portail de prévention des risques majeurs (site internet prim.net, consulté le 12/07/2016).

5.2.2.6 Zone spéciale de carrière prévue par l'article L. 321-1 du code minier

La possibilité de créer des zones spéciales de carrières pour la préservation de ressources en matériaux de carrières à intérêt sur le territoire et au niveau international est notifiée dans les articles L.321-1 du code minier et 1 à 6 du décret n° 97-181 du 28 février 1997.

Outre les dispositions générales prévues pour l'ouverture et l'exploitation d'une carrière, une zone spéciale peut être définie sur une zone géographique donnée pour une ou plusieurs substances de carrières.

Le projet de raccordement ne nécessite pas d'apport de matériaux de carrière et ne concerne aucune zone spéciale de carrière.

5.2.2.7 Zone d'exploitation coordonnée des carrières prévue par l'article L. 334-1 du code minier

Le projet de raccordement ne nécessite pas d'apport de matériaux de carrière et ne concerne aucune carrière.

5.2.2.8 Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine prévue par l'article L. 642-1 du code du patrimoine

L'article 28 de la loi portant Engagement National pour l'Environnement, dite loi Grenelle 2, promulguée le 12 juillet 2011, a substitué les Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) aux Zones de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager (ZPPAUP).

Aucune ZPPAUP ou AVAP n'est présente sur les communes traversées par le projet de raccordement d'après le site SIGLOIRE consulté en juillet 2016.

5.2.2.9 Plan local de déplacement prévu par l'article L. 1214-30 du code des transports

Aucun plan local de déplacement n'a été approuvé sur les communes concernées par le projet de raccordement.

5.2.2.10 Plan de sauvegarde et de mise en valeur prévu par l'article L. 313-1 du code de l'urbanisme

Aucun plan de sauvegarde et de mise en valeur n'est présent sur les communes traversées par le projet de raccordement d'après le site SIGLOIRE consulté en juillet 2016.

5.2.3 Synthèse

Le tableau ci-après récapitule et présente de manière synthétique l'analyse de l'articulation du projet avec les plans, schémas et autres documents de planification prévus à l'article R.122-17 du code de l'environnement.

Tableau 56 : Analyse de l'articulation des plans, schémas et programmes listés dans l'article R122-17 du code de l'environnement avec le projet

Plan, schéma, programme, document de planification	Document concerné	Analyse de l'articulation avec le projet
1° Programme opérationnel mentionné à l'article 32 du règlement (CE) n°1083/2006 du Conseil du 11 juillet 2006 portant dispositions générales sur les Fonds Européen de Développement Régional, le Fonds Social Européen et le Fonds de Cohésion et abrogeant le règlement (CE) n°1260/1999	Programme opérationnel régional FEDER/FSE 2014-2020 des Pays de la Loire	Compatible
2° Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L.321-6 du code de l'énergie	Schéma décennal de développement du réseau, édition 2015	Compatible
3° Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	S3REnR de la Région des Pays de la Loire	Non concerné
4° Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement	SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	Compatible
5° Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement	SAGE du Marais Breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf	Compatible
	SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay	Incompatible

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.3. Synthèse

Plan, schéma, programme, document de planification	Document concerné	Analyse de l'articulation avec le projet
6° Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3 du code de l'environnement et document stratégique de bassin prévu à l'article L. 219-6 du même code	DSF « Nord Atlantique – Manche Ouest » (<i>en cours d'élaboration</i>)	-
7° Plan d'action pour le milieu marin prévu par l'article L. 219-9 du code de l'environnement	PAMM « Golfe de Gascogne »	Compatible
8° Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement	SRCAE des Pays de la Loire	Compatible
9° Zone d'actions prioritaires pour l'air mentionnée à l'article L.228-3 du code de l'environnement	-	-
10° Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du code de l'environnement	-	-
11° Charte de parc national prévue à l'article L.331-3 du code de l'environnement	-	-
12° Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée prévu par l'article L. 361-2 du code de l'environnement	-	-
13° Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement	Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques	Compatible
14° Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement	SRCE des Pays de la Loire	Le projet prend en compte le SRCE
15° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du code de l'environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 même du code	<i>Documents étudiés par ailleurs</i>	-
16° Schémas mentionnés à l'article L. 515-3 du code de l'environnement	Schéma départemental des carrières de Vendée	Non concerné
17° Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement	Plan national de prévention des déchets 2014-2020	Compatible
18° Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement	Pas d'information disponible	Non concerné
19° Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement	Plan régional d'élimination des déchets dangereux (PREDD) des Pays de la Loire	Non concerné
20° (Supprimé)	-	-
21° (Supprimé)	-	-
22° (Supprimé)	-	-
23° (Supprimé)	-	-
24° Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement	Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2013-2015	Non concerné
25° Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	PGRI du bassin Loire-Bretagne 2016-2021	Compatible
26° Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	Arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole	Non concerné

Plan, schéma, programme, document de planification	Document concerné	Analyse de l'articulation avec le projet
27° Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	Arrêté établissant le 5 ^{ème} programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole de la région Pays de la Loire	Non concerné
28° Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	Directive régionale d'aménagement des régions Poitou-Charentes et Pays de la Loire – Forêts dunaires atlantiques	Compatible
29° Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier	Schéma régional d'aménagement des régions Poitou-Charentes et Pays de la Loire – Forêts dunaires atlantiques	Compatible
30° Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier	Schéma régional de gestion sylvicole des Pays de la Loire	Compatible
31° Plan pluriannuel régional de développement forestier prévu par l'article L. 122-12 du code forestier	PPRDF 2012-2016 des Pays de la Loire	Non concerné
32° Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier	-	-
33° 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 5312-63 du code des transports	Projet Stratégique du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire	Non concerné
34° Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime	-	-
35° Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime	-	-
36° Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports	Projet de schéma national des infrastructures de transport	Non concerné
37° Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports	Schéma régional des infrastructures de transport des Pays de la Loire	Non concerné
38° Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports	-	-
39° Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	CPER 2015-2020 de la région Pays de la Loire	Compatible
40° Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire prévu par l'article 34 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	SRADDT des Pays de la Loire	Compatible
41° Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	-	-
42° Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévu par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris	Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris	Non concerné

Cinquième partie

5. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes

5.2. Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

5.2.3. Synthèse

Plan, schéma, programme, document de planification	Document concerné	Analyse de l'articulation avec le projet
43° Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par l'article 5 du décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines	Schéma des structures des exploitations de cultures marines du littoral de la Vendée	Compatible
1° Directive de protection et de mise en valeur des paysages prévue par l'article L. 350-1 du code de l'environnement	-	-
2° Plan de prévention des risques technologiques prévu par l'article L. 515-15 du code de l'environnement et plan de prévention des risques naturels prévisibles prévu par l'article L. 562-1 du même code	PPRL de la Baie de Bourgneuf	Compatible
	PPRL du Pays de Monts	Compatible
3° Stratégie locale de développement forestier prévue par l'article L. 123-1 du code forestier	-	-
4° Zones mentionnées aux 1° à 4° de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales	-	Non concerné
5° Plan de prévention des risques miniers prévu par l'article L. 174-5 du code minier	-	Non concerné
6° Zone spéciale de carrière prévue par l'article L. 321-1 du code minier	-	Non concerné
7° Zone d'exploitation coordonnée des carrières prévue par l'article L. 334-1 du code minier	-	Non concerné
8° Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine prévue par l'article L. 642-1 du code du patrimoine	-	-
9° Plan local de déplacement prévu par l'article L. 1214-30 du code des transports	-	-
10° Plan de sauvegarde et de mise en valeur prévu par l'article L. 313-1 du code de l'urbanisme	-	-

Sixième partie

6 Méthodes utilisées et difficultés rencontrées

Sommaire – Sixième partie

6 Méthodes utilisées et difficultés rencontrées	430
6.1 Guides utilisés	434
6.2 Concertation	435
6.2.1 Les objectifs.....	435
6.2.2 Le déroulement de la concertation pour le projet.....	435
6.3 Principes généraux et organisation de l'étude d'impact.....	436
6.3.1 Organisation générale et choix des expertises	436
6.3.2 Principes de rédaction : proportionnalité et approche systémique.....	440
6.3.2.1 Principe de proportionnalité	440
6.3.2.2 L'approche systémique	440
6.3.3 Processus itératif du projet.....	441
6.4 Définition des aires d'étude	442
6.4.1 Aire d'étude éloignée.....	442
6.4.2 Aire d'étude immédiate.....	442
6.5 Méthode d'évaluation des enjeux.....	444
6.6 Méthodes d'évaluation des effets et des impacts.....	446
6.6.1 Détermination des effets.....	446
6.6.2 Détermination des impacts.....	447
6.6.2.1 Principes d'évaluation des impacts.....	447
6.6.2.2 Tableaux d'évaluation	449
6.6.3 Niveaux d'impacts pré-identifiés pour le milieu biologique marin dans le guide IFREMER / RTE	451
6.7 Détermination des mesures.....	453
6.8 Méthodologie de l'articulation du projet avec d'autres schémas, plans et programmes ou documents de planification	455
6.9 Méthodologie pour l'évaluation des effets cumulés.....	456
6.9.1 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés : principes méthodologiques	457
6.9.2 Evaluation des effets cumulés.....	457
6.10 Méthodes des études spécifiques au groupement en charge de l'étude d'impact	461
6.10.1 Inventaires habitats et biocénoses benthiques	461
6.10.1.1 Stratégie d'échantillonnage.....	461
6.10.1.2 Acquisition et traitement des données	463
6.10.2 Analyse de visibilité du poste	477
6.10.2.1 Cadre méthodologique.....	477
6.10.2.2 Recensement des principaux enjeux patrimoniaux à l'intérieur de la zone de covisibilité	479
6.10.3 Ressources halieutiques	480
6.10.3.1 Analyse bibliographique	480

6.10.3.2	Méthode et moyens des campagnes de pêche scientifique	481
6.10.3.3	Méthode d'analyse et présentation des résultats.....	489
6.10.4	Inventaires habitats faune et flore terrestre	491
6.10.4.1	Methodologie générale de l'étude	491
6.10.4.2	Etape 1 Collectes des données naturalistes	492
6.10.4.3	Etape 2 : inventaires de terrain pour les habitats naturels et la flore	492
6.10.4.4	Etape 2 : inventaires de terrain pour la faune	494
6.10.4.5	Etape 3 : définition des enjeux	497
6.10.4.6	Cartographie globale des enjeux	498
6.10.4.7	Analyse de la méthodologie	500
6.10.5	Délimitation des zones humides	501
6.10.6	Acoustique sous-marine	503
6.10.6.1	Aires d'étude spécifique à l'expertise	503
6.10.6.2	Description générale de la méthode	503
6.10.6.3	Méthode de recueil des paramètres d'entrée pour les modélisations	504
6.10.6.4	Acquisition de données acoustiques in situ	505
6.10.6.5	Méthodes de modélisations, d'évaluation des enjeux et des impacts	509
6.10.7	LPO.....	511
6.11	Méthodes des autres études portées par le Maître d'Ouvrage	512
6.11.1	Etudes portées par RTE	512
6.11.2	Etudes portées par EMYN.....	513
6.12	Difficultés rencontrées et limites de l'étude	514
6.12.1	Difficultés et limites dans la rédaction globale de l'étude d'impact	514
6.12.1.1	Difficultés relatives à la réalisation de l'étude d'impact.....	514
6.12.1.2	Limites des méthodes utilisées pour la réalisation de l'étude d'impact	515
6.12.2	Difficultés et limites rencontrées dans le cadre des études spécifiques.	516

Table des illustrations

Figures

Figure 26 : Principe d'itération retenu pour l'élaboration du projet.....	441
Figure 27 : Principes d'évaluation des impacts	449
Figure 28 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (d'après Hily, 1984)	470
Figure 29 : Formule de l'AMBI et grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs de l'AMBI, extraite de Dauvin et al. (2006)	470
Figure 30 : Grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs du M-AMBI, extraite d'Ifremer (2010).	470
Figure 31 : Illustration du principe de cartographie des enjeux.....	499
Figure 32 : Localisation du périmètre d'étude du complément sur les zones humides	502
Figure 33 : Méthodologie et moyens mis en œuvre pour l'étude d'impact acoustique	503
Figure 34 : Description schématique de la plateforme opérationnelle de prévision des bruits.....	504
Figure 35 : Positions des enregistreurs acoustiques servant à caractériser le bruit ambiant sur les aires d'étude immédiate et éloignée.....	506
Figure 36: Déploiement d'une cage instrumentée.....	507
Figure 37 : Système Pulse© mis en œuvre.....	508

Tableaux

Tableau 57 : Synthèse des études environnementales réalisées pour le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	437
Tableau 58 : Grille d'évaluation des niveaux d'enjeux à utiliser.....	444
Tableau 59 : Exemple de tableau de synthèse des effets	446
Tableau 60 : Méthode d'évaluation de l'importance de l'impact (principe 1 avec définition de la sensibilité).....	450
Tableau 61 : Méthode d'évaluation de l'importance de l'impact (principe 2)	451
Tableau 62 : Impacts potentiellement engendrés par les câbles électriques sous-marins.....	452
Tableau 63 : Fiche type de présentation des mesures	454
Tableau 64 : Analyse multicritères des projets au regard des effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	458
Tableau 65 : Dates des campagnes de terrain	463
Tableau 66 : Aperçu des investigations à mener dans le cadre du protocole ECBRS (source	465
Tableau 67 : Synthèse des descripteurs utilisés pour l'analyses des données issues des protocoles ECBRS et ZNIEFF	466
Tableau 68 : Niveaux de référence concernant la qualité des sédiments	474
Tableau 69 : Définition des classes ou indices de contamination pour les 3 paramètres exprimant la pollution organique (Alzieu, 2003).....	475
Tableau 70 : Limites définissant les classes sédimentaires utilisées	476
Tableau 71 : Compartiments, espèces et modalités de traitement pour l'analyse de l'état initial de la ressource (Source : BRLi 2015).	481
Tableau 72 : Programme d'échantillonnage in situ	482
Tableau 73 : Le navire de pêche "Fleur Océane". Casier à grands crustacés (CREOCEAN© 2016)	487
Tableau 74 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des habitats naturels et de la flore	493
Tableau 75 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des oiseaux	494
Tableau 76 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des mammifères.....	495
Tableau 77 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des amphibiens	496
Tableau 78 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des reptiles	496
Tableau 79 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des insectes	497
Tableau 80 : Coordonnées et dates de mise à l'eau des instruments d'acoustique passive	507

Le présent chapitre détaille les méthodologies retenues pour la réalisation de l'étude d'impact et des expertises associées.

Les difficultés rencontrées ou les limites de l'analyse sont également précisées.

6.1 Guides utilisés

L'étude d'impact a été réalisée conformément au code de l'environnement, aux guides méthodologiques nationaux et aux guides RTE.

- Canalisations et câbles sous-marins – Etat des connaissances- Préconisations relatives à la pose, au suivi et à la dépose de ces ouvrages sur le Domaine Public Maritime Français- juin 2010,
- Rédaction de l'étude d'impact (et des documents associées) T1B du guide de l'étude d'impact – RTE-2013,
- L'étude d'impact sur l'environnement, objectifs, cadre réglementaire et conduite de l'évaluation, BCEOM, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'Environnement, 2001, 154 p. (Dernière modification 2006),
- Guide l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, Ministère de l'Ecologie, de l'énergie, du Développement durable et de la Mer. Version 2010,
- Energies marines renouvelables- Etude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie - Version 2012,
- Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels- Commissariat au développement durable- Direction de l'Eau et de la biodiversité, Octobre 2013,

6.2 Concertation

6.2.1 Les objectifs

Les fondements de la concertation sur les projets d'ouvrages électriques ont été posés par le protocole du 25 août 1992, dans lequel EDF s'est engagé vis-à-vis de l'Etat à mettre en œuvre, le plus en amont possible de chacun de ses projets d'ouvrage de 63 000 à 400 000 volts, une large concertation avec l'ensemble des partenaires concernés (élus, services de l'Etat, associations, etc.).

Ce principe a été reconduit, tout en étant renforcé, par les accords « Réseaux électriques et Environnement » de 1997 et 2001 et le « contrat de service public » de 2005 entre l'Etat, EDF et RTE.

Il a en outre été relayé par plusieurs circulaires. Celle actuellement en vigueur est la circulaire de la Ministre déléguée à l'industrie du 9 septembre 2002, relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, qui précise que la concertation sur les projets a pour double objectif :

- de définir, avec les élus et les associations représentatifs des populations concernées, les caractéristiques du projet ainsi que les mesures d'insertion environnementale et d'accompagnement du projet ;
- d'apporter une information de qualité aux populations concernées par le projet, et de répondre à leurs interrogations ».

6.2.2 Le déroulement de la concertation pour le projet

Cette concertation prend la forme de réunions, associant les services de l'Etat, les élus, les associations et le maître d'ouvrage.

Sous l'égide du préfet, elle s'est déroulée en trois phases pour le présent projet :

- la première phase portait sur la présentation du projet et la délimitation d'une aire d'étude, qui doit être suffisamment large pour n'écarter aucune solution ;
- la seconde phase consistait à procéder au recensement des différentes contraintes et enjeux à l'intérieur de cette aire d'étude, à présenter les différentes solutions envisageables pour aboutir au choix de l'une d'entre elles, solution permettant de déterminer un fuseau (pour les lignes) ou un emplacement (pour les postes) de moindre impact ;
- la troisième phase était destinée à définir le tracé général pour la liaison souterraine au sein du fuseau de moindre impact.

La concertation a par ailleurs été complétée à l'occasion du débat public du parc éolien en mer qui s'est tenu en 2015, et auquel a contribué RTE.

Le bilan de la concertation pour le présent projet est décrit de manière détaillée dans un chapitre dédié, auquel il convient de se référer.

6.3 Principes généraux et organisation de l'étude d'impact

Ce présent chapitre détaille la méthodologie retenue pour la réalisation de l'étude d'impact et des expertises associées.

Un travail de réflexion et de recherche a été réalisé par le bureau d'études BRL Ingénierie afin de proposer une méthodologie claire et commune à l'ensemble des expertises **dans l'objectif de faciliter la définition des niveaux d'enjeux et d'impacts tout en tenant compte de la réglementation du code de l'environnement.**

Il s'appuie notamment sur la lecture et la comparaison des différents guides et documents relatifs au milieu marin et à la réalisation d'étude d'impact sur l'environnement en particulier les ouvrages suivants :

- la « synthèse bibliographique des impacts des câbles électriques sous-marins » réalisée par l'Ifremer (contrat RTE) en juillet 2011.
- les différents guides d'étude d'impact publiés depuis 2001 spécifiques ou non aux parcs éoliens en mer (UICN, 2014, CGDD, 2013, MEDDE, 2010 et 2012, MATE, 2001, Faculté des sciences et de génie Université Laval, CETMEF, 2010)...;
- l'évaluation de l'état initial du PAMM, 2012 ;

La liste complète des documents consultés pour la réalisation de cette méthodologie et pour celles des expertises est indiquée dans le chapitre « Bibliographie »,

6.3.1 Organisation générale et choix des expertises

La réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement, réalisée par BRL Ingénierie, a été engagée sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

Afin d'alimenter le travail de définition du projet et de rédaction de l'étude d'impact, des contrats de prestation ont été conclus avec des bureaux d'études et des associations locales ayant des champs d'expertises reconnus dans le domaine des études d'impacts sur l'environnement. La décision de déclencher des expertises spécifiques répond :

- à l'application du principe de proportionnalité de l'étude d'impact tel que spécifié dans le code de l'environnement,
- au niveau d'enjeu local et régional de la composante environnementale tel que pré-identifié sur la base des éléments disponibles dans la bibliographie et des connaissances générales de la zone de projet ;
- à la sensibilité supposée de cette composante vis-à-vis d'un projet de raccordement électrique de parc éolien en mer.

C'est ainsi que les études listées ci-dessous ont été spécifiquement réalisées dans le cadre de la présente étude.

Tableau 57 : Synthèse des études environnementales réalisées pour le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier

Prestataire	Compétences du prestataire	Type d'étude	Prestations réalisées
Mandataire en charge des études réglementaires			
	Bureau d'études spécialisé dans les domaines liés à l'eau, à l'environnement et à l'aménagement du territoire	Etude d'impact sur l'environnement	<p>Mandat et pilotage de l'étude d'impact et des expertises relatives aux thématiques suivantes : (habitats et biocénoses benthiques, qualité du milieu, avifaune, chiroptères, mammifères marins, tortues marines et autres grands pélagiques, ressources halieutiques, sécurité maritime, pêche professionnelle, paysage et patrimoine, acoustique aérienne et sous-marine.</p> <p>Mise au point et optimisation des méthodes d'évaluation et protocoles, coordination de l'ensemble des partenaires pour la réalisation de l'étude d'impact et des expertises de terrain.</p> <p>Rédaction de l'étude d'impact sur l'environnement et contribution à l'évaluation des incidences Natura 2000.</p> <p>Réalisation du bilan carbone</p> <p>Réalisation des modélisations et analyse sur l'hydrodynamisme et la dynamique hydrosédimentaire</p> <p>Coordination avec les équipes d'EMYN maître d'ouvrage du projet du parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier.</p>
Expertises spécifiques coordonnées par le mandataire			
Prestataire	Référence du prestataire	Prestations réalisées	
MILIEU MARITIME			
	Bureau d'études spécialisé dans l'environnement marin	Expertise sur les habitats pélagiques et les ressources halieutiques	
	Bureaux d'études spécialisés dans les domaines de l'aménagement et l'entretien du littoral, l'exploitation des ressources marines et l'évaluation de la biodiversité	Etude de la qualité du milieu, des habitats et des biocénoses benthiques	
	Cabinet d'expertises en suivi acoustique	Expertise sur l'acoustique sous-marine	
MILIEU TERRESTRE			
	Bureau d'études spécialisé en expertise environnementale	Expertise sur les habitats naturels, faune, flore en milieu terrestre	

Expertises spécifiques coordonnées par le mandataire		
Prestataire	Référence du prestataire	Prestations réalisées
	Association « Ligue pour la Protection des Oiseaux »	Synthèse des données naturalistes sur l'avifaune

Etudes spécifiques portées par RTE		
Prestataire	Référence du prestataire	Prestations réalisées
MILIEU MARITIME		
	Société de services principalement tournée vers les activités maritimes	Étude de la dynamique sédimentaire Étude de dispersion des turbidités induites par les travaux d'ensouillage Etude de détail de la mobilité Estran / Cordon dunaire
	Bureau d'études sur plusieurs domaines d'activités	Etude technique pour les travaux de génie civil à l'atterrage Cahier de plans - Principe des travaux et ouvrages à construire
	Bureaux d'études en environnement	Analyse de l'évolution du profil de la Grande Côte
	Comité régional des pêches et des élevages marins des Pays de Loire	Etude de l'activité de pêche professionnelle
	Société spécialisée dans la sécurité et la durabilité des activités	Description des modes et outils de pose et protection des câbles
	Société spécialisée dans les prospections notamment hydrographiques, géophysiques et géotechniques	Etudes géophysiques
	Société spécialisée dans les prospections géophysiques, géotechniques et environnementales	Campagnes géotechniques et géophysiques
	Société spécialisée dans la problématique pyrotechnique	Analyses magnétométriques
	Bureau d'études spécialisé dans le domaine marin, littoral et aquatique,	Études des risques liés à la navigation Études des risques liés à la pêche
MILIEU TERRESTRE		

Etudes spécifiques portées par RTE		
Prestataire	Référence du prestataire	Prestations réalisées
	Architectes	Conception et insertion paysagère du poste
	Société spécialisée dans les études et solutions acoustiques	Acoustique aérienne au niveau du poste
	Bureau d'études en environnement	Inventaires zones humides aux emplacements de poste
	La Chambre d'agriculture de la Vendée : assemblée au service de l'agriculture et des territoires	Analyse des activités agricoles
	Conseil Départemental de la Vendée : règle par délibérations les affaires du département, fixe les orientations de la politique départementale et vote le budget départementale (notamment la voirie départementale).	Analyse du réseau routier départemental
	Bureau d'études spécialisé dans l'étude des sols et des fondations	Etude géotechnique de conception au niveau du poste Etude hydraulique et hydrogéologique au niveau du poste

Etudes spécifiques portées par EMYN (et utilisées dans le cadre du raccordement)		
Prestataire	Référence du prestataire	Prestations réalisées
	Bureau d'études en énergie renouvelables et environnement	Analyse du paysage et du patrimoine
	Bureau d'études spécialisé en expertise environnementale	Expertise faune marine (Mégafaune, avifaune, chiroptères)
	Cabinet spécialisé dans la sécurité maritime et les moyens de communication	Servitudes en milieu marin
	Bureau d'étude spécialisé dans le domaine des études socio-économiques	Contribution à l'expertise sur le milieu humain (contexte économique, immobilier et touristique)

6.3.2 Principes de rédaction : proportionnalité et approche systémique

6.3.2.1 Principe de proportionnalité

La règle générale de rédaction est précisée dans l'article R.122-5 – I du décret relatif à l'étude d'impact qui souligne que « le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

L'expérience et la pratique en matière d'étude d'impact ont permis d'identifier les thèmes de l'environnement autour desquels s'organisent et se structurent les expertises spécifiques et l'évaluation des impacts. Ces thèmes peuvent être regroupés en cinq grands ensembles : milieu physique, milieu biologique, milieu paysager, milieu humain, sécurité/santé. Pour chaque thème, l'importance des analyses tient compte de la nature du projet ou encore des caractéristiques du territoire auxquelles s'appliquent le principe de proportionnalité.

Certaines de ces préoccupations sont transversales. C'est le cas notamment des effets sur la santé humaine qui sont appréhendés sur la base des éléments relatifs à d'autres aspects de l'environnement tels les risques de pollution des eaux, le bruit ou encore l'émission d'un champ électromagnétique. La partie relative à la santé humaine fait ainsi référence à l'évaluation des impacts sur d'autres thématiques. La commodité du voisinage est également traitée dans cette partie.

6.3.2.2 L'approche systémique

La conduite de l'étude d'impact s'est attachée à appliquer l'approche globale ou systémique qui privilégie l'analyse des interactions entre les éléments par rapport aux connaissances que l'on peut en avoir. Basée sur la définition d'aires études adaptées aux composantes du système, le principe consiste à analyser l'état actuel des thématiques mais également les évolutions prévisibles ainsi que les facteurs les conditionnant.

Aussi, les analyses thématiques sont rapprochées les unes des autres afin d'identifier les interrelations entre elles et les conséquences indirectes ou induites d'une modification du système ou du milieu par les facteurs identifiés ou le projet.

Ce point est abordé dans une partie spécifique de l'état initial « interrelations entre les éléments décrits et les thématiques de l'environnement » et permet d'étudier les différents types d'impacts (indirects...) et les effets additifs.

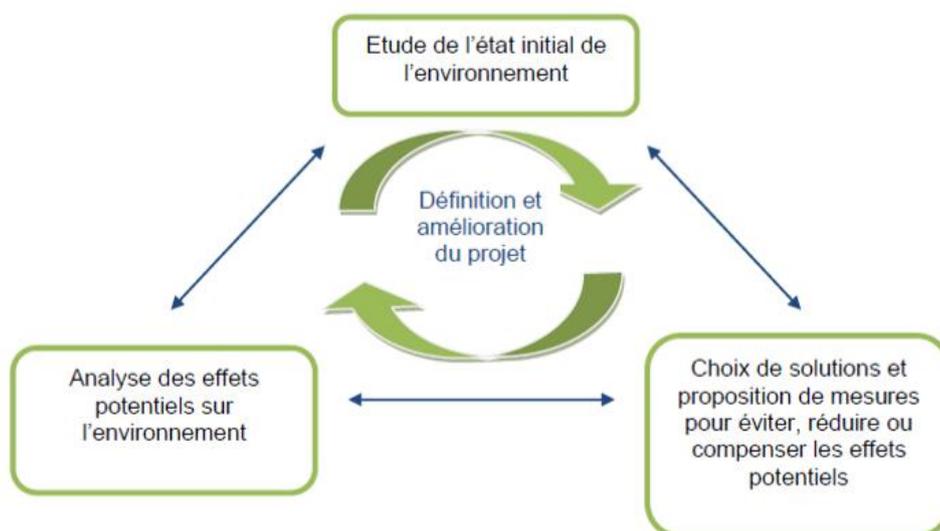
6.3.3 Processus itératif du projet

L'étude d'impact est élaborée en concertation et selon un processus progressif et continu d'échanges entre :

- les bureaux d'étude en charge de l'élaboration des études environnementales,
- les services de l'état et autres acteurs du territoire concernés par la mise en œuvre du projet,
- EMYN pour le projet de parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier,
- et le Maître d'Ouvrage, qui permet d'intégrer les préoccupations environnementales dans les différentes étapes de définition du projet.

Le processus itératif, traduit notamment par l'analyse d'éventuelles solutions de substitution, permet d'aboutir à une intégration environnementale optimale du projet.

Figure 26 : Principe d'itération retenu pour l'élaboration du projet



Les paragraphes suivants présentent les méthodes qui ont été mises en œuvre à chacune de ces étapes.

6.4 Définition des aires d'étude

Deux aires d'étude ont été définies : l'aire d'étude éloignée et l'aire d'étude immédiate.

6.4.1 Aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée du projet de raccordement électrique est identique à celle du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier. Elle correspond à la zone de composition paysagère, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers⁶⁸. Elle comprend a minima l'aire de visibilité potentielle (intégration des notions de distance du projet, de rotondité de la Terre, d'angle de perception) telle que définie par la formule de l'ADEME (35 km de rayon pour le présent projet). Elle conduit à délimiter un vaste ensemble qui regroupe tous les sites et promontoires à partir desquels la visibilité est réelle.

Cette aire a été élargie pour prendre en compte les spécificités du milieu (sites d'intérêt pour l'avifaune- en reproduction, migration ou hivernage- et sensibilité paysagère majeure des stations touristiques littorales entre Le Croisic et Saint-Gilles-Croix-de-Vie).

Sa surface est de 8 821 km².

6.4.2 Aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate du raccordement correspond au fuseau de moindre impact validé lors de la réunion plénière qui s'est tenue le 8 février 2016 sous l'égide de la préfecture de Vendée.

Elle a été obtenue sur la base d'une analyse multicritères des enjeux environnementaux, techniques et économiques, partagée avec les acteurs de la concertation, et la prise en compte de l'occupation et des usages des espaces traversés.

Cette aire d'étude correspond à une bande d'une longueur d'une cinquantaine de kilomètre et d'une largeur allant de quelques centaines de mètres en mer à plusieurs kilomètres par endroit à terre.

Sur le domaine maritime, le cheminement s'étend vers l'est de manière directe entre l'aire d'étude du parc et la côte sur environ 27 km et 500 m de large. Ce parcours évite les zones à forts enjeux pour l'environnement que sont les forêts de laminaires et les récifs d'hermelles identifiés lors des études préalables.

L'atterrissage se situe sur la plage de la Grande Côte. Il permet la jonction des câbles sous-marins avec les câbles souterrains au niveau du parking de stationnement. Ce choix d'atterrissage offre de bonnes garanties pour la protection des câbles qui seront ensouillés sous la plage, qui ne présente pas de signe d'érosion. Le chemin d'accès à la plage est enfin suffisamment large pour accueillir les câbles ce qui permettra ainsi d'éviter les nombreux zonages et enjeux environnementaux de la frange littorale.

⁶⁸ D'après le « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens » Actualisation 2010. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de la Mer

Le cheminement terrestre est entièrement souterrain, sur environ 27 kilomètres et par endroit jusqu'à 4 km de large. Il traverse la forêt domaniale des Pays de Monts à hauteur des allées ouvertes, puis couvre un secteur de marais jusqu'à Saint-de-Monts. Il longe ensuite la RD205 vers l'est où les enjeux sont moindres avant de rejoindre vers le sud-est le poste de raccordement électrique de Soullans. Il permet donc d'envisager un tracé mixte routes, marais, en prenant en compte autant que possible les contraintes techniques et environnementales denses dans le secteur du Marais Breton. Un tracé plus fin de la liaison souterraine est utilisé ultérieurement pour étudier les impacts du projet.

L'emplacement pour le poste électrique intermédiaire de compensation se situe à proximité immédiate du poste électrique actuel de Soullans. Un emplacement situé hors des zones humides et environnementales sensibles.

La surface de l'aire d'étude immédiate du raccordement est de 71,6 km².

Une importance a été donnée sur le fait que les aires d'étude des expertises soient toutes localisées au sein d'une des aires d'études communes, ceci afin d'utiliser un vocabulaire commun permettant aux lecteurs une compréhension et une localisation rapides des enjeux et impacts.

Néanmoins, l'analyse paysagère a nécessité une aire d'étude spécifique dite "rétro littorale".

Lorsqu'elle était applicable, une zone témoin, non soumise à effet, a été définie par thématique étudiée. C'est le cas de l'étude de la qualité du milieu et du benthos avec la dénomination de stations ponctuelles localisées dans l'aire d'étude éloignée.

6.5 Méthode d'évaluation des enjeux

Un enjeu environnemental désigne la valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. Cette valeur est celle accordée par la société à un moment donné, qui intègre aussi des aspects économiques et sociaux.

Définir un enjeu, c'est déterminer les biens, les valeurs environnementales, les fonctions dont il faut éviter la dégradation et la disparition. C'est également déterminer les vulnérabilités et les potentialités du site concerné, les risques potentiels (naturels ou provenant des activités humaines) et la situation par rapport à des normes réglementaires ou des objectifs de qualité.

Le niveau d'enjeu est évalué sur la base des 3 paramètres listés ci-dessous affectés d'une valeur numérique (attribution de notes) :

- La valeur de l'élément.** La définition de ce paramètre s'appuie sur des critères tels que la rareté, le statut de protection, l'originalité, la diversité, la qualité de vie... et fait appel aux notions évoquées ci-dessus. Plus la valeur est importante, plus la note attribuée et donc celle de l'enjeu, est élevée.

Le paramètre valeur est celui qui s'avère le plus facile à définir et le plus déterminant pour définir un enjeu. Il fait donc l'objet d'une surpondération.
- L'aire d'étude la plus sollicitée.** Elle correspond à l'aire d'étude majoritairement utilisée ou occupée par la composante. Plus l'aire d'étude immédiate est concernée, plus la note est importante. A l'inverse, si la répartition est plus étalée ou concentrée au sein des aires d'étude éloignée ou large, alors la note est moins élevée.

Lorsque l'information est manquante et qu'il n'est pas possible de définir ce paramètre, la note moyenne dite « conservatrice » (2) est choisie.
- L'évolution de l'élément dans le temps.** L'évolution et son pas de temps sont fonction des données disponibles au moment de l'analyse (données statistiques, informations sur la dynamique des populations, appréciations scientifiques...). Cette évolution est appréciée différemment pour les thématiques touchant aux activités humaines et à la santé (urbanisation, trafic ou cas particuliers comme les espèces envahissantes ...); des thématiques relatives à l'environnement et l'écologie (espèces, habitats, milieu sensible...). A titre d'exemple, la régression d'une population d'oiseaux traduit un enjeu de protection important; dans le cas à l'inverse d'une progression de l'habitat, l'enjeu élevé traduit une pression accrue sur l'environnement. Ces deux exemples conduisent à retenir une note élevée du paramètre évolution.

Lorsque l'information est manquante et qu'il n'est pas possible de définir ce paramètre, le cas le plus défavorable est retenu (note: 3).

Tableau 58 : Grille d'évaluation des niveaux d'enjeux à utiliser

Valeur	Aire d'étude la plus sollicitée	Evolution		Niveau d'enjeu à 3 critères
		Milieu humain ou cas particuliers	Milieu biologique	
Forte 6	immédiate 3	Progression 3	Régression 3	12
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	11
		Régression 1	Progression 1	10

Valeur	Aire d'étude la plus sollicitée	Evolution		Niveau d'enjeu à 3 critères
		Milieu humain ou cas particuliers	Milieu biologique	
	éloignée 2	Progression 3	Régression 3	11
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	10
		Régression 1	Progression 1	9
	large 1	Progression 3	Régression 3	10
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	9
		Régression 1	Progression 1	8
Moyenne 4	immédiate 3	Progression 3	Régression 3	10
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	9
		Régression 1	Progression 1	8
	éloignée 2	Progression 3	Régression 3	9
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	8
		Régression 1	Progression 1	7
	large 1	Progression 3	Régression 3	8
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	7
		Régression 1	Progression 1	6
Faible 2	immédiate 3	Progression 3	Régression 3	8
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	7
		Régression 1	Progression 1	6
	éloignée 2	Progression 3	Régression 3	7
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	6
		Régression 1	Progression 1	5
	large1	Progression 3	Régression 3	6
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	5
		Régression 1	Progression 1	4
Négligeable 0	immédiate 3	Progression 3	Régression 3	6
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	5
		Régression 1	Progression 1	4
	éloignée 2	Progression 3	Régression 3	5
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	4
		Régression 1	Progression 1	3
	large 1	Progression 3	Régression 3	4
		Stabilisation 2	Stabilisation 2	3
		Régression 1	Progression 1	2

Le niveau d'enjeu est défini par 4 niveaux déterminés par le résultat de la somme des notes attribuées aux différents paramètres :

12	Fort
11	
10	
9	Moyen
8	
7	Faible
6	
5	
4	Négligeable
3	
2	

6.6 Méthodes d'évaluation des effets et des impacts

La détermination des impacts est précédée par l'identification des effets du projet de raccordement électrique du parc éolien.

Un effet peut se définir comme la conséquence objective de l'interaction du projet sur l'environnement pour chacune de ses différentes phases de vie.

L'impact est la transposition de cette conséquence sur la composante étudiée selon une échelle de sensibilité. Ces notions sont explicitées dans les parties suivantes.

6.6.1 Détermination des effets

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, l'analyse des effets vise à identifier les effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'ensemble des composantes identifiées et étudiées dans le cadre de l'état initial.

Les effets des projets de parcs éoliens en mer et raccordement associés sont détaillés dans les divers ouvrages indiqués en introduction de ce chapitre et diffèrent selon le compartiment de l'environnement (milieu physique, naturel, paysager, humain).

Ces effets ont été repris et complétés si besoin par ceux identifiés dans le cadre des différentes expertises et par les retours d'expérience des parcs éoliens du Nord de l'Europe.

Aussi, un tableau récapitulatif des effets envisagés est présenté au début du chapitre en question. Ils sont présentés pour chaque composante et pour chaque phase du projet. A chaque fois qu'une composante est concernée par un effet, la case est grisée.

Tableau 59 : Exemple de tableau de synthèse des effets

Phase du projet	Opérations source d'effets	Effets / interaction	Composantes du milieu physique concernées			
			géologie	géomorphologie	qualité de l'eau	Mammifères marins
Construction	Ensouillage	Remaniement du sol				
		Remise en suspension				
	Moyens nautiques	Pollution accidentelle				
		Bruit				

Source : BRLi, 2016

6.6.2 Détermination des impacts

6.6.2.1 Principes d'évaluation des impacts

La détermination des impacts est réalisée sur la base des 3 critères suivants :

- **L'enjeu** : Il correspond à celui défini en conclusion de l'état initial. L'objectif de cette étude d'impact est d'identifier les effets et les impacts connus par les retours d'expérience et les dires d'experts et qui sont susceptibles de se produire sur le site. Afin de se focaliser sur les impacts connus majeurs et susceptibles de se produire, il a ainsi été choisi de les évaluer seulement sur les enjeux faibles à fort et de ne pas tenir compte des enjeux négligeables ; ceci afin d'éviter de mettre l'accent sur des éléments mineurs.

La note attribuée est basée sur les niveaux d'enjeu définis auparavant, soit 1 pour un enjeu Faible, 2 pour un enjeu Moyen et 3 pour un enjeu Fort.

- **L'effet** dont la caractérisation porte sur :
 - Le risque d'occurrence : ce risque correspond à la probabilité que l'effet se produise. Par exemple, les émissions sonores pendant la phase de construction ont un risque certain de se produire. Au contraire, une pollution accidentelle ou une collision ont très peu de probabilité de se produire et le risque d'occurrence peut donc être qualifié de faible,
 - La durée : Un effet peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un effet temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. En revanche, un effet permanent a souvent un caractère d'irréversibilité de façon définitive ou sur un très long terme. Bien souvent, les effets en phase de construction sont considérés comme temporaires alors que ceux en phase d'exploitation sont permanents,
 - L'étendue. L'étendue de l'effet correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément affecté définie par les aires d'étude,
 - L'intensité. L'intensité est fonction de l'ampleur des modifications sur l'élément du milieu concerné par une activité du projet, ou encore de l'ampleur des perturbations qui en découlent et de son caractère direct ou indirect. L'intensité peut être faible, moyenne ou forte : L'intensité d'un effet est qualifiée de forte quand celui-ci est lié à des modifications très importantes d'un élément (destruction ou altération d'une population entière ou d'un habitat, usage fonctionnel et sécuritaire d'un élément sérieusement compromis). Elle est moyenne quand elle engendre des perturbations perceptibles sur l'utilisation d'un élément ou de ses caractéristiques, mais pas de manière à les réduire complètement et irréversiblement. Elle est faible quand l'effet ne provoque que de faibles modifications pour l'élément visé, ne remettant pas en cause son utilisation ou ses caractéristiques.

La note attribuée à la caractérisation de l'effet varie de 1 à 3 (1 = faible ; 2 = moyen ; 3 = fort).

- **La sensibilité à l'effet.** La sensibilité exprime le risque de perte de tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet ; elle est donc liée à la nature du projet. Cette probabilité de perdre la valeur d'un enjeu dépend de sa tolérance et de sa résilience à l'effet. Elle est bien décrite pour les espèces benthiques et les habitats marins (méthode MarLlinN issue du guide du MEDDE, 2012) toutefois, le manque de connaissance sur cette notion peut également faire l'objet d'une appréciation propre à chaque expert telle que définie suivant sa méthodologie. Concernant les activités socio-économiques, dans la même logique que la définition de la sensibilité, une dimension de résilience peut être ajoutée à cette réflexion. Il s'agit de définir en quoi l'activité ou l'usage a la capacité à surmonter la perturbation ou en d'autres termes, à utiliser les ressources disponibles pour anticiper ou réagir à l'effet;

La note attribuée à la sensibilité varie de 0 à 3 (0 = négligeable ; 1 = faible ; 2 = moyen ; 3 = fort).

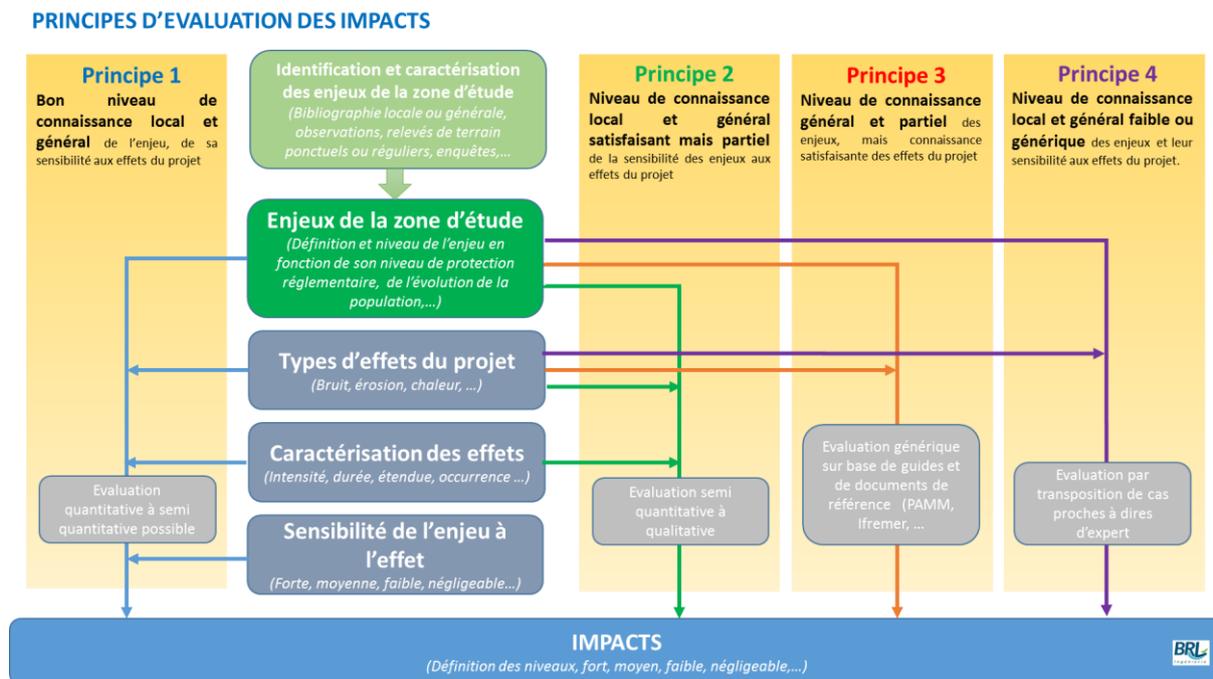
Sur base de ces critères, la hiérarchisation des impacts est réalisée selon une échelle de 4 niveaux de négligeable à fort, auxquels il convient d'ajouter l'impact positif. En outre, l'absence d'effet ou la présence d'un effet négligeable, conduit à retenir une absence d'impact.

Selon le niveau de connaissance disponible sur la composante étudiée, quatre principes d'évaluation de l'impact sont disponibles. Le diagramme ci-après permet de les détailler:

- **Principe 1 :** Si la sensibilité et les caractéristiques de l'effet sont connus (bibliographie importante au niveau local et régional, forts retours d'expérience de l'étranger avec notamment des connaissances sur la sensibilité de la composante), ce principe est privilégié dans la mesure du possible et permet d'avoir une démarche d'évaluation plus lisible ;
- **Principe 2 :** Si la sensibilité ne peut être exprimée mais que les caractéristiques de l'effet sont connues, alors l'impact est évalué en fonction de l'effet et de l'enjeu ;
- **Principes 3 et 4 :** Si la sensibilité et les caractéristiques de l'effet ne peuvent être déterminées, il est alors possible de faire appel aux dires d'experts. Pour les composantes biologiques, une référence au niveau d'impact est notamment mentionnée dans le guide IFREMER / RTE relatif aux câbles sous-marins.

On rappellera qu'en cas d'absence d'effet ou en cas d'effet négligeable, il n'y a pas d'impact. En cas d'incertitude, le cas le plus défavorable est considéré.

Figure 27 : Principes d'évaluation des impacts



Source : BRLi, 2016

6.6.2.2 Tableaux d'évaluation

Echelle de niveau de l'impact (principe 1)

Le niveau d'impact est défini par la somme des notes attribuées aux différents critères d'évaluation. 4 niveaux d'impact (+ 1 en ce qui concerne l'impact positif) peuvent ainsi être obtenus :

9	Fort
8	Fort
7	Moyen
6	Moyen
5	Faible
4	Faible
3	Négligeable
2	Négligeable
+1	Positif

Tableau 60 : Méthode d'évaluation de l'importance de l'impact (principe 1 avec définition de la sensibilité)

Nom de l'effet			
Enjeu	Caractérisation de l'effet	Sensibilité de l'enjeu à l'effet	Impact
Fort 3	Fort 3	Fort 3	9
	Moyen 2		8
	Faible 1		7
	Fort 3	Moyen 2	8
	Moyen 2		7
	Faible 1		6
	Fort 3	Faible 1	7
	Moyen 2		6
	Faible 1		5
	Fort 3	Négligeable 0	6
	Moyen 2		5
	Faible 1		4
Moyen 2	Fort 3	Fort 3	8
	Moyen 2		7
	Faible 1		6
	Fort 3	Moyen 2	7
	Moyen 2		6
	Faible 1		5
	Fort 3	Faible 1	6
	Moyen 2		5
	Faible 1		4
	Fort 3	Négligeable 0	5
	Moyen 2		4
	Faible 1		3
Faible 1	Fort 3	Fort 3	7
	Moyen 2		6
	Faible 1		5
	Fort 3	Moyen 2	6
	Moyen 2		5
	Faible 1		4
	Fort 3	Faible 1	5
	Moyen 2		4
	Faible 1		3
	Fort 3	Négligeable 0	4
	Moyen 2		3
	Faible 1		2

Source : BRLI ,2012 adapté de Gaëtan et Leduc, 2000

Echelle de niveau de l'impact (principe 2)

6	Fort
5	
4	Moyen
3	Faible
2	Négligeable
-	Positif

Tableau 61 : Méthode d'évaluation de l'importance de l'impact (principe 2)

enjeu	Nom de l'effet	
	Caractérisation de l'effet	impact
Fort 3	Fort 3	6
	Moyen 2	5
	Faible 1	4
Moyen 2	Fort 3	5
	Moyen 2	4
	Faible 1	3
Faible 1	Fort 3	4
	Moyen 2	3
	Faible 1	2

L'appréciation globale est classée selon les 5 niveaux suivants :

Fort	Impact susceptible de porter atteinte à la dynamique d'une population dans la zone biogéographique donnée. Cadre de vie voire santé et sécurité fortement perturbé.
Moyen	Impact ressenti par les espèces ou les populations à un certain moment de leur cycle de vie. Le milieu est perturbé à un niveau entraînant une modification significative du cadre de vie.
Faible	Nuisances potentielles sur certains éléments ayant une conséquence mineure sur les populations, les espèces et le cadre de vie.
Négligeable	Effet ressenti mais n'entraînant aucune nuisance sur les espèces ou les populations.
Positif	Bénéfices à la population, au milieu.

A la fin de chaque partie d'évaluation des impacts sur une composante, un tableau de synthèse permet de récapituler la démarche mise en œuvre en présentant : le niveau d'enjeu associé, la sensibilité de la composante à l'effet, le niveau d'effet et le niveau d'impact attendu.

6.6.3 Niveaux d'impacts pré-identifiés pour le milieu biologique marin dans le guide IFREMER / RTE

La « synthèse bibliographique des impacts des câbles électriques sous-marins » réalisée par Ifremer (contrat RTE) en juillet 2011 listent les différentes pressions potentielles sur le milieu marin pour un projet de raccordement électrique de parc éolien en mer et indiquent les niveaux d'impacts attendus.

Ce document permet de disposer, pour la plupart des pressions (ou effets), du niveau d'impact attendu sur le milieu marin. Ils constituent une base pour l'évaluation des impacts sur les habitats marins, les espèces démersales (vivant au-dessus du fond) et pélagiques, les réseaux trophiques mais également la santé.

Niveau d'impact et d'incertitude :

	impact fort	1	incertitude faible
	impact moyen	2	incertitude moyenne
	Impact faible	3	incertitude forte
X	Pas d'interaction	Phases du projet :	
?	inconnu	C= construction ; E = exploitation ; D= démantèlement	

Tableau 62 : Impacts potentiellement engendrés par les câbles électriques sous-marins

			RECEPTEURS				
			Habitat	Benthos	Poissons	Poissons migrateurs + élasobranches	Interactions biologiques
FACTEURS ECOLOGIQUES	Nature du substrat	Niveau d'impact	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
		Niveau d'incertitude	1	1	1	1	2
		Phase du projet	C, (E), D	C, (E), D	C, (E), D	C, D	C, E, D
	Effets dynamiques (courant + sédiment)	Niveau d'impact	Faible	Faible			Faible
		Niveau d'incertitude	1	1	X	X	2
		Phase du projet	E	E			?
	Turbidité	Niveau d'impact	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
		Niveau d'incertitude	1	1	1	1	2
		Phase du projet	C, D	C, D	C, D	C, D	C, D
	Chimie de l'eau	Niveau d'impact		Faible	Faible	Faible	Faible
		Niveau d'incertitude	X	2	2	1	2
		Phase du projet		C, E	C	C	?
	Acoustique	Niveau d'impact		Faible	Faible	Faible	Faible
		Niveau d'incertitude	X	1	2	3	2
		Phase du projet		C, D	C, D	C, D	?
	Champs électromagnétiques	Niveau d'impact		Faible	Faible	Faible	Faible
		Niveau d'incertitude	X	3	3	3	3
		Phase du projet		E	E	E	E
	Température	Niveau d'impact		Faible			Faible
		Niveau d'incertitude	X	2	X	X	2
		Phase du projet		E			E
Effets cumulés	Niveau d'impact	?	?	?	?	?	
	Niveau d'incertitude	3	3	3	3	3	
	Phase du projet	C, E, D	C, E, D	C, E, D	C, E, D	C, E, D	

Source : Ifremer/RTE, 2011

En outre, il ressort que la majorité des impacts sont qualifiés de faibles à moyens. Certains niveaux sont néanmoins inconnus du fait d'un manque de connaissances ou de retour d'expérience (exemple : perturbations sonores, champ magnétique, ...).

L'évaluation des impacts de la faune marine générale et des habitats se basera sur ces analyses en cas d'incertitude ou d'impossibilité d'évaluer la sensibilité.

6.7 Détermination des mesures

Les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts identifiés, sont prévues afin d'améliorer l'intégration du projet dans son environnement naturel et humain. Les éléments devant figurer dans le dossier sont indiqués dans les « Lignes Directrices Nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels », MEDDE version 2013 et sont rappelés ci-après.

Les différents types de mesures sont:

- **Mesures d'évitement** (ou de suppression). Une mesure d'évitement (ou « mesure de suppression ») modifie un projet afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet engendrerait. Le terme « évitement » recouvre généralement trois modalités : l'évitement lors du choix d'opportunité, l'évitement géographique et l'évitement technique,
- **Mesures de réduction (MR)**. La réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, **pour que les impacts négatifs résiduels soient les plus faibles possibles** ;
- **Mesures de compensation (MC)**. Lorsque l'impact du projet sur une composante environnementale majeure n'a pu être évité ou suffisamment réduit il est nécessaire de définir des mesures compensatoires. Ces mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets). Des mesures compensatoires peuvent également être instaurées dans un second temps si les résultats du suivi de l'efficacité des mesures mises en œuvre attestent d'une insuffisance de réduction d'un impact,

Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire d'améliorer le cas échéant, la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente ;

- **Mesure de suivi (MS) et d'accompagnement**. Compte-tenu des spécificités du milieu marin et du manque de connaissance associé, la doctrine ERC invite le Maître d'ouvrage à « contribuer à des programmes d'expérimentations et d'acquisitions de connaissances scientifiques, permettant à terme la conception de mesures compensatoires plus adaptées".

La réglementation impose également que « la description de ces mesures soit accompagnée de **l'estimation des dépenses correspondantes**, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet (**impact résiduel**) ainsi que d'une présentation des principales **modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets** » (7° du R122-5 Modifié par Décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 - art. 1).

Les mesures sont présentées par « type de mesure » et sous la forme d'une fiche.

Un exemple de fiche est donné ci-après.

Tableau 63 : Fiche type de présentation des mesures

Fiche n°		Catégorie de mesure		Thème	
Nom de la mesure					
Objectif de la mesure					
Description du projet de mesure					
Responsable de la mise en œuvre		Partenaires techniques pressentis			
Dates d'intervention					
Secteurs concernés		Estimation des coûts (€ HT)			
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Indicateurs de mise en œuvre		Indicateurs de résultats			

6.8 Méthodologie de l'articulation du projet avec d'autres schémas, plans et programmes ou documents de planification

Conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, cette analyse vise à évaluer l'intégration du projet de raccordement électrique dans son contexte institutionnel et technique. Il s'agit ici de déterminer la cohérence du projet avec les documents d'urbanisme, les plans, schémas et programmes qui constituent le cadrage stratégique et définissent les grandes orientations en matière de développement du territoire.

La détermination des différents plans, schémas et programmes pertinents à prendre en compte pour l'analyse de l'articulation avec le projet de raccordement s'est faite sur la base des exigences de l'article R. 122-5. Deux catégories distinctes ont ainsi été retenues pour l'étude :

- les documents d'urbanisme opposables (supra-communaux et communaux), y compris le Schéma régional de cohérence territoriale ;
- les plans, schémas et programmes listés à l'article R. 122-17 du code de l'environnement.

La méthode d'analyse est similaire entre les deux catégories étudiées. Chaque plan, schéma, programme, document de planification est présenté (objectifs, orientations générales, etc.), puis l'articulation avec le projet de raccordement est analysée, en cherchant à mettre en évidence les éventuels synergies et points de divergence entre les documents. L'aire d'étude utilisée pour cette analyse est celle du tracé général de la DUP.

6.9 Méthodologie pour l'évaluation des effets cumulés

L'article R.122-5 du code de l'environnement précise également que les autres projets connus **sont « ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, ont fait l'objet :**

- d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique,
- d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Dans le cadre de la présente analyse, ont été pris en compte, parmi les projets **répondant à l'un des deux critères ci-dessus**, les projets qui du fait de leur localisation à proximité du projet et/ou de leurs impacts potentiels, sont susceptibles d'induire des effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier.

Sont exclus :

- les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc,
- ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque,
- dont l'enquête publique n'est plus valable,
- ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même composante environnementale (nature des fonds marins, habitats terrestres, paysage, zones humides, ...). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

C'est donc une notion complexe, qui nécessite une approche globale des incidences de plusieurs projets sur l'environnement : approche territoriale, approche temporelle, approche par entité / composante environnementale impactée.

De façon générale, il y a cumul d'effet entre des projets lorsque des **interactions fonctionnelles** sont possibles. Cela concerne pour l'essentiel les cas suivants :

- lorsqu'il y a **conjonction entre les aires d'influence** d'un même effet ;
- lorsqu'il y a **mobilité de la composante environnementale** concernée d'un projet à un autre (cas par exemple des mammifères marins, de la qualité des eaux...);
- lorsque des **composantes environnementales considérées comme sensibles** sont communes (des espèces ou des habitats par exemple).

L'analyse multicritère des possibles interactions fonctionnelles des projets pré-identifiés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier a été effectuée, en considérant le recouvrement des aires d'influence et les composantes environnementales concernées.

6.9.1 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés : principes méthodologiques

Afin d'établir la liste des projets à prendre en compte pour l'analyse des effets cumulés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, la Préfecture de Vendée a tout d'abord transmis à RTE, en septembre 2015, une carte localisant les projets connus et soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Cette source d'information a été prise en compte et complétée par RTE en juillet 2016, sur la base de la consultation des sites internet de la DREAL Pays de la Loire, de la préfecture de Vendée, de la direction départementale des territoires et de la Mer (DDTM 85), et du conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Le choix des projets à considérer pour l'étude des effets cumulés, repose sur les étapes suivantes :

- les projets répondant à l'article R.122-5 du code de l'environnement ont tout d'abord été recensés (les projets appelant par exemple à une simple déclaration au titre de la loi sur l'eau ont été écartés),
- les projets ainsi sélectionnés ont ensuite été étudiés sous le prisme **de leur possible interaction fonctionnelle** avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier ; (se reporter au paragraphe suivant).

Le tableau page suivante présente la liste des projets analysés, pris ou non en compte, ainsi que la justification de ce choix.

6.9.2 Evaluation des effets cumulés

Les effets cumulés sont étudiés sur des composantes environnementales, notées ci-après descripteurs susceptibles d'être impactées lors de phases travaux et/ou exploitation du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier.

Les autres composantes environnementales sont écartées car les effets du projet de raccordement électriques ont été considérés comme nuls ou négligeables. Les effets cumulés sont donc inhérents aux projets retenus.

Tableau 64 : Analyse multicritères des projets au regard des effets cumulés avec le projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier

Milieu	Localisation	Intitulé et nature du projet	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Distance la plus courte au projet de raccordement électrique RTE	Type de travaux	Choix opéré pour l'étude des effets cumulés	Justification
Marin	Pays de la Loire	Projet de parc éolien en mer de Saint Nazaire	EDF Energies Nouvelles, Enbridge Inc., Nass&Wind Offshore et Général Electric	27 km environ	Installation de 80 éoliennes de 6 MW pour une puissance totale de 480 MW. Surface concernée : 78 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	Aire d'influence des effets potentiellement commune en phase travaux pour les activités et usages en mer (sécurité maritime en lien avec le trafic maritime, activités liées à la pêche professionnelle maritime, ...)
	Pays de la Loire	Projet de raccordement du parc éolien de Saint-Nazaire	RTE	31 km environ	Mise en place et exploitation de câbles sous-marins entre le projet de parc éolien en mer de Saint-Nazaire et le littoral Longueur : 33 km	PROJET PRIS EN COMPTE	Effets potentiels cumulés du fait de la mobilité de composantes environnementales : faune (dérangement de la faune), qualité des eaux marines et côtières, Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : qualité des fonds marins
	Pays de la Loire	Opération de dragage et de rejets en mer des déblais de dragage du Port de la Gravette à la Plaine-sur-Mer	Commune de la Plaine-sur-Mer	31 km environ	Dragage et clapage en mer des sédiments portuaires. Point de rejet à 600 m du Port de la Gravette	Projet non pris en compte	Projets ponctuels et relativement éloignés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier
	Pays de la Loire	Dragage d'entretien du port à flot de Pornichet, clapage en mer des déblais et extension du terre-plein portuaire	SA Port de Plaisance de Pornichet	40km environ	Dragage et clapage en mer des sédiments portuaires. Rejet à 2 km au sud du Port de Pornichet	Projet non pris en compte	
	Pays de la Loire	Dragage du port de la Baule – Le Pouligen et rejets des matériaux extraits	CCI Nantes - Saint Nazaire	41 km environ	Dragage et clapage en mer des sédiments portuaires. Rejet via une conduite au droit du port de la Baule	Projet non pris en compte	
	Pays de la Loire	Dragage d'entretien des chantiers navals de STX-France Saint-Nazaire et rejet en mer	STX	43 km environ	Dragage et clapage en mer des sédiments portuaires	Projet non pris en compte	
	Pays de la Loire	Dragage d'entretien et immersion de sédiments sur le site étendu de la Lambarde	GPMNSN	29 km environ	Dragage des sédiments portuaires et clapage en mer à l'Ouest du chenal d'accès au port à 13 milles nautiques environ de l'entrée de l'estuaire Zone de clapage de 10,3 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	
	Vendée	Dragage de l'immersion des produits de dragage du port de Port-Joinville à l'île d'Yeu	CCI	7 km environ	Dragage des sédiments portuaires (sables) et immersion en mer des matériaux dragués au sein d'une zone de clapage définie au large, à l'Ouest de l'île d'Yeu Zone de clapage de 1 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	Aire d'influence des effets potentiellement commune en phase travaux pour les activités et usages en mer (sécurité maritime en lien avec le trafic maritime, activités liées à la pêche professionnelle maritime, ...) Effets potentiels cumulés du fait de la mobilité de composantes environnementales : faune (dérangement de la faune), qualité des eaux marines et côtières, Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : qualité des fonds marins
	Pays de la Loire	Projets de démantèlement de navires sur le Port de Saint Nazaire	GPMNSN	45 km environ	Démantèlement du navire de commerce ZORTURK victime d'une avarie dans l'enceinte fermée des formes du radoub du Port de Saint Nazaire	Projet non pris en compte	Projets ponctuels, relativement éloignés et sans rapport direct avec la nature du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier
	Pays de la Loire	Digue sur le Brivet quartier Méan-Penhoet	Commune de Saint Nazaire	46 km environ	Réalisation d'une digue de protection contre les inondations sur un linéaire de 600 m en rive droite du Brivet au niveau du quartier Méan-Penhoet (digues en remblai, mur en béton armé, barrière anti-crue)	Projet non pris en compte	
	Vendée	Demande simultanée de Permis exclusif de Recherches (PER) de granulats marins et d'autorisation d'ouverture de travaux sur les fonds marins du plateau continental	GIE Loire Grand Large	11 km environ	Tests de dragage / clapage, relevés géophysiques Surface concernée : 62,2 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	Aire d'influence des effets potentiellement commune en phase travaux pour les activités et usages en mer (sécurité maritime en lien avec le trafic maritime, activités liées à la pêche professionnelle maritime, ...) Effets potentiels cumulés du fait de la mobilité de composantes environnementales : faune (dérangement de la faune), qualité des eaux marines et côtières, Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : qualité des fonds marins
	Vendée		GIE Granulats Nord Gascogne	12 km environ	Tests de dragage / clapage, relevés géophysiques Surface concernée : 445 km ²	PROJET PRIS EN COMPTE	
	Vendée	Travaux d'exploitation des granulats marins Cairnstrath A	Société Dragage Transports et Travaux Maritimes (DTM)	13 km environ	Opérations régulières de dragage / clapage de sédiments marins. Périmètre : 7 km ² ; 35 millions de m ³ avec vol max annuel : 1,4 millions de m ³	PROJET PRIS EN COMPTE	

Milieu	Localisation	Intitulé et nature du projet	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Distance la plus courte au projet de raccordement électrique RTE	Type de travaux	Choix opéré pour l'étude des effets cumulés	Justification	
	Vendée	Travaux d'exploitation des granulats marins Cairnstrath B		12 km environ	Périmètre : 1,5 km ² ; 6,7 millions de m ³ avec vol max annuel : 247 000 m ³	PROJET PRIS EN COMPTE		
Marin	Vendée	Travaux d'exploitation des granulats marins Cairnstrath SN2	Groupement de Cairnstrath (Compagnie Européenne de Transport de l'Atlantique (CETRA), Société de dragage d'Ancenis et Les Sablières de l'Atlantique	12 km environ	Opérations régulières de dragage / clapage de sédiments marins (alluvions). Périmètre : 14 km ² ; Capacité d'extraction maximale de 54,3 millions de m ³ avec vol max annuel : 2,3 millions de m ³	PROJET PRIS EN COMPTE	Aire d'influence des effets potentiellement commune en phase travaux pour les activités et usages en mer (sécurité maritime en lien avec le trafic maritime, activités liées à la pêche professionnelle maritime, ...) Effets potentiels cumulés du fait de la mobilité de composantes environnementales : faune (dérangement de la faune), qualité des eaux marines et côtières, Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : qualité des fonds marins	
	Vendée	Travaux d'exploitation de granulats marins « Astrolabe »	Société LGO et CAN	20 km environ	Opérations régulières de dragage / clapage Exploitation d'un gisement de sable siliceux entre 32 et 37 m de profondeur Périmètre : 13,5 km ² ; Extraction de 3 millions de tonnes par an	PROJET PRIS EN COMPTE		
Terrestre	La Barre-de-Monts	Travaux de confortement et de réhausse des digues	Communauté de Communes Océan Marais de Monts	1,5 km environ	Travaux de confortement par élargissement des crêtes à 4 m pour l'ensemble des digues. Création d'une bande de passage de 3 m en pied de digue coté polder pour l'accès à l'entretien de ces digues, ainsi que leur réhausse (entre 4 m NGF et 4,60 m NGF). Création de nouveaux ouvrages hydrauliques traversant les digues Le projet détruit environ 2,3 hectares de zones humides et environ 367 m ² de « lagune en mer à marée » dans le polder des Gâts.	PROJET PRIS EN COMPTE	Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : habitats naturels terrestres (zones humides)	
	Soullans	Elevage de volaille à Soullans	EARL La Barbière	700 m environ	Construction d'un nouvel hangar de 1 200 m ² à proximité des cinq autres bâtiments existants pour la production de volailles, au lieu-dit « la Barbière », hameau situé entre les villages de Soullans et de Commequiers	PROJET PRIS EN COMPTE	Composantes environnementales sensibles communes en phase exploitation : paysage (inscription dans le paysage de deux bâtiments supplémentaires relativement proches : le nouvel hangar pour l'élevage et le poste électrique intermédiaire de compensation du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	
	Challans	Ouverture d'une carrière sur le territoire de Challans	SARL Sablières Palvadeau les Douesmes	5 km environ	Création d'une carrière afin d'exploiter un gisement sablo-graveleux. Ces matériaux une fois traités sont utilisés dans la décoration et les bétons architectoniques. Surface parcellaire : 23,8 ha dont 16,7 ha	Projet non pris en compte	Projets ponctuels et relativement éloignés du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier	
		Aménagement de la tranche n°3 du Parc d'activité des Judices	Communauté de communes du Pays de Challans	8 km environ	Création d'une troisième tranche d'un parc d'activités d'une surface d'environ 18 ha en entrée de ville Est de Challans, au sud de zones d'activités existantes en entrée de ville est. Accueil d'activités commerciales et artisanales.	Projet non pris en compte		
	Challans	Exploitation d'un élevage de volailles et de bovins au lieu-dit « La belle Rive »	EARL La Belle Rive	5 km environ	Elevage intensif de volailles sur 88 650 emplacements sur 2 bâtiments, et élevage de 60 bovins répartis sur 3 bâtiments	Projet non pris en compte		
	Challans, La Garnache	Création de la ZAC de la Romazière	Communauté de communes du Pays de Challans	9 km environ	Création d'une ZAC de 35 ha en entrée de ville, dans la partie Nord de Challans, sur les communes de Challans et de la Garnache. Les principaux enjeux environnementaux du projet : gestion économe de l'espace, accessibilité et diversités des modes de déplacements et insertion de la ZAC dans l'environnement naturel et le paysage	Projet non pris en compte		
		Modification de la création de la ZAC de La Romazières				Projet non pris en compte		
Terrestre	Le Perrier	Création du lotissement « les Grandes Forges »	Vendée Habitat	2 km environ	Le projet comprend la création de 29 logements dont 5 destinés au maintien à domicile des personnes âgées. Ce sont ainsi 1,36 ha qui seront urbanisés, sur 1,75 ha de surface totale disponible	PROJET PRIS EN COMPTE		Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : habitats naturels terrestres (zones humides)
	Le Perrier	Aménagement du lotissement « la Chapellenie »	Madame Annick BREMAUD	1,3 km environ	Le projet comprend le remblaiement de 1,6 ha de zones humides du Marais Breton, et la collecte et rejet des eaux pluviales du lotissement via un réseau de canalisations et un bassin de décantation	PROJET PRIS EN COMPTE		

Milieu	Localisation	Intitulé et nature du projet	Pétitionnaire ou Maître d'ouvrage	Distance la plus courte au projet de raccordement électrique RTE	Type de travaux	Choix opéré pour l'étude des effets cumulés	Justification
	Saint-Jean-de-Monts	Extension d'un centre commercial (super U)	SCI les Roseaux	100 m environ	Agrandissement du site et création de nouveaux locaux avec aménagements des espaces extérieurs. Projet situé en zone de marais (zone humide d'importance nationale). La surface remblayée atteindra 1,74 ha.	PROJET PRIS EN COMPTE	Composantes environnementales sensibles communes en phase travaux : habitats naturels terrestres (zones humides)
		Création du lotissement « la Métairie », tranche 2	Monsieur le Maire	700 m environ	Le projet comprend le remblaiement de 1,98 ha de zones humide du Marais Breton, et la collecte et rejet des eaux pluviales du lotissement via un réseau de canalisations et deux bassins de rétention	PROJET PRIS EN COMPTE	
		Création du lotissement « les Salanges »	Promotion BONNAMY	50 m environ	Le projet comprend la création de 90 logements dont 54 lots constructibles et 7 lots en logements groupés. Les travaux de création du lotissement comportent notamment le remblaiement de 6,6 ha de marais.	PROJET PRIS EN COMPTE	
	Saint-Hilaire-de-Riez	Aménagement du camping « Le Parc des Roselières »	SARL Villa LANDREAU	5 km environ	En lieu et place d'une ancienne colonie de vacances, création de 109 emplacements de 100 à 298 m ² et d'un lot de voirie d'une largeur variable comprise entre 4,50 et 5,00 m de chaussée pour l'accès aux 109 emplacements.	Projet non pris en compte	Projet ponctuel et relativement éloigné du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier Pas de composante environnementale sensible commune avec celle du projet de raccordement électrique ; le projet d'aménagement du camping n'a pas d'emprise sur les zones humides notamment.
	Nantes-St Gilles-Croix-de-Vie	Demande de modernisation des lignes ferroviaires de Nantes-St Gilles-Croix-de-Vie et Nantes-Pornic, 2ème étape (44 - 85).	Réseau Ferré de France (RFF)	Dans le périmètre du fuseau	Seconde étape du projet : remplacement du tablier de 6 petits ouvrages de traversées (pont-rail), renouvellement des voies et/ou du ballast, suppression de passage à niveau, mise en place de signalisation lumineuse, travaux de signalisation, ... L'essentiel des travaux seront réalisés sur les emprises ferroviaires actuelles	Projet non pris en compte	Le projet de renouvellement des voies ferrées se situe sur les emprises ferroviaires existantes ¹⁰ . Les pistes d'accès, les aires de chantier et de stockages temporaires des matériaux positionnées, dans des zones déjà artificialisées (voies de garage au niveau des gares, aires de stockage au niveau des passages à niveau) en dehors des zones humides, des habitats de la Directive Natura 2000 et des habitats d'espèces protégées. Absence d'interaction fonctionnelle avec le projet de raccordement électrique du projet éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier
Port Joinville	Régularisation d'une hélistation à Port-Joinville sur l'île d'Yeu (85)	Oya Hélicoptères société exploitante)	23 km environ	Accueil de vols commerciaux avec autorisation. Régularisation qui nécessite la réalisation de divers aménagements de sécurité et déplacement de 40 m vers l'ouest des zones de poser et d'atterrissage actuelles.	Projet non pris en compte	Projet ponctuel et relativement éloigné du projet de raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier Pas de composante environnementale sensible commune avec celle du projet de raccordement électrique ;	

6.10 Méthodes des études spécifiques au groupement en charge de l'étude d'impact

De nombreuses expertises ont été menées pour la réalisation de cette étude d'impact sur l'environnement. Les méthodologies sont résumées ci-après.

6.10.1 Inventaires habitats et biocénoses benthiques



6.10.1.1 Stratégie d'échantillonnage

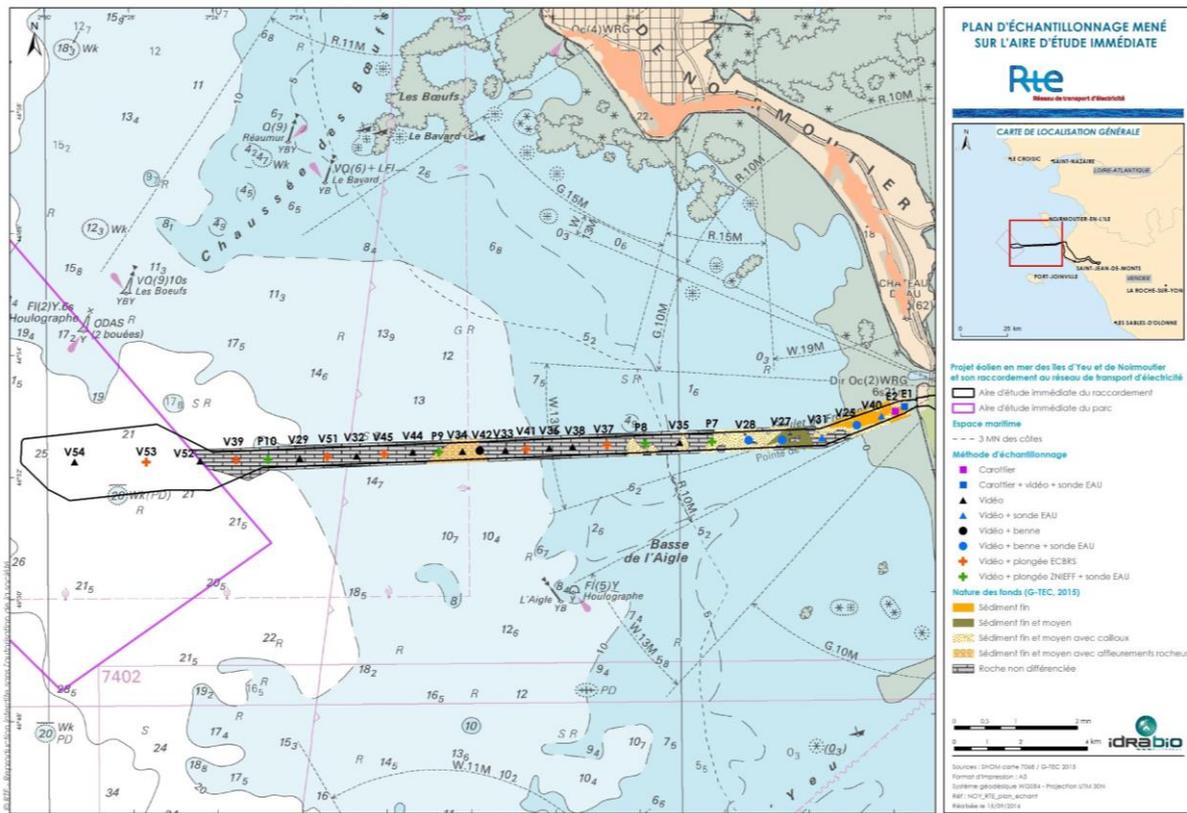
Les efforts menés dans le cadre de ce diagnostic se concentrent davantage sur la description des substrats rocheux majoritaires sur l'aire d'étude immédiate (EAI). La méthodologie consiste à effectuer des vérités terrain :

- Le long de l'aire d'étude immédiate du raccordement (investigations communes à tous les milieux) :
 - Par l'immersion d'une sonde de mesure de la qualité de l'eau sur 10 stations afin de caractériser la turbidité de l'eau, particulièrement en secteur côtier.
 - Par l'immersion d'une vidéo tractée, à hauteur de 27 stations :
 - Afin de caractériser les substrats rocheux et/ou meubles le cas échéant, et la macrofaune benthique associée, dont la présence éventuelle d'herbiers à *Zostera marina* en secteur proche côtier,
 - Pour déterminer les ceintures algales en présence (laminaires...), la bathymétrie du trait de côte au parc éolien étant en pente faible sur plusieurs kilomètres. Ceci a pour objectif de définir le cas échéant le gradient de densité de populations algales structurantes (laminaires, autres, ...) avec l'éloignement à la côte. A ce titre, la densité de stations proposée sur le plan d'échantillonnage est supérieure dans la zone des -10m CM à -20 m CM à celle de la zone des 0 à -10 m CM : ceci permet de déceler plus finement la limite entre les ceintures algales, les laminaires disparaissant souvent entre 10 m et 20 m CM selon les secteurs du littoral Manche Atlantique.
- Sur les substrats meubles :
 - En milieu intertidal :
 - Afin de vérifier la présence/absence d'herbiers à *Zostera noltei*, et d'hermelles (*Sabellaria alveolata*) par une reconnaissance à pied,
 - Pour caractériser la faune benthique en place sur 2 stations à 10 répliques situées sur l'AEI à l'aide de prélèvements par carottier,
 - En milieu subtidal, pour caractériser la faune benthique à l'aide d'une benne Day, à hauteur de 4 stations à 3 répliques, les substrats meubles étant peu représentés sur la zone.
 - On note que des prélèvements sédimentaires ont été réalisés en sus dans les 2 milieux pour évaluer la qualité physico-chimique des sédiments (analyses en laboratoire).

6. Méthodes utilisées et difficultés rencontrées
6.10. Méthodes des études spécifiques au groupement en charge
de l'étude d'impact

6.10.1. Inventaires habitats et biocénoses benthiques

- Sur les substrats rocheux, pour caractériser la faune benthique en plongée sous-marine :
 - à hauteur de 4 stations selon le protocole « Repérage ZNIEFF » du MNHN de Concarneau, dont la vocation est essentiellement qualitative, afin de décrire la richesse des espèces présentes sur site.
 - à hauteur de 6 stations selon le protocole ECBRS du MNHN de Concarneau, qui a pour objectif d'apporter des données quantitatives.



6.10.1.2 Acquisition et traitement des données

Les campagnes de prélèvements ont eu lieu en 2015 et 2016, et le tableau suivant, rassemble les dates par méthode d'investigation.

Tableau 65 : Dates des campagnes de terrain

Milieu intertidal		Milieu intertidal et subtidal	Milieu subtidal	
Reconnaissance	Prélèvements	Vidéo tractée	Plongée	Benne
01/09/2015	22/03/2016	10/08/2015	23 et 24/07/2015 12/08/2015 20 et 21/05/2016 27 et 28/05/2016	22/03/2016

Vidéo tractée

Au total, 27 stations sont prospectées par vidéo tractée en milieu subtidal. Cette campagne a eu lieu le 10 août 2015 à bord du navire TZIGANE. Les coefficients de marée étaient compris entre 51 et 62, et les conditions de mer étaient clémentes avec une houle longue d'environ 1m.

Photographie 8 : Mise à l'eau de la vidéo tractée depuis le navire Tzigane



Un châssis est conçu de manière à immerger un ensemble vidéo HD avec un retour écran en surface permettant d'observer en temps réel les fonds sous-marins. Cette intervention nécessite un navire disposant d'un treuil avec une longueur de câble suffisante, l'ensemble étant lesté. La durée d'enregistrement par station est d'environ 3min, de manière à obtenir suffisamment de séquences de qualité sur les fonds prospectés. Les espèces sont notées, et une fiche terrain permet la saisie des métadonnées associées.

De retour au laboratoire, les séquences d'enregistrement sont visionnées et des captures d'écran sont synthétisées ensuite sous la forme d'un tableau dans lequel les espèces principales sont notées. Un tableau de synthèse est également produit, listant les espèces présentes par station avec des indications générales selon 3 classes d'abondance : présent / commun / abondant. Les fréquences d'occurrence y sont également précisées.

Substrats rocheux

Les campagnes en plongée sous-marine professionnelle se sont déroulées en plusieurs phases en 2015 (protocole ZNIEFF) et 2016 (protocole ECBRS) à bord d'un semi-rigide immatriculé en navire de charge.

Protocole ZNIEFF

Le protocole ZNIEFF permet de recueillir des données semi-quantitatives. La méthode consiste à relever les espèces rencontrées le long d'un transect, et à évaluer leurs abondances approximatives.

Afin d'être plus précis dans les descriptions, il a été choisi de fixer des classes d'abondance comme suit : 1 individu ; 1 à 5 ; 5 à 10 ; 10 à 20 ; 20 à 50 ; > 50.

Au total, 4 stations ont été investiguées selon ce protocole : il s'agit des stations P7 à P10. Initialement, les stations situées en secteur côtier étaient plus proches de la côte : elles ont dû être repositionnées plus à l'ouest en raison d'une forte turbidité de l'eau, empêchant des inventaires valides.

Photographie 9 : Aperçu de repérages avec transects réalisés selon le protocole ZNIEFF



Des clichés photographiques ont été pris lors des relevés. De manière pratique, la faune et la flore sont préférentiellement observées in situ, ou prélevées, conditionnées, et conservées par congélation dans le cas où le taxon rencontré ne permet pas une détermination immédiate.

A partir des données collectées, une base de données est constituée. Plusieurs approches sont proposées pour l'analyse des résultats : les paramètres utilisés sont décrits ci-après (tableau 9).

Protocole ECBRS

Le résumé du protocole ECBRS, tel qu'il est censé être appliqué sur des sites présentant à la fois un domaine infralittoral et circalittoral est proposé au tableau 8.

Afin de définir les volets à prendre en compte, les caractéristiques de l'AEI ont été analysées. Compte tenu du fait qu'aucune forêt de laminaires n'a été recensée, et que tous les sites investigués sont dépourvus de relief permettant une étude avec un étagement, un seul niveau bathymétrique est donc relevé. Cela conduit à des simplifications mentionnées ci-dessus : la couleur verte indique que le paramètre est retenu, et une justification est apportée dans le cas contraire.

En bilan, dans les 2 domaines infralittoral et circalittoral, les bathymétries des sites étant uniques (pas de pente), cela revient à effectuer 10 quadras dans chaque domaine avec dénombrement de la faune et de la flore totales.

Tableau 66 : Aperçu des investigations à mener dans le cadre du protocole ECBRS (source MNHN 2014). Q = quadras

Volet	Paramètre	Echantillonnage	Justification	Paramètre retenu : OUI/NON
1 (obligatoire)	Limites des ceintures algales	Le long du transect	Indicateur à réponse rapide des pressions qui influent sur la clarté de l'eau (eutrophisation, clapage...)	OUI
	Dénombrement des espèces structurantes, caractéristiques et opportunistes	10Q dans l'infralittoral supérieur au -3m C.M. (ou à défaut entre 0 et -3m C.M.)	La présence d'espèces caractéristiques ou opportunistes renseigne sur l'état écologique. L'évaluation de la fonctionnalité passe notamment par l'étude des espèces ingénieuses.	NON, car bathymétrie absente ou trop proche de la côte empêchant les relevés en raison de la forte turbidité
		Optionnel : 10Q au -8 et au -13m C.M. (si dans l'infralittoral supérieur)	Complément d'information par rapport au -3m C.M. intéressant pour l'évolution de la biodiversité avec la bathymétrie quand l'infralittoral inférieur présente une grande amplitude.	OUI
	Etude des stipes de <i>Laminaria hyperborea</i> et de leurs épibioses	10 stipes répartis dans l'infralittoral supérieur	Indicateur du niveau de fonctionnalité car les stipes et leurs épibioses représentent des micro habitats	NON, car absence de laminaires
2 (optionnel)	Dénombrement de la faune fixée totale	10Q dans l'infralittoral supérieur au -3m C.M. (ou à défaut entre 0 et -3m C.M.) = complément dans les Q du volet 1	1- La faune est parfois presque plus pertinente que la flore pour certains sites/milieux 2- Pour affiner l'interprétation des résultats et donc la réponse des indicateurs face aux pressions, la faune, compartiment indissociable de la flore doit être prise en compte. Sans ces 2 compartiments, on ne peut aborder les aspects fonctionnels (dont trophiques) de ces habitats.	OUI, (bathymétrie adaptée au site cependant)
	Dénombrement de la flore et de la faune fixée totale	10Q dans le circalittoral côtier		OUI
3 (obligatoire)	Etude de la structure des populations des algues arbustives (dénombrement, mesure de longueur et état physiologique)	Si la fin de l'infralittoral supérieur est <-5.5m C.M : 5Q tous les 1m Si la fin de l'infralittoral supérieur est ≥-5.5m C.M et <- 18m C.M. : 5Q tous les 2,5m Si la fin de l'infralittoral supérieur est ≥-18m C.M : 5Q tous les 5m	1- Développer davantage les indicateurs de fonctionnalité de l'habitat à laminaires (ou <i>Cystoseira spp.</i>) 2- Affiner les relations impacts / pressions sur la structure de ces habitats	NON, car absence d'algues arbustives

Synthèse des descripteurs utilisés

A partir des données collectées, une base de données est constituée pour chaque protocole. Plusieurs approches sont proposées pour l'analyse des résultats. Les descripteurs choisis sont les suivants :

Tableau 67 : Synthèse des descripteurs utilisés pour l'analyses des données issues des protocoles ECBRS et ZNIEFF

Descripteur utilisé	Protocole ECBRS	Protocole ZNIEFF
Richesse spécifique	v	v
Répartition de la richesse spécifique par groupe taxonomique	v	v
Fréquence d'occurrence	v	v
Densité moyenne des espèces par station	v	x
Densité moyenne des espèces sur l'AEI	v	x
Classes d'abondance	x	v

Pour les 2 protocoles, les photographies par site ont toutes faites l'objet d'un post-traitement approfondi, permettant très fréquemment d'identifier des espèces non relevées in situ. Dans ce cas, elles sont ajoutées aux bases de données, et les espèces concernées par la détermination ex situ sont notées.

Substrats meubles

Milieu intertidal

- Une **reconnaissance** sur l'estran a été réalisée le 01/09/2015 en basse mer par coefficients de marée supérieurs à 110 de manière à infirmer/confirmer la présence d'habitats remarquables sur le tracés de l'atterrage. L'approche a consisté à parcourir à pied l'AEI au niveau du site d'atterrage, d'identifier les grandes unités biologiques en présence, et de déterminer la présence/absence d'habitats remarquables (herbiers, hermelles, etc...).

Des photographies sont prises au niveau de plusieurs points espacés d'environ 50m selon un transect parallèle au trait de côte en bas d'estran et des commentaires sont notés à chaque station.

- Les **prélèvements benthiques** par carottier ont été effectués le 22/03/2016. La **surface d'échantillonnage totale par station est de 0,25m²**, surface d'échantillonnage utilisée dans les suivis REBENT-DCE. Pour chacune des stations, **11 répliques de 0,025m² sont prélevés** :
 - 10 répliques de 0,025m² pour la caractérisation de la faune benthique
 - 1 réplique pour l'analyse des sédiments, divisé en 2 (le volume et la qualité/homogénéité du sédiment le permettant) : l'un est destiné aux analyses granulométriques, l'autre aux analyses physico-chimiques.

Photographie 10 : Echantillonnage à l'aide d'un carottier sur le tracé

**Milieu subtidal**

Une benne « Day » (0,1m² de surface d'échantillonnage) est utilisée afin d'assurer les prélèvements benthiques : elle est l'équivalent plus moderne et plus sécuritaire de la benne Smith McIntyre. Le protocole utilisé est conforme aux recommandations du REBENT (Hily, *et al.*, 2003). A chaque station, 4 répliques sont prélevés :

- 3 pour l'analyse benthique ;
- 1 pour l'analyse granulométrique et l'analyse physico-chimique des sédiments.

Photographie 11 : Echantillonnage à l'aide de la benne Day depuis le navire TZIGANE



A chaque remontée de la benne, le volume de sédiments prélevé est vérifié, et le cas échéant, le prélèvement est refait s'il n'est pas estimé suffisant. Les godets sont ensuite ouverts et rincés délicatement au-dessus d'un bac de criée, de manière à récolter la totalité du prélèvement.

Aspects communs aux 2 protocoles

La méthodologie employée, le protocole ainsi que les outils utilisés suivent :

- les « Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE – recommandations concernant le benthos marin » réalisée par IFREMER en novembre 2008 et plus spécifiquement la Fiche N°10 relative au contrôle et à la surveillance des eaux-côtières des invertébrés en substrats meubles (Ifremer, 2005).
- la norme ISO/DIS 16665 relative au traitement des échantillons.

Les modalités de collecte des métadonnées et de traitement des échantillons sont les suivantes :

- Photographie du prélèvement dans le bac de criée ;
- Relevé sur une fiche-station des coordonnées géographiques (WGS84) de la station, date et heure de prélèvement, et hauteur d'eau ;
- Collecte de deux sacs d'environ 500g de sédiments dans un des prélèvements supplémentaires de 0,1m², destinés à l'analyse granulométrique par tamisage et à l'analyse physico-chimique des sédiments. L'EPHE de Dinard était en charge de l'analyse granulométrique par tamisage des sédiments. Le laboratoire accrédité COFRAC Eurofins Environnement a traité les analyses physico-chimiques sur les sédiments ;
- Tamisage successif des échantillons destinés à l'analyse benthique sur une colonne de tamis de maille ronde ultime de 1mm ;
- Flaconnage, étiquetage, et formolage de chaque réplica à l'aide d'une solution de formaldéhyde à 5% (eau de mer QSP), tamponnée avec du tétraborate de sodium.

Les échantillons sont transférés du formol dans l'alcool après quelques jours. L'étape suivante consiste à trier les échantillons de façon à séparer le sédiment du matériel biologique. Les individus sont identifiés jusqu'à l'espèce sauf pour certains groupes (Némertes, Plathelminthes, etc...) ou jusqu'au genre si l'état de l'individu ne permet pas de porter la détermination plus loin.

La validité des noms d'espèces, ainsi que les régimes trophiques, avant saisie dans la liste finale, sont vérifiés au moyen des sites de référence, conformément aux procédures en vigueur, à savoir le site WoRMS (World Register of Marine Species).

Enfin, les données sont saisies dans une base de données permettant leur traitement.

La plupart des données des 2 campagnes sont exposées sur les mêmes graphiques pour une comparaison aisée des paramètres.

Dans un premier temps, les données sont exploitées de manière à effectuer des analyses univariées, comprenant les descripteurs principaux des peuplements préconisés par Grall et al., (2005) :

- La richesse spécifique totale (S) correspondant au nombre d'espèces récoltées par station ;
- L'abondance, qui se définit comme le nombre d'individus par unité de prélèvement. In fine, la densité est utilisée en rapportant le nombre d'individus à un mètre carré ;
- Les 10 espèces les plus abondantes par station ;
- Les espèces déterminantes ZNIEFF Mer d'après le document de la DREAL pour les Pays de la Loire (2014)

- L'indice de diversité de Shannon-Weaver, qui permet d'exprimer la diversité d'un peuplement en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance relative des espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont co-dominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à $\log(S)$ (lorsque toutes les espèces ont même abondance). La base du logarithme utilisée est la base 2. Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

Où :

p_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : $p_i = n_i/N$;

S = nombre total d'espèces (Richesse spécifique);

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon;

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

- **L'indice d'équitabilité de Pielou**, qui permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces). Il est défini par :

$$J' = H'/H'_{max}$$

Où $H'_{max} = \log S$ (S = nombre total d'espèces / Log de base 2)

- Les proportions des principaux **groupes taxonomiques**, à savoir :
 - Annélides
 - Arthropodes
 - Mollusques
 - Echinodermes
 - Autres taxons
- Les proportions des principaux **groupes trophiques**, à savoir :
 - Suspensivores
 - Détritivores
 - Dépositivores de surface
 - Dépositivores de subsurface
 - Carnivores

Les régimes alimentaires sont renseignés à partir de la base WoRMS.

- Les proportions des **groupes écologiques**, définis à partir du logiciel AMBI (équipe AZTI), selon la classification proposée.

Groupe	Type d'espèces	Caractéristiques	Groupes trophiques
I	sensibles à une hypertrophisation	- largement dominantes en conditions normales - disparaissent les premières lors de l'enrichissement du milieu. - dernières à se réinstaller	- suspensivores, carnivores sélectifs, quelques dépositivores tubicoles de subsurface
II	Indifférentes à une hypertrophisation	- espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de MO	- carnivores et nécrophages peu sélectifs
III	Tolérantes à une hypertrophisation	- naturellement présentes dans les vases, mais, leur prolifération étant stimulée par l'enrichissement du milieu, elles sont le signe d'un déséquilibre du système	- dépositivores tubicoles de surface profitant du film superficiel de chargé de MO
IV	Opportunistes de second ordre	- cycle de vie court (souvent <1 an) proliférant dans les sédiments réduits	- dépositivores de subsurface
V	Opportunistes de premier ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- dépositivores

Figure 28 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (d'après Hily, 1984)

- Pour l'évaluation de l'**état écologique**, différents indices sont généralement utilisés. Deux indices sont retenus dans cette étude :
 - L'AMBI : il a montré son efficacité dans la mise en évidence de diverses sources d'impacts (Dauvin *et al.* 2006). Le Coefficient Benthique (CB ou AMBI) a été créé pour le programme AZTI le long de la côte basque par Borja *et al.* (2000). Il consiste à pondérer le pourcentage de chaque groupe écologique présent par le poids de sa contribution dans la représentation du niveau de perturbation.

$$CB = \{(0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4,5 \times GIV) + (6 \times \%GV)\} / 100$$



Etat : Excellent Bon Moyen Médiocre Mauvais

Figure 29 : Formule de l'AMBI et grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs de l'AMBI, extraite de Dauvin *et al.* (2006)

- Le M-AMBI est également proposé, indice marin multimétrique de la qualité écologique du benthos de substrat meuble. Désigné comme « AMBI modifié », il résulte d'une application de l'analyse factorielle à l'indice AMBI, la richesse spécifique et l'indice de diversité de Shannon-Weaver (Desroy, *et al.* 2009).

[1-0,77[[0,77-0,53[[0,53-0,39[[0,39-0,2[[0,2-0]
TRES BON	BON	MOYEN	MEDIOCRE	MAUVAIS

Figure 30 : Grille de lecture de l'état écologique à partir des valeurs du M-AMBI, extraite de Ifremer (2010).

Ces indices permettent de dégager une tendance de l'état écologique des peuplements stationnels étudiés.

- La **biomasse** : pour chaque groupe taxonomique, des mesures de biomasse par station sont réalisées selon le protocole suivant (Crisp, 1984) : après un passage à l'étuve (48h à 80°C), le poids sec avec cendres (PS) est déterminé avec une balance de précision (à 0,1 mg). Chaque échantillon est ensuite passé au four (6h à 520 °C), ce qui permet de mesurer le poids sec de cendres (PSC). La différence entre les deux mesures obtenues (poids sec avec cendres – poids sec de cendres) permet de calculer le poids sec libre de cendre (PSLC) :

$$\text{PSLC} = \text{PS} - \text{PSC} \text{ (en g)}$$

L'ensemble des mesures de biomasse a été réalisé par le **laboratoire M2C de l'université de Caen**, et l'analyse de la biomasse est portée sur les taxons suivants :

- Annélides
- Crustacés
- Mollusques
- Echinodermes
- Autres
- Enfin, une **analyse multivariée** est effectuée : la **Classification Ascendante Hiérarchique** (C.A. H) consiste ensuite à regrouper les stations sous la forme d'un dendrogramme dont la similarité entre stations ou groupes de stations s'effectue selon la composition spécifique et l'abondance des espèces. La dissimilarité de Pearson (lien moyen) a été utilisée avec un seuil de dissimilarité de 40%. C'est à partir de cette analyse qu'il est possible de déterminer les principales unités biologiques, ou assemblages benthiques. Ces unités sont ensuite croisées avec les textures sédimentaires afin d'étudier les éventuelles correspondances : on parle alors d'unités bio-sédimentaires.

Qualité de l'eau

La sonde utilisée est une sonde multi-paramètres ODEON (Ponsel), reliée à un boîtier d'enregistrement (Datalogger). Les paramètres mesurés sont les suivants :

- Température
- Turbidité (NTU = Unité de Turbidité Néphélométrique) ;
- Salinité ;
- pH ;
- Oxygène dissous.

Ces paramètres hydrologiques sont pertinents pour apprécier la qualité générale de l'eau : ils sont en effet étudiés par l'Ifremer sur les côtes françaises dans le cadre des suivis de la qualité du milieu marin littoral via les bulletins de surveillance édités chaque année.

A titre d'exemple, les bouées BOCA (gérée par Brest Métropole Océane) et MAREL (gérée par l'IUEM) situées en rade de Brest enregistrent quotidiennement, en plus des paramètres précités, les nitrates et la chlorophylle pour la bouée BOCA, la fluorescence et le CO₂ dissout pour la bouée MAREL. Il existe peu de paramètres supplémentaires mesurables in-situ, l'éventail étant restreint par l'offre des constructeurs spécialisés.

Au total, 10 stations ont fait l'objet de mesures, avec une densification à proximité de la côte pour mettre en évidence le gradient de turbidité existant sur la zone, principal paramètre étudié dans le cadre de travaux.

La sonde utilisée est une sonde multi-paramètres ODEON (Ponsel), reliée à un boîtier d'enregistrement (Datalogger).

Photographie 12 : Paramétrage du boîtier d'enregistrement de la sonde, et immersion



L'ensemble est relié par un câble de 50m, et lesté pour permettre une descente la plus verticale possible. Les mesures sont enregistrées sur le boîtier d'acquisition et un relevé des coordonnées GPS (déjà réalisé pour les analyses sédimentaires et benthiques) est effectué en parallèle.

Pour chaque station, les données sont enregistrées à 2 niveaux bathymétriques :

- Surface
- Fond

Pour chacun de ces 2 niveaux, une durée d'enregistrement de 1min est opérée, avec une fréquence automatique d'enregistrement des données paramétrée toutes les 10 secondes. Ceci permet d'obtenir 6 enregistrements pour chaque profondeur étudiée de manière à évaluer la variabilité du paramètre étudié. Ce type de représentativité permet de s'affranchir en partie des variations artéfactuelles (mouvement de la sonde, durée de stabilisation du paramètre, etc...).

Les données du Datalogger ODEON sont transférées sur le logiciel ODEON Viewer pour y être traitées. Une base de données est ensuite constituée.

Si le paramètre suivi n'est pas stable, des rendus graphiques sont proposés afin de décrire les variations intra-stationnelles (niveau d'eau) et inter-stationnelles. A partir des 6 enregistrements par niveau de profondeur et par station, une moyenne est alors produite ainsi que l'écart-type.

Qualité des sédiments

Physico-chimie

Lors de la collecte des sédiments destinés aux analyses benthiques, un réplica supplémentaire est collecté de manière à caractériser la physico-chimie des substrats meubles.

Afin d'obtenir une analyse nécessaire et suffisante pour caractériser la qualité des sédiments, les analyses ont porté sur des échantillons moyens. Ainsi, un mélange homogène a été réalisé, intitulé :

- Em1 pour les échantillons intertidaux
- Em2 pour les échantillons subtidaux

Les sédiments sont envoyés à un laboratoire d'analyse **accrédité COFRAC** pour vérifier la présence/absence de contaminants. Les analyses sédimentaires portent sur les substances exigées par les arrêtés définissant les niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins. Il s'agit notamment des arrêtés du 9 août 2006 (ETM, PCB), du 23 décembre 2009 (TBT) et du 08 février 2013 pour les HAP. Ces textes ont été complétés plus récemment par l'arrêté du 17 juillet 2014.

Ces niveaux correspondent aux anciens niveaux de référence définis par le groupe GEODE (Groupement d'Etude et d'Observations sur les Dragages et l'Environnement) en 1993.

Tableau 68 : Niveaux de référence concernant la qualité des sédiments

Paramètre		Niveau 1	Niveau 2	Bruit de fond (OSPAR)
Métaux lourds (mg/kg)	Arsenic (As)	25	50	15
	Cadmium (Cd)	1,2	2,4	0,2
	Chrome (Cr)	90	180	60
	Cuivre (Cu)	45	90	20
	Mercure (Hg)	0,4	0,8	0,05
	Nickel (Ni)	37	74	30
	Plomb (Pb)	100	200	25
	Zinc (Zn)	276	552	90
PCB (mg/kg)	PCB totaux	0,5	1	-
	PCB congénère 28	0,005	0,01	0/0,0005
	PCB congénère 52	0,005	0,01	0/0,0005
	PCB congénère 101	0,01	0,02	0/0,0005
	PCB congénère 118	0,01	0,02	0/0,0005
	PCB congénère 138	0,02	0,04	0/0,0005
	PCB congénère 153	0,02	0,04	0/0,0005
	PCB congénère 180	0,01	0,02	0/0,0005
HAP (mg/kg)	Naphtalène	0,16	1,13	0,005
	Acénaphène	0,015	0,26	
	Acénaphylène	0,04	0,34	
	Fluorène	0,02	0,28	
	Anthracène	0,085	0,59	0,003
	Phénanthrène	0,24	0,87	0,017
	Fluoranthène	0,6	2,85	0,02
	Pyrène	0,5	1,5	0,013
	Benz (a) anthracène	0,26	0,93	0,009
	Chrysène	0,38	1,59	0,011
	Benzo (b) fluoranthène	0,4	0,9	
	Benzo (k) fluoranthène	0,2	0,4	
	Benzo (a) pyrène	0,43	1,015	0,015
	Di benzo (a,h) anthracène	0,06	0,16	
	Benzo (g,h,i) pérylène	1,7	5,65	0,045
Indénop (1,2,3-cd) pyrène	1,7	5,65	0,050	
Organostanniques (µg/kg)	DBT	-	-	-
	MBT	-	-	-
	TBT	100	400	-

Les analyses physiques réalisées sur les sédiments concernent notamment les paramètres suivants :

- Propriétés physico-chimiques : matière sèche, Carbone organique Total (COT), Azote Kjeldhal et Phosphore total ;
- Teneurs en métaux lourds : Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn), Aluminium (Al) ;
- Teneurs en 16 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et hydrocarbures totaux (HCT) ;
- Teneurs en 7 congénères Polychlorobiphényles (PCB) ;
- Teneurs en organostanniques : Tributylétain (TBT) ; Dibutylétain (DBT) ; Monobutylétain (MBT) ;
- Bactériologie (*Escherichia coli*).

Dans un autre contexte, les **seuils réglementaires N1/N2** constituent un référentiel utilisé pour donner une estimation de la qualité chimique des sédiments issus des opérations de dragage ou donnant lieu à une remobilisation de sédiments au sens large, sans toutefois servir de valeur d'évaluation d'impact sur le milieu.

- Au-dessous du niveau N1, le niveau de contamination est en principe jugé neutre ou négligeable, les teneurs observées étant normales ou comparables au bruit de fond environnemental ;
- Entre le niveau N1 et le niveau N2, les matériaux sont considérés faiblement contaminés ;
- Au-delà du niveau N2, les matériaux sont considérés contaminés.

Enfin, une analyse de la **pollution organique (PO)** est menée à partir des trois paramètres suivants :

- L'azote organique total (NTK) ;
- Le phosphore total ;
- Le carbone organique total (COT)

Elle traduit le niveau de dégradation du milieu par la matière organique. La définition d'indices de classement a été définie par Alzieu (2003) :

Tableau 69 : Définition des classes ou indices de contamination pour les 3 paramètres exprimant la pollution organique (Alzieu, 2003)

Carbone Organique total (COT) en g/kg		Azote organique total (NTK) en mg/kg		Phosphore total (P) en mg/kg	
Valeurs	Indices	Valeurs	Indices	Valeurs	Indices
< 0,6	0	< 600	0	<500	0
0,6 - 2,3	1	600 – 1200	1	500 – 800	1
2,4 - 4	2	1200 – 2400	2	800 – 1200	2
4,1 – 5,8	3	2400 – 3600	3	>1200	3
>5,8	4	>3600	4		

L'indice de pollution organique est calculé par la somme des trois indices sur la base des concentrations mesurées en laboratoire.

Granulométrie

Les granulométries par tamisage ont été effectuées par le laboratoire de Géomorphologie de Dinard (EPHE). Le sédiment d'une masse initiale d'environ 500g est séché, tamisé sur une colonne de tamis, et chaque refus de tamis est alors pesé. Une colonne de 10 tamis de maille décroissante a été utilisée, selon les préconisations de la norme AFNOR (2009).

Tableau 70 : Limites définissant les classes sédimentaires utilisées

Diamètre maille (μm)	Classe sédimentaire
> 20 000	Galets et blocs
2 000 à 20 000	Graviers
500 à 2 000	Sables grossiers
250 à 500	Sables moyens
125 à 250	Sables fins
63 à 125	Sables très fins
40 à 63	Silts
< 40	Argiles

Enfin, les textures ou faciès sédimentaires sont proposés selon la classification Folk & Ward. Ceci permet de nommer le sédiment et de faire correspondre le cas échéant un assemblage benthique à une unité sédimentaire.

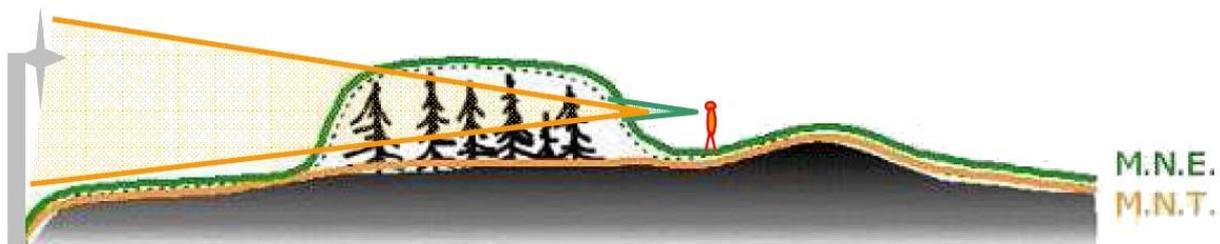
6.10.2 Analyse de visibilité du poste



6.10.2.1 Cadre méthodologique

Une carte de covisibilité définit les territoires depuis lesquels un objet est visible.

Elle est réalisée dans un SIG à partir d'un Modèle Numérique d'Elevation (MNE). A la différence du Modèle Numérique de Terrain (MNT), le MNE prend en compte la topographie du terrain naturel et la hauteur des éléments sursol : bâtiments, infrastructures, zones boisées. Il est à ce titre plus adapté pour l'analyse de la covisibilité car il introduit la notion de « barrière visuelle » pour un observateur situé sur le terrain naturel.



Le MNE est un fichier informatique SIG qui se présente sous la forme d'une grille d'altitudes à mailles plus ou moins resserrées. La précision d'un MNE varie avec la résolution altimétrique d'une part et la résolution planimétrique d'autre part. Plus ces résolutions sont fines, plus le MNE reflète la réalité terrain.

Les étapes de réalisation du MNE ont été les suivantes :

- Acquisition des données IGN pour la réalisation d'un MNT au pas de 25 m,
- Réalisation d'une couche d'occupation du sol des forêts, bois, haies, zones urbaines à partir des images satellites google earth,
- Renseignement des altitudes aux éléments du sursol : forêts, bois, haies, zones urbaines. Une altitude moyenne de 8 m a été considérée à partir des observations terrain.

La fonction covisibilité est ensuite utilisée dans l'outil SIG Global Mapper avec les paramètres suivants :

- Implantation du projet de bâtiment d'une hauteur de 19 m,
- Hauteur à laquelle l'observateur peut voir le bâtiment : une hauteur moyenne de 1.7 m a été fixée,
- Nous considérons que la taille apparente pour un tel objet est de 0.2 cm, ce qui correspond à une distance de 6 km.

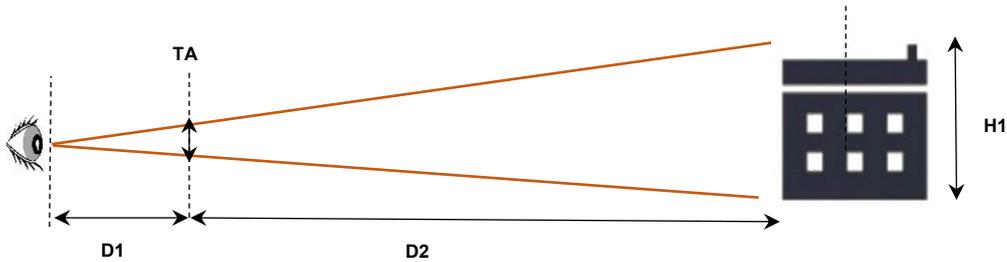
Le calcul est le suivant :

$$TA = (H1 \times D1)/D2$$

TA : taille apparente en m

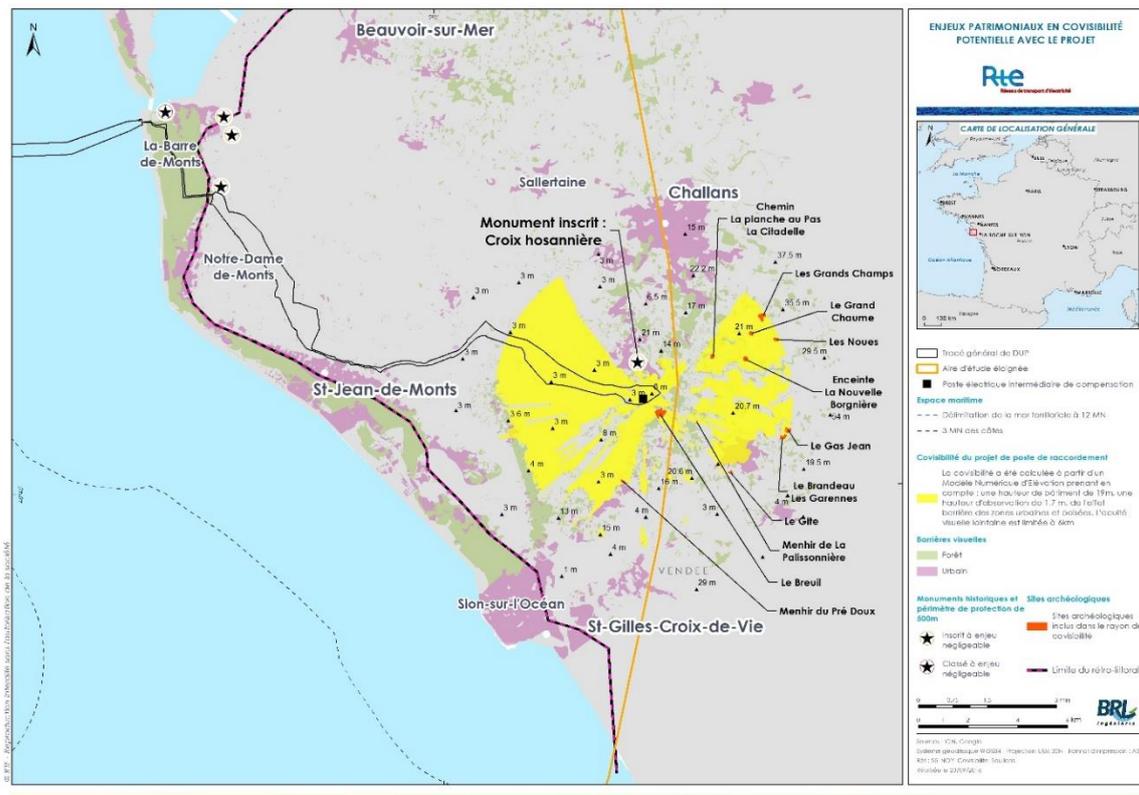
D1 : distance entre l'œil et la mesure de la taille apparente en m (0.68 m qui correspond à un avant-bras)

D2 : distance entre l'observateur et l'objet en m



La courbure du globe terrestre n'est pas prise en compte dans le calcul car elle n'est pas significative sur des petites distances et qui plus est en milieu terrestre.

Un rayon de 6 km a été appliqué dans le SIG pour l'analyse de covisibilité (Cf. carte).



6.10.2.2 Recensement des principaux enjeux patrimoniaux à l'intérieur de la zone de covisibilité

Les enjeux suivants sont relevés à l'intérieur de la zone de covisibilité représentée en jaune sur la carte :

- 1 monument historique inscrit et son périmètre de protection de 500 m
- 11 sites archéologiques

Le tableau suivant précise les caractéristiques et localisations communales des enjeux impactés.

NOM	Protection	Commune
Croix hosannière du cimetière	Monument historique et périmètre de protection de 500 m	SOULLANS
Le Grand Chaume enclos curvilinaire (époque indéterminée)	Site archéologique n° 85047010	CHALLANS
Les Noues enclos rectangulaire (époque indéterminée)	Site archéologique n° 85047020	CHALLANS
Les grand champs -Les Chenes Enclos rectilinaire et enclos curvilinaire (époque indéterminée)	Sites archéologiques n° 85047011 - 85047018	CHALLANS
Menhir de La Palissonnière	Site archéologique n° 85 071 001 AP - Menhir de La Palissonnière	COMMEQUIERS
Le Gas Jean	Site archéologique n° 85 071 005 AH - Le Gas Jean	COMMEQUIERS
La Gite	Site archéologique n° 85 071 007 AH - La Gite	COMMEQUIERS
Le Brandeau - Les Garennes	Site archéologique n° 85 071 006 AH - Le Brandeau - Les Garennes	COMMEQUIERS
Menhir du Pré Doux / Les Poirières-Les Trois Jumeaux	Site archéologique n° 85 189 0001	NOTRE-DAME-DE-RIEZ
Chemin époque indéterminée - La Planche au Pas - La Citadelle	Site archéologique n° 85 284 1 AH	SOULLANS
Enceinte rectilinéaire époque indéterminée - La Nouvelle Borgnière	Site archéologique n° 85 284 2 AH	SOULLANS
Le Breuil	Site archéologique n° 85 189 0007	SOULLANS

6.10.3 Ressources halieutiques



6.10.3.1 Analyse bibliographique

L'exploitation des données bibliographiques repose à la fois sur des informations issues de rapports de recherche, thèses, documents officiels, communications à des conférences, et sur des publications scientifiques.

L'exploitation de la littérature scientifique a permis, dans un premier temps, de dresser l'inventaire des espèces de poissons, mollusques et crustacés susceptibles de fréquenter l'aire d'étude immédiate et de décrire leur comportement. Ainsi, les campagnes scientifiques menées dans le golfe de Gascogne depuis de nombreuses années par l'Ifremer constituent la principale source de données sur la distribution, l'abondance, la richesse des peuplements de poissons, mollusques et crustacés sur les aires d'étude présentées ci-dessus. Cette analyse est ensuite complétée par la prise en compte de la répartition des habitats essentiels à la reproduction (frayères et nourriceries) et des vecteurs de migration des espèces. Enfin, les données relatives aux activités de pêche dans le secteur d'étude sont intégrées à cette analyse.

Concernant les données issues des campagnes de pêche de l'Ifremer, les aires d'études du projet sont concernées par plusieurs campagnes réalisées sur la façade « Loire-Gironde ». Il s'agit de :

- La campagne EVHOE (EValuation Halieutique Ouest Européen) de chalutage de fond se déroule chaque année à l'automne dans le golfe de Gascogne et en mer Celtique ;
- La campagne PECOS de pêche côtière vise à observer la composition spécifique des ressources halieutiques, ainsi que la part et la répartition des individus juvéniles de poissons dans l'estuaire externe de la Loire et les pertuis charentais. Elle a lieu chaque année au printemps depuis 2004 ;
- La campagne COPER (COquille des PERTuis) permet d'évaluer la coquille Saint-Jacques dans les pertuis charentais. Cette campagne a lieu chaque année à l'automne depuis 2000.

Comme cela est précisé dans les rapports de l'Ifremer (Ifremer 2007), ces différentes campagnes scientifiques permettent d'établir une image très fine de la distribution de certaines espèces durant les périodes échantillonnées. Toutefois, le cycle de vie des espèces montre le plus souvent des déplacements au cours d'une même année liés principalement à la reproduction. Par ailleurs, chaque campagne scientifique met en œuvre un engin d'échantillonnage adapté à la capture de certaines espèces ce qui ne permet pas d'obtenir une image représentative de la totalité des espèces présentes. Etant donné qu'il existe une variabilité inter-annuelle naturelle dans la répartition et l'abondance des espèces (Bertrand, 2004), il a été choisi de cartographier l'abondance moyenne résultant d'une série temporelle de données. Les méthodologies dédiées à chaque campagne sont détaillées dans les rapports de l'Ifremer (Ifremer 2007, Morin et al. 2009, Ifremer 2013).

Les données disponibles les plus récentes c'est-à-dire les données de 2000 à 2006 (Ifremer 2007) et jusqu'à 2010 pour certaines espèces (<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/granulats-marins/accueil>) ont été utilisées.

À noter que les données disponibles dans la littérature sur les poissons amphihalins sont également considérées dans l'analyse.

6.10.3.2 Méthode et moyens des campagnes de pêche scientifique

Principes méthodologiques

La méthodologie repose sur le principe de mise en œuvre d'engins de pêche adaptés à la capture des espèces benthiques, démersales, et pélagiques, au cours de campagnes de pêches spécifiques, réalisées avec le concours de professionnels, répétées à plusieurs reprises sur différentes saisons. Plus précisément, elle concerne l'étude :

- de la nature et de la structure des assemblages d'espèces marines exploitées ou non ;
- de la variabilité spatio-temporelle : Il s'agira d'assurer une réplication temporelle et spatiale des observations afin de qualifier la variabilité spatio-temporelle ;
- des grands rôles fonctionnels du secteur d'étude.

Les différents domaines (compartiments), espèces et modalités de traitement des données sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 71 : Compartiments, espèces et modalités de traitement pour l'analyse de l'état initial de la ressource (Source : BRLi 2015).

Domaine concerné	Espèces concernées	Modalité de traitement - justification
Domaine benthodémersal	Poissons plats, gadidés, crustacés, mollusques, ...	Filet droits + bibliographie. Casiers à crustacés (crabes, araignées, homards,...) Les campagnes en mer permettent de bien caractériser la présence d'espèces et la biodiversité. Bibliographie et comparaison avec des aires similaires
Domaine pélagique	maquereaux, chinchards, sardines,...	Bibliographie.
Frayères et nurseries	Toutes espèces	Bibliographie et comparaison avec des aires similaires.

Ces principes ainsi que le protocole détaillé ci-dessous ont été définis en concertation avec les parties prenantes, et **validés lors du Groupe de Travail "pêche" le 12/02/2016.**

Stratégie d'échantillonnage et protocole retenu

L'étude de l'état initial et des impacts du projet de raccordement électrique du parc éolien offshore de Yeu-Noirmoutier sur les espèces de poissons, mollusques et crustacés présents dans l'aire d'étude immédiate du projet nécessite l'approfondissement des connaissances spécifiques à ce compartiment.

Pour ce faire, un protocole d'expertise est conduit sur une période de 1 an afin de dresser l'État initial de la ressource halieutique. Les données collectées lors des campagnes menées en 2016 permettront d'alimenter l'état initial de l'étude d'impact qui est jointe aux dossiers de demandes d'autorisation. Les résultats recueillis viendront compléter les données bibliographiques disponibles et serviront à l'interprétation des impacts prévisibles du projet sur ces espèces.

La stratégie d'échantillonnage est basée sur le développement de campagnes scientifiques embarquées sur des bateaux professionnels avec des engins professionnels et à vocation scientifique en accord avec le comité de pilotage de l'étude.

L'aire d'étude immédiate du raccordement est caractérisée par des fonds rocheux plus ou moins accidentés (plateau des Bœufs) et de fonds sableux lorsqu'on se rapproche de du secteur d'atterrage. Les engins utilisés pour ces campagnes d'échantillonnage sont des filets à poissons (type filets à merlus) et des casiers à grands crustacés (type casiers à homards). Sur la frange de substrat meuble à la côte, un chalut à perche type CP3M standard est mis en œuvre.

En l'état actuel des connaissances, les compartiments halieutiques retenus au titre de ce protocole pour l'évaluation de l'état initial et l'étude des impacts sont :

- Les grands crustacés (homard européen, araignée atlantique, etc.) ;
- Les juvéniles et adultes de la communauté benthodémersale (poissons, mollusques, crustacés) qui sont les plus directement concernés par les impacts potentiels des aménagements en mer du fait de leur dépendance vis-à-vis du fond ;

Tableau 72 : "Programme d'échantillonnage in situ

Durée : 3 saisons 2016

ESPECES BENTHO-DEMERSALES

FILETS	<p>Saisonnalité : soit 2 à 3 saisons et 3 campagnes/an- 1 journées par campagne : Pose + levée</p> <p>Nombre de stations : 5</p> <p>Caractéristique des engins : filet droit en 100 mm étiré 3m sur 500 m</p> <p>Planning proposé: printemps, été, automne</p>
CASIERS	<p>Saisonnalité : soit 2 saisons, 3 campagnes/an - 2 journées par campagne : Pose + levée</p> <p>Nombre de stations : 6</p> <p>Caractéristique des engins : 10-20 casiers par filière</p> <p>Planning proposé : entre le printemps et le début de l'automne suivant la saison de pêche au casier</p>
CHALUT À PERCHE	<p>Saisonnalité : 2 saisons, 2 campagnes/an - 1 journées par campagne</p> <p>Nombre de stations : 3</p> <p>Caractéristique des engins : Chalut à perche CP3M maille de 20mm</p> <p>Planning proposé : une campagne au printemps et une en automne</p>

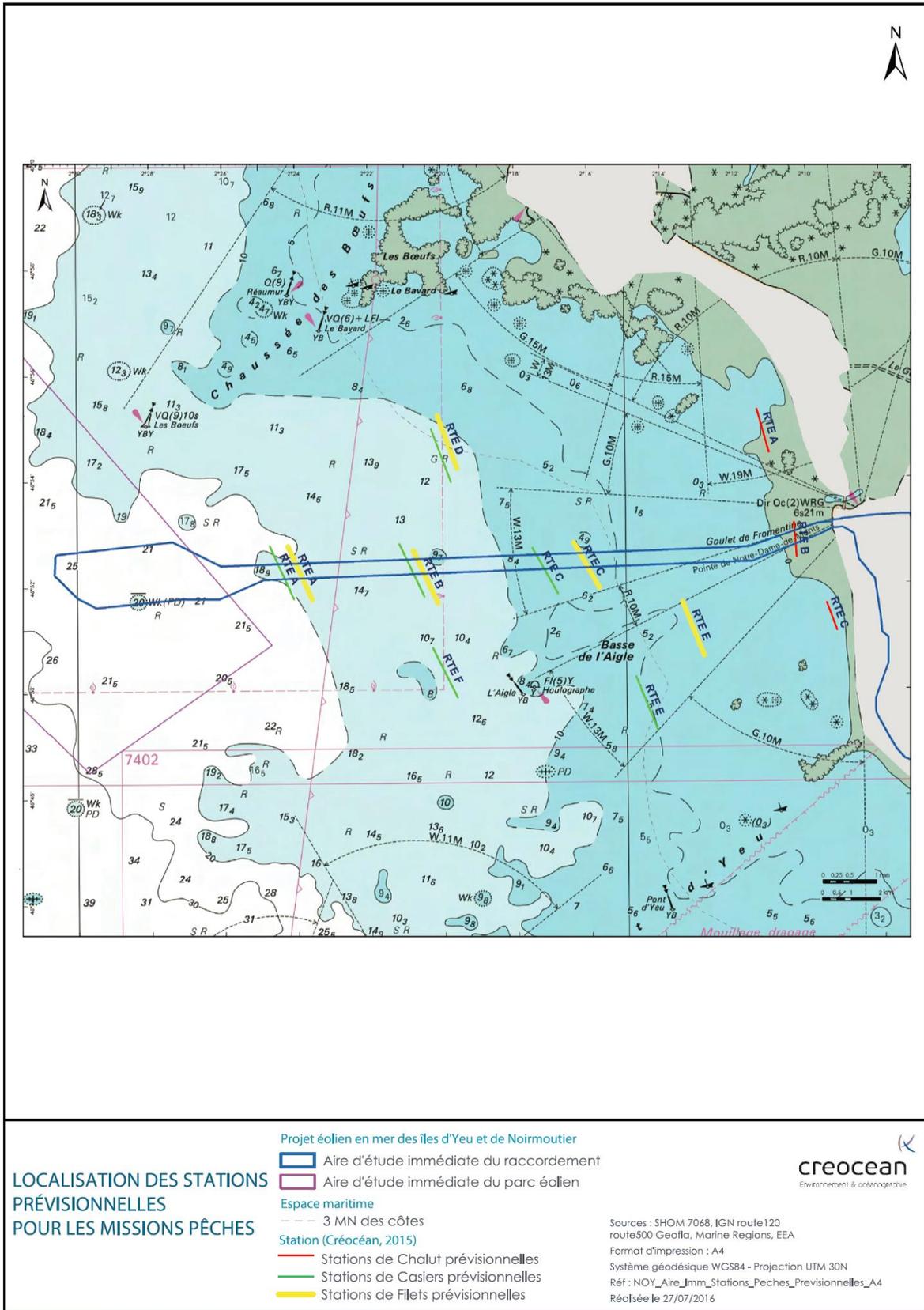
ESPECES PELAGIQUES

- Utilisation données + Bibliographie

FRAYERES ET NURSERIES

- Bibliographie

Le positionnement des différentes stations est représenté sur la carte suivante :



© RTE 2016 - Reproduction interdite sans l'autorisation de la Société

Les traits réalisés *in situ* sont ensuite répartis selon les positions théoriques validées en GT ou adaptés lors des premières campagnes en mer avec le patron pêcheur pour éviter les zones de croches éventuelles. En effet, le plateau des Bœufs est très accidenté et certains secteurs sont inappropriés pour la pose de filets et de casiers.

Moyens opérationnels et engins de prélèvement

Pour l'ensemble des campagnes en mer, le navire d'un professionnel du secteur dont le bateau est armé pour ce type de pêche et disposant des autorisations administratives pour embarquer du personnel scientifique à bord a été utilisé. Les protocoles sont optimisés (port d'embarquement/débarquement, temps de pêche).

Une équipe scientifique (deux personnels par navire) a été missionnée pour embarquer sur les navires de pêche et réaliser l'échantillonnage. Des « déclarations d'embarquement de personnel spécial (observateur à la mer) » ont été transmises aux autorités compétentes (Délégation du littoral et de la Mer Loire Atlantique et CROSS Etel) avant chaque mission.

Du matériel de sécurité et de mesures ont été mis en œuvre par l'équipe scientifique afin de récolter et analyser les échantillons :

- ichtyomètres, pieds à coulisse ;
- balances RECOPECA à compensation et pesons ;
- ouvrages d'identification ;
- fiches de saisies terrain ;
- centrale de navigation (ordinateur, GPS et logiciel SIG Global Mapper) ;
- appareil photo et caméra vidéo ;
- VFI.

Chaque jour, une sonde type YSI multi paramètres permet d'acquérir des données sur les paramètres suivants : température, salinité, oxygène dissous, turbidité. Sur chaque station, les captures sont identifiées et triées par espèces. Les individus sont ensuite mesurés et pesés individuellement. Le positionnement GPS est effectué au moyen de l'équipement électronique du navire.

Photographie 13 : Tri et mesure des individus (de gauche à droite : bac de poissons, mesure d'un tacaud (CREOCEAN© 2016))



Descriptifs des engins de prélèvement et fonctionnement des campagnes

- **Les campagnes filet,**

Les campagnes sont réalisées sur un fileyeur professionnel basé sur le continent au port du Bec le « Zébulon »

Photographie 14 : Fileyeur « le Zébulon » et filets (CREOCEAN© 2016)



Les engins de pêche utilisés sont des filets à merlu de maille de 50mm/ 100 mm étirée et dont la hauteur est de 3 m. Les filières sont positionnées pendant la nuit sur 5 stations situées dans l'aire d'étude immédiate du raccordement. Après le lever du jour, les 5 filières sont relevées une à une. Le deuxième jour, la même opération est réalisée sur les positions à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate du projet.

Photographie 15 : Virage (relève) des filets (CREOCEAN© 2016)



Sur chaque station, les captures sont identifiées et triées par espèces. Les individus sont ensuite mesurés et pesés individuellement.

Photographie 16 : De gauche à droite et de haut en bas; poste de mesure, mesure d'un individu, vieille commune sur l'ichtyomètre, mesures à la sonde multiparamètre (CREOCEAN© 2016)



Six filières de 20 casiers à grands crustacés sont mises en œuvre chacune représentant une station.

Les casiers sont positionnés par les pêcheurs professionnels sur 8 stations la veille de l'arrivée de l'équipe CREOCEAN.

Pour chaque station, les captures sont triées par espèces et par sexe. Elles sont ensuite mesurées individuellement (longueur céphalothoracique pour les homards les araignées et les étrilles, largeur pour les tourteaux). Des pesées par espèces sont ensuite effectuées.

- **Les campagnes aux casiers à crustacés,**

Les campagnes sont réalisées sur un caseyeur professionnel basé sur le continent au port du Bec le « Fleur Océane ».

Tableau 73 : Le navire de pêche "Fleur Océane". Casier à grands crustacés (CREOCEAN© 2016)



Six filières de 20 casiers à grands crustacés sont mises en œuvre chacune représentant une station. Les casiers sont positionnés par le pêcheur professionnel sur les 6 stations identifiées la veille de l'arrivée de l'équipe CREOCEAN.

Pour chaque station, les captures sont triées par espèces et par sexe. Elles sont ensuite mesurées individuellement (longueur céphalothoracique pour les homards les araignées et les étrilles, largeur pour les tourteaux). Des pesées par espèces sont ensuite effectuées.

Photographie 17 : Pesée d'un homard, mesure d'une étrille (CREOCEAN© 2016)



Pêche au chalut à perche

Les campagnes sont réalisées à bord d'un chalutier professionnel basé sur le continent au port du Bec « la Ritournelle».

Photographie 18 : Chalutier "la Ritournelle" et chalut à perche 3 mètres (CREOCEAN© 2016)



L'engin utilisé est un engin à vocation scientifique permettant de capturer les poissons benthodémersaux adultes et juvéniles. Le chalut à perche possède une ouverture de 3 mètres sur 75 cm.

La plus petite maille en cul de chalut est de 20mm étirée. Trois traits de chalut de 20 minutes sont réalisés sur trois stations prédéfinies. Les captures sont ensuite déposées sur le pont puis triées et pesées et mesurées. Compte tenu de la difficulté d'effectuer ces mesures à bord et du temps de tri important du aux nombreux débris d'algues, une partie des échantillons a été conservé au froid puis traité à terre.

Photographie 19 : Virage du chalut à perche, refus de chalut, pesée d'un congre



6.10.3.3 Méthode d'analyse et présentation des résultats

Traitements des captures et analyses des résultats

Pour chaque campagne, les individus capturés ont été triés à bord puis identifiés jusqu'à l'espèce. Lorsque le volume des captures était important, des sous-échantillons ont été réalisés. Pour les campagnes de pêche au chalut, compte tenu de la difficulté d'effectuer ces mesures à bord et du temps de tri important dû aux nombreux débris d'algues, une partie des échantillons a été conservé au froid puis traité à terre. Les effectifs et biomasses de chaque espèce ont été relevés. Des mesures biométriques individuelles ont été réalisées. Les grands crustacés ont été triés, comptés et pesés par genre.

Traitements informatique des données

L'ensemble des mesures effectuées sur chacune des stations est saisi dans une base de données de type tableur Excel. Des indicateurs biologiques, définis ci-après, ont été calculés afin d'évaluer la composition et la structure du peuplement. Ces indicateurs sont les suivants

- **Richesse spécifique (S) :**

Cet indicateur est la mesure simple de la biodiversité. Il correspond au nombre total d'espèces observé pour un échantillon donné. Il permet également de distinguer des variations spatiales et des variations temporelles.

- **Diversité spécifique (H), Indice de Shannon (H') : Diversité Biologique.**

« L'intérêt de l'indice de diversité est la prise en compte de l'abondance relative de chacune des espèces du peuplement qui est alors considérée comme une entité fonctionnelle" (Barbault, 1981). Cet indice permet de donner un poids aux différentes espèces en fonction de leur abondance ou leur biomasse. Ainsi il reflète plus justement que la richesse spécifique simple la diversité d'un échantillon. Cet indice sert de base au calcul de l'équitabilité.

$$S$$

- Effectifs : $H'N = - \sum_{i=1} (n_i/N) * \log_2 (n_i/N)$

$$S$$

- Biomasse : $H'B = - \sum_{i=1} (b_i/B) * \log_2 (b_i/B)$

bi et ni sont les biomasses et effectifs de l'espèce i, et B et N les biomasses et effectifs totaux de l'échantillon.

- **Indice d'équitabilité (E) :**

L'indice d'équitabilité de Pielou dérive de l'indice de diversité et renseigne sur l'équi-répartition des effectifs et des biomasses, entre les espèces présentes (Barbault, 1981). Il s'obtient en rapportant la diversité réelle à la diversité théorique maximale $H'_{max} (\log_2 S)$.

- Effectifs : $E_n = (H'N) / (\log_2 S)$

- Biomasses : $E_b = (H'b) / (\log_2 S)$

Lorsque E_n et E_b tendent vers 1, cela signifie que la répartition des biomasses et des effectifs est homogène entre les différentes espèces. Le peuplement a alors une structure équilibrée. Si les indices tendent vers 0, une ou plusieurs espèces prédominent pondéralement et/ou numériquement et le peuplement apparaît comme déséquilibré.

- **Les fréquences d'occurrences :**

Ce descripteur permet d'identifier le nombre de fois ou une espèce est observée dans notre échantillon global.

$$FO = 100 * (E_i / N).$$

E_i correspond au nombre de fois ou une espèce a été observée dans un nombre N de prélèvements (ou de stations dans notre étude).

F_o est la fréquence des observations de l'espèce E dans un nombre N de prélèvement. Par exemple, si une espèce est capturée à toutes les stations sa fréquence d'occurrence est de 100%.

- Si F_o est supérieur ou égale à 75%, l'espèce est considérée comme fréquente
- Compris entre 50% et 75%, l'espèce est dite commune
- Compris entre 25% et 50%, l'espèce est dite occasionnelle
- Compris entre 10% et 25%, l'espèce est dite rare
- Inférieur à 10%, l'espèce est considérée comme accidentelle

- **Effectifs et biomasses observés (biomasses et effectifs capturés) :**

Ces indicateurs s'expriment en pourcentage de biomasses et d'effectifs totaux. Ils donnent une indication de l'échantillon global mais ne prennent pas en compte les différences d'effort de pêche entre les stations.

- **Captures par unités d'effort (CPUE) :**

Cet indicateur permet de pondérer les données brutes avec les efforts de pêche. En effet, les effectifs et biomasses brutes (correspondant aux échantillons) ne permettent pas de comparer les stations entre elles alors même que l'effort de pêche n'est pas le même selon les échantillons. Les CPUE sont calculées pour chaque espèce et pour chaque station, à partir des effectifs et des biomasses. Le calcul des CPUE diffère selon la technique de pêche utilisée (chalut, drague ou casier). Pour cette étude les unités retenues sont les suivantes (nb=nombre, m = mètre ; h=heure) :

Casiers : nb/100casiers/24h et kg/100casiers/24h
Filet poisson : nb/500m de filet /h et kg/500m de filet /h
Chalut à perche : nb/ha chaluté et kg/ha chaluté

- **Analyse de la structure en taille :**

Dans un premier temps, les tailles moyennes, minimales et maximales sont calculées par espèce. Dans un second temps, l'étude de la composition démographique des populations est réalisée à l'aide d'une analyse des classes de taille. La décomposition polymodale (courbe Gaussienne) des populations est obtenue par la division des écart-types selon le pas de taille souhaité. Le nombre de cohortes, l'effectif et la taille moyenne de chacune d'entre elles sont ainsi obtenus par analyse visuelle simple. Lorsque les classes de tailles se recouvrent entre elles, une analyse basée sur la méthode de Bhattacharya (1967) permet dans certains cas de déterminer différents modes. Cette analyse ne peut être réalisée lorsque le nombre de mesures individuelles est trop faible (pour cette étude un minimum de 100 individus a été choisi).

Limites méthodologiques

Il existe des limites aux interprétations faites, compte tenu du fait que chaque campagne scientifique met en œuvre un engin d'échantillonnage adapté à la capture de certaines espèces ce qui ne permet pas d'obtenir une image représentative de la totalité des espèces présentes.

Les juvéniles et les adultes de petite taille sont également sous-estimés car les engins ne permettent pas de les capturer. La nature des fonds (fonds rocheux accidentés) ne permet pas d'utiliser des mailles plus fines ou de mettre en œuvre des opérations de chalutage de type chalut à perche ou chalut de fond et chaussette de petite maille. Les individus pélagiques ne sont pas pris en compte étant donnée la difficulté à interpréter les données à petite échelle (ces espèces ont souvent des aires de déplacement très large). Enfin, ces campagnes sont réalisées sur des pas de temps relativement courts au regard des variations naturelles de distribution et de structure des peuplements piscicoles mis en lumière dans la bibliographie.

6.10.4 Inventaires habitats faune et flore terrestre



6.10.4.1 Méthodologie générale de l'étude

La méthodologie générale mise en œuvre pour l'ensemble du volet faune, flore et habitats naturels s'articule autour de 4 étapes de travail successives :

- Etape 1 : recherche des données naturalistes disponibles sur le territoire nord-ouest vendéen concernant :
 - L'occupation des sols ;
 - Les espèces présentes ou potentiellement présentes.
- Etape 2 : inventaires de terrain permettant de préciser les informations disponibles dans la bibliographie ;
- Etape 3 : évaluation des enjeux au sein de la zone d'étude ;
- Etape 4 : définition des impacts potentiels du projet et des mesures à mettre en œuvre pour les éviter ou les réduire. Ces méthodes sont celles retenues à l'échelle globale de l'étude d'impact (paragraphe 6.6 et 6.7)

6.10.4.2 Etape 1 Collectes des données naturalistes

Une somme d'informations a été récupérée auprès de différents organismes de référence et bases de données afin de disposer de l'ensemble de données relatives au patrimoine naturel au niveau de l'aire d'étude immédiate du raccordement :

- Site Natura 2000 : les données relatives au site Natura 2000 « Marais breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts » ont été récupérées via le DOCOB mais également auprès de l'animateur du site. Les habitats naturels ont été transmis sous forme de couches SIG. Ces données cartographiques permettent d'avoir une vision à l'échelle de la parcelle des habitats en présence ;
- LPO et les Naturalistes de Vendée : La ligue pour la protection des oiseaux de Vendée (LPO Vendée) a réalisé en février 2016 une synthèse des données naturalistes dans le secteur de l'aire d'étude immédiate du raccordement ;
- Conservatoire Botanique de Brest : la base de données *eCalluna* du Conservatoire botanique national de Brest (CBN Brest) a été consultée. Le CBN Brest a également fourni une couche « alerte » qui regroupe les zones de prospections des botanistes du conservatoire mais également des bénévoles où se trouvent des espèces protégées ou patrimoniales. Cette couche donne des informations qualitatives et quantitatives sur chaque zone de prospections mais ne nomme pas les espèces observées ;
- DREAL/INPN : les données disponibles sur les sites internet de la DREAL et de l'INPN ont également été consultées, notamment les informations concernant les zonages du patrimoine naturel et les inventaires communaux ;
- Observatoire du littoral des Pays de Monts : les données issues des travaux de suivis de l'observatoire ont été collectées auprès de la Communauté de Communes Océan-Marais de monts (flore dunaire, Gravelots à collier interrompu sur le littoral, mares forestières).

6.10.4.3 Etape 2 : inventaires de terrain pour les habitats naturels et la flore

Les données issues des inventaires de terrain (habitats, flore et faune) proviennent d'un premier diagnostic global réalisé en 2015 sur un périmètre très large (hors période propice aux prospections et sur base d'échantillonnage pour la faune) et des prospections plus fines réalisées en 2016 au sein de zones de prospection renforcées, représentatives du territoire.

Habitats naturels

La cartographie d'une partie du site Natura 2000 « Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts » est disponible depuis 2011 (Biotope, 2011). Elle concerne les parties douces et subhalophiles du Marais breton, le marais de la Vie, une partie du cordon dunaire et la Corniche vendéenne.

Est ainsi cartographiquement disponible :

- Les grands types d'habitats sous forme de mosaïque de deux habitats maximum dont le moins recouvrant occupe au minimum 10 % de la surface du polygone cartographique ;
- Les habitats déclinés en habitats élémentaires sous forme de mosaïque de deux habitats dont le moins recouvrant occupe au minimum 10 % de la surface du polygone cartographique ;
- Les habitats d'intérêt communautaire génériques dominant dans chaque polygone cartographique ;
- Les habitats d'intérêt communautaire déclinés représentés sous forme de classe de recouvrement (5 à 10 %, 10 à 50 % et plus de 50 %) et de mosaïques de trois habitats d'intérêt communautaire maximum dans chaque polygone cartographique.

Cette cartographie donne une vision partielle des habitats naturels présents dans le site Natura 2000 puisque les deux ou trois habitats principaux dans chaque polygone cartographique sont représentés. Les autres habitats recensés sont occultés.

Les prospections de terrain se sont attachées à cartographier toutes les parties de l'aire d'étude immédiate qui ne sont pas couvertes par la cartographie Natura 2000. Dans chaque parcelle visitée, seuls les deux habitats dominants sont recensés. Un troisième habitat peut être noté s'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire.

Lors de ces prospections, un certain nombre de parcelles cartographiées en 2011 ont été visitées afin de vérifier si l'occupation du sol est encore valide. Dans le cas contraire, le renseignement de ces parcelles a été corrigé. Cette vérification a été menée de façon aléatoire dans le fuseau de raccordement.

La nomenclature phytosociologique suit le prodrome des végétations de France. La codification des habitats suit les topologies européennes EUNIS, CORINE Biotopes et EUR28.

Flore

Lors des visites aléatoires de parcelles afin d'en vérifier l'occupation du sol, une recherche systématique d'espèces patrimoniales a été réalisée.

Chaque espèce patrimoniale observée a été pointée à l'aide d'un GPS et représentée cartographiquement sous forme d'un point ou d'une surface si la station observée est étendue.

Les taxons végétaux sont déterminés et nommés à l'aide de *Flora Gallica* (Tison & De Foucault, 2014).

Tableau 74 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des habitats naturels et de la flore

Date	Météorologie	Commentaire
11 jours, du 15/04 au 08/07/2016	-	Cartographie Recherche d'espèces patrimoniales

6.10.4.4 Etape 2 : inventaires de terrain pour la faune

Oiseaux

L'étude des oiseaux dans le fuseau de raccordement s'est bornée à l'avifaune nicheuse, seul cortège d'oiseaux susceptible d'être impacté par les travaux. En effet, les espèces hivernantes et migratrices ne sont pas dérangées par les travaux parce que elles s'en éloignent n'étant fixée à la parcelle ou elle se pose.

La méthode mise en place pour le recensement de l'avifaune nicheuse est celle des IPA (indice ponctuel d'abondance) définie par Blondel (1970). Elle consiste à réaliser deux séries d'écoute de 20 minutes successives sur les mêmes points afin de prendre en compte les nicheurs précoces (turdidés) et les nicheurs tardifs (sylviidés). Les inventaires ont été réalisés lors de journées offrant des conditions météorologiques favorables dans le but de contacter le maximum d'oiseaux chanteurs. Un total de 86 points d'écoute (43 IPA) a été effectué au sein du fuseau de prospection. Au cours de ces écoutes, le nombre de contacts et le comportement des oiseaux observés (mâle chanteur, nourrissage, etc.) ont été méticuleusement notés pour être analysés par la suite. Les relevés ont été réalisés entre 6 h et 11 h du matin, soit lorsque l'activité des oiseaux est maximale.

De plus, des prospections dédiées à la recherche de rapaces diurnes et nocturnes ont été réalisées étant donné qu'il est difficile de localiser précisément les aires de nidification de ces espèces par la méthode des IPA. Au cours de celles-ci, des trajets sur le fuseau d'étude ont été réalisés afin de rechercher les rapaces nicheurs. Comme lors des points d'écoute IPA, le comportement des oiseaux observés (mâle chanteur, nourrissage, etc...) a été noté pour ensuite être analysé.

Afin de préciser la localisation et la densité des espèces patrimoniales, des recherches plus spécifiques ont aussi été effectuées en réalisant, comme pour les rapaces, des parcours sur le fuseau d'étude.

Tableau 75 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des oiseaux

Date	Météorologie	Commentaire
06/04/2016	Ciel dégagé à voilé (nébulosité : 2/8 à 6/8), 5 à 12°C, vent faible à moyen de sud-ouest.	Nicheurs - IPA
12/04/2016	Ciel dégagé (nébulosité : 2/8), 7 à 13°C, Vent faible d'ouest.	Nicheurs - IPA
27/04/2016	Ciel dégagé (nébulosité : 2/8), 1 à 13°C, Vent nul.	Nicheurs - IPA
28/04/2016	Ciel dégagé (nébulosité : 1/8), 3 à 15°C, Vent nul.	Nicheurs - IPA
17/05/2016	Ciel couvert (nébulosité : 8/8), 11 à 17°C, Vent nul à faible de sud-ouest.	Recherche de rapaces Nicheurs nocturnes
18/05/2016	Ciel couvert (nébulosité : 7/8), 13 à 15°C, Vent faible de sud-ouest.	Recherche de rapaces
19/05/2016	Ciel nuageux (nébulosité : 4/8), 11 à 17°C, Vent faible d'ouest.	Nicheurs - IPA
25/05/2016	Ciel nuageux (nébulosité : 3/8), 11°C à 20°C, vent moyen à fort d'est.	Nicheurs - IPA
26/05/2016	Ciel couvert, brouillard (nébulosité : 6/8), 11 à 18°C, vent nul.	Nicheurs - IPA
27/05/2016	Brouillard à Ciel dégagé (nébulosité 8/8 à 1/8), 8°C à 15°C, vent nul.	Nicheurs - IPA

Date	Météorologie	Commentaire
20/06/2016	Ciel couvert (nébulosité 8/8), 15 à 20°C, vent moyen à fort d'ouest, pluie éparses.	Recherche de rapaces Nicheurs nocturnes
21/06/2016	Ciel couvert (nébulosité 8/8), 15 à 20°C, vent moyen à fort d'ouest.	Espèces patrimoniales Nicheurs nocturnes
22/06/2016	Ciel couvert (nébulosité 7/8 à 8/8), 20 à 28°C, vent faible à moyen d'est, averses orageuses.	Espèces patrimoniales
05/07/2016	Ciel couvert (nébulosité 4/8 à 7/8), 20 à 27°C, vent moyen d'ouest.	Espèces patrimoniales Nicheurs nocturnes
06/07/2016	Ciel dégagé (nébulosité 3/8), 18 à 26°C, vent nul.	Espèces patrimoniales Nicheurs nocturnes
07/07/2016	Ciel dégagé (nébulosité 3/8), 19 à 28°C, vent nul à faible d'est.	Espèces patrimoniales

Mammifères

- Chiroptères

Les inventaires se sont essentiellement bornés à la recherche de gîtes favorables. Le fuseau de raccordement et ses alentours ont été parcourus de manière à relever tous les éléments favorables à la présence de chauves-souris : bâtiments ; arbres avec fissures, décolllements d'écorce ou loges de pics ; disjointements et corniches des ouvrages d'art.

Les gîtes potentiels ainsi repérés ont été inspectés dans la mesure de leur accessibilité afin de rechercher des traces de présence (guano) ou des individus. Chaque élément favorable aux chauves-souris a été pointé sur cartographie.

- Autres mammifères

Sur l'ensemble du fuseau de raccordement, les indices de présence (individus, traces, empreintes, fécès, terriers, etc.) des différentes espèces potentiellement présentes ont été recherchés dans les milieux favorables.

Une attention particulière a été portée à la recherche des espèces protégées : Loutre d'Europe, Campagnol amphibie, Hérisson d'Europe et Écureuil roux.

Tableau 76 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des mammifères

Date	Météorologie	Commentaire
5 jours, du 06/06 au 10/06/2016	Journées ensoleillées.	Chiroptères
8 jours, du 26/04 au 13/05/2016	Journées le plus souvent ensoleillées, avec parfois du vent et des pluies faibles.	Autres mammifères
28/04/2016	-	Sortie nocturne autres mammifères

Amphibiens

Un plan d'échantillonnage a été mis en place dans le but de réaliser les prospections les plus exhaustives possibles compte tenu du nombre important de mares présentes dans le fuseau d'étude. Des écoutes nocturnes ont été réalisées pour localiser les chœurs d'anoures⁶⁹. En complément, des prospections nocturnes à la lampe torche ont été réalisées pour identifier les individus en transit et observer les urodèles⁷⁰. Des déterminations d'espèces après capture au troubleau et relâché sur zone ont été effectuées.

Tableau 77 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des amphibiens

Date	Météorologie	Commentaire
06/04/2016	Temps couvert et humide, température : 12°C.	Conditions favorables
07/04/2016	Temps clair, température : 10°C.	Conditions favorables
08/04/2016	Temps clair, température : 10°C.	Conditions favorables
12/04/2016	Temps clair, température : 13°C.	Conditions favorables
13/04/2016	Temps clair, température : 14°C.	Conditions favorables
28/04/2016	Temps couvert, température : 12°C.	Conditions favorables
04/05/2016	Temps clair, température : 15°C.	Conditions favorables

Reptiles

La surface du fuseau de raccordement ne permet pas l'étude des reptiles par pose de plaques. Des prospections à vue ont donc été effectuées dans les milieux favorables à la présence de reptiles, préalablement identifiés par photo-interprétation. Lors des journées les plus favorables (ciel nuageux, température moyenne), les prospections ont eu lieu de 9 h à 16 h. Cependant, en cas de pluie ou de fortes températures, comme ce fut le cas pendant certaines journées d'observation, les prospections ont dû être écourtées.

Au cours des autres suivis, notamment avifaunistiques, les observations de reptiles ont aussi été notées.

Tableau 78 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des reptiles

Date	Météorologie	Commentaire
10/05/2016	Ciel couvert (nébulosité : 8/8), 15 à 20°C, vent nul.	Météorologie peu favorable
11/05/2016	Ciel couvert (nébulosité : 8/8), 15 à 18°C, vent moyen de sud.	Météorologie défavorable
29/06/2016	Ciel nuageux (nébulosité : 6/8), 20 à 23°C, vent nul à faible d'ouest.	Météorologie favorable
30/06/2016	Ciel couvert (nébulosité 8/8), 17 à 20°C, vent moyen d'ouest, rares averses.	Météorologie défavorable
05/07/2016	Ciel nuageux (nébulosité 4/8 à 6/8), 20 à 27°C, vent moyen d'ouest.	Météorologie favorable

⁶⁹ Les anoures sont les amphibiens sans queue à l'âge adulte (ex. grenouille, crapaud).

⁷⁰ Les urodèles sont les amphibiens ayant une queue à l'âge adulte (ex. triton, salamandre).

Insectes

Les prospections ont concerné les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), les odonates, les orthoptères et les coléoptères saproxylophages. Une attention particulière s'est portée sur la recherche d'espèces patrimoniales. Leur observation peut, en effet, suffire à délimiter une zone d'intérêt ; leur cycle de vie se déroulant sur un périmètre restreint.

Les inventaires ont été réalisés selon la méthodologie en vigueur : observation directe et capture au filet si nécessaire pour identification, avec relâché sur place.

Tableau 79 : Dates des prospections de terrain pour l'étude des insectes

Date	Météorologie	Commentaire
12 jours, du 02/05 au 01/07/2016	Journées le plus souvent ensoleillées, avec parfois du vent et des pluies faibles.	-

Poissons et mollusques

Aucune prospection spécifique n'a été réalisée concernant ce groupe. L'analyse a donc été réalisée sur base de données bibliographiques.

6.10.4.5 Etape 3 : définition des enjeux

Sur la base du cadre général d'évaluation des enjeux de l'étude d'impact, des ajustements spécifiques ont été intégrés pour l'évaluation des enjeux relatifs aux habitats et espèces au regard des particularités propres aux différents groupes et des données disponibles.

Habitats

Le niveau d'enjeu des habitats naturels est attribué selon trois critères :

- L'appartenance ou non à l'annexe I de la directive « Habitats » ;
- Le statut de rareté au niveau régional (Guitton, 2015). Cette bioévaluation propose une première hiérarchisation du degré de rareté des habitats naturels de la région au niveau de l'alliance phytosociologique. Deux raretés sont définies :
 - La rareté globale régionale, définie sur la base d'un maillage normalisé de la région ;
 - La rareté relative régionale, définie sur la base d'unités phytoécologiques.
- L'accueil potentiel ou avéré d'espèces protégées.

Flore

Concernant la flore, le niveau d'enjeu des espèces est attribué sur la base de trois critères :

- L'appartenance à l'annexe II de la directive « Habitats » ;
- Le statut de protection ;
- Le statut de conservation sur la liste rouge régionale, établie par l'UICN.

Faune

La protection légale d'une espèce animale ne permettant pas de préjuger de son niveau de rareté ou de menace, d'autres outils sont donc utilisés pour définir le niveau d'enjeu d'une espèce :

- L'appartenance à l'annexe II de la directive « Habitats » ou à l'annexe I de la directive « Oiseaux » qui permet d'évaluer la valeur d'une espèce ;
- Être cotée au minimum VU (vulnérable) à l'une des listes rouges⁷¹, c'est-à-dire être menacée de disparition d'après l'UICN. Ce paramètre donne la tendance d'évolution des populations au niveau national et/ou régional.
- L'importance de l'aire d'étude immédiate dans le maintien en bon état de conservation des populations locales.

Cette méthodologie permet de définir le niveau d'enjeu pour les différents habitats et espèces de flore et de faune, qui peut parfois être modulé « à dire d'expert » en fonction d'autres critères (ex. : caractère emblématique, espèce parapluie).

6.10.4.6 Cartographie globale des enjeux

La réalisation de la cartographie des enjeux à l'échelle de l'aire d'étude immédiate a été réalisée en deux temps. Le premier a consisté à représenter l'évaluation des enjeux par secteur puis le second temps à distinguer les types d'enjeux sur ces secteurs.

Représentation de l'évaluation des enjeux

La représentation spatiale des enjeux se base sur une analyse sous Système d'information géographique (SIG). Celle-ci consiste à superposer les couches cartographiques représentant (Figure ci-dessous) :

- Les enjeux associés aux habitats du territoire étudié ;
- Les enjeux des secteurs pour chaque espèce (flore et faune).

En fonction des combinaisons de zonages qui lui sont appliquées, chaque secteur du territoire se voit alors attribuer une valeur d'enjeu globale. La valeur d'enjeu finale retenue est la plus élevée de toutes celles superposées. Par exemple un secteur présentant un enjeu faible pour les habitats mais représentant un secteur à enjeu fort pour l'avifaune sera classé en enjeu fort et un secteur avec uniquement des enjeux moyens sera en moyen. Ce principe permet d'éviter qu'un cumul d'enjeu faible ne soit interprété comme un enjeu fort.

La carte obtenue par ce premier temps retranscrit les niveaux d'enjeux par un gradient de couleurs. Celui-ci permet d'illustrer, à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les variations spatiales : plus la couleur est foncée et plus l'enjeu est fort.

⁷¹ Chez les orthoptères, la liste rouge nationale (Sardet & Defaut, 2004) ne suit pas les critères de l'UICN et propose quatre niveaux de menace, de 1 pour le plus fort à 4 pour le plus faible. Seuls les trois premiers niveaux (1 à 3) sont pris en compte.
Chez les insectes, il n'existe pas de liste rouge régionale. Celle-ci est donc substituée par la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire sauf pour les odonates où la déclinaison régionale du plan national d'actions est prise en compte.

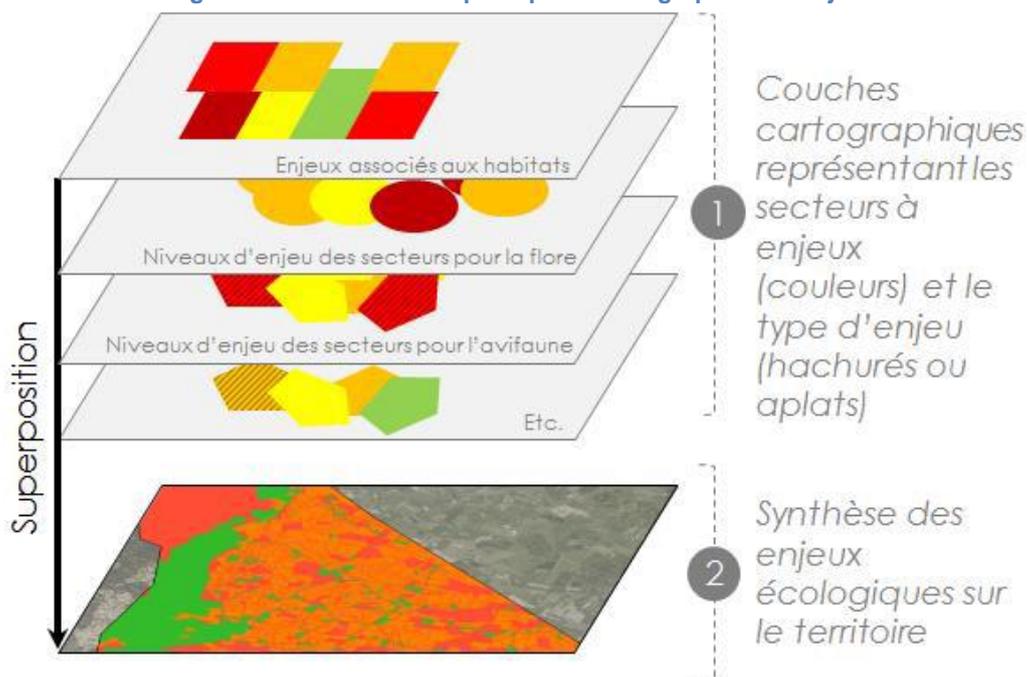
Caractérisation des enjeux

Afin de donner un autre niveau d'information permettant de caractériser davantage les enjeux, les enjeux immobiles ou peu mobiles ont ensuite été différenciés visuellement des enjeux mobiles par un système de hachures. Il a été considéré que les secteurs présentant des enjeux immobiles étant plus difficilement contournables ils ont été retenu pour un même enjeu au-dessus des enjeux mobiles.

Par exemple, la flore étant immobile, les enjeux associés ne sont pas hachurés alors qu'à l'inverse plusieurs secteurs présentent des enjeux plus forts en lien avec l'avifaune (mobile) et sont donc hachurés. La carte finale obtenue et qui conclut l'état initial retranscrit donc les niveaux et type d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude. Au-delà d'une connaissance appropriée des enjeux écologiques sur le territoire, ces éléments permettent également d'établir une démarche d'évitement ou de réduction progressive et pertinente :

- Les enjeux immobiles ou peu mobiles forts sont à éviter dans la définition du tracé (évitement géographique) ;
- Les enjeux mobiles sont plutôt à éviter dans un deuxième temps par des mesures saisonnières ou par des mesures techniques spécifiques.

Figure 31 : Illustration du principe de cartographie des enjeux



6.10.4.7 Analyse de la méthodologie

Habitats naturels et flore

Les prospections ont commencé suffisamment tôt pour pouvoir observer les espèces à développement précoce et prospector un maximum de parcelles prairiales avant le début de la fauche.

Néanmoins, l'arrêt des prospections en juillet limite les possibilités d'observation de plantes et d'habitats à phénologie plus tardive comme la Pulicaire commune ou les végétations annuelles des milieux exondables.

Enfin, les prospections ayant été faites aléatoirement dans le fuseau de raccordement, la connaissance de la répartition des espèces végétales, qu'elles soient patrimoniales ou invasives, est donc lacunaire.

Oiseaux

Du fait de l'importante superficie du fuseau d'étude, il a été difficile d'effectuer un inventaire exhaustif de la totalité du fuseau. La méthode des IPA permet cependant d'avoir un bon aperçu des différents cortèges d'oiseaux nicheurs en fonction des milieux. De plus, la recherche plus spécifique des espèces à enjeux dans les milieux identifiés comme favorables permet de réduire les lacunes liées au sous-échantillonnage du site.

Mammifères

Compte tenu de la superficie du fuseau d'étude, il était impossible de prospector l'ensemble des parcelles composant le fuseau de raccordement.

Les zones favorables aux mammifères ont donc été prospectées en priorité :

- Les ponts et les enrochements des canaux principaux et secondaires ainsi que les canaux situés en bordure de routes pour la Loutre d'Europe ;
- Les prairies humides à joncs pour le Campagnol amphibie ;
- Les boisements pour l'Écureuil roux ;
- Les bords de routes ainsi que quelques chemins agricoles pour le Hérisson d'Europe ;
- Les ponts et les arbres avec cavités pour les chiroptères.

Amphibiens

Compte tenu de la surface du fuseau de raccordement, les prospections réalisées n'ont pas permis d'établir une liste exhaustive des espèces présentes. Néanmoins, les différents passages, effectués aux époques les plus favorables, peuvent être considérés comme suffisants pour obtenir une vision d'ensemble du site et appréhender de manière correcte ses potentialités.

Reptiles

L'observation à vue diminue la probabilité de détecter certaines espèces comme l'Orvet fragile, espèce que l'on contacte plus facilement avec l'utilisation de plaques. D'autres, comme la Couleuvre vipérine, sont aussi difficilement observables. Notamment du fait de l'importante densité en canaux, qui sont, pour un grand nombre d'entre eux, favorables à la présence de cette espèce mais difficilement accessibles. De plus, les conditions météorologiques, dans l'ensemble peu favorables à l'observation des reptiles, ont rendu les prospections plus difficiles. Cependant pour les espèces de lézards, l'observation à vue a permis d'avoir une bonne représentation des populations et de leurs localisations sur le fuseau étudié.

Insectes

Pour les odonates, la prospection de l'ensemble des canaux et mares sur le site d'étude étant impossible, les inventaires se sont orientés vers les canaux et les mares les plus simples d'accès.

Concernant les lépidoptères et les orthoptères, les inventaires se sont orientés vers les prairies mésophiles, les prairies humides, la forêt domaniale de Monts et quelques chemins agricoles possédant une végétation herbacée et fleurie.

Pour les insectes saproxylophages et compte tenu de la superficie, il était impossible d'examiner tous les arbres pour déceler une potentialité d'accueil. Leur prise en compte s'est donc limitée à repérer les milieux favorables à leur installation dans le fuseau d'étude.

6.10.5 Délimitation des zones humides



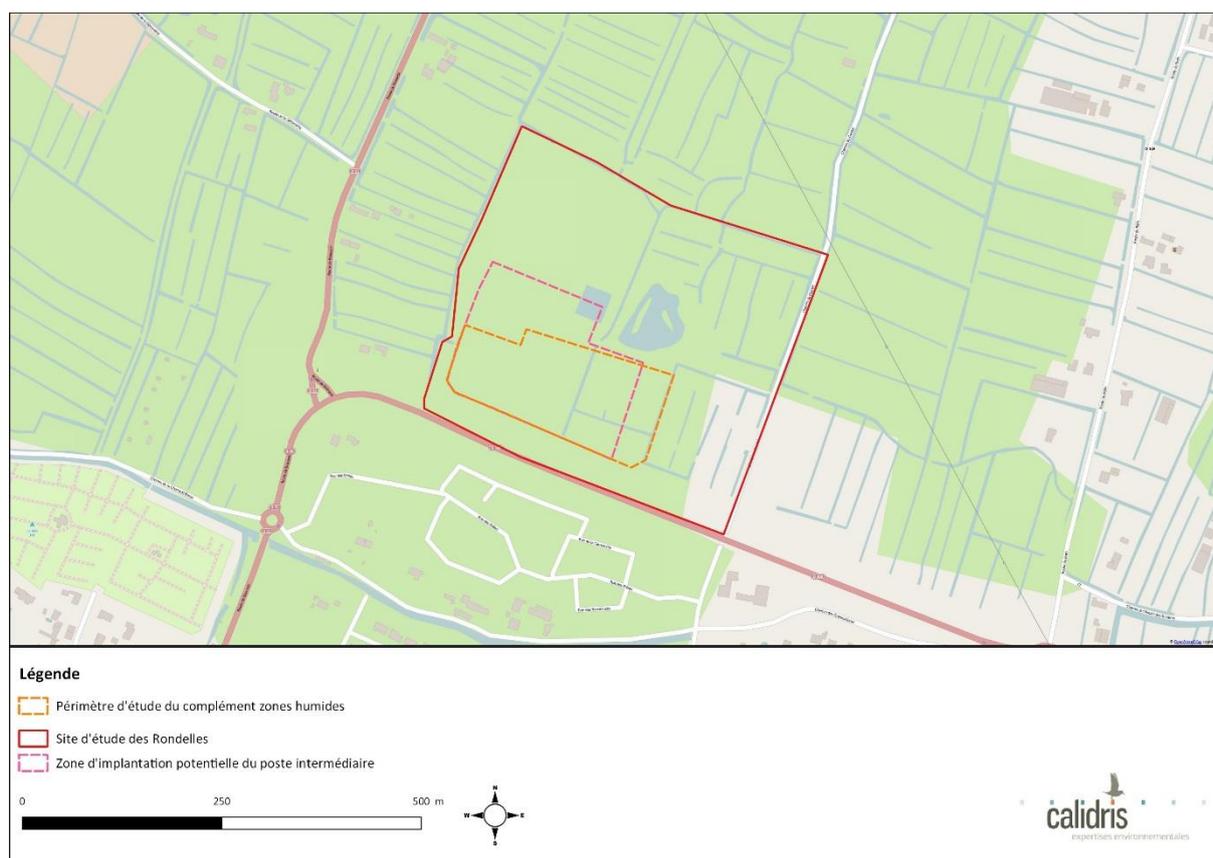
Afin de déterminer les limites des zones humides sur les quatre sites envisagés pour l'implantation du futur poste électrique intermédiaire de compensation (situés sur les communes de Notre Dame des Monts, Saint Jean de Monts et Soullans) deux études complémentaires ont été effectuées en 2015:

- Une première analyse des sols et de la flore ont été réalisées à l'été 2015 par la société C.E.R.E.S.A afin de préciser les surfaces en zones humides sur l'ensemble des sites. Cette étude a mis notamment en évidence l'absence de zones humides sur le site de Soullans au sens des critères de l'arrêté du 1er octobre 2009 comme de contraintes environnementales particulières. Ils ont également fait état d'une surface d'environ 80 000 m² en zones humides et de secteurs d'une surface totale de l'ordre de 40 000 m² présentant une flore intermédiaire entre des habitats caractéristiques et non caractéristiques de zones humides sur le site des Rondelles. Des difficultés ayant été rencontrées pour la réalisation des sondages sur ce site du fait des conditions hydriques du sol qui était sec sur certains secteurs ou de la nature des sols, une étude complémentaire a été engagée à l'automne ;

- La seconde étude réalisée à l'automne 2015 a permis de préciser les secteurs en zones humides sur le site des Rondelles par la réalisation de nouveaux sondages pédologiques (Figure ci-dessous). Ceux-ci ont mis en évidence la présence de zones humides dans une très large partie de l'emplacement potentiel du poste électrique intermédiaire de compensation. L'étude a néanmoins confirmé que le site a été en grande partie remblayé altérant ainsi la fonction initiale de la zone humide. Elle a enfin également mis en avant que le potentiel de la mare présente sur la parcelle a été réduit par les pollutions ou détériorations des berges. L'étier, quant à lui, est toujours relié au réseau hydraulique principal du Marais Breton, notamment à la Petite Taillée et conserve donc sa fonctionnalité historique.

Ces deux études ont été réalisées selon les recommandations de l'arrêté ministériel du 1er octobre 2009 (modifiant celui du 24 juin 2008) définissant les critères de délimitation des zones humides visées aux articles L. 211-1, L. 214-1 à 6, R. 214-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Pour ce faire, des sondages pédologiques ont été réalisés à l'aide d'une tarière, puis analysés suivant les protocoles et la règle générale décrits dans l'arrêté du 1er octobre 2009.

Figure 32 : Localisation du périmètre d'étude du complément sur les zones humides



6.10.6 Acoustique sous-marine



6.10.6.1 Aires d'étude spécifique à l'expertise

Compte tenu des grandes distances de propagation des ondes sonores sous-marines (plusieurs dizaines de kilomètres), l'étude acoustique est menée à l'échelle de l'aire d'étude large (AEL).

6.10.6.2 Description générale de la méthode

La Figure 8 décrit la méthodologie de réalisation de l'étude d'incidence acoustique sous-marine. L'étude est réalisée en deux phases :

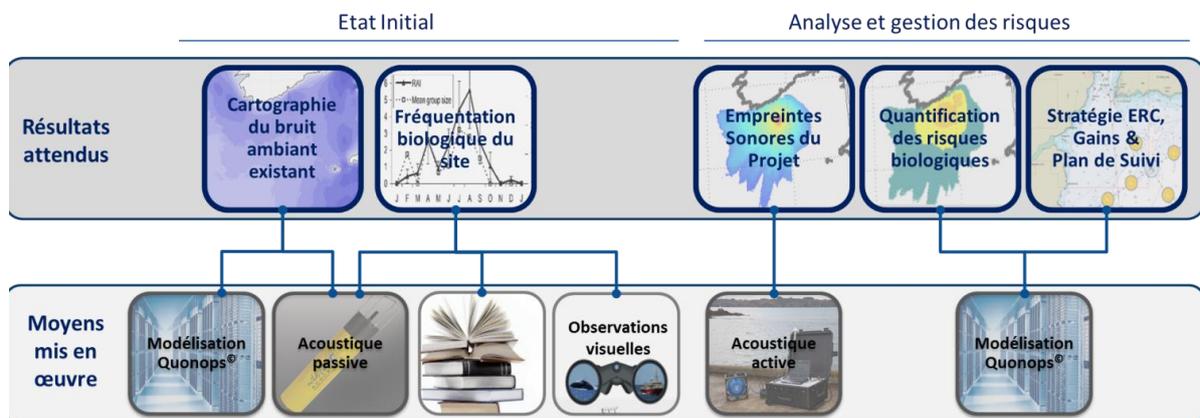
La première phase concerne l'établissement de l'état initial acoustique. Les outils mis en œuvre regroupent un recueil de données bibliographiques relatives au milieu physique, aux sources de bruit et à la fréquentation biologique, des mesures d'acoustique passive et des modélisations. Le résultat de cette phase est constitué d'un état sonore statistique qui décrit le bruit existant et d'une évaluation de la fréquentation biologique du site (les résultats sont disponibles dans le document « volet mammifères marins » (Biotope, 2016).

La deuxième phase concerne l'analyse et la gestion des risques relatifs aux bruits du projet. Les outils mis en œuvre regroupent un recueil de données bibliographiques, des mesures d'acoustique active et des modélisations. Les résultats sont

- l'empreinte sonore du projet (émergence par rapport au bruit existant) relatifs aux différentes phases du projet ;
- une estimation du nombre d'espèces affectées et les niveaux de risque biologique ;
- la quantification des risques biologiques ;
- la définition d'une stratégie ERC (Evitement, Réduction, Compensation) à la mesure des risques identifiés ;
- la définition d'un plan de suivi.

Les méthodes d'analyse sont précisées dans les paragraphes ci-dessous.

Figure 33 : Méthodologie et moyens mis en œuvre pour l'étude d'impact acoustique.



Source : Quiet Oceans, 2016

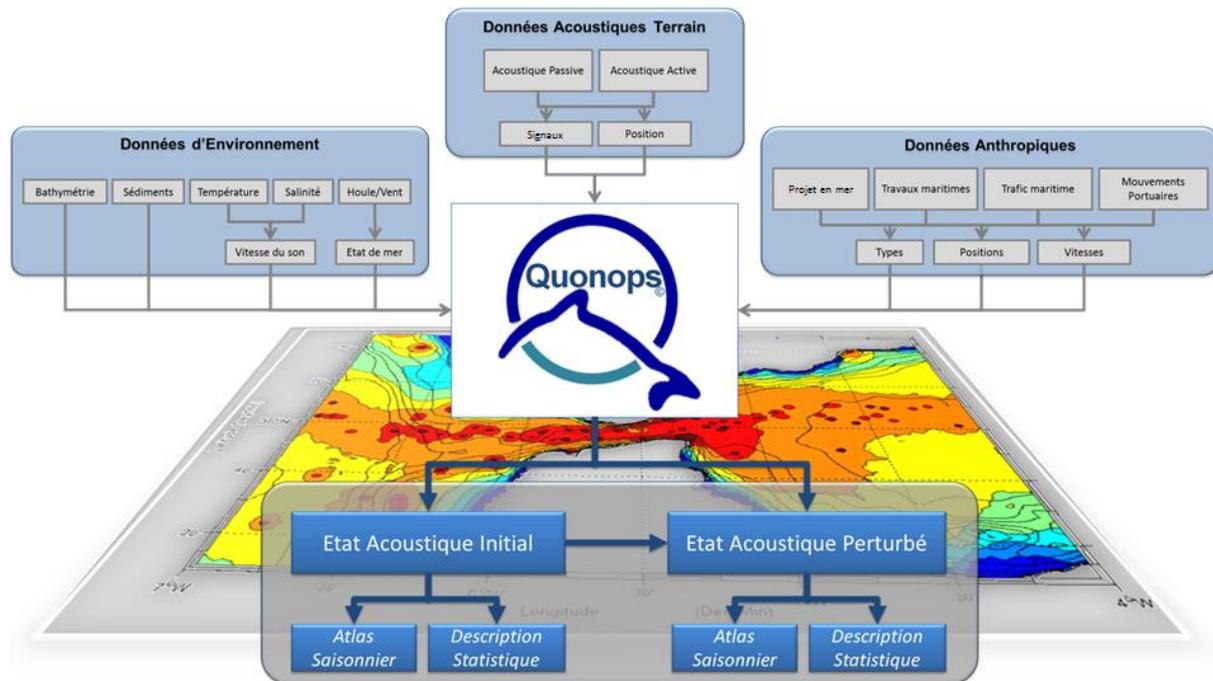
6.10.6.3 Méthode de recueil des paramètres d'entrée pour les modélisations

Comme cela est indiqué ci-avant, la plateforme de modélisation Quonops© prend en compte l'essentiel des données qui conditionnent la propagation des bruits dans le milieu marin (Figure 9) :

- les données environnementales, à savoir la bathymétrie, la nature des fonds, la température et la salinité de l'eau, et l'état de mer ;
- les données anthropiques descriptives des activités humaines en mer qui introduisent de l'énergie sonore dans le milieu marin, les données descriptives des bruits des activités du raccordement ;
- les données acoustiques mesurées sur le terrain, qu'elles soient de nature active ou passive ;
- les données de fréquentation de certaines espèces de mammifères marins.

Ainsi, les modélisations et résultats obtenus sous la forme de cartes sonores retranscrivent fidèlement les caractéristiques propres de la propagation des bruits et des usages maritimes spécifiques aux aires d'études du projet. Ces paramètres d'entrée sont décrits dans les paragraphes ci-après.

Figure 34 : Description schématique de la plateforme opérationnelle de prévision des bruits



Source : Quiet-Ocean, 2016

6.10.6.4 Acquisition de données acoustiques in situ

Dans le cadre de l'étude d'impact acoustique du projet de construction du parc éolien, la société Eoliennes en Mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier (EMYN) a établi une campagne de mesures acoustiques in-situ pour une durée d'une année sur les aires d'étude immédiate du parc et éloignée. Partagés par une volonté commune de mutualisation de certaines expertises, il a été fait le choix que les données obtenues par EMYN seraient utilisées également dans le cadre de la présente étude réalisée pour le raccordement. Les données issues des campagnes de mesure couvrent en effet l'aire d'étude éloignée du programme et ont été jugées suffisamment représentative de la zone pour être utilisées dans le cadre de la caractérisation de l'état initial acoustique du projet de raccordement.

Les mesures acoustiques in-situ suivent sont de deux types selon un protocole de levé terrain qui définit les durée et les emplacements des mesures et les instruments utilisés. Deux types de mesures sont réalisés, chacune poursuivant un objectif complémentaire :

- Les mesures passives ;
- Les mesures d'acoustique active.

Les protocoles de mesure in situ relatifs à l'élaboration de l'état sonore initial et à l'étude d'impact du raccordement ont donc été mutualisés avec le consortium EMYN. Ils consistent en une série de mesures d'acoustique active, et au déploiement d'instruments d'acoustique passive sur les aires d'étude immédiate et éloignée (Figure 17).

A noter que les mesures du chorus sonore effectuées in situ dans le cadre de cette étude permettent également la caractérisation de la fréquentation de l'aire d'étude par les mammifères marins qui font en outre l'objet d'une autre étude spécifique d'observations.

Les mesures d'acoustique passive

Les mesures d'acoustique passive consistent à écouter le bruit dans un périmètre autour d'un hydrophone. Ces mesures permettent d'une part de décrire l'activité sonore de l'état initial in-situ (bruit anthropique, bruit de géophonie et bruits des mammifères marins) et d'autre part de calibrer le modèle numérique de cartographie.

Chaque instrument de mesure d'acoustique passive permet d'accéder à un type d'information spécifique, parmi lesquelles la calibration des cartes sonores, la fréquentation du site par les mammifères marins (non abordé dans cette étude). En effet, les résultats attendus sont les suivants par chaque point de mesure fixe (Figure ci-dessous) :

- Les hydrophones R1 et R2 situés dans l'aire d'étude immédiate du parc a été déployé de façon continue sur plusieurs mois (Tableau 2) pour fournir une caractérisation du bruit ambiant existant pluri-saisonnière, et des éléments de caractérisation de la fréquentation des cétacés complémentaires aux observations mis en oeuvre par ailleurs dans le cadre du programme (observations par bateau et avion) ;
- L'hydrophone R4, déployé entre le futur parc et l'île d'Yeu, permet de caractériser de façon accrue les empreintes sonores au sud du parc dans ce passage pouvant potentiellement créer un effet de barrière sonore et de contribuer à la caractérisation de la fréquentation de ce passage par les mammifères marins sur deux périodes de trois mois environ ;

Tableau 80 : Coordonnées et dates de mise à l'eau des instruments d'acoustique passive

Historique de déploiement				
Enregistreur	Date de mise à l'eau	Date de relevage	Latitude	Longitude
R1 (aire d'étude immédiate du parc)	30.07.2015	16.01.2016	N 46°50.3970'	W 02°28.3416'
	16.01.2016	05.02.2016	N 046°50.3205'	W 02°28.2238'
	05.02.2016	23.03.2016	N 046°50.3205'	W 02°28.2238'
	24.03.2016	28.06.2016	N 046°50.3205'	W 02°28.2238'
R2 (aire d'étude immédiate du parc)	16.01.2016	05.02.2016	N 046°52.3205'	W 02°33.7132'
	05.02.2016	23.03.2016	N 046°52.3205'	W 02°33.7132'
	24.03.2016	28.06.2016	N 046°52.3205'	W 02°33.7132'
R4 (aire d'étude éloignée)	16.01.2016	23.03.2016	N 046°45.9697'	W 02°26.1587'
	24.03.2016	28.06.2016	N 046°45.9697'	W 02°26.1587'
R5 (aire d'étude éloignée)	16.01.2016	23.03.2016	N 047°00.0291'	W 02°31.0294'
	24.03.2016	28.06.2016	N 047°00.0291'	W 02°31.0294'

Figure 36: Déploiement d'une cage instrumentée.



© Quiet-Oceans

Les mesures d'acoustique active

La calibration active permet de disposer de signaux de référence nécessaires à la calibration des modélisations sonores. Les mesures actives ont pour objectif de calibrer la propagation des bruits émis par le projet. Elles consistent en l'émission de signaux synthétiques calibrés servant après traitement à l'établissement des propriétés géoacoustiques du fond.

L'hydrophone déployé en R1 est mis à contribution pour le recueil des données actives et donc pour la calibration de l'empreinte sonore du projet. Le système d'acoustique actif PULSE© (Figure 20), développé spécifiquement par Quiet-Oceans, permet, par des transmissions acoustiques de signaux contrôlés, de quantifier les pertes de transmission entre un hydrophone fixe et différents points à différentes positions, à portée acoustique de l'hydrophone. Le système PULSE© utilisé répond aux spécifications suivantes :

- Niveau d'émission : 180 dB réf. 1 μ Pa sur la bande ;
- Bande passante : 30Hz-20kHz ;
- Datation absolue : +/- 2 s sur 10 jours ;
- Signaux large bande.

Le système d'acoustique active est déployé successivement sur un nombre important de positions dans l'aire d'étude immédiate (Figure ci-dessous), afin de mesurer les pertes de propagation acoustique entre ces positions (losange bleu) et l'hydrophone R1 (losange vert). Les mesures directes ont été comparées aux prévisions réalisées par Quonops© pour un ensemble de natures du fond permettant de calibrer le modèle Quonops en estimant le milieu équivalent acoustique au niveau des aires d'étude immédiates.

Après comparaison des prédictions et des traitements de la mesure, le milieu équivalent est défini et introduit dans le modèle Quonops© au titre de la calibration active du site.

Figure 37 : Système Pulse© mis en œuvre.



©Quiet-Oceans

6.10.6.5 Méthodes de modélisations, d'évaluation des enjeux et des impacts

Modèle pour la caractérisation du bruit ambiant et des empreintes sonores

L'estimation des champs sonores se fait par simulation numérique impliquant l'usage de modèles prenant en compte l'ensemble de des paramètres précédemment évoqués (bathymétrie, profil de célérité, données météo-oceano, sources de bruit, sédimentologie, données de mesure in-situ,...). La Figure ci-avant décrit de manière schématique les données d'entrée servant à la production de la cartographie de l'état sonore initial statistique.

Quiet-Oceans propose une modélisation par équations paraboliques et par rayons à distribution énergétique Gaussienne (Jensen, et al. 2000), qui traduit fidèlement la distribution géométrique du bruit dans la colonne d'eau, tout en offrant des performances de calcul intéressantes pour une analyse statistique. Les profils de célérité du son dans l'eau sont proportionnels à la température de l'eau, la salinité et la pression (ou profondeur). Le principal effet de ces non-homogénéités dans les distributions de vitesse du son est de courber les rayons de propagation et de créer des chenaux de propagation. Ces phénomènes complexes sont toutefois prédictibles par simulation numérique.

La plateforme de prévision du bruit anthropique Quonops©

Afin de parvenir à ces résultats, Quiet-Oceans développe et opère Quonops©, un système opérationnel de surveillance et de prédiction du bruit anthropique en mer. A l'instar des systèmes de prévision météorologique, cette plateforme puissante et brevetée produit une estimation de la distribution spatio-temporelle des niveaux de bruit générés par l'ensemble des activités humaines en mer. Les activités maritimes couvertes sont nombreuses parmi lesquelles le trafic maritime (Folegot 2010), les opérations de prospection pétrolière, les exercices militaires de lutte sous-marine, la construction et les opérations en mer d'extraction des énergies fossiles, la construction et les opérations éoliennes en mer, les forages et dynamitages sous-marins, les travaux de raccordement, etc. La donnée produite par Quonops© couvre les besoins tels que définis dans les réglementations nationales et internationales, existantes et émergentes, concernant les niveaux de pollution et la préservation des habitats, des écosystèmes marins et la protection des espèces marines (Folegot et Clorennec 2015). Elle offre une connaissance nouvelle des pollutions sonores par l'intermédiaire d'une cartographie des distributions et permet d'appréhender les volets acoustiques des études d'incidences, et les optimisations de planification et de mitigation des activités industrielles maritimes dans leur conformité environnementale.

Une plateforme répondant aux plus hauts standards internationaux

Dans le cadre du projet européen AQUO (Achieve QUIeter Oceans), Quiet-Oceans a organisé et participé à une initiative internationale d'inter-comparaison de huit modèles acoustiques utilisés en acoustique sous-marine, dont ceux mis en oeuvre dans Quonops©. Ce travail a consisté à définir plusieurs scénarios test de propagation théoriques et réalistes, et à évaluer/comparer les résultats des différents modèles de propagation acoustique des différents instituts de recherche. Les résultats, rendus publics dans une publication scientifique commune (Collin, et al. 2015), ont démontré que les modèles mis en oeuvre par Quonops© font partie de l'état de l'art international.

Méthode de cartographie statistique du bruit initial

Afin de prendre en compte la nature stochastique³ du bruit ambiant, les cartes sonores produites par Quonops® sont réalisées selon toutes les combinaisons d'un ensemble de situations environnementales représentatives du site d'étude et de situations anthropiques représentatives des activités maritimes existantes au voisinage du site et générant du bruit. Une approche par la méthode de Monte Carlo⁴ (Folegot, Clorennec et Brunet, et al. 2015) permet ensuite de cartographier les statistiques saisonnières des champs sonores, et de décrire l'état sonore de l'aire d'étude large en termes de probabilité de niveau acoustique et de distribution spatiale.

Méthode d'estimation des empreintes sonores

L'empreinte sonore est définie pour chaque étape du projet et pour chaque atelier mis en oeuvre. L'empreinte sonore correspond à la zone géographique pour laquelle le bruit généré par une opération spécifique du projet est au-dessus du niveau de bruit actuel. Elle représente l'émergence du bruit au-dessus du bruit initial, et constitue donc naturellement une comparaison avec les niveaux existants. Un point géographique de la zone est considéré comme faisant partie de l'empreinte sonore si, en ce point, le bruit médian du projet (ou percentile 50%) est supérieur à la médiane saisonnière du bruit ambiant.

Aussi, par définition, les limites de l'empreinte sonore sont établies à partir :

- d'une part des cartes statistiques de bruit engendrées par les activités maritimes du raccordement;
- et d'autre part, des cartes statiques du bruit ambiant.

Pour chaque saison et pour chaque scénario, le périmètre de l'empreinte sonore est établi à partir des données statistiques des champs acoustiques perturbés en comparaison des données statistiques des champs acoustiques du bruit ambiant. Ces cartes sont établies après intégration sur les fréquences de sensibilités (ou d'audition). Les empreintes sonores du projet :

- intègrent toute l'énergie sonore sur la bande de perception de chaque espèce ;
- et sont exprimées en dB réf. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ au-dessus de la médiane saisonnière du bruit ambiant existant.

L'intérêt du concept d'empreinte sonore est qu'elle délimite aussi l'accumulation du bruit perçu. En effet, elle représente la distance maximale d'exposition aux bruits du projet, aussi bien pour un événement sonore que pour une répétition successive du même événement sonore, comme cela a été montré par des recherches réalisées par Quiet-Oceans dans le cadre du projet MaRVEN (Thomsen, et al., 2015)..

Méthode d'évaluation des risques biologiques

La méthode d'évaluation des risques biologiques repose sur un cadre réglementaire national et international, et des considérations scientifiques issus des efforts récents pour caractériser les risques et les impacts. L'estimation des risques inclue :

- une estimation du nombre de cétacés affectés ;
- une estimation des risques selon une hiérarchisation des effets par classes d'espèces.

6.10.7 LPO



Dans le cadre du projet, la LPO Vendée a réalisé une synthèse des données naturalistes dont elle dispose dans le périmètre du projet tel qu'envisagé par le maître d'ouvrage.

Les données exploitées dans cette analyse proviennent des bases de données de la LPO et des Naturalistes vendéens.

La base de données de la LPO Vendée (<http://www.faune-vendee.org>) contient plusieurs centaines de milliers de données, collectées par un réseau de bénévoles (pour la majorité des données) et de permanents. Il s'agit donc à la fois de données récoltées de façon aléatoire (issues des "balades du dimanche") et de données récoltées dans le cadre de suivis particuliers avec protocole : inventaires régionaux, nationaux ou internationaux (atlas des oiseaux nicheurs, suivis STOC-EPS, comptage des colonies de cormorans, inventaire international des oiseaux hivernants par exemple) ou expertises. Ce fonctionnement explique la disparité des données dans le territoire (voir paragraphes suivants).

Les données ont été extraites sur l'ensemble du marais breton sud couvrant tous les fuseaux envisagés et les zones alentours dans la période 2009 – 2015. Les taxons analysés sont les oiseaux, les mammifères (hors mammifères marins et chauves-souris), les reptiles, les amphibiens et pour les invertébrés, les odonates car c'est le groupe plus expertisé (le plus de données).

La base de données des Naturalistes Vendéens est alimentée uniquement par les naturalistes bénévoles qui prospectent le département. La base a été interrogée sur les mêmes critères que celle de la LPO Vendée. Des données plus anciennes (2003) sont quelque fois utilisées, selon les taxons. Les taxons concernés sont les mêmes que pour la base faune-vendee (sauf oiseaux : non concernés par la base des Naturalistes Vendéens).

Concernant les chauves-souris, une base de données commune à la LPO Vendée et aux Naturalistes Vendéens rassemble toutes les données de ce groupe dans le département. Les données analysées dans la zone d'étude couvrent la période 2003-2015 et proviennent à la fois d'actions bénévoles et du travail des permanents de la LPO Vendée. Ces données sont : des données de gîtes (prospection à vue dans les bâtiments, sous les ponts, parfois dans les arbres), des données acoustiques (enregistrements automatiques ou données de détecteur portatif), des données de captures au filet.

6.11 Méthodes des autres études portées par le Maître d'Ouvrage

RTE et EWIN ont mandaté des structures expertes pour la caractérisation du milieu et pour apporter des éléments nécessaires au dimensionnement des travaux ou à l'analyse des impacts.

Ces études sont ici citées, mais l'analyse des méthodes non détaillées.

6.11.1 Etudes portées par RTE

ACTIMAR, septembre 2016, Etude de dispersion des turbidités induites par les travaux d'ensouillage, 22 p.

ACTIMAR, DNV-GL, septembre 2016, Etude de la dynamique sédimentaire, 48 p.

ARTELIA, juillet 2016, Etude technique et rédaction d'un cahier des charges techniques pour la réalisation de travaux de génie civil à l'atterrage Grande Cote, 30 p.

ACTIMAR, Benoit Waeles, mai 2015, Etude de détails Estran / Cordon dunaire - Evolution du trait de côte, 10 p.

COREPEM, mai 2016, Etude de l'activité de pêche professionnelle, Fréquentation et production des navires sur le secteur de fuseau de raccordement, 110 p.

DNV-GL, 2016, Description technique pose

GEOX-XYZ, février 2015, Prestation d'études géophysiques des fonds marins pour le raccordement du parc éolien Yeu – Noirmoutier, 67 p.

G-TEC, décembre 2015, Etude géotechnique, Géophysical survey for export cables, 36 p.

GEOMINES, mai ,2016 Recherche d'Anomalies Magnétiques, 37 p ;

IN VIVO, novembre 2015, Etudes des risques liés à la navigation, 113 p.

IN VIVO, DNV GL, décembre 2015, Etudes de risques liés à la pêche, 103 p.

ALTERSMITH, Etude paysagiste/design, photomontages du poste électrique de Soullans,

ATEA Environnement, mai 2016, Etude d'impact acoustique pour l'implantation d'un poste électrique de compensation, Poste du gué au Roux, 29 p,

CERESA, juin 2015, Délimitation de zones humides sur 4 sites potentiels (Soullans, Saint-Jean-de-Monts et Notre Dame de Monts), 22 p.

CALIDRIS, octobre 2015, Etude zone humide et faune flore sur le site des Rondelles à Saint-Jean-de-Monts, 72 p.

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE VENDEE, 2015, Raccordement au réseau de transport d'électricité du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, Volet agriculture, 25 p.

DEPARTEMENT DE VENDEE, DEE/ GPR, 2015, Etude du réseau routier, carte,

GEOTEC, juin 2015, Etude géotechnique de conception, RTE – Création d'un poste électrique, 103 p.

GEOTEC, juin 2016, Etude hydraulique et hydrogéologique, RTE – Création d'un poste électrique,, 34 p.

6.11.2 Etudes portées par EMYN

ABIES, aout 2016, Parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, volet paysage et patrimoine, 115 p,

BIOTOPE, mai 2016, Etat initial mammifères marins sur les sites des îles d'Yeu et de Noirmoutier, Etude de la fréquentation des aires d'étude immédiate et éloignée par acoustique passive, 123 p.

BIOTOPE, septembre 2016, Parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, Volet Avifaune, 452 p.

BIOTOPE, septembre 2016, Parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, Volet Chiroptères, 187 p.

BIOTOPE, septembre 2016, Parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, Volet Mammifères marins, tortues autres grands pélagiques, 336 p.

SIGNALIS, juillet 2015, Parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, Etude de justification des moyens techniques prévus destinés à assurer la surveillance de la navigation, 190 p.

QUIET OCEANS, juillet 2016, Parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, Volet acoustique sous-marine, 169 p.

Ces expertises sont détaillées au document 3 (étude d'impact du programme).

6.12 Difficultés rencontrées et limites de l'étude

6.12.1 Difficultés et limites dans la rédaction globale de l'étude d'impact

6.12.1.1 Difficultés relatives à la réalisation de l'étude d'impact

Elles sont de plusieurs ordres et concernent les principaux points suivants :

- **La recherche d'une bonne homogénéité de l'ensemble de l'étude d'impact**, tant sur le fond que sur la forme, malgré la multiplicité des prestataires et thématiques abordées dans le cadre de la rédaction de l'étude.

Afin d'assurer cette homogénéité, un cadre structurant, commun à l'ensemble des analyses a été construit. La méthodologie mise en œuvre et destinée à servir de base commune à l'évaluation des enjeux et des impacts, a été élaborée par le bureau d'étude BRLi. Elle fait appel aux éléments de connaissances issus des guides, mais aussi des méthodes spécifiques aux domaines d'expertises (expertises naturalistes...) ou encore des retours d'expériences. La mise en œuvre et l'application de cette méthodologie standard a toutefois nécessité des adaptations considérant les spécificités de certaines composantes environnementales (notamment pour les différents groupes d'espèces faunistiques, paysage...).

De la même façon, il a fallu veiller au respect de la proportionnalité des différentes parties au regard de la sensibilité environnementale de la zone de projet et de l'importance et la nature du projet.

- **L'évaluation de certains niveaux d'impacts** étant donné le manque de connaissances et/ou de retours d'expériences sur certaines problématiques (ex. : résilience des fonds durs après la pose d'un câble sous-marin, impacts acoustiques sur les invertébrés marins) ;
- **L'obtention de données actualisées et homogènes entre les différentes aires d'étude ou échelles d'analyse**. Ce point inclut notamment les difficultés rencontrées pour la réalisation d'une base de données cartographiques SIG à jour et complète sur l'ensemble des aires d'étude. La diversité et l'hétérogénéité des bases de données sources, a en effet nécessité un important travail de compilation, de mise à jour et de validation,
- **La rédaction de certains chapitres de l'étude d'impact**, conformément à la réglementation en vigueur, en l'absence de méthodologie clairement définie sur ces thèmes. Il s'agit en particulier de l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus, de l'étude des interrelations entre les différentes composantes de l'environnement ou encore de l'addition des effets entre eux.

S'agissant des effets cumulés et à titre d'exemple, il apparaît que les conclusions rendent le plus souvent compte d'un cumul d'effet dont le résultat correspond à la somme des effets considérés individuellement sur chacun des projets, mais sans qu'il soit vraiment possible d'aller au-delà dans l'analyse (soit l'appréciation d'un effet synergique ou plus rarement « soustractif »).

- La difficulté, au vu du grand nombre d'informations contenues dans les rapports d'expertises, de proposer pour les différents thèmes et sujets abordés dans l'étude d'impact une rédaction synthétique et compréhensible par le plus grand nombre.

6.12.1.2 Limites des méthodes utilisées pour la réalisation de l'étude d'impact

Elles portent sur les principaux éléments suivants :

- **Limites inhérentes au manque de connaissances générales sur le milieu marin et ses spécificités :**
 - L'acquisition de données in situ ne permet pas de disposer d'un niveau de connaissance aussi exhaustif que souhaité ou équivalent à celui que l'on peut avoir sur le domaine terrestre. C'est en particulier le cas des acquisitions de données naturalistes en mer, contraintes par des limites techniques et de nombreux aléas notamment météorologiques.
 - Etant donné l'absence ou le faible cloisonnement du milieu marin, les interrelations entre les compartiments de l'environnement sont multiples et se font à large échelle. Ce point impose une approche écosystémique pour la réalisation des études environnementales.
- **Évaluation des niveaux d'enjeu et d'impact.** Le manque de connaissance du milieu marin fragilise notamment l'évaluation précise des niveaux d'enjeu et d'impact qui est basée dans certains cas sur un dire expert ou même sur la base d'hypothèses (ex. : recolonisation des substrats au niveau des câbles, notamment sur les substrats rocheux est peu documentée).

L'évaluation des valeurs des 3 critères de définition du niveau d'enjeu (valeur de la composante, aire d'étude la plus sollicitée et tendances évolutives) s'est avérée dans certains cas complexe.

Cette évaluation conduit à prendre en compte, en l'absence d'information, une valeur par défaut non pas toujours maximisante mais laissée à l'appréciation de l'expert. Il apparaît en effet que l'application d'une valeur maximisante sur un critère pour lequel on ne dispose pas d'information suffisante, peut finalement aboutir à une surestimation de l'enjeu réel local pour certaines espèces pour lesquelles on ne dispose pas de données suffisantes par rapport à d'autres espèces mieux connues dont l'enjeu local a pu être estimé sur la base de connaissances approfondies.

De la même façon, la notion de sensibilité à l'effet, qui est l'un des critères de définition du niveau d'impact, reste difficilement appréciable pour les espèces marines : la résilience et la tolérance d'un habitat ou d'une espèce n'étant pas forcément connue. La méthodologie présentée par le guide du MEDDE (2012) pour évaluer les sensibilités des habitats marins et les espèces benthiques se base sur la méthode MarLIN. Le site MarLIN fournit effectivement des informations sur les sensibilités des espèces en fonction de l'effet attendu de l'activité et des arbres décisionnels mais la majorité des espèces recensées sur les aires d'étude, et qui influencent l'écologie des habitats, ne sont pas répertoriées dans le tableau accessible sur le site MarLIN pour les activités « énergies renouvelables » et « dragage ». Cette notion de sensibilité n'est pas toujours applicable pour les composantes qui concernent le milieu humain, mais la méthodologie propose aussi une méthode d'évaluation qui permet de s'affranchir de ce critère pas toujours facile à évaluer ou peu voire pas adapté à la composante étudiée.

- **Suivi des mesures :** Le contrôle de l'efficacité de la mesure et de sa pérennité est plus difficile en milieu marin qu'en milieu terrestre du fait de la nécessité de la mise en œuvre de moyens importants ou encore de la pression des autres usages non maîtrisables sur le site ou à proximité pouvant rendre caduque la mesure.

Au final, ces difficultés et limites sont étroitement liées aux limites de connaissances des différentes composantes abordées. L'évaluation s'efforce de proposer une trame commune qui impose un cheminement mental qui nous paraît pertinent pour disposer d'une définition fiable des enjeux et des impacts, et accepté par les différents experts rédacteurs de l'étude d'impact.

6.12.2 Difficultés et limites rencontrées dans le cadre des études spécifiques.

Les difficultés et limites rencontrées dans le cadre des études spécifiques sont décrites dans les paragraphes dédiés aux différentes expertises.

Septième partie

7 Noms et qualités des auteurs

Le bureau d'études conseil BRL ingénierie a été mandaté par RTE pour réaliser l'étude d'impact environnementale ainsi que les divers dossiers nécessaires à l'obtention des autorisations administratives auxquelles est soumis le raccordement du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier.

Pour de nombreuses composantes environnementales, les éléments issus de la bibliographie et rédigés par BRLi ont été enrichis par des informations recueillies lors d'expertises de terrain ou de modélisations spécifiques réalisées par différents sous-traitants, comme cela est indiqué dans le tableau ci-dessous (Tableau 81).

Tableau 81 : Nom et qualité des auteurs des études ou dossiers

Mandataire en charge des études réglementaires	
	<p>Bureau d'études spécialisé dans les domaines liés à l'eau, à l'environnement et à l'aménagement du territoire</p> <p>Nicolas Fraysse Directeur de projets en secteurs marins et portuaires</p> <p>Vincent Calland Expert en évaluation environnementale</p> <p>Quentin Renault Ingénieur agronome spécialisé en environnement</p> <p>Sylvie Dufau Chargée d'étude confirmée en environnement</p> <p>Odile Goedert-Weston Chef de projet, spécialisée dans les évaluations environnementales</p> <p>Franck Bellet Responsable service cartographique</p> <p>Antoine Mangel Cartographe, géomaticien</p>
Expertises spécifiques coordonnées par le mandataire	
MILIEU MARITIME	
	<p>Habitats pélagiques et Ressources halieutiques</p> <p>Mehdi Dernouny Chargé d'études environnement marin</p> <p>Brigitte Ravail Référente technique</p>
	<p>Habitats et biocénoses benthiques, qualité de l'eau et des sédiments</p> <p>Julien Gerber Responsable du bureau d'étude</p> <p>Frédéric Ziemski Technicien supérieur</p>

	<p>Acoustique sous-marine</p> <p>Thomas Folegot Président de la société</p> <p>Dominique Clorennec Expert scientifique</p>
MILIEU TERRESTRE	
	<p>Expertise faune, flore et habitats terrestres ainsi qu'inventaires zones humides</p> <p>Bertand Delprat Gérant de la société</p> <p>Gaétan Barguil Directeur adjoint de la société</p> <p>Melaine Roullaud Chargé d'études ornithologue</p> <p>Yann Brilland Chargé d'études faunistique</p> <p>Frédéric Tintilier Chargé d'études botanique</p>
	<p>Synthèse des données naturalistes</p> <p>Perrine Dulac Chargé de mission</p> <p>Charles Dupe Chargé de mission</p>

Etudes spécifiques portées par RTE	
MILIEU MARITIME	
	<p>Étude de la dynamique sédimentaire</p> <p>Laurent Leballeur Ingénieur d'études hydro-sédimentaire</p> <p>Benoît Waeles Consultant Génie Côtier</p> <hr/> <p>Étude de dispersion des turbidités induites par les travaux d'ensouillage</p> <p>Laurent Leballeur Ingénieur d'étude</p> <hr/> <p>Etude de détail de mobilité Estran / Cordon dunaire</p> <p>Benoît Waeles Consultant Génie Côtier</p>
	<p>Étude technique pour les travaux de génie civil à l'atterrage</p> <p>Yann Renoul Ingénieur d'étude</p>

Etudes spécifiques portées par RTE	
	<p>Relevés topographiques pour l'analyse de l'évolution du profil de la Grande Côte</p> <p>Willy Bocquier Ingénieur d'étude</p>
	<p>Etude de l'activité de pêche professionnelle</p> <p>Ion Tillier Chargé de la coordination scientifique et technique de l'observatoire VALPENA et du suivi des projets d'Énergies Marines Renouvelables</p>
	<p>Description des modes et outils de pose et protection des câbles</p> <p>Jacques de Parsrau Ingénieur Pierre Heraud Ingénieur</p>
	<p>Etudes géophysiques</p> <p>Frederic Dubois Directeur</p>
	<p>Etudes géotechniques et géophysiques</p> <p>Alexandre Sneessens Ingénieur en environnement marin</p>
	<p>Etude historique sur la présence de munitions non explosées</p> <p>Olivier Perriolat Chef de projet</p>
	<p>Études des risques liés à la navigation</p> <p>Didier Grosdemange Directeur associé Sébastien Le Gac Chargé de projets Alexandre Cerruti Chargé d'études</p> <p>Études des risques liés à la pêche</p> <p>Christophe Houise Directeur des études Sébastien Le Gac Chargé de projets</p>

Etudes spécifiques portées par RTE	
MILIEU TERRESTRE	
	<p>Conception et insertion paysagère du poste</p> <p>Sylvain Gasté Architecte D.P.L.G.</p>
	<p>Acoustique aérienne au niveau du poste</p> <p>M. Coudrieau Chef d'entreprise</p>
	<p>Inventaires zones humides aux emplacements de poste</p> <p>Hervé Dallemagne Ingénieur d'étude écologue</p>
	<p>Analyse des activités agricoles</p> <p>Nathacha Jeanneau Ingénieur d'étude</p>
	<p>Analyse du réseau routier départemental</p> <p>Patrice Anglade Directeur Entretien Exploitation</p>
	<p>Etude géotechnique de conception au niveau du poste</p> <p>Bruno Laurent Chargé de projet</p> <p>Julien Faure Responsable d'agence</p>
	<p>Etude hydraulique et hydrogéologique au niveau du poste</p> <p>Laurence Dangeul Chargé de projet</p> <p>François Auroux Hydrogéologue</p>

Etudes spécifiques portées par EMYN (et utilisées dans le cadre du raccordement)	
	<p>Analyse du paysage et du patrimoine</p> <p>Paul Neu Gérant</p> <p>Maxime Calais Chargé d'études</p>
	<p>Expertise faune marine (Mégafaune, avifaune, chiroptères)</p> <p>Florian Lecorps Directeur d'études écologie</p> <p>Willy Raitère, Michaël Guillon, Delphine Cerqueus, Julien Mérot, Frédéric Caloin, Estelle Cleach, Erwann Roussel, Pierre Misko, Manon Condet, Julie Tousé, Anthony Corvaisier</p> <p>Inventaires et rédaction</p> <p><i>Expertise réalisée en collaboration avec la LPO et Bretagne vivante.</i></p>
	<p>Servitudes en milieu marin</p> <p>Jean-Baptiste Lopez Ingénieur d'application</p>
	<p>Etude socio-économique (tourisme, immobilier)</p> <p>Michèle Cabanis Présidente</p>

Huitième partie

8 Appréciation des impacts de l'ensemble du Programme

L'analyse des effets et impacts du programme, constitué du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier et son-raccordement électrique, fait l'objet d'une analyse spécifique restituée dans un document dédié de l'étude d'impact (Document 7), disponible par ailleurs.

Bibliographie

- Actimar, 14/09/2016. Yeux - Noirmoutier - Export Câble Route - Etude de dispersion des turbidités induites par les travaux d'ensouillage. 19 p
- Actimar, 19/01/2016. Yeux-Noirmoutier - Export Câble Route - Etude de la Dynamique Sédimentaire. 48 p
- Actimar, NT du 18/05/2016. Raccordement du site YNO - Grande Côte - Etude de détail Estran/Cordon Dunaire - Phase 1 : mise en forme des données disponibles et premières indications sur les évolutions morphologiques. 10 p
- AFNOR ISO/FDIS 16665. Qualité de l'eau – Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles.
- AFSSET. Rapport « Comité d'Experts Spécialisés liés à l'évaluation des risques liés aux agents physiques, aux nouvelles technologies et aux grands aménagements. Groupe de Travail Radiofréquences » téléchargeable à l'adresse suivante : <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/AP2008et0006Ra.pdf>.
- AFSSET, 23/03/2010. Avis relatif à la « synthèse de l'expertise internationale sur les effets sanitaires des champs électromagnétiques basses fréquences ». Téléchargeable à l'adresse suivante : <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/AP2008et0006Ra.pdf>.
- Agence de l'eau Loire-Bretagne et DREAL de bassin Loire-Bretagne, 2015. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021. 360 p.
- Agricultures et territoires, Chambre d'Agriculture Vendée, 2015. Raccordement au réseau de transport d'électricité du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier. 25 p
- Allardi J. & Keith P. (coord.), 1991. Atlas préliminaire des poissons d'eau douce de France. Coll. Patrimoines Naturels, vol. 10, Secrétariat Faune-Flore (MNH), CSP, Min. Env., CEMAGREF, Paris, 234 p.
- Allardi J. & Keith P., 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Musée national d'Histoire naturelle, Paris, 387 p.
- Alzieu C., 2003. Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. Ed. Ifremer, 248p.
- Amante C. a., 2009. ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model: Procedures, Data Sources and Analysis. NOAA.
- Aminot A., Kerouel R., 2004. Hydrologie des écosystèmes marins. Paramètres et analyses. Editions IFREMER, 336p.
- Andre M. et al., 2011. Low-frequency sounds induce acoustic trauma in cephalopods, *Frontiers in Ecology and the Environment*, November, Vol. 9, No. 9 : 489-493.
- Anonyme, 2013. Interpretation manual of European Union habitats, EUR 28. European Commission – DG Environment, 144 p.
- Anras L., Blachier P., Hussenot J., Lagardère J.-P., Lapouyade P., Massé J., Oitevin J., Rigaud C., 2004. Les marais atlantiques : mieux connaître pour mieux gérer. Forum des marais atlantiques, Rochefort, 72 p.
- Applied Physics Laboratory. October 1994. APL-UW High Frequency Ocean Environmental Models Handbook. Washington DC, USA: University of Washington.
- Arrêté du 12 juin 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- Arrêté du 17 juillet 2014 modifiant l'arrêté du 9 août 2006 / Arrêté du 8 février 2013 complémentaire à l'arrêté du 9 août 2006 / Arrêté du 23 décembre 2009 complétant l'arrêté du 9 août 2006 / relatifs aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement.
- Arrêté du 9 août 2006 modifiant l'arrêté du 23 février 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux travaux de dragage et rejet y afférent soumis à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et relevant de la rubrique 3.4.0 (2° [a, II], 2° [b, II] et 3° [b]) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- Arrigoni, 2011. Atténuation des nuisances sonores sous l'eau. Protection de l'environnement sous-marin face aux nuisances sonores, Saferseas, Brest.

- Artelia, 11/07/2016. Yeux-Noirmoutier, Etude technique d'atterrissage Offshore - Cahier de plans, Ouvrages à construire. Département de la Vendée, Commune de la Barre-de-Monts. 8 p
- Artelia, 11/07/2016. Yeux-Noirmoutier, Etude technique d'atterrissage Offshore - Cahier de plans, Principe des travaux. Département de la Vendée, Commune de la Barre-de-Monts. 12 p
- Artelia, juillet 2016. Etude technique et rédaction d'un cahier des charges techniques pour la réalisation de travaux de Génie Civil à l'atterrissage Grande Côte - Rapport provisoire Missions 1, 2 et 3. 30 p
- Arthur L., Lemaire M., 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 544 p.
- ATEA Environnement, 23/05/2016. Etude d'impact acoustique pour l'implantation d'un poste électrique de compensation - Poste du Gué au Roux. 29 p + diaporama (29 diapositives)
- Bajjouk T. & Guillaumont B. (coord.), 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des régions Atlantique et Méditerranée, tome 2 : Habitats subtidaux, complexes d'habitats. Ifremer, JNCC, MNHN, 337 p.
- Bajjouk T., Guillaumont B. (coord.), 2015. Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : Traduction française des habitats benthiques des régions Atlantique et Méditerranée, tome 1 : Habitats littoraux. Ifremer, JNCC, MNHN, 231 p.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Bouillet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G., Touffet J., 2004. Prodrôme des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p.
- Bargain A., 2013. Etude de la structure et de la dynamique des herbiers de *Zostera noltei* par télédétection multi et hyperspectrale. Geography. Université de Nantes, 2012. French.
- Beharie R., & Side J., 2011. Acoustic Environmental Monitoring - Foundation drilling operations for the Voith tidal turbine. International Centre for Island Technology.
- Bensettiti F, Gaudillat V., Haury J. (coord.), 2003. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 3 : Habitats humides. MATE, MAP, MNHN. La Documentation française, Paris, 457 p.
- Bensettiti F. & Gaudillat V. (coord.), 2002. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 : Espèces animales. MEDD, MAAPAR, MNHN. La Documentation française, Paris, 353 p.
- Bensettiti F., Bioret F., Roland J., Lacoste J.-P. (coord.), 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 2 : Habitats côtiers. MATE, MAP, MNHN. La Documentation française, Paris, 399 p.
- Bensettiti F., Bouillet V., Chavaudret-Laborie C., Deniaud J. (coord.), 2005. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 4 : Habitats agropastoraux, volumes 1 et 2. MEDD, MAAPAR, MNHN. La Documentation française, Paris, 445 p et 487 p.
- Bensettiti F., Gaudillat V., Malengreau D., Quéré E. (coord.), 2002. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 6 : Espèces végétales. MATE, MAP, MNHN. La Documentation française, Paris, 271 p.
- Bensettiti F., Rameau J.-C., Chevallier H. (coord.), 2001. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 1 : Habitats forestiers, volumes 1 & 2. MATE, MAP, MNHN. La Documentation française, Paris, 762 p.
- Betke K., 2006. Measurement of underwater noise emitted by an offshore wind turbine at Horns Rev. ITAP – Institut für technische und angewandte Physik GmbH.
- Betke, 2012. Acoustical properties of an operational pile driving noise mitigation system. 11th european conference on underwater acoustics (Edinburgh).
- Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 130 p.
- BIOLITTORAL, 2015. Réseau de surveillance benthique de la région des Pays de la Loire. Année 2014. Rapport final.
- BirdLife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12. Cambridge, 374 p.

- BirdLife International, 2015. European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 67 p.
- Bissardon M., Guibal L. & Rameau J.-C., 1997. CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 175 p.
- Blondel J., Ferry C., Frochot B., 1970. Méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Alauda*, 38, 55-70.
- Borja A., Franco J., & Perez V., 2000. A Marine Biotic Index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within european estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40(12), 1100-1114.
- Bowen W. D., 1997. Role of marine mammals in aquatic ecosystems. *Ecology Progress, Series 158*:267-274.
- Boyer T., S., L., H., G., Locarnini R., Stephens C., & Antonov J., 2004. Objective Analyses of Annual, Seasonal, and Monthly Temperature and Salinity for the World Ocean on a 1/4degree Grid. *International Journal of Climatology*, 25, , 931-945.
- Breeding, 1996. Research Ambient Noise Directionality (RANDI) 3.1 Physics Description. Naval Research laboratory.
- BRLI, 2016. Analyse simplifiée de l'impact visuel du projet d'extension du poste de raccordement de Soullans. 3 p et 1 carte
- BRLi, 2016. Eléments méthodologiques pour la réalisation des notes de synthèse des rapports d'experts.
- Buscaino G., B. G., 2009. Pinger affects fish catch efficiency and damage to bottom gill nets related to bottlenose dolphins. *Fish Sci* 75(75): 537-544.
- Caiti A., Hermand J.-P., Jesus S. M., & Porter M. B., 2000. Experimental acoustic inversion methods for exploration of th shallow water environment. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Calidris, octobre 2015. Raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier - Etude zone humide et faune-flore sur le site des Rondelles à Saint Jean de Monts (85). 72 p.
- Calidris, Novembre 2015. Raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier - Etude faune-flore – Définition des enjeux écologiques. 111 p.
- Calidris, 2016. Raccordement terrestre - Volet faune, flore et habitats naturels de l'étude d'impacts. 237 p.
- Cedre, 2009. L'observation aérienne des pollutions pétrolières en mer –Guide opérationnel. 62 p.
- C.E.R.E.S.A., juin 2015. Raccordement éolien offshore Yeu/Noirmoutier - Délimitation de zones humides sur 4 sites potentiels (Soullans, Saint Jean de Monts et Notre Dame des Monts). 22 p
- Cesbron R., 2012. Structure et dynamique des formations récifales à *Sabellaria alveolata* du delta de Fromentine. Université de Nantes et Bio-Littoral.
- CETE Sud-Ouest, octobre 2004. Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement – Constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre de la loi sur l'eau.
- Chambre d'Agriculture 85, 2015, Etude sur les exploitations agricoles : rapport d'études Phase 1. 25 p.
- Chasse C., Glemarec M., 1976. Avec le concours du CNEXO. Atlas du littoral français : atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne : cartes biosédimentaires. Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009.
- Claustres G., Corillion R., Dupont P., 2012. Flore et végétation du Massif armoricain, tome 1 : Flore vasculaire. Éditions Henry des Abbayes, Fougères, 1 440 p.
- Collin M., Ainslie M. A., Binnerts B., De Jong C. A., Clorennec D., Sertlek H. Ö., . . . Folegot T., 2015. Definition and results of test cases for shipping sound maps. *Proceeding of the IEEE Oceans Conference*. Genova.
- Collins M. D., 1994. Generalization of the Split-Step Pade. *J. Acoust. Soc. Am.*, 96, 382-385.
- Collins M. D., Cederberg R. J., & King D. B., 1996. Comparison of Algorithms for Solving Parabolic Wave Equations. *J. Acoust. Soc. Am.*, 100, 178-182.
- Comittee J. N., August 2010. Statutory nature conservation agency protocol for minimising the risk of injury to marine mammals from piling noise.
- Commission Européenne, 2010. Décision relative aux critères et aux normes méthodologiques concernant le bon état écologique des eaux marines. *Journal officiel de l'Union européenne*, 2010/477/UE.

- COREPEM, mai 2016. Raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier - Etude de l'activité de pêche professionnelle - Fréquentation et production des navires sur le secteur du fuseau de raccordement. 110 p
- Corté J.F., mai-juin 1981. « vibrations transmises au sol lors du fonçage des palplanches, quelques conséquences pour le confortement de fondations d'ouvrages d'art en état précaire » in « Bull. Liaison Labo. P. et Ch. – 113 ; Réf. 2651 ».
- Cox N.A. & Temple H.J., 2009. European Red List of Reptiles. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 32 p.
- Cox T. M., 2003. Behavioural responses of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, to gillnets and acoustic alarms. *Biological Conservation* 115: 203-212.
- Créocéan & BRLi, 2016. Raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier. Rapport d'expertise - « Ressource halieutique et autres peuplements ». 224 p.
- CRISP, 1984. Crisp, D.J. 1984. Energy flow measurements. In *Methods for the study of marine benthos*. Edited by N.A. Holme and A.D. McIntyre. Blackwell Scientific Publications, Oxford. IPB Handbook No. 16. pp. 197–279.
- CSTEE, 2001. Rapport « Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF), Radio Frequency Fields (RF) and Microwave Radiation on human health ». Téléchargeable à l'adresse suivante : http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/environment/EMF/out128_en.pdf.
- Cuervo J.J., 2003. Parental roles and mating system in the black-winged stilt. *Canadian journal of zoology*, 81(6), 947-953.
- Cuttelod A., Seddon M., Neubert E., 2011. European Red List of Non-marine Molluscs. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 96 p.
- Dähne, 2012. Attenuating sound underwater with air bubble curtains: practicality and and attenuation efficiency. 11th european conference on underwater acoustics (Edinburgh).
- Dauvin J-C., Ruellet T., Desroy N., Janson A-L, 2006. Indicateurs benthiques de l'état des peuplements benthiques de l'estuaire marin et moyen de la partie orientale de la Baie de Seine. GIP Seine-aval.
- De Brooke M. L., 2004. The food consumption of the world's seabirds. *Proc. Of the Royal Soc. Of Lond.*, (pp. 271:246-248).
- De Jong, C., Ainslie M., Benda-Beckman A., & Blacquiere G., 2008. Pile driving noise and acoustic measurement. The Netherland: TNO.
- Degrear S., Brabant R., Rumes B., 2013. Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimize future monitoring programs. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section. 239 pp.
- Dekeling R., Tasker M., Folegot T., & et al., 2015. The European Marine Strategy: Noise Monitoring in European Marine Waters from 2014. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 875:205-2015.
- Delassus I., Magnanon s., Colasse v., glémarec e., guitton h., laurent é., thomassin g., Bioret F., Catteau e., Clément B., Diquelou s., Felzines J.-C., Foucault B. de, gauberville C., gaudillat v., guillevic y., haury J., royer J.-M., vallet J., geslin J., goret M., hardegen M., lacroix P., reimringer k., Waymel J., zambettakis C., 2013. Classification physiologique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 262 p.
- Département de la Vendée - DEE / GPR, 2015. Réseau routier départemental (plan de situation...). 4 p
- Derrien-Courtel S. (coordinatrice), 2010. Faune et Flore benthiques du littoral breton. Proposition d'espèces déterminantes pour la réalisation des fiches ZNIEFF-Mer et de listes complémentaires. Document CSRPN Bretagne, 61pp.
- Derrien-Courtel S., Le Gal A., 2014. Mise en réseau des suivis des biocénoses des roches subtidales de la façade Manche/Atlantique & Elaboration d'une stratégie d'Evaluation de leur Etat de Conservation – Protocole ECBRS - version 5. 18 p.
- Desroy N, Soudant D., Le Mao P., 2009. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : état écologique des masses d'eau – année 2007. Rapport Ifremer (2009)
- Diederichs, 2012. Reducing the effects of pile driving noise on harbour porpoises - do big bubble curtains work? 11th european conference on underwater acoustics (Edinburgh).

- Dijkstra K.-D.B. & Lewington R., 2007. Guide des Libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.
- DNV GL - Energy, 08/07/2016. Yeu - Noirmoutier, Description des modes et outils de pose et protection des câbles. Report n°120388-FRPA-R-15, Rev. A. 52 p
- Dooling R. J., & Blumenrath S. H., 2013. Masking Experiments in Humans and Birds Using Anthropogenic Noises. 3rd International Conference on the Effects of Noise On Aquatic Life. Budapest, Hungary.
- Dortel F., Magnanon S., Brindejonc O., 2015. Liste rouge de la flore vasculaire des Pays de la Loire – Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN : document validé par l'UICN le 21/10/2015 et par le CSRPN le 26/11/2015. DREAL Pays de la Loire, région Pays de la Loire. Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 53 p.
- DosSantos, 2010. Monitoring underwater explosions in the habitat of resident bottlenose dolphins. J. Acoust. Soc. Am. 128 (6).
- DREAL Centre & Agence de l'eau Loire-Bretagne (coord.), 2009. SDAGE du bassin Loire-Bretagne. 248 p.
- DREAL Pays de la Loire, 2014. Faune et flore maritime des Pays de la Loire. Méthodologie et proposition d'une liste d'espèces déterminantes dans le cadre des ZNIEFF Mer.
- DREAL Pays de la Loire, région Pays de la Loire, 2015. Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire. Nantes, 182 p.
- DREAL, 2015. Liste des espèces déterminantes de la faune des ZNIEFF continentales des Pays de la Loire, 18 p.
- Dubois S., Barille L., Barille A-L. et Gruet Y. 2004. Conditions de préservation des formations récifales à *Sabellaria alveolata* en baie de Bourgneuf. Rapport DIREN et Laboratoire de Biologie Marine de la Faculté des Sciences et des Techniques, Nantes, 66pp.
- Duguet R. & Melki F., 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 480p.
- Dupé C., 2013. Suivi de la nidification du Gravelot à collier interrompu – Site Natura 2000 « Marais breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et Forêt de Monts » – Résultats 2012. ADBVBB. LPO Vendée, La Roche-sur-Yon, 30 p.
- Dupé C., 2016. Raccordement du parc éolien offshore Yeu-Noirmoutier au poste électrique de Soullans. Synthèse des données naturalistes. LPO Vendée, La Roche-sur-Yon, 49 p.
- Dupont P., 2010. Plan national d'actions en faveur des Odonates. OPIE, SFO. MEEDDM, Paris, 170 p.
- Elmer, 2007. Noise Emissions during pile driving of offshore foundations,. 2nd Scientific Confrence on the Use of OWE, BMU. Berlin.
- Environmental Talisman, 2005. Potential Impacts of Underwater Noise, Projet Beatrice.
- Erbe, 2000. A software model to estimate zones of impact on marine mammals around anthropogenic noise. J. Acoust. Soc. Am. 108 (3), Pt. 1.,
- European Parliament, 2004. Resolution on the environmental effects of high-intensity active Naval sonar. Brussels: European Parliament.
- Eybert M.-C., Constant P., Lefeuvre J.-C., 1995. Effects of changes in agricultural landscape on a breeding population of linnets *Acanthis cannabina* L. living in adjacent heathland. Biological Conservation, 74(3), 195-202.
- Fallon, 1984. Dynamic response of naval structures to the application to predict underwater explosions.
- Fédération des Conservatoires botaniques nationaux. Atlas de la flore de France. Fédération des Conservatoires botaniques nationaux, Montreuil-sous-Bois. <http://www.siflore.fcbn.fr/>. Consulté en août 2016.
- Ferry C., 1976. Un test facile pour savoir si la richesse mesurée d'un peuplement se rapproche de sa richesse réelle. Le Jean le Blanc, 15, 21-28.
- Feunteun E., Rigaud C., Elie P., Lefeuvre J.-C., 1999. Les peuplements piscicoles des marais littoraux endigués atlantiques : un patrimoine à gérer ? Le cas du Marais de Bourgneuf-Machecoul (Loire-Atlantique, France). Bull. Fr. Pêche Piscic., 352, 63-79.
- Folegot T. & Clorenec D., 2013. A Monté-Carlo approach to anthropogenic sound mapping. Underwater Acoustics Conference. Corfu, Greece: Institute of Acoustics.

- Folegot T. & Clorennec D., 2015. From footprint prediction to risk assessment and focused mitigation. Dans 2. A. Meeting (Éd.), Workshop on Noise and Environmental Impact Assessments, (pp. 91-94). Liège, Belgium.
- Folegot T., 2010. Ship traffic noise distribution in the Strait of Gibraltar: an exemplary case for monitoring global ocean noise. Conference on the effect of noise on aquatic life. Cork, Ireland: Springer.
- Folegot T., 2010. Vers la prévision du bruit anthropique. Surveillance, étude et reconnaissance de l'environnement par acoustique discrète. Brest.
- Folegot T., 2010b. The most intense ocean noise pollution around the Strait of Gibraltar concentrates into bubbles located at cetacean prey hunting depths. Annual Congress of the European Cetacean Society. Strahlsund, Germany.
- Folegot T., 2010c. Ship traffic noise distribution in the Strait of Gibraltar: an exemplary case for monitoring global ocean noise. The Effect of Noise on Aquatic Life. Cork, Ireland: Springer.
- Folegot T., Clorennec D., Brunet P., Six L., Chavanne R., Van der Schaar M. & André M., 2015. Monitoring Long Term Ocean Noise in European. Genva: IEEE OCEANS.
- Folegot T., Clorennec D., Stephan Y., Gervaise C., & Kinda B., 2012. Now-casting ambient noise in high anthropogenic pressure areas. European Conference on Underwater Acoustics. Edinburgh, Scotland.
- Foucault B. de & Catteau E., 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les Agrostietea stoloniferae Oberd. 1983. J. Bot. Soc. France, 59 : 5-131.
- Foucault B. de, 2010. Contribution au prodrome des végétations de France : les Filipendulo ulmariae – Convolvuletea sepium Géhu & Géhu-Franck 1987. J. Bot. Soc. France, 53 : 73-137.
- Freyhof J. & Brooks E., 2011. European Red List of Freshwater Fishes. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 60 p.
- GEO XYZ, 2015. Prestation d'études géophysiques des fonds marins pour le raccordement du parc éolien Yeu-Noirmoutier. Propriété RTE. 67 p
- Geotec, 03/06/2016. Etude géotechnique de conception, Phase Avant Projet (G2 AVP) 2015/06045/NANTS/01 (85300) Soullans, lieu-dit "La Forêt". RTE Création d'un poste électrique. 103 p
- Geotec, 06/06/2016. Etude hydraulique et hydrogéologique 2015/06045/NANTS/02/ENV/ETDHY (85300) Soullans, lieu-dit "Le Coin". RTE Création d'un poste électrique. 34 p
- Gérard B., Mouren V. (coord.), 2012. Liste rouge des poissons et des macro-crustacés d'eau douce des Pays de la Loire. Fédérations départementales pour la pêche et la protection du milieu aquatique, 19 p.
- Géroudet P., 1998. Les Passereaux d'Europe, des coucous aux merles. Delachaux et Niestlé, Paris, 480 p.
- Gervaise, 2012. Shipping noise in whale habitat: Characteristics, sources budget, and impact on belugas in Saguenay–St. Lawrence Marine Park hub. J. Acoust. Soc. Am. 132 (1),.
- Goh T. H., 2005. The Use of Environmental Friendly Press-In Piling Technology in the Construction of Transportation Infrastructures. Journal of the Institution of Engineers, Singapore. , 45(2): 29-49.
- Gouverneur X. & Guerard P., 2011. Les longicornes armoricains – atlas des coléoptères Cerambycidae des départements du Massif armoricain. Invertébrés armoricains, les cahiers du GRECIA, 7. 224 p.
- Grall J., Coic N., 2005. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Ref. Ifremer DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT.
- Grand D., Boudot J.-P., Doucet G., 2014. Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 136 p.
- Grandjean, 2011. Atténuation des ondes de souffle sous l'eau. Protection de l'environnement sous-marin face aux nuisances sonores, Saferseas, Brest.
- GRECIA, 2012. Plan national d'actions en faveur des Odonates : déclinaisons Pays de la Loire (2012-2015). DREAL Pays de la Loire, Nantes, 203 p.
- G-TEC, 2015. Pour RTE. Geophysical survey for export cables – Yeu Noirmoutier. 36 p
- G-TEC, 2016. Geotechnical survey for the export cables of the Yeu-Noirmoutier offshore wind farm - Volume III factual report - Onshore and nearshore. Ref 2014/06169/NANTS. 308 p
- Guiesse L., & Sabathié P., 1964. Acoustique Sous-Marine. Paris: Dunod.

- Guitton H. (coord.), 2015. Bioévaluation des groupements végétaux en Pays de la Loire. Évaluation et essai de hiérarchisation des indicateurs de raretés et de tendance au niveau de l'alliance phytosociologique. DREAL Pays de la Loire, région Pays de la Loire. Conservatoire botanique national de Brest, Nantes, 63 p.
- Halvorsen P. N., 2011. Effects of Tidal Turbine Noise on Fish Hearing and Tissues.
- Hastings M. C. & Popper A. N., 2005. Effects of sound on fish. Report to Jones and Stokes for California Department of Transportation.
- Hildebrand J. A., 2005. Impacts of anthropogenic sound. Dans J. e. Reynolds, Marine mammal research: conservation beyond crisis (pp. 101-124). Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press.
- Hildebrand, 2009. Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. Marine Ecology Progress Series, Vol. 395:5-20.
- Hily C., 1984. Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hypertrophiques de la Rade de Brest. Thèse de doctorat d'État, Sciences Naturelles., Université de de Bretagne Occidentale, Brest, Vol I & II, 359 p.
- Hily C., Grall J., 2003. Echantillonnage quantitatif des biocénoses subtidales des fonds meubles. Fiche technique REBENT/ FT-01-2003-01.
- IARC, 26/06/2001 ; publié en 2002. Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans - Part1 Volume 80 / 19 – 26 juin 2001. Téléchargeable à l'adresse suivante : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/>.
- ICNIRP, 1998. Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). Health Physics 74 (4). p494-522.
- Document téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf> ; l'INRS en a fait une traduction en français – Réf. INRS ND 2143, téléchargeable sur le site INRS : <http://www.inrs.fr> puis mot clef "ICNIRP" ou "nd 2143" pour accéder à la version pdf ou sur le site ICNIRP : <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdlfr.pdf>.
- ICNIRP, 2010 : Document téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPLFgdl.pdf> ; également traduit par l'INRS et accessible via : <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=PR%2047>.
- ICNIRP, 2010. Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields (1Hz-100 kHz). Health Physics 99 (6): 818-836; 2010. Téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.icnirp.de/documents/LFgdl.pdf>.
- Idra bio & Littoral, 2016. Diagnostic benthique dans le cadre du raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier. 197p.
- Ifremer, 2005. Invertébrés Substrats meubles. Contrôle de surveillance des eaux côtières. Fiche n°10.
- Ifremer, 2011. Impacts des câbles sous-marins sur les écosystèmes côtiers. Cas particulier des câbles électriques de raccordement des parcs éoliens offshore (compartiments benthiques et halieutiques). Contrat RTE / Ifremer - juillet 2011.
- Ifremer, 2015. Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2014. Départements de Loire Atlantique et Vendée (Partie nord). Juin 2015 – ODE/LITTORAL/LERMPL/15-05
- In Vivo, 26/11/2015. Restitution Etude Risque Pêche Yeu. 15 diapositives
- In Vivo, décembre 2015. Raccordement des parcs éoliens offshore - Etudes des risques liés à la pêche. Projet de yeu-Noirmoutier. 103 p
- In Vivo, novembre 2015. Raccordement des parcs éoliens offshore - Etudes des risques liés à la navigation, zone Yeu-Noirmoutier. Rapport V1.6. 113 p
- In Vivo, novembre 2015. Raccordement des parcs éoliens offshore. Etudes des risques liés à la navigation, zone Yeu-Noirmoutier YNO - Rendu final YNO. 28 diapositives
- Ingenbleek A., Cuisin J., Libois R., Bavoux C., Burneleau G., 2004. Régime alimentaire hivernal du Busard des roseaux Circus aeruginosus dans le marais de Brouage (Charente-Maritime). Annales de la Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime, 9, 389-398.
- International Fund for Animal Welfare, 2008. Ocean Noise: turn it down, a report on ocean noise pollution. Yarmouth Port, Massashusets, USA: IFAW International headquarters.

- International Maritime Organisation, 2009. Noise from commercial shipping and its adverse effects on marine life. Marine Environment Protection Committee.
- Issa N. & Muller Y. (coord.), 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO, SEOF, MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1 408 p.
- ITAP, 2008. Measurement of wind turbine construction noise at Horns Rev II. ITAP Report no.: 1256-08-a-KB.
- I TOPF, 2013. « Effets de la pollution par les hydrocarbures sur l'environnement »
- Jauzein P., 2011. Flore des champs cultivés. Éditions Quæ, Versailles, 898 p.
- Jensen F. B., Kuperman W. A., Porter M. B., & Schmidt H., 2000. Computational Ocean Acoustics (Vol. AIP Series in Modern Acoustics and Signal Processing). Springer.
- Jensen F. B., Kuperman W. A., Porter M. B., & Schmidt H., 2000. Computational Ocean Acoustics (Vol. AIP Series in Modern Acoustics and Signal Processing). Springer.
- Johannot F. & Weltz M. (coord.), 2012. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 8 : Oiseaux, volumes 1 à 3. MEDDE, MAAF, MNHN. La Documentation française, Paris, 1 156 p.
- Jolivet A., Kinda B., Mathias D., Gervaise C., Chauvaud L., 2015. Synthèse des connaissances de la communauté scientifique sur l'impact acoustique des projets éoliens offshore sur la faune marine. Société SOMME.
- Jones A., J., S., J., D. A. & P.A., C., 2009. Modelling the acoustic reflection loss at the rough ocean surface. Proceeding of Acoustics 2009. Adelaide, Australia: Australian Acoustical Society.
- Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E., Sahlén G., 2010. European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 28 p.
- Karelin D. & Azovskij A., 1988. About the invasions of *Parus ater* in Europe. *Ékologiâ*, 1, 62-69.
- Kastelein, 2012. Hearing threshold shifts and recovery in harbor seals (*Phoca vitulina*) after octave-band noise exposure at 4 kHz. *J. Acoust. Soc. Am.* 132 (4).
- Keith P., Persat H., Feunteun E., Allardi J. (coord.), 2011. Les poissons d'eau douce de France. Collection inventaire et biodiversité. Biotope, Mèze. 552 p.
- Koschinski, 2008. Possible Impact of Personal Watercraft on Harbor Porpoises.
- Küng N., 2002. Document d'objectifs « Marais Breton, baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts », site Natura 2000 FR 5200653. ADASEA de la Vendée. DIREN Pays de la Loire, Nantes, 148 p.
- Laboratory A. P., October 1994. APL-UW High Frequency Ocean Environmental Models HandBook. APL-UW TR 9407 AEAS 9501, University of Washington.
- Laughlin J., 2006. Underwater Sound Levels Associated with Pile Driving at the Cape Disappointment Boat Launch Facility, Wave Barrier Project. Report for Washington State Parks Cape Disappointment Wave Barrier Project.
- Lee, 2012. Mitigation of low-frequency underwater anthropogenic noise using stationary encapsulated gas bubbles. 11th european conference on underwater acoustics (Edinburgh).
- Lescure J. & Massary de J.-C. (coord), 2012. Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Éditions Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013. EUNIS, European Nature Information System. Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013. EUNIS. Correspondances entre les classifications EUNIS et CORINE Biotopes. Habitats terrestres et d'eau douce. Version 1. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 43 p.
- Louvel Th., 2006. Échasse blanche. In Lasceve M., Crocq C., Kabouche B., Flitti A., Dhermain F. Oiseaux remarquables de Provence : Écologie, Statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 250 p.
- Lozach S., 2011. Habitats benthiques marins du bassin oriental de la Manche : enjeux écologiques dans le contexte d'extraction de granulats marins. Thèse de doctorat. Université de Lille 1.

- LPO Vendée - Ligue pour la Protection des Oiseaux, février 2016. Raccordement du parc éolien offshore Yeue-Noirmoutier au poste électrique de Soullans - Synthèse des données naturalistes. 49 p
- Lucke K., Siebert U., Lepper P. A. & Blanchet M.-A., June 2009. Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismicairgun stimuli. *J. Acoust. Soc. Am.*, 125 (6) 4060.
- Lurton, 2007. Analyse des risques pour les mammifères marins liés à l'emploi des méthodes acoustiques en océanographie. Ifremer.
- MacGillivray, 2005. Sound Pressure and Particle Velocity Measurements from Marine Pile Driving at Eagle Harbor Maintenance Facility, Bainbridge Island WA. Report prepared for Washington State Department of Transportation.
- MacGillivray, 2011. Tappan Zee Bridge Construction Hydroacoustic Noise Modeling (Final Report). Jasco.
- Madsen P., Wahlberg M., Tougaard J., Lucke K. & Tyack P., 2006. Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, Vol. 309: 279–295.
- Marchadour B. & Séchet E. (coord.), 2008. Avifaune prioritaire en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, conseil régional des Pays de la Loire, 221 p.
- Marchadour B. (coord.), 2009. Mammifères, amphibiens et reptiles prioritaires en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, conseil régional des Pays de la Loire, 125 p.
- Marchadour B. (coord.), 2014. Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 24 p.
- Marchadour B. (coord.), 2014. Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Delachaux et Niestlé, Paris, 576 p.
- Marine Mammal Commission, 2007. The Marine Mammal Protection Act of 1972 as ammended 2007. Silver Spring, MD, USA: NOAA's National Marine Fisheries Service.
- Marion L., 2009. Recensement national des hérons coloniaux de France en 2007. MEEDDAT, Université de Rennes 1, MNHN, 85 p.
- Matuschek R., B. K., 2009. Measurements of Construction Noise During Pile Driving of Offshore. NAG/DAGA Rotterdam, p.262.
- MEDDE, 2012. Energies marines renouvelables. Etude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques. Version 2012.
- MEDDE, 2012. PAMM Sous-région marine Golfe de Gascogne. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin. Évaluation initiale des eaux marines
- MEDDE, 2015. PAMM Sous-région marine Golfe de Gascogne. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin. Programme de surveillance.
- Meschede A. & Heller K.G., 2003. Écologie et protection des chauves-souris en milieu forestier [traduction de Ökologie und Schutz von Feldermäusen – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 66 p.]. *Le Rhinolophe*, 16, 248 p.
- Michez N., Bajjouk T., Aish A., Andersen A. C., Ar Gall E., Baffreau A., Blanchet H., Chauvet P., Dauvin J.-C., De Casamajor M.-N., Derrien-Courtel S., Dubois S., Fabri M.-C., Houbin C., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.-G., Thiebaut E., Tourolle J., Van Den Beld I., 2015. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique Version 2. Rapport SPN 2015 - 45, MNHN, Paris, 61 pages.
- Michon J., Roussel C., (coord.), 2013. Tendances évolutives des populations de poissons de 1990 à 2009. Collection les synthèses eaufrance n°7, 8 p.
- Ministère de l'écologie, d. d., 2013. Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France métropolitaine.
- Ministère de l'Ecologie, 2011 Juillet 1. Décret fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection. France.
- Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, 2010. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Paris, France: Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

- Muller S. (coord.), 2014. Plantes invasives en France. Coll. Patrimoines naturels, 62. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 168 p.
- Museum national d'Histoire naturelle. Inventaire National du Patrimoine Naturel, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>. Consulté en août 2016.
- MyOcean, 2011-2012. Ocean monitoring and forecasting. Récupéré sur <http://www.myocean.eu.org>
- National Oceanographic and Atmospheric Administration, 2014. Joint Workshop report: Predicting sound fields - Global soundscape modelling to inform management of cetaceans and anthropogenic noise. Leiden: National Oceanographic and Atmospheric Administration.
- National Research Council, 2003. Ocean Noise and Marine Mammals. The National Academies Press.
- National Research Council, 2005. Marine Mammal Populations and Ocean Noise: Determining When Noise Causes Biologically Significant Effects. Washington DC: The National Academies Press.
- National Research Council, 1999. Committee to Review the Research Activities Completed Under the Energy Policy Act of 1992). Résumé du rapport téléchargeable à l'adresse suivante : http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=9587&page=R1
- NATO Undersea Research Centre, 2004. NURC diver and marine mammal risk mitigation rules. La Spezia, Italy: NURC.
- Naval Submarine Medical Research Laboratory, 2002. Recreational Diver Responses to 600-2500 Hz Waterborne Sound. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- NCE Report 07-001, 2007. Treatments for Reducing Underwater Sounds from Oil and Gas Industry Activities.
- Nedwell J. & Howell D., 2004. A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Collaborative Offshore Wind Research Into The Environment.
- Nedwell J., Langworthy J. & Howell D., 2004. Underwater noise and offshore windfarms and construction. BWEA Conference.
- Nedwell, 2003. Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise.
- Nedwell, 2008. Measurement and assessment of background underwater noise and its comparison with noise from pin pile drilling operations during installation of the SeaGen tidal turbine device, Strangford lough.
- Nieto A. & Alexander K.N.A., 2010. European Red List of Saproxyllic Beetles. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 44 p.
- Normes CEI 61786, CEI 62110 et UTE C99-132
- Nowacek D. P., Thorne L. H., Johnston D. W. & Tyack P. L., 2007. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mammal Rev*, 37: 81-115.
- Olsen JH, Nielsen A, Schulgen G, 1993a. Residence near high voltage facilities and risk of cancer in children. *BMJ* 307: 891-895
- OMS, 2007. Aide-mémoire n°322 « Champs électromagnétiques et santé publique ». Téléchargeable à l'adresse suivante: <http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs322/fr/index.html>.
- OPECST, 2010. Rapport « Lignes à haute et très haute tension, santé et environnement ». Téléchargeable à l'adresse suivante : <https://www.senat.fr/rap/r09-506/r09-506-syn.pdf>.
- OSPAR Commission, 2008. Assessment of the environmental impact of offshore wind-farms.
- OSPAR Commission, 2009. Assessment of the environmental impact of cables.
- Parlement Européen, 2000. Cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Brussel:
- Parvin S J, C. E., 2002. Guidance for diver exposure to underwater sound in the frequency range from 500 to 2500 Hz. Proceedings of Undersea Defence Technology. La Spezia, Italy.
- Parvin, 2008. Assessment of underwater noise from dredging operations on the Hastings shingle bank.
- Payne R., & Webb D., 1971. Orientation by means of long range acoustic signaling in baleen whales. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 188:110-141.
- Perrein C., 2012. Biohistoire des papillons. Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 621 p.
- Perthuis A., 1983. Les Oiseaux nicheurs du Perche en Loir-et-Cher. *Perche Nature*, Mondoubleau, 125 p.

- Polglaze U. A., 2011. Potential effects of underwater blasting, piledriving and dredging on sensitive marine fauna in Darwin harbour.
- Popov, 2011. Noise-induced temporary threshold shift and recovery in Yangtze finless porpoises *Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*. *J. Acoust. Soc. Am.* 130 (1).
- Popper A. F. & McCauley R., 2004. Anthropogenic sound: Effects on the behavior and physiology of fishes. *Marine Technology Soc. J.*, 37(4). 35-40.
- Popper A. N., Hawkins A. D., Fay R. R., Mann D. A., Bartol S., Carlson T. J., . . . Tavalga W. N., 2014. Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: a technical report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1. New-York: Springer Briefs in Oceanography.
- Porter M. B. & Reiss E. L., 1984. A numerical method for ocean-acoustic normal modes. *Journal of the Acoustical Society of America*, 76, 244-252.
- Préfecture de la région Pays de la Loire. Plan de gestion Anguille de la France – Volet local de l'unité de gestion Loire. Préfecture de la région Pays de la Loire, Nantes, 60 p.
- Préfecture de la Vendée, 2012. Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM 85). 148p
- Préfecture Maritime Atlantique, 2014/032, A., 2014. Interdiction de la pratique des véhicules nautiques à moteur dans l'archipel de Molène au sein du parc naturel marin d'Iroise. Préfecture Maritime Atlantique.
- Projet MESH, 2008. Guide de cartographie des habitats marins. RST - DYNECO/AG/07-21/JP – Ifremer, Centre de Brest, p. 74
- Quiet Oceans, 2016. (d'après Southall et al., 2007, Popper et al., 2014)
- Quiet Oceans, 2016. Acoustique sous-marine : état initial de l'environnement dans le cadre du projet de parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier. BRLi.
- Quiet Oceans, avril 2015. Synthèse d'études, acoustiques sous-marine et aérienne » Eoliennes en mer îles d'Yeu et de Noirmoutier.
- Quiet Oceans, 2016. Etude d'impact acoustique du raccordement électrique du parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier – Acoustique sous-marine. 123p.
- RE 1999/519/CE. Recommandation du Conseil du 12/07/1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux CEM de 0 à 300 GHz (Date du document :12/07/1999, Journal officiel n° L 199 du 30/07/1999 p.0059 – 0070). Téléchargeable à l'adresse suivante : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:199:0059:0070:FR:PDF>.
- RECIF, 2015. Projet Interreg RECIF WP4. Rapport technique – Suivis environnementaux : colonisation des matériaux en mésocosmes et in situ.
- Richardson W., Fraker M., Wuersig B., & Wells R., 1985. Behaviour of bowhead whales, *Balaena mysticetus* summering in the Beaufort sea: Reactions to industrial activities. *Biological Conservation*, 32: 195-230.
- Richardson W., Malme C., Green C. & Thomson D., 1995. *Marine Mammals and Noise*. San Diego, CA: Academic Press.
- Robin F., Robin J.-G., Dulac P., 2016. Démographie de la population de Barge à queue noire *Limosa limosa limosa* en reproduction dans les marais côtiers du Centre-Ouest de la France : premier bilan de cinq années de suivi. *La Gorgebleue 2.0*, 013-FV2016, 10 p.
- Robin F., Robin J.-G., Dulac P., Guéret J.-P., Piersma T., 2012. Current state of Black-tailed Godwits *Limosa limosa limosa* breeding in France. *Wader Study Group Bull.*, 119, 133-136.
- Robinson A. R. & Lee D., 1994. *Oceanography and acoustics: prediction and propagation models*. New-York, USA: American Institute of Physics.
- Robinson, 2011. Measurement of noise arising from marine aggregate dredging operations.
- RTE, 2016. Documents de travail produits dans le cadre du projet de raccordement électrique.
- Rustemeier, 2012. Underwater sound mitigation of bubble curtains with different bubble size distributions. 11th european conference on underwater acoustics (Edinburgh).
- Sardet É. & Defaut B., 2004. Les orthoptères menacés en France, liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 9, 125-137.
- Sardet É., Roesti C., Braud Y., 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Biotope, Mèze*, 304 p.

- SCE, 2014. PAGD-SAGE du Marais breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf. Association pour le Développement du Bassin Versant de la Baie de Bourgneuf, 130 p.
- SCENIHR, 2007. Rapport « Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health ». Téléchargeable à l'adresse suivante : http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_007.pdf.
- SCENIHR, 2009. Rapport « Health effects of Exposure to EMF ». Téléchargeable à l'adresse suivante : http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_022.pdf.
- SCENIHR, 2015. Rapport « Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF) ». Téléchargeable à l'adresse suivante : http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihhr_o_041.pdf.
- SETRA, décembre 1997. « L'eau et la route – volume 7 : dispositif de traitement des eaux pluviales ».
- Shannon C.E. & Weaver V., 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 117 p.
- SHOM, 2009. Carte 6990 « De la pointe de Penmarc'h à la Gironde ».
- SHOM, 2015. Programme de publication des cartes G au 01/08/2015.
- Sierro A., 2003. Habitat use, diet and food availability in a population of *Barbastella barbastellus* in Swiss alpine valley. *Nyctalus*, 8, 670-673.
- Simmonet F. (coord.), 2015. Atlas des mammifères de Bretagne. Locus Solus Édition, Lopérec, 303 p.
- Snow D.W. & Perrins C.M., 1998. The birds of the western Palearctic. Oxford University Press, Oxford, 1 832 p.
- Solan M., et al, 2016. Anthropogenic sources of underwater sound can modify how sediment-dwelling invertebrates mediate ecosystem properties. *Sci. Rep.* 6, 20540; doi: 10.1038/srep20540 (2016).
- Soudant D., Daniel A., 2009. IFREMER. Evaluation DCE. Élément de qualité : bilan d'oxygène. Rapport DYNECO/PELAGOS/09.02
- Southall B., Bowles A., Ellison W., Finneran J., Gentry R., Greene C., . . . Tyack P., 2007. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. *Aquatic Mammals*, 33: 411-521.
- Talisman Energy (UK) Limited, 2004. Beatrice Wind Farm Demonstrator Project - Environmental Statement.
- Tela Orthoptera. <http://tela-orthoptera.org/>. Consulté en août 2016.
- Temple H.J. & Cox N.A., 2009. European Red List of Amphibians. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 32 p.
- Temple H.J. & Terry A. (coord.), 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 45 p.
- Thomsen F., Gill A., Kosecka M., Andersson M., André M., Degraer S., Wilson B., 2015. MaRVEN – Environmental Impacts of Noise, Vibrations and Electromagnetic Emissions from Marine Renewable Energy. Brussels: European Commission.
- Thomsen F., Lüdemann K., Kafemann R. & Piper W., 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Newbury, U.K.: COWRIE Ltd.
- Tily A., 2011. Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts. Site Natura 2000 FR5200653. Cartographie des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire du Marais breton, tome I : notice descriptive des habitats et des espèces. Biotope, Nantes, 190 p.
- Tily A., 2011. Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts. Site Natura 2000 FR5200653. Cartographie des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire du Marais breton, tome II : atlas cartographique. Biotope, Nantes.
- Tison J.-M. & Foucault B. de (coord.), 2014. Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, 1 195 p.
- Tucker G.M. & Heath M.F., 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation Series No. 3. BirdLife International, Cambridge, 600 p.
- UICN France, 2014. Développement des énergies marines renouvelables et préservation de la biodiversité. Synthèse à l'usage des décideurs. Paris, France.
- UICN France, MNHN & SHF, 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.

- UICN France, MNHN, FCBN, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Paris, France, 34 p.
- UICN France, MNHN, FCBN, SFO, 2010. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France, 28 p.
- UICN France, MNHN, OPIE, SFE, 2010. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- UICN France, MNHN, OPIE, SFE, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France, 18 p.
- UICN France, MNHN, OPIE, SFO, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France, 11 p.
- UICN France, MNHN, SFEPM, ONCFS, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- Vallance M., Arnauduc J.-P., Migot P. (coord.), 2008. Tout le gibier de France. Hachette Pratique, 505 p.
- Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., López Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhof I., 2010. European Red List of Butterflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 46 p.
- Verneaux J., 1977. Biotypologie de l'écosystème « eau courante ». Détermination approchée de l'appartenance typologique d'un peuplement ichthyologique. Compte-rendu à l'Académie des Sciences, Paris, 284(D), 675-678.
- Vignerot T., Ledouble O., Normand J., Chapon P.-M., Berdayes J., 2011. Synthèse des données piscicoles Bretagne – Pays de la Loire (2007-2010). Réseau de Contrôle de Surveillance, ONEMA, 66 p.
- Vize et al, 2008. Review of Cabling Techniques and Environmental Effects Applicable to the Offshore Wind Farm Industry – Technical Report. Royal Haskoning and BOMEL Ltd.
- Wagstaff, 1973. RANDI :Research Ambient Noise Directionality Model. Naval Undersea Center, Tech. Pub. 349 pp..
- Wahlberg M. & Westerberg H., 2005. Hearing in fish and their reactions to sound from offshore wind farms. Mar. Ecol. Prog. Ser., 288, 295-309
- Wales S. C. & Heitmeyer R. M., 2002. An ensemble source spectra model for merchant ship-radiated noise. J. Acoust. Soc. Am., 111 (3).
- Wenz G., 1962. Acoustic Ambient Noise in the Ocean: Spectra and Sources. J. Acoust. Soc. Am., 34:1936-1956.
- Wilson B., Carter C. & Elliott J., 2009. A baseline acoustic survey of the Fall of Warness tidal test site and assessment of the acoustic output of the vessel CS Sovereign during ROV & Cable laying operations. Oban, PA371QA, UK: Scottish Association for Marine Science.
- WSDOT, 2005. (WSDOT) Washington State Department of Transportation. 2006. Guidance for Addressing.
- Würsig B. & Richardson W., 2002. Effects of Noise. Dans W. Perrin, B. Würsig, & J. Thewissen, The Encyclopedia of Marine Mammals (pp. 794-802). New-York: Academic Press.
- Würsig B. G., 2000. Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive piling. Marine Environmental Research, 79-93.
- Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. (coord.), 1995. Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France – 1985-1989. Société ornithologique de France, Paris, 776 p.

Webographie

AAMP: cartographie.aires-marines.fr
ANSES : anses.fr/fr?pageid=2543&parentid=424
BMJ : bmj.com/cgi/reprint/330/7503/1290
CIRC : iarc.fr
clefdeschamps.info
Conservatoire botanique national de Brest. eCalluna : cbnbrest.fr/ecalluna/. Consulté en août 2016.
DORIS : doris.ffessm.fr/
eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:179:0001:0021:FR:PDF
ICNIRP : icnirp.org
IFREMER : envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/
IFREMER : sextant.ifremer.fr/fr/web/granulats-marins/accueil
IFREMER : Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) <http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/pressions-et-impacts>
Lépi'net. Les carnets du Lépidoptériste Français : lepinet.fr/. Consulté en août 2016.
nature.com/bjc/journal/v110/n5/full/bjc201415a.html
nature.com/bjc/journal/v113/n9/full/bjc2015365a.html
OMS : who.int
ONUSA - Université de Nantes : osuna.univ-nantes.fr
OPECST : senat.fr/rap/r09-506/r09-506.html
PHE (NRPB) : gov.uk/government/collections/electromagnetic-fields
SCENIHR : ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/opinions/index_en.htm
SigLoire : différents cartographies dont celle relative aux risques industriels et technologiques
http://carto.sigloire.fr/1/n_pac_risque_r52.map
SHOM : data.shom.fr

RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ
Centre de développement Ingénierie de Nantes
75 boulevard Gabriel LAURIOL, BP 42622
44326 NANTES Cedex 3
Tél : 02 40 67 30 00