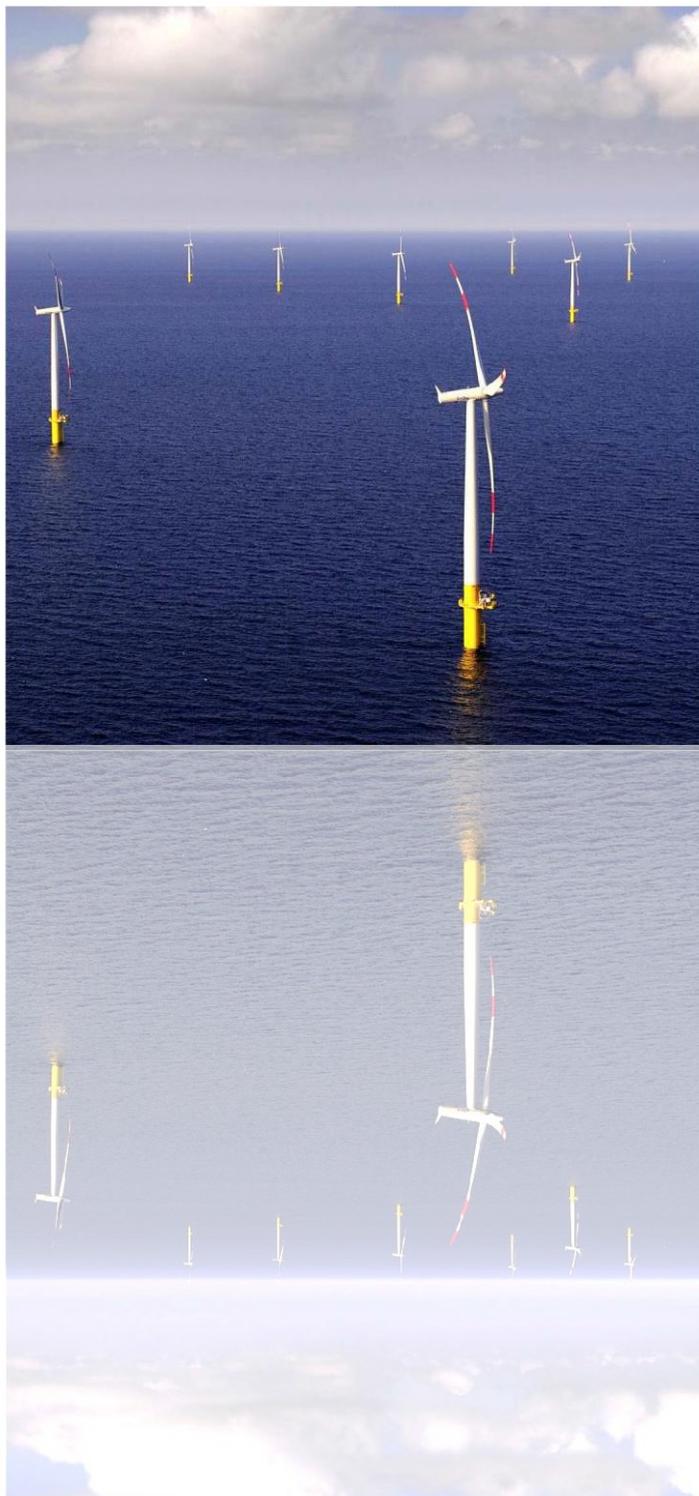


Rte

Réseau de transport d'électricité

Parc éolien  
en mer de Fécamp



## Parc éolien en mer de Fécamp

### Résumé non technique de l'étude d'impact du programme

*Le parc éolien, son  
raccordement électrique, la  
base des opérations de  
maintenance, le site de  
fabrication des fondations  
gravitaires*

23 octobre 2014,  
mise à jour janvier 2015

ARTELIA

egis

BRL  
Ingénierie





# SOMMAIRE

<b>1 - PRESENTATION DU PROGRAMME (FASCICULE A)</b>	<b>11</b>
1.0 Contexte du programme	12
1.1 Projets concernés et maîtres d'ouvrages	12
1.2 Contexte réglementaire du programme	13
1.3 Périmètres des projets du programme	14
1.3.1 Périmètre du parc éolien	14
1.3.2 Périmètre du raccordement électrique	14
1.3.3 Périmètre de la base des opérations de maintenance au port de Fécamp	18
1.3.4 Périmètre du site de fabrication des fondations gravitaires au terminal de Bougainville sur le Grand Port Maritime du Havre	18
1.4 Calendrier du programme	22
<b>2 - RESUME DU PARC EOLIEN EN MER (FASCICULE B1)</b>	<b>25</b>
2.1 Introduction	26
2.1.1 Défis énergétiques et énergies renouvelables	26
2.1.2 Objectif : 6 000 mégawatts d'éolien en mer en 2020	28
2.1.3 Eoliennes Offshore des Hautes Falaises (EOHF)	29
2.2 Variantes étudiés et raisons du choix du projet	30
2.2.1 Cheminement vers le choix du site	30
2.2.2 Cheminement vers le projet proposé	32
2.2.3 Le débat public	34
2.2.4 Adaptation du plan d'implantation	35
2.3 Description du projet	39
2.3.1 Les caractéristiques générales du projet	39
2.3.2 Les éoliennes	40
2.3.3 Les fondations	41
2.3.4 Les câbles inter-éoliennes et le poste de transformation en mer	43
2.3.5 La maintenance	44
2.3.6 Le démantèlement	44
2.4 Les enjeux environnementaux	45
2.4.1 La localisation des aires d'étude	45
2.4.2 Présentation du milieu physique	48
2.4.3 Les enjeux écologiques	50
2.4.4 Enjeux paysagers	52
2.4.5 Activités humaines	54
2.4.6 Synthèse des enjeux	55
2.5 Effets du projet sur l'environnement	61
2.5.1 Impacts sur le milieu physique	61
2.5.2 Impacts sur le milieu naturel	62
2.5.3 Impacts sur l'avifaune	63
2.5.4 Impacts sur les chauves-souris	64
2.5.5 Impacts sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques	64
2.5.6 Impacts sur les sites d'inventaire et de protection	64
2.5.7 Impact sur les zones Natura 2000	65
2.5.8 Impacts sur le paysage et patrimoine	65

2.5.9 Impacts sur la population, les biens matériels, l'utilisation de l'espace maritime et les loisirs	67
2.5.10 Impacts sur l'hygiène, santé, sécurité et salubrité publique et la commodité du voisinage	67
2.5.11 Synthèse des effets et impacts du projet	69
2.6 Effets cumulés avec d'autres projets	73
2.7 Articulation du projet avec les plans, schémas et programmes	74
2.8 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts	74
2.8.1 Mesures d'évitement	74
2.8.2 Mesures de réduction	78
2.8.3 Mesures de compensation	80
2.8.4 Mesures d'Accompagnement	80
2.8.5 Mesures relatives aux suivis environnementaux	81
2.9 Noms et qualités des auteurs	83
<b>3 - RESUME DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE (FASCICULE B2)</b>	<b>85</b>
3.1 Présentation du projet	88
3.1.1 Présentation du projet	88
3.1.2 En mer : travaux de pose des deux câbles entre le parc éolien et le port de Fécamp	89
3.1.3 L'atterrage : jonction des parties sous-marines et terrestres	93
3.1.4 A terre : installation des liaisons souterraines	95
3.1.5 Extension du poste électrique de Sainneville	98
3.1.6 Autres solutions envisagées et raisons du choix de la solution retenue	99
3.1.7 Planning prévisionnel du projet	100
3.2 Etat initial : caractéristiques environnementales de la zone du projet	101
3.2.1 Caractéristiques du milieu marin concerné par les travaux	101
3.2.2 Caractéristiques du milieu terrestre concerné par les travaux	102
3.3 Analyse des impacts du projet sur l'environnement et mesures prises pour les éviter et les réduire	104
3.3.1 Effets du projet sur le milieu marin – liaison sous-marine	104
3.3.2 Effets du projet sur le milieu terrestre – liaison souterraine	106
3.3.3 Effets du projet sur le milieu terrestre – extension du poste de Sainneville	108
3.3.4 Compatibilité du projet avec les documents d'urbanismes applicables et articulation avec les différents plans et schémas d'aménagement	111
3.3.5 Analyse des effets cumulés entre le projet de raccordement et les autres projets connus	111
3.4 Méthodes utilisées pour réaliser l'étude et difficultés rencontrées	114
3.4.1 Méthode générale pour la réalisation de l'étude d'impact	114
3.4.2 Etudes complémentaires ayant nourri l'étude d'impact	114
3.4.3 Difficultés rencontrées lors de la réalisation de l'étude d'impact	115
3.5 Noms et qualités des auteurs	116
<b>4 - RESUME DE LA BASE DES OPERATIONS DE MAINTENANCE (FASCICULE B3)</b>	<b>119</b>
4.1 Principe et aménagements du projet	120
4.1.1 Description des aménagements	120
4.1.2 Travaux envisagés	121
4.1.3 Durée des travaux	122
4.1.4 Aménagement architectural du projet	122
4.2 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	123
4.2.1 Milieu humain – usages du port	123
4.2.2 Milieu physique	125

4.2.3 Milieu naturel	125
4.2.4 Milieu vivant	126
4.3 Analyse des effets	127
4.3.1 Préambule – méthodes d'évaluation des impacts	127
4.3.2 Effets des travaux de construction	128
4.3.3 Effets du projet en phase exploitation	132
4.4 Analyse des effets cumulés avec les autres projets connus	136
4.5 Mesures prévues pour éviter les effets négatifs du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets n'ayant pas pu être évités et compenser les effets négatifs notables	137
4.5.1 Mesures envisagées pour réduire les effets des travaux	137
4.5.2 Mesures prévues en phase « exploitation »	138
4.5.3 Mesures de suivi environnemental	138
4.6 Noms et qualités des auteurs	139
<b>5 - RESUME DU SITE DE FABRICATION DES FONDATIONS GRAVITAIRES (FASCICULE B4)</b>	<b>141</b>
5.1 Contexte	142
5.2 Description du projet	142
5.2.1 Zone de stockage et de production de béton	143
5.2.2 Zone de construction des fondations gravitaires	143
5.2.3 Zone de mise à l'eau	144
5.2.4 Zone de stockage temporaire immergé des fondations	144
5.2.5 Description des opérations de dragage et de clapage en mer	145
5.2.6 Synthèse des aménagements et travaux à réaliser	145
5.3 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	147
5.3.1 Partie portuaire (terminal de Bougainville et Darse de l'Océan)	147
5.3.2 Partie maritime (site d'immersion d'Octeville)	152
5.4 Analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme	155
5.4.1 Préambule – méthodes d'évaluation des impacts	155
5.4.2 Effets des travaux de construction	156
5.4.3 Effets du projet en phase « exploitation »	164
5.4.4 Effets du projet en phase « Remise en état du site »	170
5.5 Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	176
5.6 Compatibilité avec les documents d'urbanisme et de planification	176
5.7 Mesures prévues pour éviter les effets négatifs du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets n'ayant pas pu être évités et compenser les effets négatifs notables	177
5.7.1 Mesures prévues en phase « travaux »	177
5.7.2 Mesures prévues en phase « exploitation »	178
5.7.3 Mesures de suivi environnemental	178
5.8 Noms et qualités des auteurs	178
<b>6 - ETUDE D'IMPACT, VOLET PROGRAMME (FASCICULE C)</b>	<b>181</b>
6.1 Etat initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés et enjeux environnementaux associés	182
6.1.1 Localisation des aires d'étude	182
6.1.2 Méthodologie d'analyse retenue	184
6.1.3 Milieu physique	185
6.1.4 Milieu naturel	185
6.1.5 Milieu humain	188
6.1.6 Paysage et patrimoine	188

6.2 Analyse des effets du programme sur l'environnement et la santé	191
6.2.1 Méthodologie	191
6.2.2 Evaluation des impacts spécifiques au programme en phase travaux et démantèlement	191
6.2.3 Evaluation des impacts spécifiques en phase exploitation	194
6.3 Effets cumulés du programme avec d'autres projets connus	194
6.3.1 Méthode d'analyse	194
6.3.2 Projets susceptibles d'induire des effets cumulés avec le programme	195
6.3.3 Principes de l'analyse	199
6.4 Analyse des effets cumulés avec le programme	199
6.4.1 Milieu naturel	199
6.4.2 Milieu humain	200
6.4.3 Paysage	200
6.5 Mesures prévues pour éviter, réduire et compenser les effets du programme	200
6.5.1 Mesures envisagées dans le cadre des projets	200
6.5.2 Mesures spécifiques au programme	200
6.6 Noms et qualités des auteurs	201
<b>7 - GLOSSAIRE</b>	<b>203</b>

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## **FIGURES :**

Figure 1 : Composantes du parc éolien et de son raccordement électrique.....	13
Figure 2 : Localisation de la zone d'atterrage à Fécamp .....	15
Figure 3 : Description du tracé de la liaison souterraine (partie nord) .....	16
Figure 4 : Description du tracé de la liaison souterraine (partie sud) .....	17
Figure 5 : Localisation du site de projet de base de maintenance .....	18
Figure 6 : Localisation du site de projet de fabrication des fondations (Source : ARTELIA, 2014 .....	19
Figure 7 : Localisation du site d'immersion d'Octeville (Source : ARTELIA, 2014) .....	20
Figure 8 : localisation des installations du programme .....	21
Figure 9 : Calendrier prévisionnel des travaux des projets du programme .....	23
Figure 10 : Zones de l'appel d'offres de 2011 .....	29
Figure 11 : Variantes d'implantations des éoliennes, 2010.....	33
Figure 12 : Débat public, 2013.....	35
Figure 13 : Alstom Haliade 150 - 6 MW, 2014 .....	41
Figure 14 : Schéma d'une fondation gravitaire ou GBS .....	42
Figure 15 : Exemple de positionnement d'une fondation gravitaire par remorqueurs .....	43
Figure 16: Schéma de principe du raccordement électrique envisagé .....	86
Figure 17: Schéma de la solution de raccordement retenue .....	88
Figure 18: Localisation du corridor à l'intérieur duquel les deux câbles sous-marins seront implantés .....	90
Figure 19 : Exemple de navire câblé et d'opérations de pose de câbles (sources : ABB & Nexans) .....	92
Figure 20 : Machines d'ensouillage – en haut à gauche un ROV de jetting, en haut à droite une charrue et en bas une trancheuse (sources LD Travocean & Oceanteam) .....	93
Figure 21 : Corridor d'atterrage - solution 1.....	94
Figure 22 : Corridor d'atterrage - solution 2.....	94
Figure 23 : Corridor d'atterrage - solution 3.....	94
Figure 24 : Tracé de la liaison souterraine - Partie nord .....	96
Figure 25 : Tracé de la liaison souterraine - Partie sud .....	97
Figure 26 : Principe d'extension du poste de Sainneville .....	98
Figure 27 : Utilisation de plaques métalliques ou bois et de larges chenilles pour limiter les dégradations du sol sur le passage des engins en zones humides .....	106
Figure 28 : vue du poste de Sainneville avant les travaux.....	109
Figure 29 : vue du poste de Sainneville après les travaux.....	110
Figure 30 : Carte de localisation des projets en mer pour l'évaluation des impacts cumulés .....	112
Figure 31 : Carte de localisation des projets terrestres pour l'évaluation des impacts cumulés .....	113
Figure 32 : Principe d'itération retenu pour l'élaboration du projet .....	114
Figure 33 : Localisation de la zone de stockage et de fabrication du béton .....	143
Figure 34 : Périmètres d'études .....	183
Figure 35 : Protections et inventaires environnementaux .....	187
Figure 36 : Paysage et patrimoine .....	189
Figure 37 : Localisation des projets maritimes pour l'évaluation des impacts cumulés du programme (1/2).....	196

Figure 38 : Localisation des projets maritimes pour l'évaluation des impacts cumulés du programme (2/2) .....	197
---	-----

**TABLEAUX :**

Tableau 1 : Principales caractéristiques de l'installation .....	39
Tableau 2 : Dimension et caractéristiques approximatives de la fondation de type gravitaire .....	41
Tableau 3 : Bilan des émissions de GES du parc éolien en mer .....	68
<i>Tableau 4 : Synthèse des effets et impacts du parc éolien en mer .....</i>	<i>71</i>
Tableau 5 : Synthèse des effets d'évitements retenus (ME= mesure d'évitement) .....	75
Tableau 6 : Synthèse des effets de réductions retenues .....	79
Tableau 7 : Synthèse des mesures de compensation .....	80
Tableau 8 : Synthèse des mesures d'accompagnement .....	80
Tableau 9 : Synthèse des mesures de suivis retenues .....	81
Tableau 10 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu humain - usages.....	124
Tableau 11 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu physique .....	125
Tableau 12 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu naturel .....	126
Tableau 13 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu vivant .....	126
Tableau 14 : Effets du projet sur le milieu physique, en phase travaux .....	129
Tableau 15 : Effets du projet sur le milieu vivant, en phase travaux.....	130
Tableau 16 : Effets du projet sur le milieu naturel, en phase travaux .....	131
Tableau 17 : Effets du projet sur le milieu humain, en phase travaux .....	132
Tableau 18 : Effets du projet sur le milieu physique, en phase exploitation .....	133
Tableau 19 : Effets du projet sur le milieu vivant, en phase exploitation.....	134
Tableau 20 : Effets du projet sur le milieu naturel, en phase exploitation .....	135
Tableau 21 : Effets du projet sur le milieu humain, en phase exploitation .....	136
Tableau 22 : Tableau de synthèse des enjeux/ sensibilité du milieu humain et usages.....	148
Tableau 23 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu physique .....	149
Tableau 24 : Tableau de synthèse des enjeux/ sensibilité du milieu naturel .....	150
Tableau 25 : Tableau de synthèse des enjeux/ sensibilités du milieu vivant .....	151
Tableau 26 : Tableau de synthèse des enjeux/ sensibilités du site d'immersion d'Octeville .....	152
Tableau 27 : Travaux terrestres - Emprises maximales .....	157
Tableau 28 : Travaux maritimes - Emprises et volumes maximales .....	157
Tableau 29 : Effets du projet sur le port du Havre (phase travaux) sur le milieu humain .....	158
Tableau 30 : Effets du projet sur le port du Havre (phase travaux) sur le milieu physique.....	159
Tableau 31: Effets du projet sur le port du Havre (phase travaux) sur le milieu naturel .....	160
Tableau 32 : Effets du projet sur le port du Havre (phase travaux) sur le milieu vivant .....	161
Tableau 33 : Effets du projet d'immersion (phase travaux) .....	163
Tableau 34 : Effets du projet (phase « exploitation ») sur le milieu humain.....	165
Tableau 35 : Effets du projet (phase « exploitation ») sur le milieu physique .....	166
Tableau 36 : Effets du projet (phase exploitation) sur le milieu naturel .....	167
Tableau 37 : Effets du projet (phase exploitation) sur le milieu vivant .....	168
Tableau 38 : Effets du projet (phase remise en état du site) sur le milieu humain .....	170
Tableau 39 : Effets du projet (phase remise en état du site) sur le milieu physique.....	171
Tableau 40 : Effets du projet (phase remise en état du site) sur le milieu naturel .....	173
Tableau 41 : Effets du projet (phase remise en état du site) sur le milieu vivant .....	173

**PHOTOS :**

Photo 1 : Illustration d'un câble sous-marin inter-éolien..... 43

Photo 2 : Poste électrique en mer du parc éolien Dong Energy de Walney..... 43

Photo 3 : La Porte d'Aval, vue depuis le large ..... 53

Photo 4 : La côte d'Albâtre depuis le large, un midi en juillet 2011 ..... 53

## ABREVIATIONS

ADEME : Agence De l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie

AIS : acronyme anglais de « *Automatic Identification System* »

CG3P : Code Général de la Propriété des Personnes Publiques

CM : Cote Marine

CUDPM : Convention d'Utilisation du Domaine Public Maritime

DPM : Domaine Public Maritime

EPCI : acronyme anglais de « *Engineering, Procurement, Construction and Installation* » : Conception, Achat (des fournitures), Construction et Installation

EOHF : Eoliennes Offshore des Hautes Falaises

GBS : acronyme anglais de « *Gravity Based Structure* », fondation à embase gravitaire

GPMH : Grand Port Maritime du Havre

GPS : Global Positioning System

ROV : acronyme anglais de « *Remote Operating Vehicle* » véhicule dirigé à distance

RTE : Réseau de Transport d'Electricité

SIC : Site d'Intérêt Communautaire

ZPS : Zone de Protection Spéciale

# 1 - PRESENTATION DU PROGRAMME (FASCICULE A)



## 1.0 CONTEXTE DU PROGRAMME

Suite au plan de développement des énergies renouvelables, l'installations de 6 000 MW d'éoliennes en mer et d'énergies marines en France est prévu à l'horizon 2020. Ce développement s'inscrit dans l'objectif de couvrir 23 % de la consommation d'énergie par de la production issue de sources renouvelables d'ici à 2020, objectif fixé par la directive européenne 2009/28/CE du 23 avril 2009 et inscrit dans la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

Dans ce cadre, et suite à la mise en place d'« instances de concertation et de planification » visant à identifier des zones propices au développement de l'éolien en mer, au regard des enjeux techniques, réglementaires, environnementaux et socio-économiques, le gouvernement a lancé le 11 juillet 2011 un appel d'offres pour la réalisation de parcs éoliens en mer répartis sur cinq zones et portant sur une puissance maximale totale de 3 000 MW : Le Tréport, Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Brieuc et Saint-Nazaire.

Le cahier des charges de cet appel d'offres désigne RTE comme maître d'ouvrage et maître d'œuvre des études et de la réalisation du raccordement de chaque zone de production, le poste électrique pour chaque projet étant localisé en mer sous maîtrise d'ouvrage du consortium lauréat de l'appel d'offres.

Le 23 avril 2012, le site de Fécamp en Seine-Maritime a été attribué au consortium « Eolien Maritime France », composé de EDF EN et de DONG Energy Wind Power, pour une puissance nominale de 498 MW. L'autorisation d'exploiter ce projet a été transférée à la société « Eoliennes offshore des Hautes Falaises » (EOHF), détenue par Eolien Maritime France et wpd offshore.

### 1.1 PROJETS CONCERNES ET MAITRES D'OUVRAGES

Le programme consiste en la mise en œuvre des projets suivants :

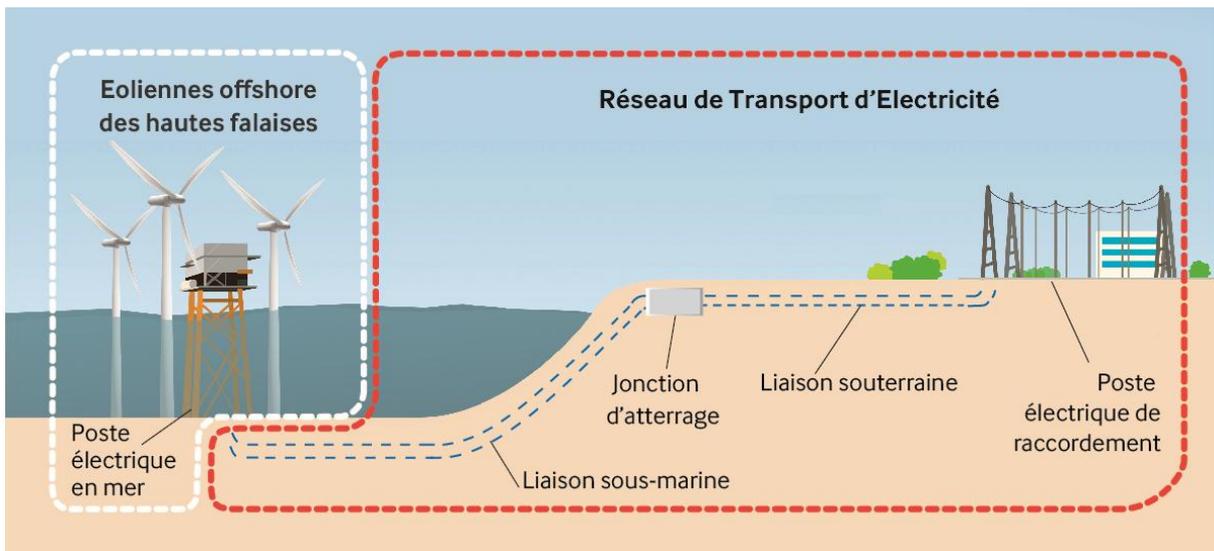
**Parc éolien en mer de Fécamp** : zone de production d'électricité de 498 MW sous la responsabilité d'EOHF, au sein d'une zone de concession de 88 km<sup>2</sup> accueillant les éoliennes, le poste électrique en mer et le réseau de câbles sous-marins reliant les éoliennes entre elles et au poste électrique en mer ;

**Raccordement à terre au réseau électrique RTE** : zone sous la maîtrise d'ouvrage du gestionnaire du réseau public de transport d'électricité (RTE) qui comprend la liaison sous-marine (depuis le poste électrique en mer jusqu'à l'atterrage au niveau du port de Fécamp) et la liaison terrestre souterraine (depuis l'atterrage jusqu'au poste électrique de transformation de Sainneville, qui nécessitera une extension). Le raccordement du parc éolien en mer nécessitera par ailleurs le renforcement du réseau entre Sainneville et Pont Sept ;

**Base des opérations de maintenance sur le port de Fécamp** : la base sera installée par EOHF dans l'arrière-port, au droit du quai de la pêche côtière et du quai Joseph DUHAMEL ;

**Site de fabrication des fondations gravitaires**: les fondations gravitaires seront fabriquées sur le site de Bougainville (terminal de Bougainville et darse de l'Océan), dans l'emprise du Grand Port Maritime du Havre, par un fournisseur qui sera sélectionné par EOHF.

Figure 1 : Composantes du parc éolien et de son raccordement électrique



Source : RTE, 2014

## 1.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU PROGRAMME

La notion de programme est définie par les articles L 122-1 et R 122-5 du code de l'environnement : « Un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle. » et « Lorsque ces projets concourent à la réalisation d'un même programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages et lorsque ces projets sont réalisés de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. ».

Pour le projet éolien en mer de Fécamp, sont considérés comme composantes du programme : le projet de parc éolien en mer, son raccordement électrique à terre et les activités portuaires dédiées (base des opérations de maintenance et site de fabrication des fondations gravitaires).

Le présent document est le résumé non technique (RNT) de l'étude d'impact du programme et vaut donc également résumés non techniques des dossiers loi sur l'eau des projets du programme.

## 1.3 PERIMETRES DES PROJETS DU PROGRAMME

Pour la localisation globale des différents périmètres, se référer à la Figure 8.

### 1.3.1 Périmètre du parc éolien

Le projet de parc éolien en mer au large de Fécamp, situé en Haute-Normandie, se compose de 83 éoliennes de 6 MW pour une capacité totale installée de 498 MW. Celles-ci seront raccordées par des câbles électriques sous-marins à un poste de transformation en mer, lui-même raccordé au réseau public terrestre d'électricité afin d'évacuer la production électrique.

A l'issue d'une phase de concertation, l'État a défini plusieurs zones qui ont été proposées à l'appel d'offres en 2011. Celle de Fécamp, de 88 km<sup>2</sup> est située entre 11,3 et 22 km de la côte.

### 1.3.2 Périmètre du raccordement électrique

Le raccordement électrique du parc éolien en mer comprend la réalisation des ouvrages suivants :

Une liaison sous-marine reliant le poste électrique du parc éolien en mer au point d'atterrage sur le littoral situé à Fécamp ;

Une liaison souterraine reliant le point d'atterrage à Fécamp au poste de Sainneville et assurant le raccordement au réseau public de transport d'électricité ;

L'extension du poste électrique de Sainneville afin d'accueillir les installations électriques nécessaires au raccordement ;

Le renforcement du réseau électrique entre le poste de Sainneville et celui de Pont Sept.

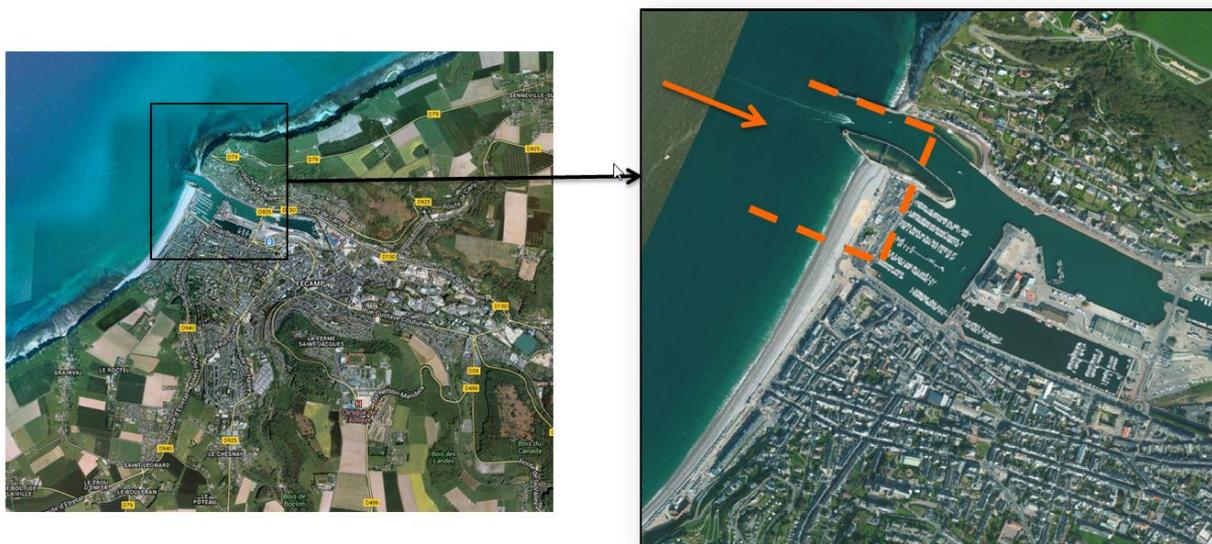
Après concertation préalable, un fuseau de moindre impact des liaisons électriques en mer et souterraines a été validé. Le tracé des deux futures liaisons sera défini à l'intérieur de ce fuseau en fonction des contraintes techniques, administratives et environnementales identifiées.

La solution de raccordement présentée a été validée par la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie en février 2013.

#### 1.3.2.1 Liaison sous-marine et atterrage

La liaison sous-marine d'une longueur d'environ 17,5 kilomètres constituée de deux circuits à 225 000 volts, s'inscrit entre le périmètre du parc éolien en mer et l'espace littoral de Fécamp au niveau de l'atterrage (Cf. figure page 90). Le tracé exact au sein de ce fuseau sera déterminé par RTE une fois les études techniques détaillées réalisées. Plusieurs solutions techniques sont envisagées pour la réalisation de l'atterrage, elles seront précisées une fois les études techniques réalisées.

Figure 2 : Localisation de la zone d'atterrage à Fécamp

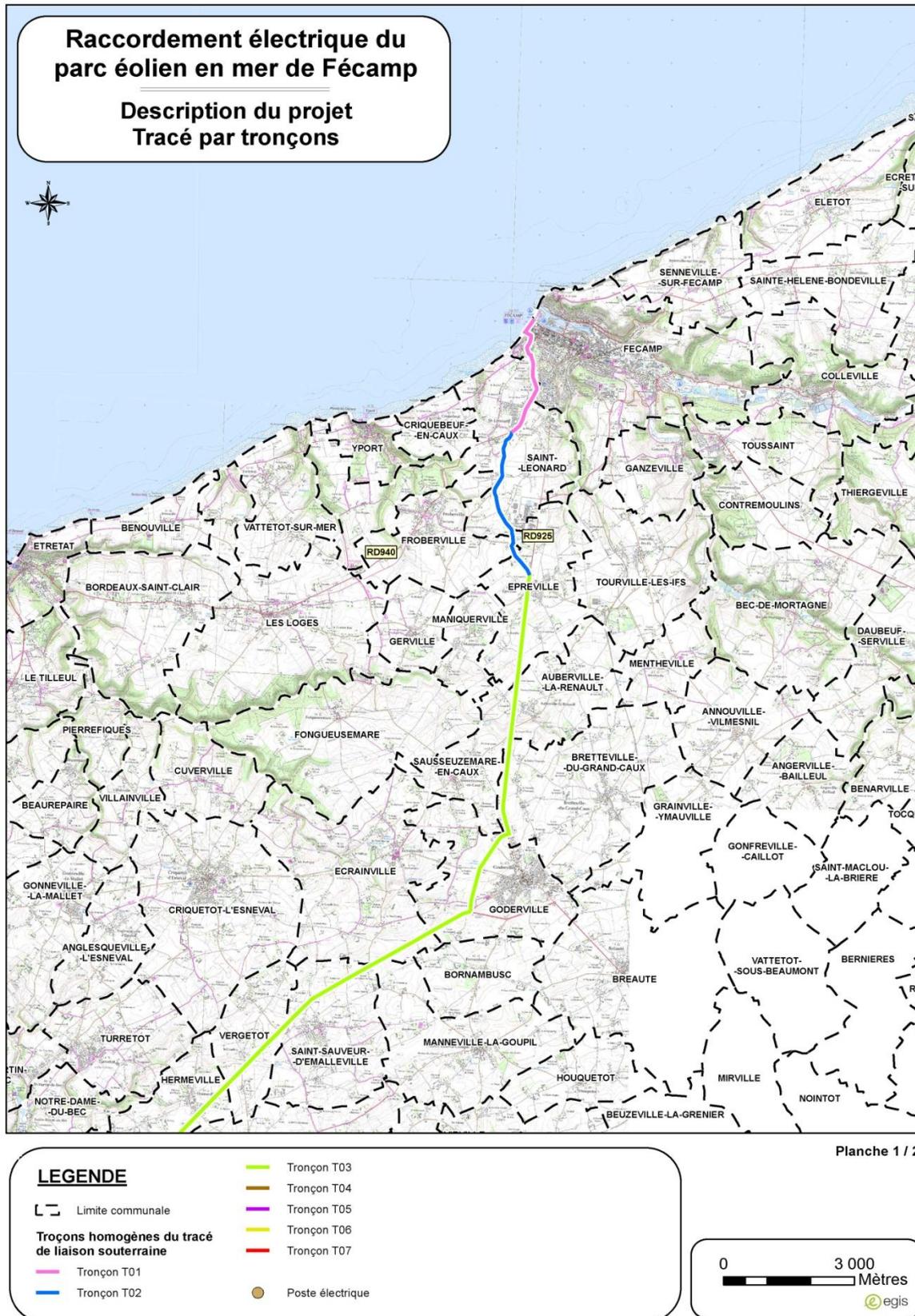


Source : RTE, 2014

### 1.3.2.2 Liaison souterraine et renforcement du réseau de transport d'électricité à terre

Le raccordement du parc éolien de Fécamp nécessitera plusieurs types de travaux à terre (cf. figures suivantes) : une liaison souterraine de raccordement, l'extension du poste électrique existant de Sainneville, ainsi que le renforcement du réseau électrique de transport d'électricité en aval. Ce dernier nécessitera la création d'une liaison souterraine, ainsi que le remplacement dans les fourreaux existants des câbles souterrains des liaisons Pont-Sept/Sainneville.

Figure 3 : Description du tracé de la liaison souterraine (partie nord)



Source : RTE - Egis, 2014

Figure 4 : Description du tracé de la liaison souterraine (partie sud)

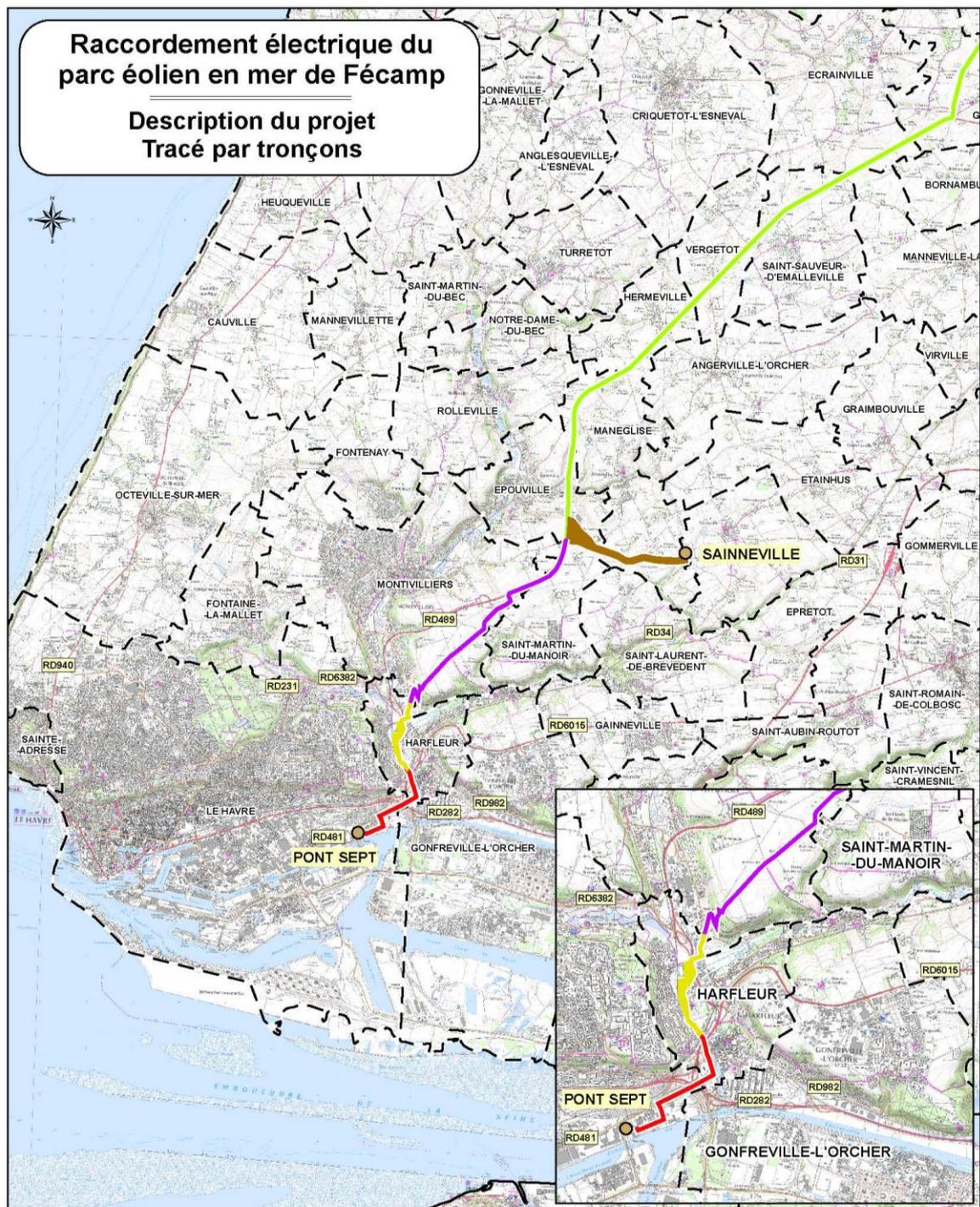


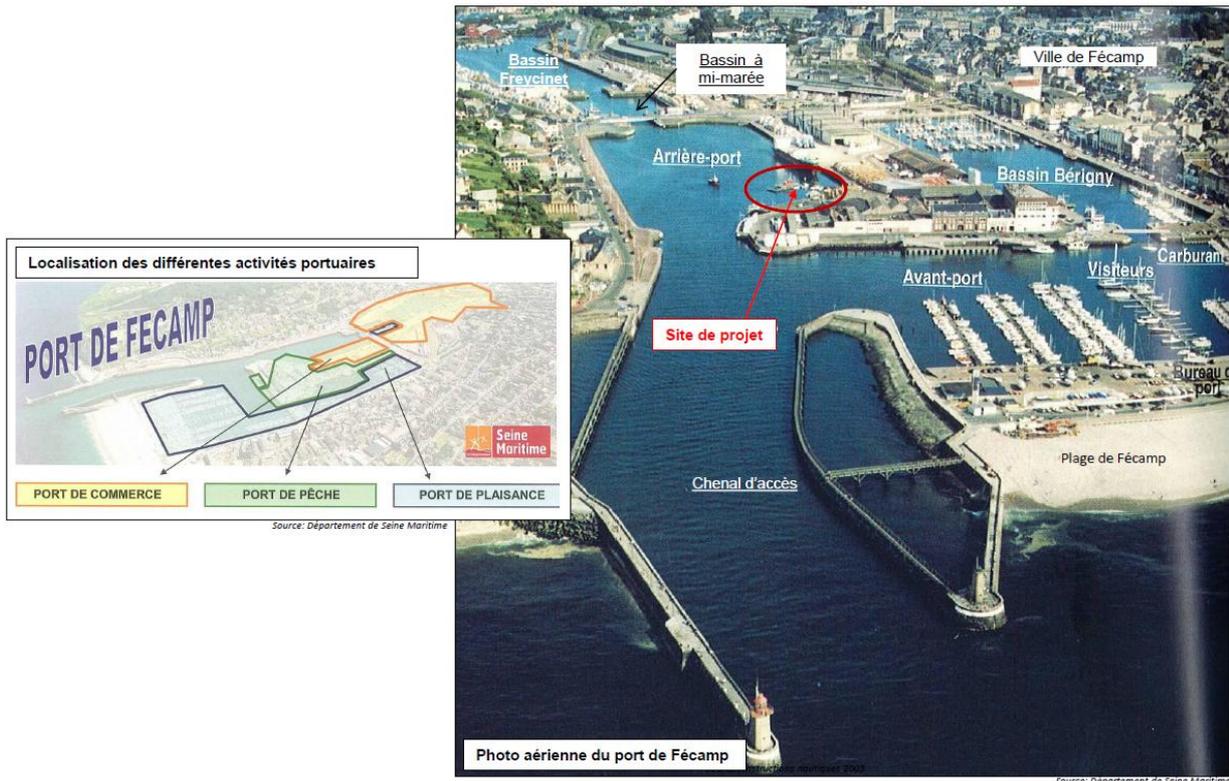
Planche 2 / 2

Source : RTE - Egis, 2014

### 1.3.3 Périmètre de la base des opérations de maintenance au port de Fécamp

La base des opérations de maintenance du parc éolien en mer sera installée dans l'arrière-port de Fécamp au droit du quai de la pêche côtière et du quai Joseph Duhamel (cf. figure suivante). Elle comportera une partie terrestre (bâtiments techniques et administratifs) et une partie maritime (postes d'amarrage pour 3 navires de maintenance).

Figure 5 : Localisation du site de projet de base de maintenance



Source : ARTELIA, 2014

### 1.3.4 Périmètre du site de fabrication des fondations gravitaires au terminal de Bougainville sur le Grand Port Maritime du Havre

Le site de fabrication des fondations gravitaires du parc éolien en mer de Fécamp est situé à Bougainville, dans l'emprise du Grand Port Maritime du Havre (cf. figure suivante). Ce site comprend le terre-plein de Bougainville (fabrication des fondations) et la darse de l'Océan (stockage temporaire des fondations avant acheminement vers le parc). Les dragages nécessaires à la réalisation des aménagements de mise à l'eau et de stockage des fondations gravitaires nécessiteront le clapage de matériaux prévus sur la zone de clapage en mer du GPMH, à Octeville (cf Figure 7).

Figure 6 : Localisation du site de projet de fabrication des fondations (Source : ARTELIA, 2014)

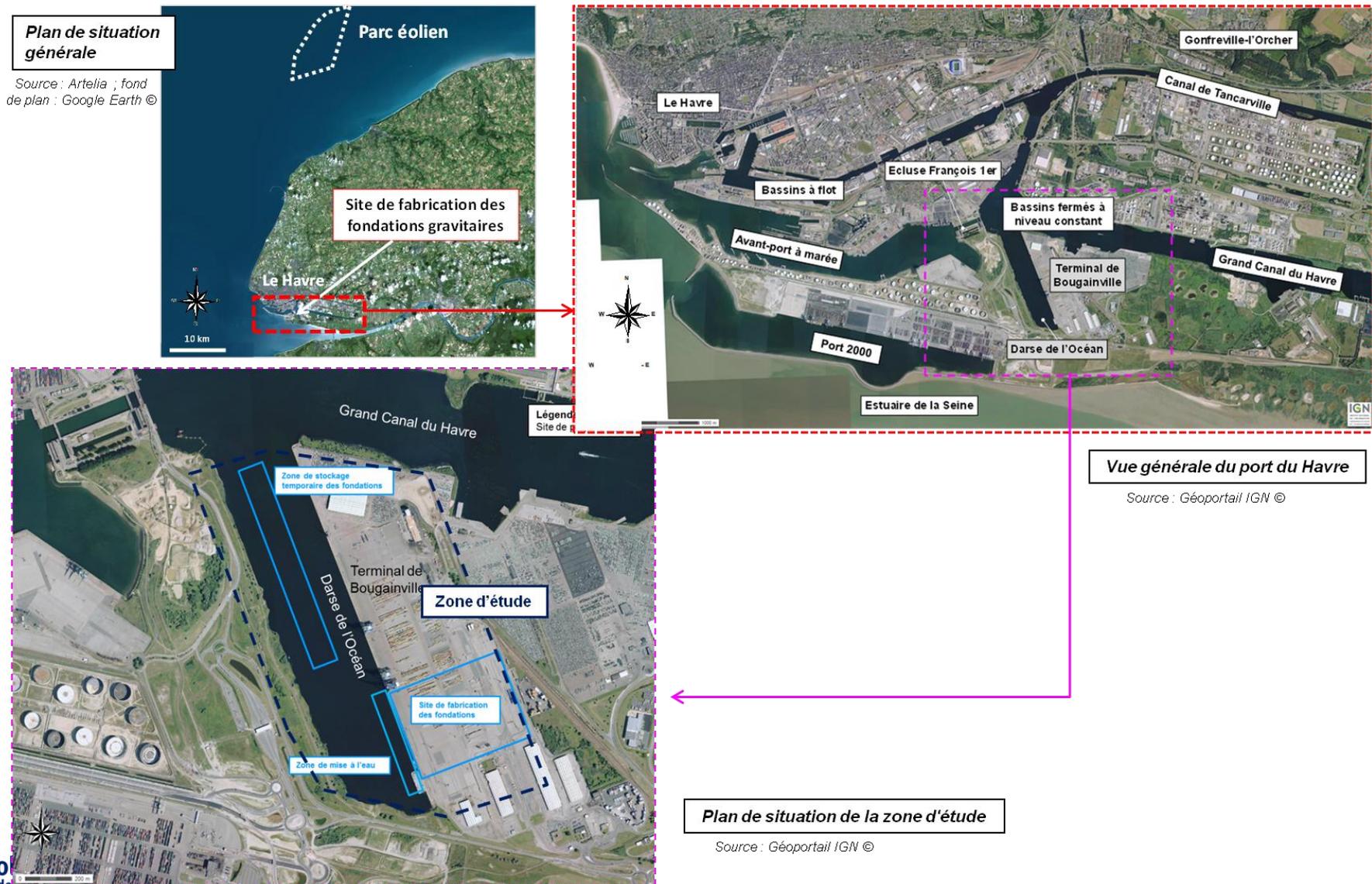


Figure 7 : Localisation du site d'immersion d'Octeville (Source : ARTELIA, 2014)

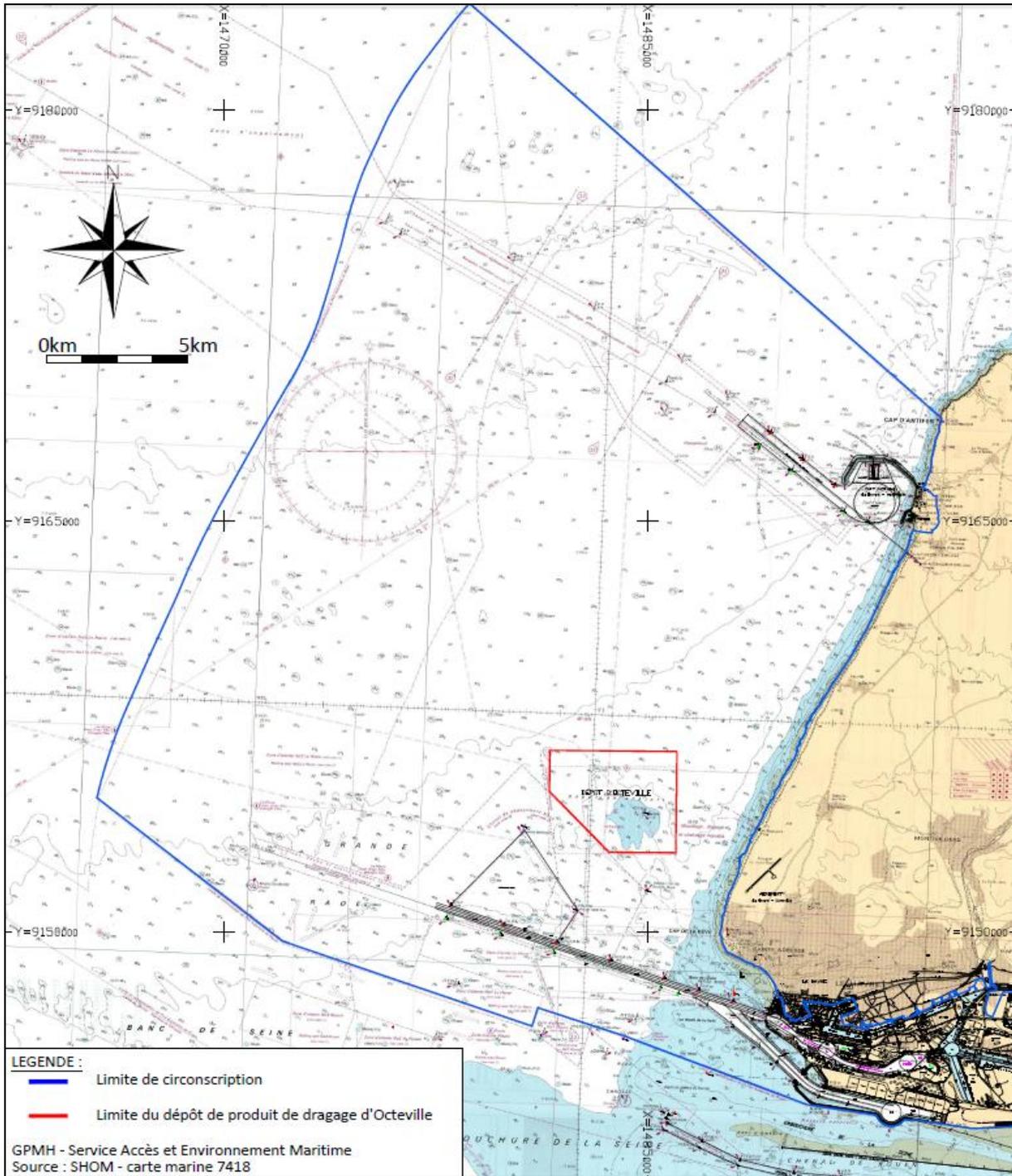
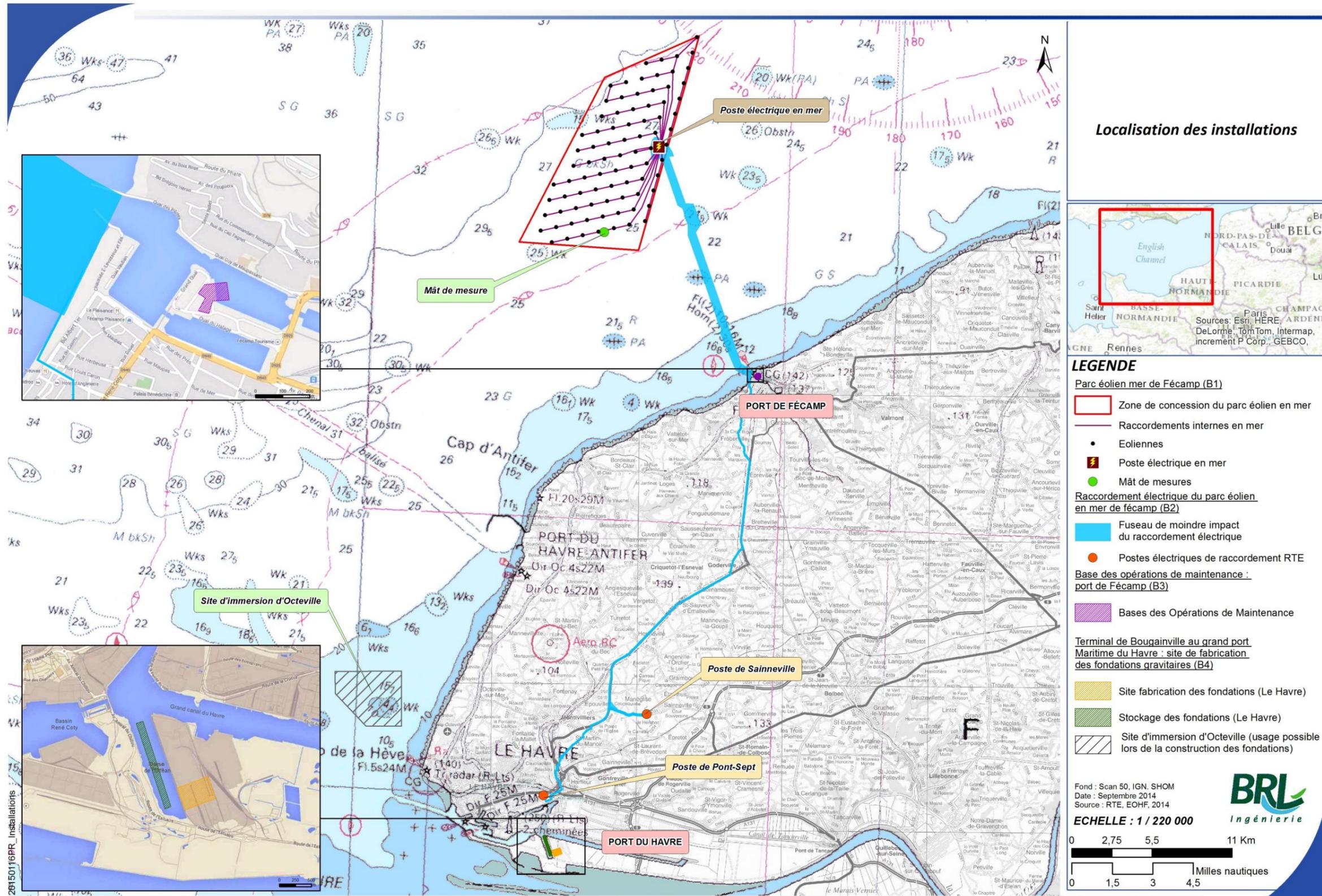


Figure 8 : localisation des installations du programme



## 1.4 CALENDRIER DU PROGRAMME

Le calendrier du programme a été défini avec l'objectif d'une mise en service progressive du parc éolien en mer au large de Fécamp entre 2018 et 2020, conformément aux exigences de l'appel d'offres. Les cas de report de la mise en service prévus par l'article 4.5 du dit cahier des charges ne sont pas représentés ici.

Le programme prévoit le commencement des travaux :

- En 2016 pour le site de fabrication des fondations gravitaires au Havre ;
- En 2016/2017 pour la base des opérations de maintenance à Fécamp ;
- En 2018 pour le parc éolien et le raccordement électrique

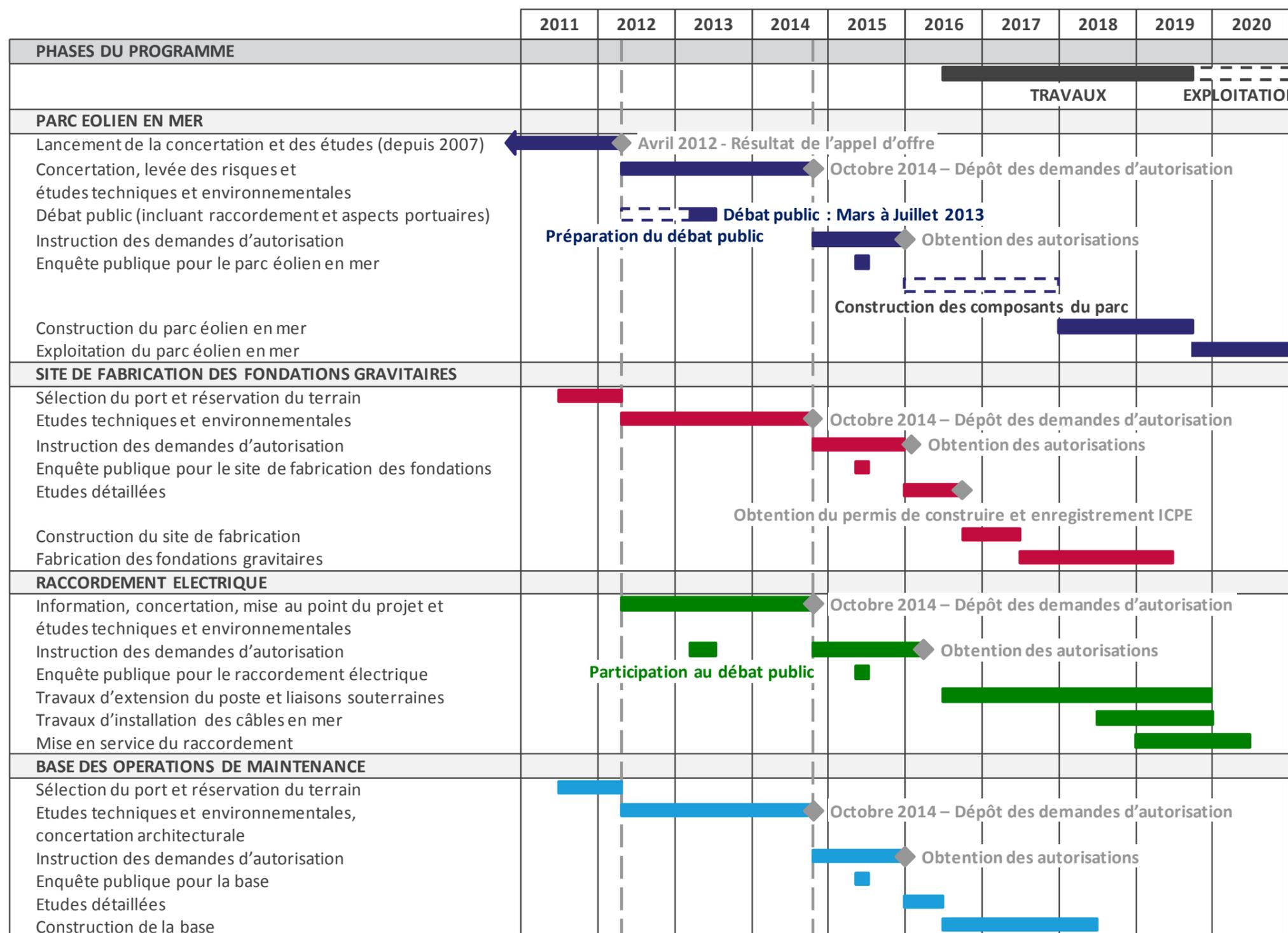
L'installation en mer durera approximativement entre 24 et 36 mois suivant les conditions météorologiques et les disponibilités des navires d'installation.

La mise en œuvre du raccordement se réalisera sur 2 ans au maximum afin de respecter les objectifs fixés par le cahier des charges de l'appel d'offres relatifs à la mise en service des différentes tranches de production.

Le parc éolien au large de Fécamp sera ensuite exploité pendant une durée de l'ordre de 25 ans. Le démantèlement du parc et la remise en état du site sont prévus après la fin de la période d'exploitation du parc et avant l'expiration de la concession d'utilisation du domaine public maritime. Concernant les opérations de démantèlement, la durée totale des opérations en mer est estimée actuellement à 3 ans. Le calendrier réel pourra être adapté suivant la saisonnalité des opérations.

Le calendrier prévisionnel pour chaque projet du programme est présenté à la page suivante.

Figure 9 : Calendrier prévisionnel des travaux des projets du programme



Source : EOHF, RTE, 2014



## 2 - RESUME DU PARC EOLIEN EN MER (FASCICULE B1)



### Les interlocuteurs du projet

Chef de projet

Pierre Peysson – Tél : 01 82 72 61 08 – p.peysson@wpd-poffshore.fr  
wpd offshore France, 94 rue Saint Lazare 75009 Paris

Responsable des études techniques et environnementales

Rémi Castéras – r.casteras@wpd-offshore.fr  
wpd offshore France, 94 rue Saint Lazare 75009 Paris

Chef de projet - environnement et géosciences

Rassim Hariz – 01 82 72 61 16 – r.hariz@wpd-offshore.fr  
wpd offshore France, 94 rue Saint Lazare 75009 Paris

Coordinateur de projet

Damien Levecque – Tél : 01 40 90 49 30 – damien.leveque@edf-en.com  
EDF EN, Cœur Défense, 100 Esplanade du Général de Gaulle 92932 Paris La Défense Cedex

## 2.1 INTRODUCTION

### 2.1.1 Défis énergétiques et énergies renouvelables

#### UNE FORTE DEPENDANCE AUX ENERGIES FOSSILES

Selon l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), les ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) fournissent aujourd'hui 81 % de la production énergétique mondiale.

Or, au regard de la croissance économique et démographique mondiale, la demande d'énergie primaire va augmenter d'un tiers entre 2010 et 2035, 90 % de cette croissance concernant des pays non-membres de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE). La demande énergétique mondiale pourrait même doubler à l'horizon 2050.

La France produit environ 1 % de ses besoins en pétrole et en gaz. En 2012, elle importait l'équivalent de 9 milliards d'euros de gaz naturel et 36,3 milliards d'euros de pétrole brut. Pour donner un ordre de grandeur, en 2013, selon le ministère de l'Économie et des finances<sup>1</sup>, la facture énergétique française, désignant le solde financier « importations - exportations » d'énergie (pétrole, gaz naturel, électricité, etc.), s'élevait à 65,6 milliards d'euros, montant supérieur à celui du déficit commercial de la France qui s'établit à 61,2 milliards d'euros<sup>2</sup>.

Cette augmentation des besoins fait peser un risque important sur l'indépendance énergétique de la France, les ressources fossiles n'étant pas réparties uniformément entre les différents pays et devenant de plus en plus difficiles d'accès.

#### EVOLUTION DE LA DEMANDE D'ELECTRICITE EN FRANCE

En France, en 2013, la consommation électrique a atteint 490 térawattheures. La consommation d'électricité a augmenté de presque 50 % en 20 ans, mais s'est stabilisée depuis 2006.

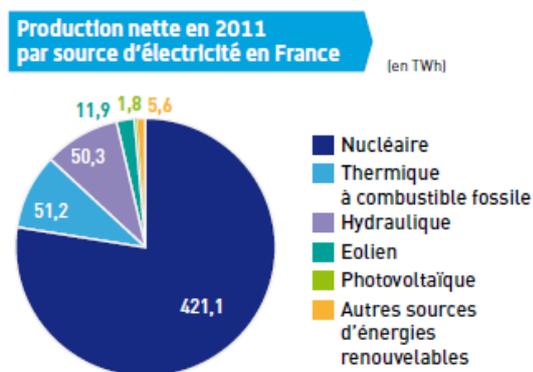
Cette croissance de la consommation électrique en France s'explique par la croissance démographique, l'augmentation du nombre de foyers, le développement du chauffage électrique, des transports urbains électriques et des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Pour l'avenir, des transferts d'usage énergétiques vers l'électricité sont également à prévoir (transports ferrés, véhicules électriques, pompes à chaleur, etc.).

Dans son bilan prévisionnel de l'équilibre offre/demande d'électricité en France de septembre 2014<sup>3</sup>, RTE estime que la consommation d'électricité en France évoluera légèrement pour atteindre entre 481 et 520 térawattheures en 2030 selon le scénario retenu<sup>4</sup>.

#### LUTTER CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La lutte contre le changement climatique fait partie des objectifs prioritaires des politiques publiques menées en France et en Europe. L'Union européenne s'est engagée d'ici 2020 à :

Production nette en 2011 par source d'électricité en France



<sup>1</sup> Ministère de l'Économie et des finances, Les Chiffres du commerce extérieur, 7 février 2014.

<sup>2</sup> <http://lekiosque.finances.gouv.fr/Appchiffre/Etudes/Thematiques/A2013.pdf>

<sup>3</sup> RTE, *Bilan prévisionnel de l'équilibre offre /demande d'électricité en France*, septembre 2014.

<sup>4</sup> Ces différents scénarii retiennent des hypothèses différentes de consommation et de production : « médian », « consommation forte », « nouveau mix » et « croissance faible ».

- réduire de 20 % ses émissions de gaz à effet de serre ;
- augmenter la part des énergies renouvelables pour atteindre 20 % de la consommation finale d'énergie ;
- améliorer l'efficacité énergétique de 20 % (par rapport à 1990).

A l'issue du Grenelle de l'environnement (2007), la France s'est fixé pour objectif de développer significativement l'ensemble des filières des énergies renouvelables, pour que celles-ci couvrent 23% de la consommation d'énergie primaire en 2020. L'éolien est l'une des principales énergies concernées.

## **LES ENERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE ET DANS LE MONDE**

Les énergies renouvelables se développent à un rythme soutenu dans le monde depuis le début des années 2000, avec des taux de croissance de l'ordre de 30 % par an. L'énergie éolienne se développe partout dans le monde avec une croissance annuelle de l'ordre de 28 % en moyenne depuis 10 ans (+ 20 % en 2011). La capacité éolienne dépasse aujourd'hui les 318 000 mégawatts dans le monde, contre 18 000 mégawatts en 2000, avec plus de 35 000 mégawatts de nouvelles capacités installées en 2013 soit 11% de la capacité totale installée. L'Europe en est un acteur historique tandis que les États-Unis et la Chine sont les deux pays qui construisent le plus de parcs éoliens chaque année.

En France, selon le Commissariat général au développement durable, le taux d'énergies renouvelables dans la production d'énergie primaire est aujourd'hui de 14 %. En 2011, la biomasse en est la plus importante (46 %), devant l'hydraulique (20 %), les biocarburants (10 %), les pompes à chaleur (7%), l'éolien arrivant en cinquième position (1,05 %). La France a pris l'engagement d'atteindre 23 % d'énergies renouvelables en 2020. L'électricité doit y contribuer à plus d'un tiers, l'éolien représentant 40 % de cette électricité d'origine renouvelable.

En France, selon le bilan pour l'année 2013 établi par RTE<sup>5</sup>, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité, la part de l'électricité issue de sources d'énergies renouvelables a atteint 20,7 % de la production française en 2013. Il s'agit de la valeur la plus élevée atteinte au cours des cinq dernières années. La production issue des sources d'énergies renouvelables hors hydraulique augmente de 8,1% et dépasse désormais les 25 TWh. La production éolienne représente en 2013, 2,9% de la production électrique totale. Dans le domaine de l'électricité, la politique énergétique nationale se concrétise dans la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI). Établie par le Ministre en charge de l'Énergie, elle fait l'objet d'un rapport présenté au Parlement (loi du 10 février 2000). Cette programmation prévoit notamment le développement de 19 000 mégawatts d'installations éoliennes à terre, et de 6 000 mégawatts d'installations éoliennes en mer et d'énergies marines à l'horizon 2020.

Par ailleurs, en complément des engagements du Grenelle de l'environnement, le Grenelle de la mer, a permis d'adopter en 2009 le Livre Bleu qui définit les grandes orientations d'une stratégie nationale pour la mer et le littoral.

C'est lors de son adoption en comité interministériel, en 2009, que le lancement d'un appel d'offres éolien en mer a été annoncé.

## **L'ESSOR DE L'EOLIEN EN MER EN EUROPE**

L'Europe a été pionnière dans le développement de l'éolien en mer. Ainsi, en 2007, une capacité éolienne en mer supérieure à 1 000 mégawatts était répartie entre cinq pays : le Danemark, l'Irlande, les Pays-Bas, la Suède et le Royaume-Uni.

Fin 2013, la capacité éolienne totale installée en mer était de 6 562 mégawatts<sup>6</sup>, ce qui correspond à une croissance de plus de 30 % en 2013, avec en tête le Royaume-Uni, l'Allemagne, le Danemark et la Belgique.

En 2030, l'EWEA prévoit l'installation de 150 gigawatts en Europe, permettant une production électrique équivalente à la consommation électrique française en 2010.

<sup>5</sup> RTE, Bilan électrique 2013.

<sup>6</sup> EWEA, The European offshore wind industry - key trends and statistics 2013

Le développement de l'énergie éolienne en mer ouvre des perspectives de marché importantes pour l'industrie française appelée à se structurer.

Compte tenu des objectifs européens d'installation de parcs éoliens en mer, plusieurs constructeurs ont implanté des unités de fabrication et d'assemblage à proximité des sites éoliens en mer. Les sites de Bremerhaven et Cuxhaven en Allemagne sont ainsi devenus, en 10 ans, des bases industrielles pour l'éolien et ont créé près de 10 000 emplois dont environ un tiers directement liés à l'éolien en mer.

## 2.1.2 Objectif : 6 000 mégawatts d'éolien en mer en 2020

Pour atteindre l'objectif de 6 000 mégawatts d'éolien en mer en 2020, les pouvoirs publics ont fait le constat dès 2009 qu'une action d'envergure de planification et de concertation était nécessaire.

Le gouvernement a ainsi demandé aux préfets des régions Haute-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Aquitaine et Provence-Alpes-Côte d'Azur, de mettre en place, pour chaque façade maritime (Manche/mer du Nord, Atlantique et Méditerranée), une « instance de concertation et de planification ».

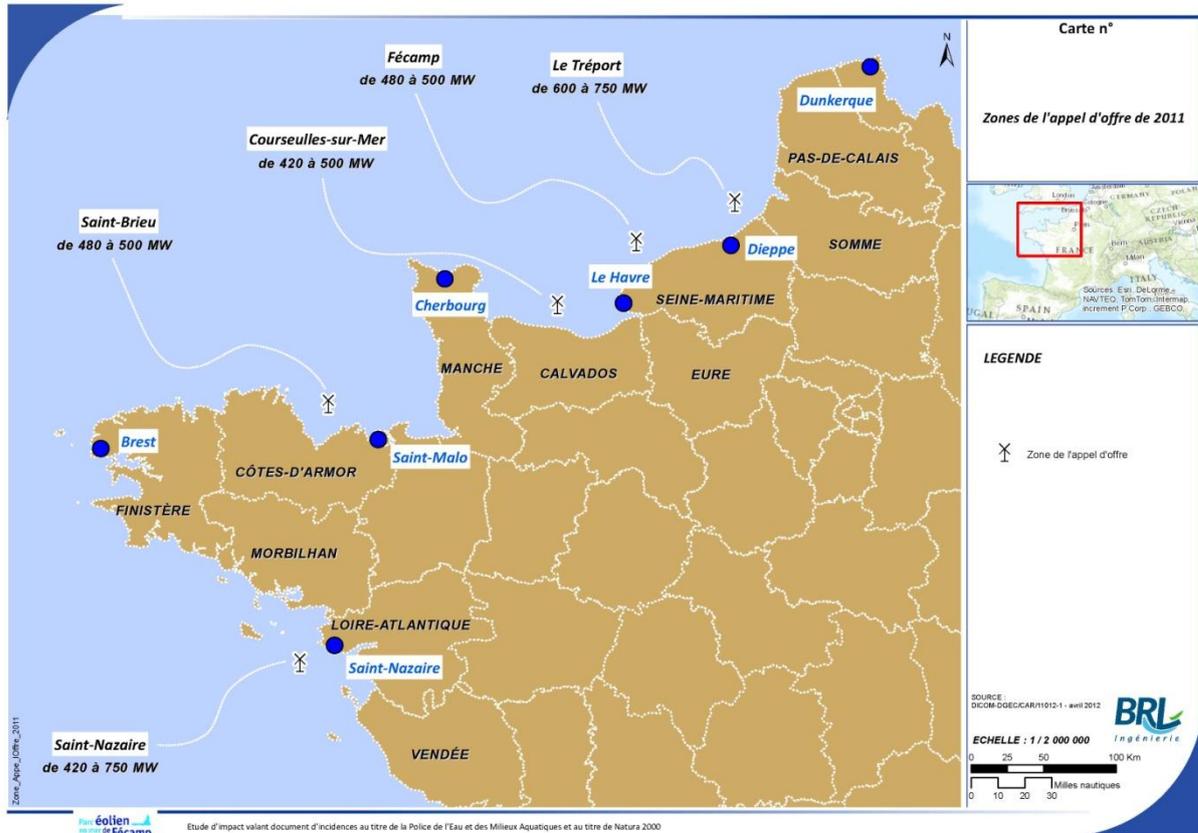
Les travaux des participants aux instances ont conduit à identifier des zones propices au développement de l'éolien en mer, au regard des enjeux techniques, réglementaires, environnementaux et socio-économiques. Une attention particulière a été portée au respect des activités liées à la pêche professionnelle et au tourisme.

Le 11 juillet 2011, le gouvernement a lancé un appel d'offres portant sur une puissance maximale de 3 000 mégawatts répartis sur cinq zones :

- Le Tréport pour une puissance comprise entre 600 et 750 MW ;
- Fécamp pour une puissance comprise entre 480 et 500 MW ;
- Courseulles-sur-Mer pour une puissance comprise entre 420 et 500 MW ;
- Saint-Brieuc pour une puissance comprise entre 480 et 500 MW ;
- Saint-Nazaire pour une puissance comprise entre 420 et 750 MW.

Les candidats devaient remettre leur offre avant le 11 janvier 2012. Pour répondre aux objectifs de production d'énergie renouvelable à un prix compétitif et de création d'une filière industrielle, la sélection des offres s'est effectuée sur plusieurs critères : volet industriel (40 % de la note finale), prix d'achat de l'électricité proposé (40 % de la note finale) et respect des activités existantes et de l'environnement (20 % de la note finale).

Figure 10 : Zones de l'appel d'offres de 2011



### 2.1.3 Eoliennes Offshore des Hautes Falaises (EOHF)

Suite à l'avis rendu le 28 mars 2012 par la Commission de régulation de l'énergie, le Gouvernement a retenu les offres remises par Éolien Maritime France pour les zones de Fécamp (Seine-Maritime, puissance de 498 mégawatts), Courseulles-sur-Mer (Calvados, puissance de 450 mégawatts) et Saint-Nazaire (Loire-Atlantique, puissance de 480 mégawatts). L'offre d'Ailes Marines SAS a été retenue pour la zone de Saint-Brieuc (Côtes d'Armor, puissance de 500 mégawatts). Aucune offre n'a été retenue pour la zone du Tréport, l'appel d'offres ayant été déclaré sans suite pour cette zone.

Le 23 avril 2012, Éolien Maritime France a reçu la notification le désignant lauréat sur le site de Fécamp. Éolien Maritime France a constitué une société de projet dénommée « Éoliennes Offshore des Hautes Falaises » (EOHF) et a obtenu le 6 novembre 2012 le transfert de l'autorisation d'exploiter au bénéfice de cette société de projet. Eoliennes Offshore des Hautes Falaises est une société détenue à hauteur de 70 % par la société Eolien Maritime France (EMF) (elle-même filiale à 60 % de la société EDF EN France SA et à 40 % de DONG Energy Wind Power Holding A/S), et de 30 % par wpd offshore GmbH (filiale du Groupe wpd). La société a pour partenaire le groupe Alstom pour la fourniture des éoliennes.

## 2.2 VARIANTES ETUDIÉES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET

### 2.2.1 Cheminement vers le choix du site

Les caractéristiques de l'espace maritime au large de Fécamp sont très favorables au développement de l'éolien en mer (important gisement de vent, faible profondeur, etc.). C'est pourquoi la possibilité de développer un projet de parc éolien en mer y a été étudiée, en vue de contribuer au développement des énergies renouvelables.

#### **LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DU TERRITOIRE DANS LE DEVELOPPEMENT DU PROJET**

Si les paramètres physiques du milieu sont primordiaux pour la faisabilité d'un parc éolien en mer, il est tout aussi essentiel de prendre en compte les dimensions écologiques, paysagères, environnementales et socio-économiques du territoire dans lequel il s'inscrit pour étudier ses modalités d'implantation. La concertation avec les parties prenantes locales a donc été placée au cœur du développement du projet par le maître d'ouvrage dès sa genèse en 2007.

A ce titre, wpd offshore France a mené une série de réunions de concertation avec les acteurs locaux afin d'étudier d'une part les différentes possibilités de développement d'un projet de parc éolien en mer, et d'autre part d'en définir les conditions optimales d'implantation au regard des particularités locales, tant économiques et touristiques que paysagères et environnementales. Plus de 50 réunions se sont ainsi tenues au cours du quatrième trimestre 2007 et du premier semestre 2008.

Cette concertation en amont a permis de recueillir les premières recommandations des parties prenantes locales :

- Définir une « zone d'exclusion paysagère » de 10 km au large des côtes pour minimiser l'impact paysager ;
- Etendre cette « zone d'exclusion » à 15 km autour d'Etretat ;
- Associer les pêcheurs dans le choix de la zone d'implantation du projet et choisissant une zone de moindres contraintes pour la pêche ;
- Se limiter à un projet localisé dans les eaux territoriales afin que les acteurs locaux (communes littorales, comités des pêches) puissent bénéficier des retombées de la taxe spéciale sur l'éolien en mer (de l'ordre de 7 millions d'euros annuel pour le projet).

Sur la base de ces recommandations, wpd offshore France a soumis une zone d'étude dans laquelle une concertation plus approfondie, notamment avec les pêcheurs, les élus et les associations, a permis par la suite de définir un projet adapté.

#### **LA CREATION D'UN COMITE LOCAL DE CONCERTATION**

Afin de poursuivre la concertation engagée auprès des diverses parties prenantes, wpd offshore France et les élus de Fécamp ont proposé aux élus des communes littorales environnantes et acteurs locaux de créer un Comité Local de Concertation à la fin du premier semestre 2008.

Cette instance comptait alors 28 organismes et/ou entités pour un total de près de 50 participants. Sa constitution a permis de réunir au sein d'une même instance l'ensemble des élus (Communes littorales, Communautés de communes, Pays des Hautes Falaises, Conseil régional de Haute-Normandie, Conseil Général de Seine-Maritime), acteurs socio-économiques (Comités des pêches, d'usagers, Chambre de Commerce et d'Industrie de Fécamp-Bolbec, Plateforme Technologique de Fécamp) et des associations de protection de l'environnement afin de travailler conjointement à l'identification de la zone d'implantation du projet puis la configuration finale du projet dans la zone bénéficiant de la meilleure acceptabilité.

## LA DEFINITION DE LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET VALIDEE LE 24 SEPTEMBRE 2008

Fort des enjeux principaux identifiés lors de la première réunion le 9 juillet 2008, wpd offshore France a ainsi constitué des groupes de travail « Pêche » et « Paysage » au sein du Comité local de concertation afin de cartographier, par enjeu, les secteurs les plus propices pour l'implantation du projet.

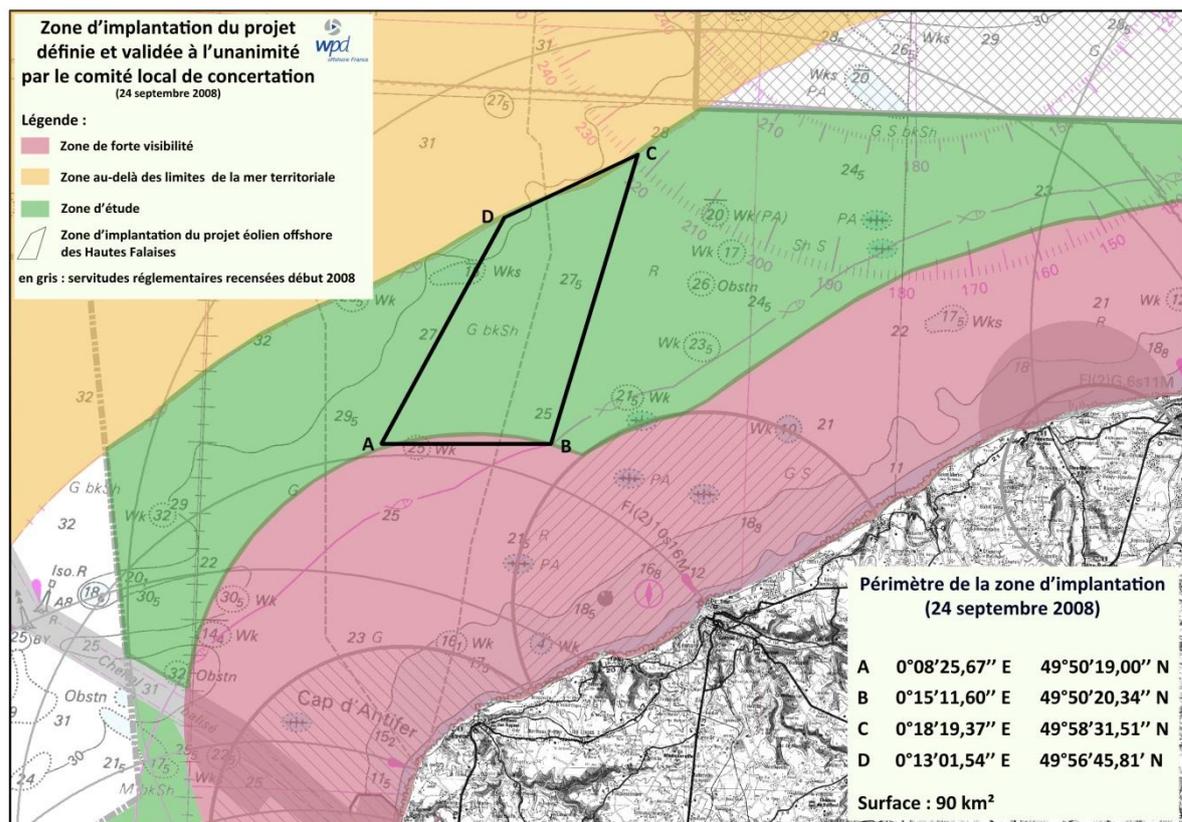
Concernant la pêche professionnelle, un long travail de concertation a été entrepris pour comprendre et cartographier, avec les Comités des pêches et les pêcheurs professionnels (tout type de métiers confondus : filet / trémail, chalut, drague, etc.), les zones présentant un moindre effort de pêche professionnelle et ainsi au sein desquelles le développement d'un projet éolien en mer aurait le moins d'impact sur la filière.

Concernant le paysage, le travail de cartographie a permis de délimiter précisément l'espace maritime au large de Fécamp qui permette l'implantation du projet dans le plus grand respect des éléments naturels (ex : falaises d'Étretat).

Lors de la deuxième réunion du Comité local de concertation le 24 septembre 2008, wpd Offshore France a présenté les conclusions issues des groupes de travail qui a permis de mettre en évidence une zone dite de « moindre contrainte » prenant en compte l'ensemble des enjeux identifiés. Cette zone d'une superficie de 90km<sup>2</sup> a fait l'objet d'un accord à l'unanimité de l'ensemble des membres du Comité local de concertation.

Le Comité local des pêches maritimes et des élevages marins de Fécamp puis le Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Haute-Normandie ont notamment validé au sein de leurs instances leur accord pour le développement du projet éolien en mer de Fécamp.

Carte 1 : Zone de moindre contrainte définie et validée avec le comité local de concertation, 2008



A noter que la concertation menée par l'Etat entre 2009 et 2011 pour identifier les zones propices au développement de l'éolien en mer a permis de confirmer l'intérêt de cette zone qui a été sélectionnée par l'Etat pour l'appel d'offres gouvernemental lancé le 11 juillet 2011.

## 2.2.2 Cheminement vers le projet proposé

Une fois la zone d'implantation définie en septembre 2008, la concertation s'est poursuivie afin de définir les modalités d'implantation des équipements du projet dans la zone (éoliennes, station électrique, câbles). Deux autres réunions du Comité local de concertation ainsi que des réunions spécifiques avec les élus, les associations et acteurs socio-économiques tels que le Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Haute-Normandie se sont tenus entre septembre 2008 et fin 2013.

### **UN VOYAGE D'ETUDE « PÊCHE » EN ANGLETERRE AVEC LES PÊCHEURS HAUT-NORMANDS EN 2010**

Concernant la pêche professionnelle notamment, un voyage d'étude a été organisé en avril 2010 par wpd offshore France en Angleterre avec des pêcheurs hauts-normands afin de mieux évaluer l'impact des parcs éolien en mer sur l'activité de la pêche professionnelle. Deux parcs éoliens en mer ont été visités dans des zones où sont présentes des espèces halieutiques proches de celles pêchées au large de Fécamp : le parc de Thanet (100 éoliennes à 12km au large de Ramsgate) en construction lors de la visite et le parc de Kentish Flats (30 éoliennes à 10km au large de Whitsable dans l'estuaire de la Tamise) en exploitation depuis plus de 5 ans lors de la visite. Ce voyage d'étude a permis de bénéficier des retours d'expérience des pêcheurs anglais et de noter ainsi un certain nombre de recommandations quant à l'implantation des éoliennes ou des câbles dans la zone du parc de Fécamp. C'est ainsi que des alignements spécifiques et des espacements importants entre deux alignements ont été conçus par wpd offshore France sur le projet.

### **UN CHOIX PARMY PLUSIEURS VARIANTES**

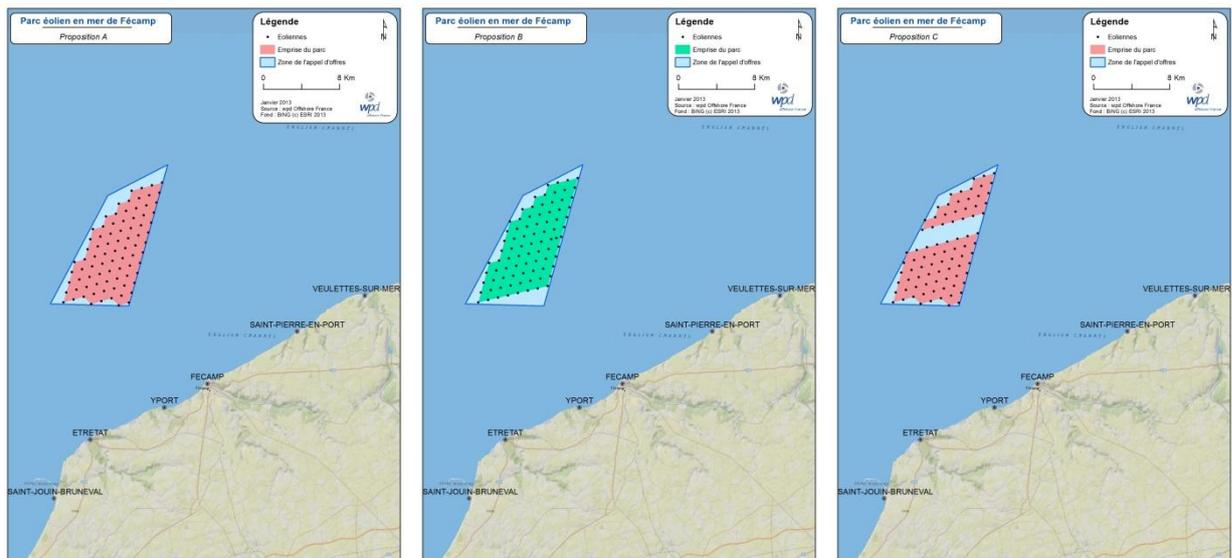
Au cours de l'année 2010, en plus de celles des pêcheurs professionnels, wpd Offshore France a intégré plusieurs recommandations émises par d'autres parties prenantes locales (élus, associations environnementales notamment.) quant à l'implantation des éoliennes dans la zone permettant le développement d'un projet répondant aux enjeux environnementaux, socio-économiques et techniques. Ces recommandations concernent notamment l'éloignement des éoliennes depuis la côte et leur positionnement suivant des alignements spécifiques :

- Un alignement suivant la direction 13,7° afin de limiter au maximum l'emprise du projet sur l'horizon depuis Etretat et optimiser l'insertion paysagère du projet dans le territoire ;
- Un alignement suivant le sens des courants de marée de vives-eaux (~255°) afin de favoriser, si elle est autorisée par le Préfet maritime, la pratique de la pêche dans les meilleures conditions de production et de sécurité.;

Ainsi, plusieurs variantes ont été définies par wpd offshore France et soumises au Comité local de concertation et au Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Haute-Normandie :

- Configuration A : la plus proches de côtes, située dans une zone de moindre profondeur. Il s'agit, de ce point de vue, de la solution la plus économique et la plus proche de la côte ;
- Configuration B : elle évite la partie Sud-est de la zone : la plus proche de la côte et la plus fréquentée par les pêcheurs. C'est la configuration la plus éloignée des côtes ;
- Configuration C : une synthèse entre les configurations A et B avec un couloir de passage au milieu du parc. Elle est, tout comme la configuration A, la plus proche des côtes et occupe la partie Sud-est de la zone.

Figure 11 : Variantes d'implantations des éoliennes, 2010



A l'issue de la réunion du Comité local de concertation le 12 avril 2011, la configuration retenue pour le projet dans la zone est la variante B qui compte 83 éoliennes de 6 MW chacune et présente les caractéristiques suivantes :

- une optimisation du ratio puissance installée par éolienne, par l'utilisation d'éoliennes de grande puissance unitaire (6 MW) ;
- des alignements d'éoliennes dans le sens du courant 255° et des distances inter éoliennes suffisantes pour une meilleure cohabitation du projet avec les activités de pêche professionnelle ;
- le plus grand éloignement des côtes parmi les variantes proposées et des alignements d'éoliennes selon l'axe 13,7° pour une meilleure insertion paysagère et une minimisation de l'impact paysager ;
- une limitation de l'effet barrière du projet sur l'avifaune et la pêche professionnelle par une minimisation de l'étendue du projet suivant l'axe perpendiculaire à la côte ;
- une minimisation de l'implantation des éoliennes dans les secteurs le plus profonds et une orientation tenant compte des vents dominants (Ouest / Sud-ouest) pour optimiser le coût de l'énergie produite.

Le choix de la variante B pour la configuration finale des éoliennes dans la zone a ensuite permis de poursuivre la concertation quant au schéma de raccordement interne des éoliennes dans la zone et la position du poste électrique en mer vers lequel les câbles convergent. Une des solutions proposées permettait de raccorder les éoliennes au plus court dans un objectif d'optimisation des coûts. La seconde, avec un raccordement plus long, visait à relier les éoliennes suivant l'axe 255° afin de limiter au strict minimum les traversées de câbles dans les couloirs identifiés pour la poursuite de l'activité de pêche. Après des échanges avec le Comité Régional des Pêches Maritimes et de Elevages Marins de Haute-Normandie, la 2<sup>ème</sup> variante, présentant des impacts plus limités sur les usages et la sécurité, a été retenue.

Pour formaliser les accords passés et la concertation engagée depuis l'origine du projet en 2007, une charte de collaboration a par ailleurs été signée en décembre 2011 entre le maître d'ouvrage et le Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Haute-Normandie. En application de cette charte, une organisation spécifique dite « Cellule de liaison pêche », composée des membres de la Commission Environnement du Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Haute-Normandie et du maître d'ouvrage, a été mise en place dès le mois d'avril 2012. Cette Cellule de liaison pêche a pour objectif de poursuivre la concertation qui permettra d'assurer la meilleure cohabitation entre les activités de la pêche professionnelle et la poursuite du développement du parc éolien en mer.

Par ailleurs, les collectivités territoriales locales se sont très largement positionnées en faveur de la réalisation du parc éolien en mer. En effet, le projet a fait l'objet de 15 délibérations favorables des communes littorales (Saint-Jouin-Bruneval, La Poterie-Cap-d'Antifer, Le Tilleul, Etretat, Bénouville, Les Loges, Vattetot-sur-mer, Saint-Léonard, Yport, Criquebeuf-en-Caux, Fécamp, Senneville-sur-Fécamp, Eletot, Saint-Pierre-en-Port, Veulettes-sur-Mer) et de la communauté de communes de Fécamp attestant d'un très large soutien au projet.

### 2.2.3 Le débat public

Le Cahier des charges de l'appel d'offres gouvernemental lancé le 11 juillet 2011, à l'issue duquel ce projet de parc éolien en mer a été sélectionné, prévoit que le candidat retenu pour un lot saisi, dans un délai de six mois, la Commission nationale du débat public (CNDP), sur l'opportunité d'organiser un Débat Public relatif au projet. Suite à sa saisine par le maître d'ouvrage, la CNDP a décidé qu'un débat public était nécessaire et a désigné spécifiquement pour l'organisation de ce débat, une Commission Particulière du Débat Public (CPDP) indépendante.

Du 20 mars au 20 juillet 2013, s'est ainsi tenu un Débat Public qui a permis au public de s'informer et lui a donné la possibilité de s'exprimer sur l'opportunité, les objectifs et les caractéristiques du projet de parc éolien en mer de Fécamp. Huit réunions publiques et un atelier dans un collège ont été organisés à Fécamp et dans les communes du littoral (Etretat, Saint-Jouin-Bruneval, Saint-Pierre-en-Port Le Havre) : près de 1200 personnes ont participé à ces réunions.

Les éléments abordés dans le cadre de ces débats ont permis d'apporter des réponses sur les principaux sujets évoqués :

- Les questions énergétiques et notamment l'intérêt de développer une filière éolienne en mer afin de proposer une diversification des modes de production d'électricité ;
- La sécurité des installations et les aspects techniques du projet, en particulier sur la construction et la mise en œuvre des fondations du projet ;
- Le prix de l'énergie éolienne et les retombées financières pour les communes ;
- La création d'emplois avec 800 emplois au port du Havre et une centaine à Fécamp ;
- La préservation de la pêche ;
- La visibilité des éoliennes par rapport au paysage maritime ;
- L'incidence du parc sur le tourisme ;
- L'impact du projet sur l'environnement ;
- La phase de démantèlement ;
- Le raccordement électrique.

Le contenu des débats a été retranscrit dans le compte-rendu du débat public réalisé par le président de la CPDP et dans le bilan dressé par le président de la CNDP, publiés le 13 septembre 2013 qui concluent en particulier que :

« La qualité de la concertation préalable conduite par wpd Offshore avec différents acteurs de la région, a sans doute contribué pour beaucoup à la sérénité de ce débat, qui s'est déroulé dans le calme et la modération, avec une absence de polémique qu'il faut relever.

Ainsi, le public de Fécamp n'a pas mis en cause la sincérité des photos-montages présentés par le maître d'ouvrage.

Les réunions publiques ont été suivies par une population à la fois curieuse d'informations, mais aussi désireuse de lever certaines inquiétudes. 1 200 personnes ont assisté aux réunions publiques, 15 cahiers d'acteurs et une contribution ont été produits, le site internet a enregistré plus de 9 000 connexions de la part de 5 300 visiteurs et a recueilli 63 questions, et 31 avis ou commentaires.

L'initiative novatrice de proposer un atelier dans un lycée de Fécamp, est à remarquer comme un point positif dans la volonté d'aller vers les jeunes, le débat public attirant difficilement les nouvelles générations.

Le fait que la CPDP et le maître d'ouvrage se déplacent pour rencontrer 150 élèves, de la Troisième au BTS, dans leur contexte habituel a permis de mettre en évidence tout l'intérêt que les élèves manifestaient à la fois pour le projet, et pour la procédure même du débat public. Concernant le parc éolien, les lycéens se sont intéressés particulièrement aux formations et aux débouchés des nouveaux métiers de cette filière en devenir.

Il convient de féliciter la CPDP et son président, qui non seulement ont ouvert le débat vers d'autres publics, mais ont su, tout au long des réunions, conduire harmonieusement les échanges. »

Conformément au code de l'environnement, la société Éoliennes Offshore des Hautes Falaises a publié le 18 novembre 2013 la décision relative à la poursuite du projet. Elle a rendu publique sa décision de poursuivre le développement nécessaire à la réalisation du projet : « *Le maître d'ouvrage poursuivra le développement du projet en menant les études nécessaires et soumettra à l'État les dossiers de demandes d'autorisations requises pour réaliser le projet, notamment la concession d'utilisation du domaine public maritime et l'autorisation au titre de la loi sur l'eau. Suite à l'instruction de ces demandes, une enquête publique aura lieu, le public aura alors accès à l'étude d'impact du projet sur l'environnement.* »

Figure 12 : Débat public, 2013

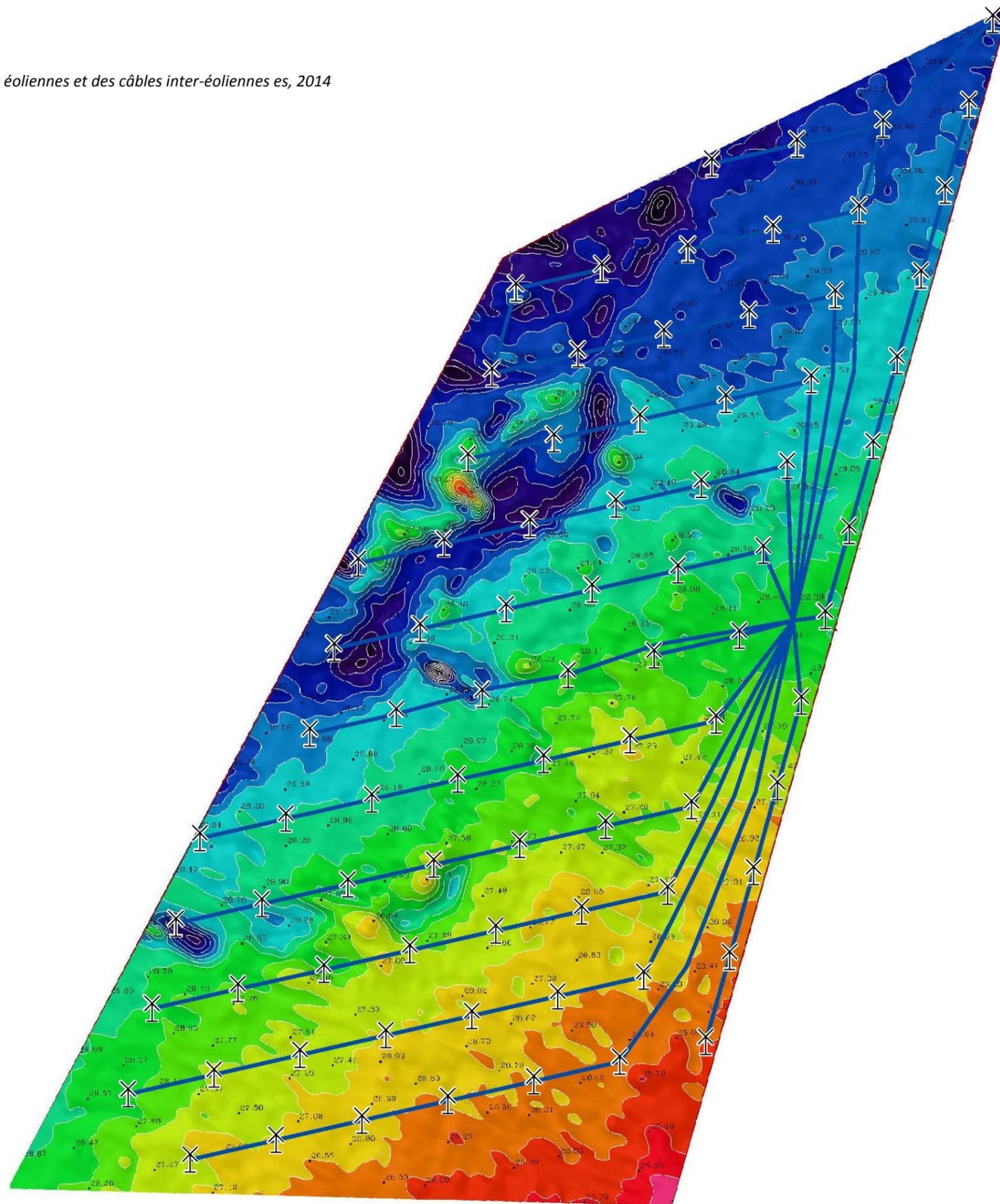


## 2.2.4 Adaptation du plan d'implantation

La poursuite de la concertation avec les parties prenantes locales et notamment les pêcheurs professionnels a mis en évidence une trop grande proximité d'une éolienne (au sud-ouest du parc) avec deux épaves situées en dehors de l'aire d'étude immédiate. Une nouvelle conception du parc éolien en mer ainsi été proposée et validée avec les pêcheurs professionnels. Cette dernière a également été présentée auprès des parties prenantes locales au sein d'une nouvelle réunion du comité local de concertation le 25 novembre 2013 et de l'instance de concertation et de suivi des activités maritimes le 17 décembre 2013.



Carte 2 : Localisation des éoliennes et des câbles inter-éoliennes es, 2014



### Localisation des éoliennes et des câbles inter-éoliennes sur le fond bathymétrique

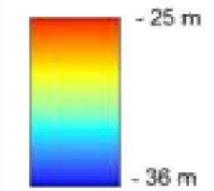


### LEGENDE

Eolienne

Câbles inter-éoliennes

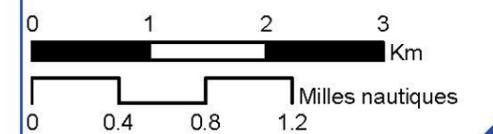
#### Profondeur en m



SOURCE :  
WPD, avril 2014



ECHELLE : 1 / 60 000





## 2.3 DESCRIPTION DU PROJET

### 2.3.1 Les caractéristiques générales du projet

Le projet de parc éolien en mer au large de Fécamp se compose de 83 éoliennes pour une capacité totale installée de 498 MW. Celles-ci sont raccordées par des câbles électriques sous-marins à un poste de transformation en mer, lui-même raccordé au réseau public terrestre d'électricité. Le parc éolien en mer au large de Fécamp produira plus de 1 800 gigawattheures par an. Cela équivaut à la consommation électrique domestique annuelle moyenne de plus de 770 000 personnes.

Tableau 1 : Principales caractéristiques de l'installation

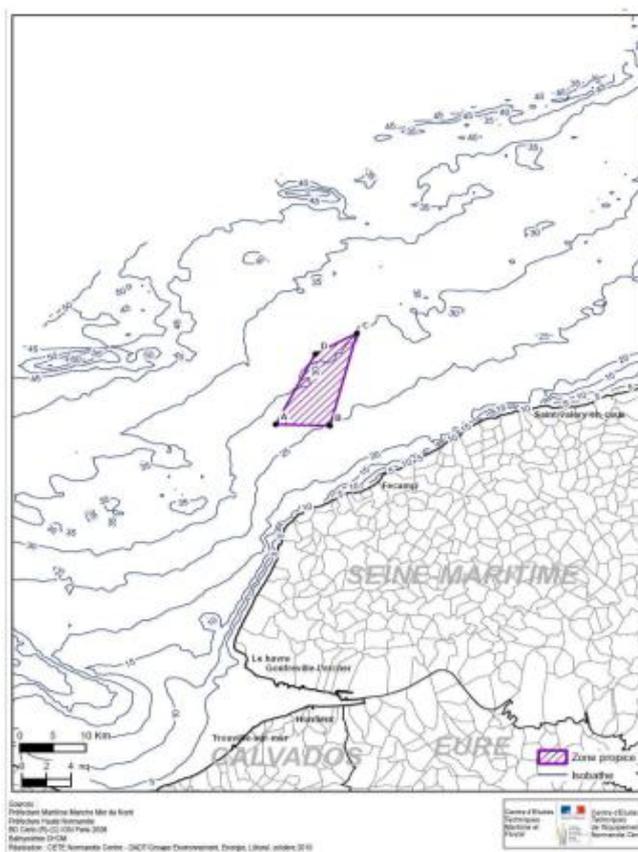
Éléments	Caractéristiques
Nombre d'éoliennes ALSTOM 6MW	83
Puissance totale du parc	498 MW
Surface totale du parc	66,6 km <sup>2</sup>
Surface totale de la zone d'appel d'offres	88 km <sup>2</sup>
Distance à la côte au point le plus proche	12,5 km
Nombre de poste électrique en mer	1
Orientation des lignes d'éoliennes	13,7° et 255°
Espacement entre deux éoliennes	1093 à 1094 m suivant les alignements

Compte tenu de la position actuellement prévue pour les équipements, le polygone dans lequel sont prévues les éoliennes, le poste électrique en mer et les câbles inter-éoliennes couvrira une surface totale de 66,6 km<sup>2</sup> comprise entre 12,5 et 22 kilomètres de la côte, au sein de la zone d'appel d'offres de 88 km<sup>2</sup>.

La surface totale au sol concernée :

- de manière permanente par l'ensemble des équipements est au maximum de 0,68 km<sup>2</sup>, soit 0,77 % de la zone d'appel d'offres ;
- de manière temporaire par l'ensemble des ateliers est au maximum de 1,30 km<sup>2</sup>, soit 1,47 % de la zone d'appel d'offres.

Carte 1 : Localisation de la zone d'appel d'offres, 2011



Le calendrier a été défini avec l'objectif d'une mise en service progressive du parc éolien en mer au large de Fécamp entre 2018 et 2020, conformément aux exigences de l'appel d'offres. L'installation en mer durera approximativement entre 24 et 36 mois suivant les conditions météorologiques et les disponibilités des moyens d'installation.

Le parc éolien au large de Fécamp sera ensuite exploité pendant une durée de 25 ans. Le démantèlement du parc et la remise en état du site sont prévus après la fin de la période d'exploitation du parc.

L'investissement du projet est estimé à 2 milliards d'euros. Une fois le parc installé, le coût de la maintenance et de l'exploitation est estimé à soixante millions d'euros par an.

### 2.3.2 Les éoliennes

L'éolienne proposée pour le projet est l'éolienne Alstom Haliade 150 d'une puissance unitaire de 6 MW, dont le moyeu au sommet du mât tubulaire en acier, est situé à 104 m environ au-dessus du niveau moyen de la mer. Le rotor de 150,95 m de diamètre se positionne automatiquement face au vent et effectue entre 4 et 11,5 tours par minute en fonction de la vitesse du vent sur le site.

L'éolienne dispose d'une nacelle équipée (grue, plateforme d'hélicoptère, ascenseur) afin de faciliter les opérations de maintenance. La nacelle contient des éléments structurels (châssis, couplage du rotor, roulements...), des composants électromécaniques (génératrice, système d'orientation au vent, système d'ajustement des pales...) et des éléments de sécurité (éclairage, extincteurs, freins, etc. ...). Son poids avoisine les 356 tonnes.

Le mât de l'éolienne Alstom Haliade 150 6MW abrite l'ensemble des équipements électriques notamment les onduleurs et transformateurs ainsi qu'un ascenseur permettant un accès sécurisé à la nacelle. Le mât de l'éolienne, dont le poids total est de l'ordre de 400 tonnes, est tubulaire à section conique. Il est constitué d'un acier traité et recouvert d'un revêtement spécifique afin de résister à l'air marin.

Les pales sont essentiellement constituées de matériaux composites. Elles mesurent 73,5 m de long, 4,5 m de largeur au maximum et pèsent 28 tonnes chacune.

Le transport et l'installation des éoliennes peuvent être réalisés suivant des méthodes différentes selon qu'elles sont pré-assemblées ou non depuis la terre. L'installation des aérogénérateurs se fera depuis un navire auto-élévateur équipé de 4 ou 6 jambes pouvant transporter plusieurs éléments de l'éolienne. Suivant la solution et le navire retenu, entre 4 et 7 éoliennes seront transportées par voyage.

Figure 13 : Alstom Haliade 150 - 6 MW, 2014



Source : Alstom 2014

### 2.3.3 Les fondations

Sur la base des études de sol réalisées entre 2011 et 2013, la fondation de type gravitaire a été retenue comme la solution la plus adaptée pour le site de Fécamp. Une fondation gravitaire est un ouvrage en béton rempli de matériau de ballastage, mis en place directement sur le sol naturel ou sur une couche de nivellement permettant d'assurer la planéité de l'assise.

Une couche de matériaux rocheux (protection anti-affouillement) sera mise en œuvre en périphérie de chaque structure afin d'éviter l'érosion au pied de chaque fondation et ainsi garantir leur stabilité.

Tableau 2 : Dimension et caractéristiques approximatives de la fondation de type gravitaire

Structure Béton	Caractéristiques
Diamètre de l'embase béton	36 mètres
Diamètre de la section supérieure (hors plateforme)	6,5 mètres
Hauteur de la structure	50 à 60 mètres en fonction de la bathymétrie
Poids (sans ballast)	4 000 à 6 000 tonnes en fonction de la bathymétrie
Couche de nivellement	Caractéristiques
Epaisseur	2 à 3 mètres en fonction de la configuration du sol
Matériaux	Enrochements de types différents
Surface maximale	4 000 m <sup>2</sup>

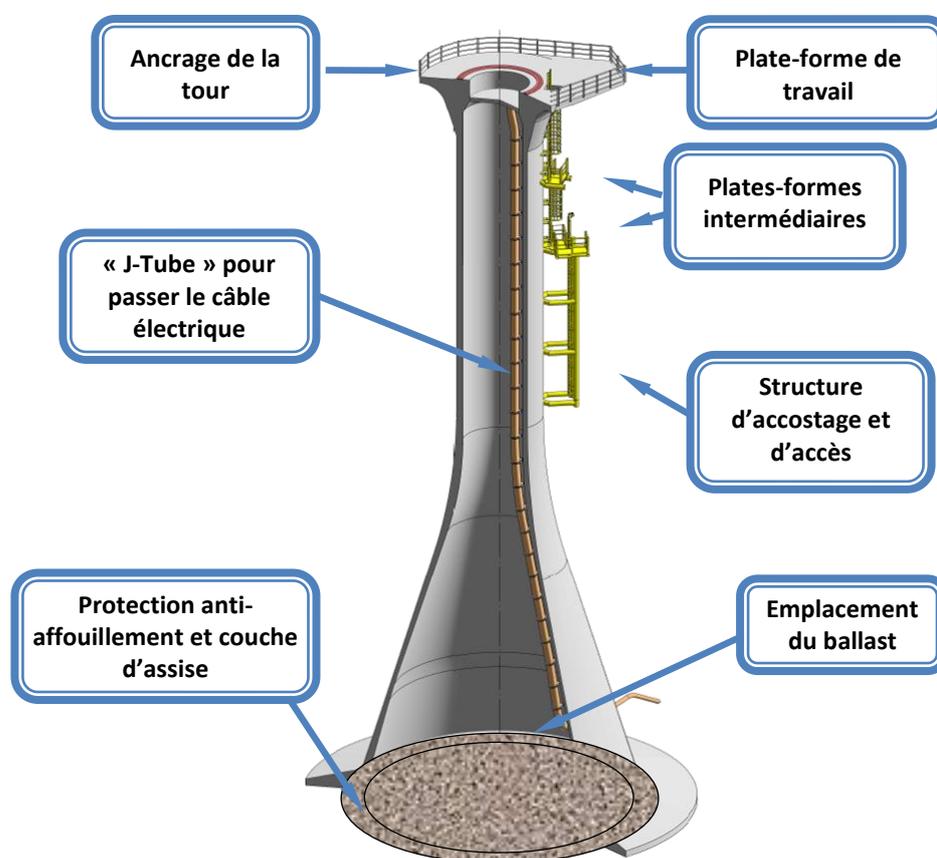
Protection anti-affoulement	Caractéristiques
Diamètre de la protection anti-affoulement	50 mètres
Epaisseur	1 mètre
Matériaux	Enrochement 40-80 kg

Source : EOHF, 2014

L'installation des fondations gravitaires va se dérouler suivant les phases suivantes :

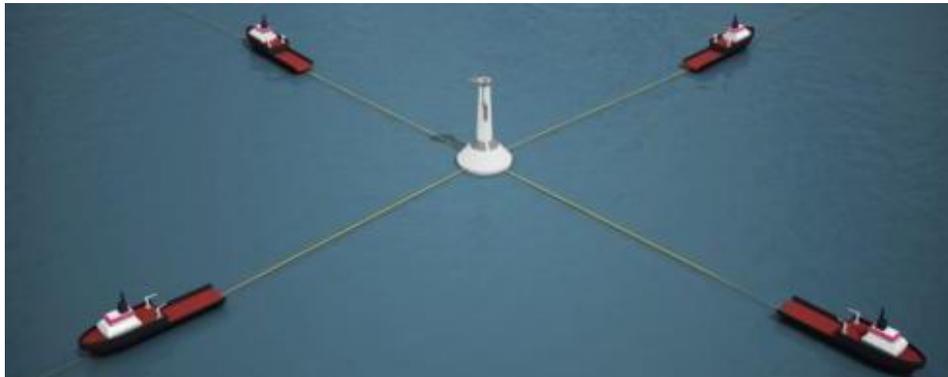
1. Préparation du sol
2. Transport de la fondation sur le site
3. Mise en place de la fondation sur le fond marin
4. Mise en place de l'enrochement (protection anti-affoulement).

Figure 14 : Schéma d'une fondation gravitaire ou GBS



Représentation d'une fondation de type gravitaire

Figure 15 : Exemple de positionnement d'une fondation gravitaire par remorqueurs



Sources,  
2014

EOHF

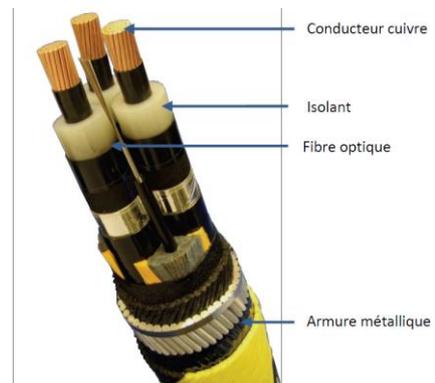
### 2.3.4 Les câbles inter-éoliennes et le poste de transformation en mer

Les éoliennes d'une même grappe sont reliées entre elles par des câbles inter-éoliennes (tension 33-34 kV en courant alternatif 50 Hz). Chaque grappe d'éoliennes est reliée au poste de transformation. La longueur minimale de câble nécessaire à la connexion de l'ensemble des aérogénérateurs est d'environ 134 km. Lors de l'installation, les câbles sont dans un premier temps tirés jusqu'au sommet de la fondation de l'éolienne ou du poste (pour la première extrémité), puis placés sur le fond marin et enfin protégés par ensouillage ou enrochement. La seconde extrémité est ensuite tirée en haut de la deuxième fondation.

Ces opérations peuvent être effectuées par un ou plusieurs navires et donc être dissociées ou non dans le temps. L'installation des câbles sera réalisée par ensouillage à partir d'une charrue, d'un système hydro jet ou de trancheuse mécanique selon la nature du sol (graviers ou sol crayeux). En cas d'impossibilité d'ensouiller les câbles, ils seront protégés par des protections externes, par exemple l'enrochement.

Le parc éolien en mer de Fécamp est raccordé au réseau public de transport d'électricité français géré par RTE au niveau de 2 points de livraison regroupés dans un unique poste électrique en mer. Ce poste électrique comprend les équipements de transformation permettant d'élever le niveau de tension électrique, et de comptage de l'énergie délivrée par les éoliennes. Il est envisagé d'installer le poste électrique en mer sur une fondation jacket (treillis métallique fixé par 4 à 8 pieux installés par battage et/ou forage) ou sur une fondation gravitaire similaire à celles prévues pour les éoliennes.

Photo 1 : Illustration d'un câble sous-marin inter-éolien



Source : Draka, 2011

Photo 2 : Poste électrique en mer du parc éolien Dong Energy de Walney



Source : EOHF, 2013

La plate-forme mesure approximativement 20 mètres de haut, 40 mètres de long et 25 mètres de large, sans tenir compte des chemins de ronde et autres équipements mineurs. La plateforme du poste électrique sera transportée en mer soit par une ou plusieurs barges, jusqu'au site d'installation où elle sera installée par une barge auto-élevatrice ou par un bateau grue adapté.

L'installation peut être réalisée selon deux scénarios distincts selon le type de fondation (jacket ou gravitaire). Dans le premier cas, la fondation jacket du poste électrique sera transportée en mer par une ou plusieurs barges ou par un bateau grue, jusqu'au site d'installation où le navire d'installation sera prêt à réaliser l'installation. Quatre à huit pieux d'un diamètre de 1,5 à 3 m sont ensuite enfoncés dans le sol par battage ou forage (en cas de sol trop dur) jusqu'à la profondeur requise. Le jacket est ensuite fixé par cimentation et le poste électrique ajouté en dernier et fixé par soudure.

Dans le cas où la fondation du poste électrique en mer est une fondation gravitaire, le transport et l'installation se dérouleront suivant les mêmes conditions que celles des fondations gravitaires des éoliennes.

### 2.3.5 La maintenance

Il existe deux types d'opérations de maintenance : la maintenance courante et la maintenance lourde.

La maintenance courante regroupe les activités de maintenance préventive (entretien) et corrective (dépannages légers) qui sont réalisées par les équipes de la base de maintenance. La maintenance préventive est de périodicité annuelle et requiert une intervention de plusieurs jours par éolienne, impliquant une activité quasi continue tout au long de l'année tandis que la maintenance corrective est par nature de périodicité indéfinie. Les techniciens, basés à terre, sont transférés régulièrement sur le parc soit par bateau soit par hélicoptère en fonction des conditions météorologiques.

La maintenance lourde regroupe les activités qui nécessitent l'intervention de moyens maritimes spéciaux. Elle regroupe donc les remplacements de composants majeurs sur les éoliennes ou le poste électrique en mer avec intervention de moyens de levage lourds.

### 2.3.6 Le démantèlement

Conformément à la réglementation, le pétitionnaire doit démanteler le parc éolien en mer à l'issue de la période de concession. Le plan de démantèlement, élaboré par le pétitionnaire s'appuie à la fois sur le retour d'expérience provenant d'autres projets en mer (offshore pétrolier notamment) et sur des documents de référence internationale. Cinq ans au plus tard avant la date à laquelle il envisage de mettre fin à l'exploitation, le maître d'ouvrage en informe le Préfet. Deux ans avant la fin de l'exploitation du parc, une étude sera réalisée afin d'optimiser les conditions du démantèlement.

## 2.4 LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

### 2.4.1 La localisation des aires d'étude

En fonction des thématiques abordées dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet, les analyses mais aussi les niveaux de précision requis concernent des aires différentes. Sur la base des éléments issus des guides relatifs à l'évaluation de ce type d'aménagement, il a été choisi retenir trois aires d'études pour le parc éolien en mer:

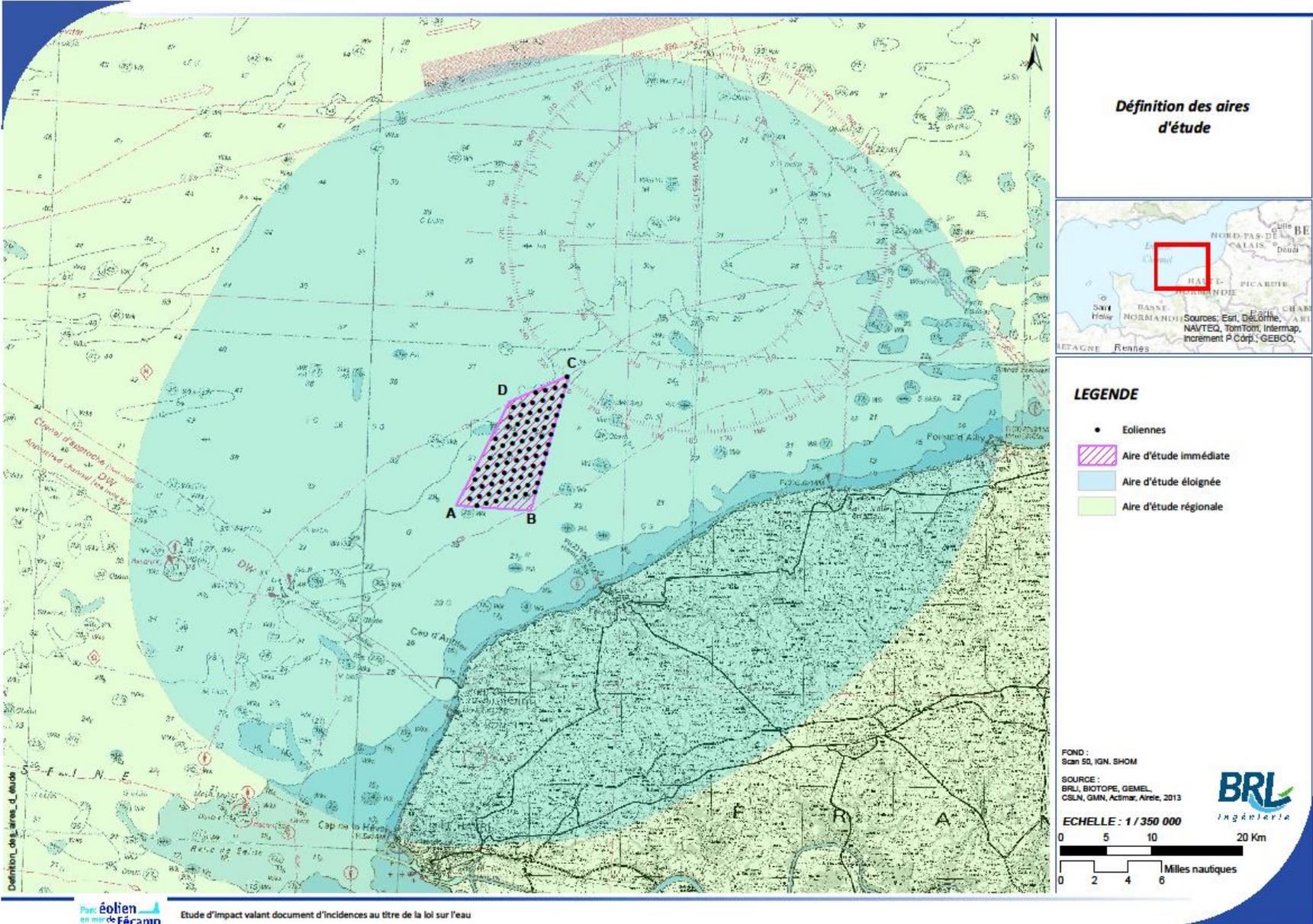
- l'aire d'étude immédiate qui correspond à la zone retenue pour l'appel d'offres et sur laquelle le consortium travaille depuis 2007. Elle comprend les éoliennes, les câbles inter-éoliennes et le poste électrique en mer. Sa surface est de 88 km<sup>2</sup>;
- l'aire d'étude éloignée qui correspond à l'aire d'étude éloignée définie pour l'analyse paysagère ;
- l'aire d'étude régionale qui se situe au-delà du périmètre éloignée et qui concerne principalement les impacts potentiels sur les activités humaines.

Cette définition en trois aires principales est considérée comme la plus opérationnelle et la plus « lisible » pour cette évaluation environnementale.

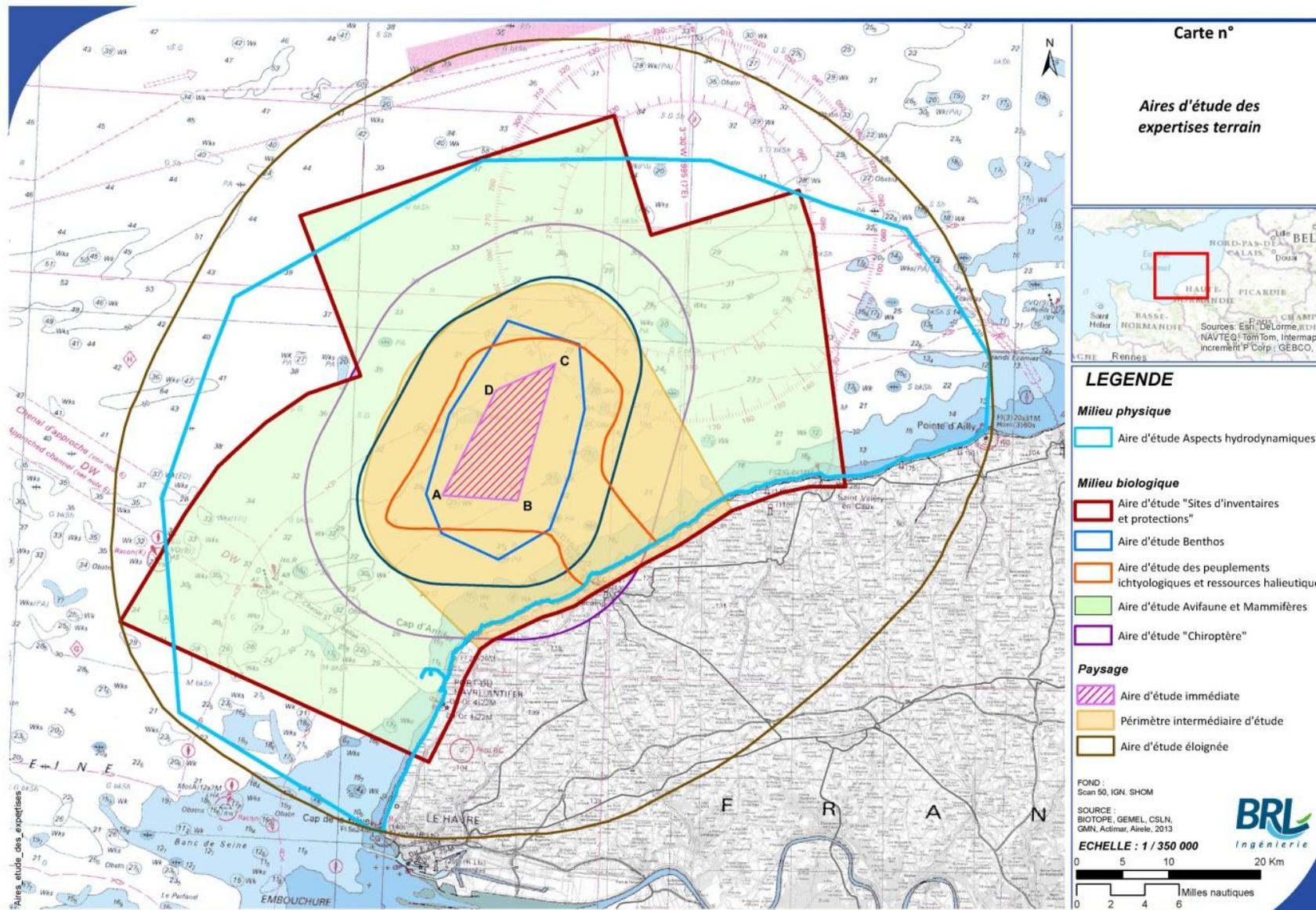
D'autre part, des aires d'études spécifiques ont été définies pour les différentes expertises.

Les aires d'étude principales et aires d'étude spécifique aux expertises sont représentées dans les pages suivantes

Carte 3: Définition des aires d'étude du parc éolien, 2014



Carte 4 : Aires d'études des expertises du parc éolien, 2014



## 2.4.2 Présentation du milieu physique

### 2.4.2.1 Facteurs climatiques et qualité de l'air

La zone du projet figure parmi les sites les plus ventés de France (vitesse moyenne de 8,3 m/s à 104 m de hauteur par rapport au niveau moyen de la mer<sup>7</sup>).

Les mesures de visibilité sur 5 ans depuis le sémaphore d'Octeville montrent une variabilité importante de la visibilité au cours de l'année. La visibilité est notamment médiocre en conditions de vent est-nord-est à ouest-sud-ouest dans le secteur de Fécamp où une couche brumeuse couvre la côte.

La qualité de l'air régionale est globalement dégradée. Au niveau de l'aire d'étude éloignée, la seule station de suivi permanente « Ozone » dans la ville de Fécamp (existante depuis 2012) indique un dépassement de l'objectif de qualité en été. Au niveau de l'aire d'étude régionale et plus précisément dans le port du Havre, les résultats basés sur une étude des émissions de polluants induites par le trafic maritime concluent que les porte-conteneurs sont les plus importants émetteurs.

---

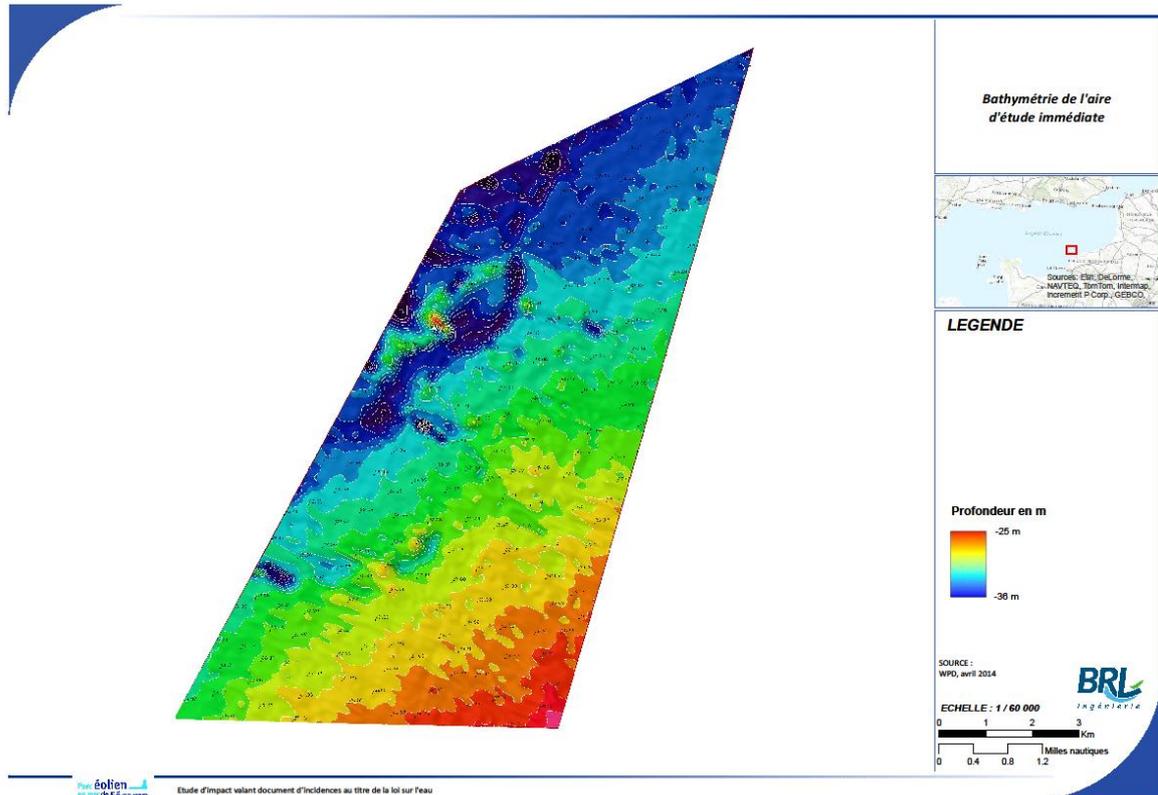
<sup>7</sup> hauteur du moyeu de l'éolienne

### 2.4.2.2 Bathymétrie et géomorphologie des fonds

L'aire d'étude immédiate est localisée sur un fond majoritairement plat et en pente douce vers le Nord, dont la profondeur varie entre 30 à 39 m par rapport au niveau moyen de la mer.

La couverture sédimentaire du site est inégale et de faible épaisseur (inférieure à 2,5 m). Elle est principalement composée de sédiments graveleux (graviers et graviers ensablés) et de placages de sables grossiers.

Carte 5 : Bathymétrie de l'aire d'étude immédiate, 2014



### 2.4.2.3 Courant, houle et sédiments

Les mouvements sédimentaires résultent des conditions de marées importantes et des houles en provenance de l'Atlantique. Aux abords de Fécamp, en période de grandes marées, la différence entre haute et basse mer est de 7 mètres.

Les houles sont générées par les perturbations atmosphériques en Atlantique. Les plus fréquentes et les plus fortes sont issues du secteur ouest. La houle est de l'ordre de 1 m.

### 2.4.2.4 Qualité de l'eau et des sédiments

La qualité des eaux marines sur la zone de concession et sur le littoral et de la qualité des eaux de baignades est suivie par l'Etat français. Tous les résultats respectent les normes sanitaires.

Le maître d'ouvrage a procédé à des analyses chimiques et biologiques des sédiments : ceux-ci ne sont pas contaminés.

## 2.4.3 Les enjeux écologiques

### 2.4.3.1 L'importance du littoral

Le littoral de la zone d'étude se caractérise par la présence d'un patrimoine naturel riche et d'une grande diversité. Les valliées, les basses vallées et les falaises crayeuses représentent des espaces naturels typiques du littoral haut-normand.

Les mesures de protection et de conservation de ces milieux naturels sont multiples et se superposent parfois. La quasi-intégralité de la partie littorale de la zone d'étude fait l'objet de zonages d'inventaires et de mesures de protection (ZNIEFF, Réserves ornithologiques, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres...).

Le projet est localisé au sein de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Littoral seino-marin » et à plus de 10 km du site Natura 2000 « Zone Spéciale de Conservation - Littoral cauchois ». Les autres sites Natura 2000 se situent à plus de 40 km du projet.

La présence de 28 espèces d'oiseaux visés dans l'annexe 1 de la Directive européenne Oiseaux a justifié la création de la ZPS « Littoral seino-marin ». Ces oiseaux sont pour la plupart des oiseaux marins migrateurs. 7 espèces nichent dans les falaises. La ZPS couvre l'ensemble des eaux territoriales françaises de la côte d'Albâtre sur plus de 70 kilomètres, de l'extérieur de la digue nord du port d'Antifer jusqu'au cap d'Ailly. S'étendant sur 1 800 km<sup>2</sup>, elle est composée à 99 % d'espaces marins. L'aire d'étude immédiate du parc représente moins de 5 % de la surface totale du site Natura 2000.

La zone Natura 2000 « Sites d'Importance Communautaire - Littoral cauchois » est localisée sur le littoral et concerne la gestion des falaises de la Côte d'Albâtre et des espèces de mammifères marins : le phoque gris, le phoque veau marin, le grand dauphin et le marsouin, qui se croisent au large.

### 2.4.3.2 Principales caractéristiques biologiques

#### 2.4.3.2.1 Importance du fonctionnement hydrodynamique sur certains traits biologiques

Les courants sont importants sur le site d'implantation des éoliennes. La couverture sédimentaire y présente donc une épaisseur plutôt faible (inférieure à 2,5 m) et inégale. Sous les sédiments, le sol est crayeux. La couverture sédimentaire est principalement composée de graviers.

Cet habitat est notamment caractérisé par un petit nombre d'espèces ubiquistes, robustes et/ou à cycles de vie courts, qui sont capables de coloniser les cailloutis, les pierres fréquemment bougées par l'action des vagues et des courants.

Par ailleurs, la localisation de la zone d'étude au nord de l'estuaire de la Seine la soumet aux influences du panache du fleuve (apports terrigènes, turbidité, nutriments...) susceptibles d'influencer la qualité des eaux du littoral du secteur. Les vents de secteur Ouest plaquent ce panache vers la côte et créent un « fleuve côtier » qui remonte vers le Nord.

#### 2.4.3.2.2 Espèces vivant sur le fond

La zone de concession est caractérisée par une faune sous-marine fixée, soumise à de forts courants et formant un ensemble homogène. Elle regroupe différents habitats en très bon état écologique d'après les analyses.

La faune soumise à ces forts courants est dominée par l'annélide *Spirobranchus triqueter* (un ver), la balane *Verruca stroemia* (un coquillage) et le décapode *Pisidia longicornis* (crustacé). Cette faune forme un ensemble homogène très diversifié et de bon état écologique. Quelques bancs d'ophiures viennent se superposer à la dominante décrite ci-avant.

18 espèces d'intérêt commercial ont été recensées dont 5 sont exploitées en Manche : l'amande de mer, le buccin, la crépidule, les pétoncles (pétoncle noir et vanneau), la palourde rose. Mais il y a trop peu d'individus sur la zone pour qu'il soit intéressant pour les pêcheurs professionnels de les exploiter.

### 2.4.3.2.3 Poissons et mollusques vivant en pleine eau

L'aire d'étude immédiate, essentiellement inscrite sur des fonds rocheux et de granulats grossiers, et fortement soumise à la houle, n'est propice ni aux nourriceries ni aux frayères. Elle s'insère entre 2 zones de forte productivité que sont la baie de Seine et la zone comprise entre Dieppe jusqu'au détroit du Pas-de-Calais. Ces deux ensembles correspondent à des zones de frayères et nourriceries pour de nombreuses espèces, auxquelles il convient d'ajouter les eaux centrales de la Manche, principalement utilisées comme zone de reproduction. De fait, les continuités écologiques et les équilibres biologiques dépassent les limites de l'aire d'étude éloignée et englobent au minimum la Manche Orientale.

Les espèces vivant près du fond qui fréquentent la zone sont principalement les sélaciens (requins et raies), la daurade grise ou griset, les grondins, le petit tacaud ainsi que certains céphalopodes.

Les espèces de pleine eau sont principalement le maquereau, le hareng, la sardine et le chinchard. Les répartitions sont variables selon les saisons et les années en fonction de divers facteurs (température de l'eau, recrutement, conditions climatiques, courant...). Aucune espèce capturée lors des campagnes en mer n'est rare, menacée, protégée.

### 2.4.3.2.4 Les mammifères marins

Les observations menées dans l'aire d'étude immédiate n'ont donné lieu qu'à de très rares contacts de mammifères marins.

La Manche Orientale est cependant fréquentée par plusieurs espèces de mammifères marins.

Les observations font état de la présence de colonies de phoques veau-marin et gris en Baie de Somme et dans la Baie des Veys. Le marsouin commun, le grand dauphin, le globicéphale noir ainsi que les dauphins communs, dauphins bleu et blanc sont aussi recensés. Sur l'ensemble de ces espèces, seules 4 sont régulièrement présentes sur la zone du parc : le Marsouin commun, le Grand Dauphin, le Phoque gris et le Phoque veau-marin.

- Le Marsouin commun, espèce la plus régulière sur le site, est présent quasiment toute l'année avec de plus fortes densités entre janvier et avril, soit en période d'accouplement. Cette espèce, actuellement en reconquête en Manche et en Atlantique, peut fréquenter la zone de projet en déplacement et alimentation. La présence de l'espèce d'avril à août rend possible, bien qu'hypothétique, une activité de reproduction au sein ou à proximité de l'aire d'étude.
- Le Grand Dauphin, deuxième espèce la plus fréquente après le Marsouin, présente une forte saisonnalité d'observations. La période principale de présence de l'espèce s'étend de mars à juillet. Cette espèce fréquente l'aire d'étude en déplacement voire en alimentation. Aucun indice de reproduction de cette espèce n'est connu. La population résidente la plus proche fréquente l'ouest du Cotentin.
- Le Phoque veau marin affectionne particulièrement les milieux estuariens sablonneux. Il est présent au sein de plusieurs colonies en Manche : la baie du Mont Saint-Michel, la baie des Veys, la baie de Somme et dans une moindre mesure les côtes de la mer du Nord. Cette espèce ne s'aventure pas loin en mer et n'est pas susceptible de fréquenter régulièrement l'aire d'étude immédiate mais peut potentiellement chasser ou se déplacer en limite sud de cette zone.
- Le Phoque gris fréquente plus régulièrement le domaine pélagique que le phoque veau-marin (présent uniquement sur la frange côtière). Aucun indice d'utilisation de l'aire d'étude immédiate comme zone d'alimentation n'a été collecté. Une colonie de Phoques gris fréquente la baie de Somme.

### 2.4.3.2.5 L'avifaune

Les suivis réalisés par avion, bateau, radar et également depuis la côte ont permis de reconnaître les populations d'oiseaux qui fréquentent la zone d'étude.

Seuls le Fou de Bassan, le Fulmar boréal, la Mouette tridactyle et les alcidés sont recensés de manière régulière au sein de l'aire d'étude éloignée et en effectifs importants. Les Fous de Bassan sont observés dans toute l'aire d'étude éloignée, quelle que soit la période de l'année (avec un maximum en hiver). On ne note pas de concentration particulière au sein de l'aire d'étude immédiate. Le fulmar est bien présent sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate avec un maximum d'oiseaux en mars-avril et en août. Cette augmentation d'effectifs est liée directement à la présence de colonies sur les falaises du Pays de Caux. Les alcidés sont présents de novembre à mars surtout dans les 20 premiers kilomètres depuis la côte. Ce groupe d'espèces fréquente l'aire d'étude immédiate sans concentration particulière.

Les laridés pélagiques (mouettes, goélands, etc.) présentent les effectifs les plus importants sur l'aire d'étude éloignée. Leur répartition est fortement liée à celle des bateaux de pêche qui sont plus rares au sein de l'aire d'étude immédiate. Parmi eux, il faut signaler la présence de la Mouette tridactyle entre décembre et février. Cette espèce, tout comme le Fulmar boréal, niche sur le littoral cauchois. Il faut également différencier la Mouette pygmée, strictement migratrice, observée uniquement à l'automne et durant la période hivernale.

Les plongeurs et les sternes sont également à prendre en compte même si leur présence est moins fréquente. Les oiseaux terrestres ont également été notés en quantité non négligeable en automne.

La bande côtière des 10 km est davantage fréquentée par les oiseaux. Les zones de moindre profondeur permettent aux oiseaux plongeurs (alcidés, plongeurs) de pêcher plus facilement tout en étant à l'abri des coups de vent. Cette zone abrite également les espèces littorales ou certains laridés ou cormorans qui apprécient le repos sur l'estran. Au large, on retrouve plutôt des espèces spécialisées (Fulmar Boréal, Fou de Bassan) ou opportunistes (Goélands) et lors des périodes de migration des migrateurs qui ne font qu'y transiter.

L'aire d'étude éloignée correspond à une zone de passage de migration, avec des directions de vols nord-ouest, plutôt désordonnées pendant l'hivernage (mouvements entre le large et la côte des goélands essentiellement aux extrémités du jour), nord-est (migration pré-nuptiale), sud-est et est (post-nuptiale).

#### 2.4.3.2.6 Les chauves-souris

L'aire d'étude immédiate n'est pas un milieu favorable aux chauves-souris. Elle n'est qu'une voie de transit migratoire pour quelques rares espèces comme la Pipistrelle de Nathusius, qui est la seule espèce à avoir été observée au large au cours de la mission radar de septembre 2009 (quatre sorties au total). Cette espèce est connue pour parcourir de grandes distances en période de migration pour gagner ses gîtes d'hiver.

#### 2.4.3.2.7 Les autres espèces

Le secteur semble très peu utilisé par le requin pèlerin, les tortues marines et le poisson lune. Il est possible que ces espèces fréquentent occasionnellement la zone, lors de déplacements voire en alimentation.

## 2.4.4 Enjeux paysagers

Le paysage de l'aire d'étude éloignée est caractéristique du pays de Caux avec un plateau légèrement ondulé accompagné de clos-masures. L'ambiance de mer ne se fait ressentir qu'en bordure de plateau, soit au niveau de la zone littorale matérialisée par des falaises de craie qui constituent une franche délimitation entre la terre et la mer. Les falaises forment des fronts de roches calcaires très claires, dont les plus connues se situent au niveau d'Étretat.

Les lieux en dialogue ou avec vue sur mer en direction de l'aire d'étude immédiate correspondent à une large bande côtière et à quelques points hauts du paysage. Les vallées et vallées positionnées perpendiculairement à la côte sont des lieux privilégiés d'accès à la mer où cette dernière ne se découvre qu'à l'embouchure de ces creux du relief.

Les vues de la mer depuis la terre se font le plus souvent en bordure de la côte. De nombreux éléments limitent en effet le regard sur la mer tels que le relief ondulé du plateau, la différence entre le haut des falaises et la mer, les masses boisées ou encore le bâti.

Les lieux les plus ouverts sur le domaine maritime correspondent aux zones urbanisées ou naturelles des vallées ou encore aux abords des falaises.

Depuis la mer, les villages sur le plateau en bordure des falaises ont un recul suffisant par rapport au bord de mer pour n'être que devinés. Les monuments naturels que sont les Portes Amont et Aval d'Étretat ou encore la Manneporte ne présentent pas la même ampleur que depuis la terre car ils se fondent dans un calcaire identique à celui des falaises. Seule une approche de profil permet de les observer véritablement.

Photo 3 : La Porte d'Aval, vue depuis le large



Photo 4 : La côte d'Albâtre depuis le large, un midi en juillet 2011



## 2.4.5 Activités humaines

### 2.4.5.1 La pêche professionnelle

Dans la zone de concession, la majorité des bateaux de pêche répertoriés sont de petite taille et pratiquent les arts dormants ; le site est aussi utilisé par les chalutiers et les dragueurs, puis les fileyeurs et les caseyeurs (bulotiers). Les espèces les plus pêchées au large du littoral cauchois sont la sole, le bar, la seiche, le maquereau, le hareng et la coquille Saint-Jacques. Les bateaux de moins de 12 m aux arts dormants sont ceux qui fréquentent le plus l'aire d'étude éloignée. La zone d'étude immédiate n'est pas localisée sur un gisement majeur de la Manche, étant à proximité d'une zone de faible densité de la coquille Saint-Jacques.

### 2.4.5.2 Le trafic maritime

La Manche est concernée par un important trafic maritime notamment sur le Dispositif de Séparation du Trafic (DST) du Pas-de-Calais qui concentre les navires de commerces sur une voie unique située entre la France et l'Angleterre. La zone d'étude immédiate est située très à l'écart du Dispositif de Séparation du Trafic ainsi que des chenaux d'arrivée de port depuis ces dispositifs. Elle est cependant traversée en moyenne par 8 navires en provenance ou à destination du DST<sup>8</sup>. Les pêcheurs sont aussi présents toute l'année au sein de l'aire d'étude immédiate, avec une activité plus faible durant l'été.

### 2.4.5.3 Le nautisme, le tourisme et les loisirs

Le littoral cauchois concentre la majorité des points d'intérêt touristique du département. Le nautisme est très largement pratiqué sur le littoral, notamment entre les mois de mai et octobre, et se concentre dans la bande des trois milles nautiques soit à l'écart de la zone d'étude immédiate.

Le littoral normand et en particulier la Côte d'Albâtre demeure parmi les principaux sites touristiques balnéaires français, et reste une destination privilégiée pour les week-ends en bord de mer.

En l'état des connaissances, aucune activité de plongée sous-marine n'est pratiquée au droit de la zone d'implantation du parc.

La pratique de la pêche de loisir peut occasionnellement être pratiquée au droit de la zone d'étude pour les plaisanciers disposant d'un permis de pêche hauturier.

### 2.4.5.4 La navigation et la sécurité

Le trafic en Manche est principalement associé au trafic commercial du rail de navigation de la Manche et ses connexions aux ports notamment à proximité de l'aire d'étude immédiate, ceux du Havre, et de la vallée de la Seine, et de Dunkerque. Vient ensuite le trafic associé à la pêche professionnelle, plus diffus et celui de plaisance, concentré dans la zone des 3 milles. Aucune zone d'interdiction de navigation n'a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate ni aucun obstacle à la navigation.

La surveillance maritime est assurée par des radars sous la coordination du CROSS Gris-Nez, les sémaphores de la marine nationale (dont le plus proche est celui de Fécamp) et la Société Nationale de Sauvetage en Mer (SNSM).

Les avaries recensées concernent essentiellement le trafic commercial concentré au sein du rail de navigation de la Manche et de son Dispositif de Séparation de Trafic. Lors du dernier recensement disponible (2012), aucune avarie n'a été enregistrée dans l'aire d'étude immédiate, localisée hors des couloirs principaux de navigation.

<sup>8</sup> Ces navires doivent au préalable obtenir de la part de la capitainerie du Havre, l'autorisation de couper le chenal du port d'Antifer

### 2.4.5.5 Les autres activités

Trois zones d'extraction de granulats en mer sont actuellement en exploitation au sein de l'aire d'étude éloignée. Aucune ne concerne la zone de concession. L'exploitation de galets de mer est aujourd'hui interdite en Seine-Maritime.

Les ports du littoral font l'objet de dragages réguliers. Leurs sédiments ainsi prélevés sont déposés dans des zones de clapage spécifiques, toutes localisées en dehors de l'aire d'étude immédiate.

Aucun secteur d'aquaculture n'est situé dans la zone d'étude éloignée.

### 2.4.5.6 Les servitudes

L'aire d'étude immédiate est située en dehors de toutes zones d'exclusions, de dégagements ou de servitude.

On ne recense aucune zone d'exclusion ou de dégagement au sein de l'aire d'étude immédiate. En revanche, l'aire d'étude est concernée par la couverture de 4 radars fixes maritimes, ainsi que des zones de couvertures AIS détaillés ci-dessous :

- les radars fixes du sémaphore de Fécamp, du phare de la Hève, du port d'Antifer et de la centrale nucléaire de Paluel ;
- les couvertures AIS des sémaphores de Fécamp et de la Hève ;

Par ailleurs, la zone d'étude est entièrement comprise dans la portée de la station DGPS du CETMEF de la Hague.

### 2.4.5.7 Risques liés à la présence d'engins explosifs

Le recensement des événements historiques sur l'ensemble de l'aire d'étude permettent de conclure à un risque faible. Cependant, des mines et torpilles utilisées lors des guerres de 1914-1918 et 1939-1945 peuvent encore subsister. Un risque faible lui aussi, de découverte de munitions d'artillerie côtière issues du Poste de Défense Contre les Sous-marins de Fécamp est également possible dans les environs immédiats du point le plus côtier de l'aire d'étude immédiate (extrême Sud-est). Aucune zone d'immersion de munitions n'est répertoriée au sein de cette même aire d'étude.

## 2.4.6 Synthèse des enjeux

Les enjeux de la zone sont définis ci-après en fonction des thèmes étudiés.

La définition du niveau d'enjeu est réalisée à partir d'une grille d'évaluation basée sur la prise en compte des 3 paramètres suivants :

- La valeur de l'élément :
- L'aire d'étude la plus sollicitée :
- L'évolution de l'élément dans le temps

Les enjeux sont définis à partir des quatre niveaux suivants :

Enjeu fort	
Enjeu moyen	
Enjeu faible	
Enjeu négligeable	



ELEMENTS	SYNTHESE	VALEUR	AIRE D'ETUDE LA PLUS SOLLICITEE	EVOLUTION	NIVEAU DE L'ENJEU
<b>MILIEU PHYSIQUE</b>					
Qualité de l'air	Qualité de l'air globalement dégradée. En ce qui concerne le trafic maritime, les porte-conteneurs sont les plus gros émetteurs	Moyen	Eloignée	Stabilisation	Moyen
Bathymétrie	Bathymétrie homogène entre 25 et 30 m du Sud vers le Nord. Pente douce. Fond ponctuellement accidenté	Faible	Régionale	Stabilisation	Faible
Géologie des fonds et géomorphologie	Terrains crayeux de l'ère secondaire/Faille de Fécamp-Lillebonne Plateau sédimentaire : substratum datant du crétacé composé de craie et de silex 4 faciès sur la zone du parc : Affleurement du substratum, Sub-affleurement du substratum, Placage de sables grossiers à médium, Couverture superficielle de sédiments.	Faible	Régionale	Stabilisation	Faible
Nature des fonds	couverture sédimentaire de faible profondeur- sédiments hétérogènes : graviers et graviers ensablés. Pas de fraction fine	Faible	Régionale	Stabilisation	Faible
Hydrodynamique des eaux marines	Courants pouvant être forts (3,5 nœuds en vives-eaux).	Faible	Régionale	Stabilisation	Faible
Dynamique hydro-sédimentaire	La dynamique hydro sédimentaire est surtout en zone littorale Courants pouvant être forts (3,5 nœuds en vives-eaux).	Moyenne	Régionale	Stabilisation	Moyen
Géologie du littoral et Evolution du trait de côte	Présence de falaises de craie friable sur la côte : secteur sur lequel l'érosion côtière est confirmée	Forte	Eloignée	Régression	Fort
Caractéristiques des masses d'eau et qualité des eaux	Bon état écologique de la masse d'eau Influence du panache de la Seine (nutriments, pollution, turbidité) Qualité satisfaisante des eaux de baignade- eaux conchylicoles du littoral classée A Résultats d'expertise : eau de bonne qualité et sédiments inertes non pollués	Moyenne	Régionale	Stabilisation	Moyen
Risques naturels	Risque sismique très faible Risque de foudre très faible Stabilité des falaises : régression	Faible	Régionale	Régression	Faible
<b>MILIEU BIOLOGIQUE</b>					
Zonages d'inventaires et protections du patrimoine naturel	Aucun périmètre localisée sur ni à proximité de la zone d'étude. Néanmoins, interactions biotiques possibles avec plusieurs sites	Moyenne	Eloignée	Stabilité	Moyen
Réseau Natura 2000	Zone d'étude localisée dans la ZPS « Littoral Seine-Marine » et à proximité du SIC « Littoral cauchois »	Forte	Immédiat (ZPS) Eloigné (SIC)	Stabilisation	Fort
Habitats et biocénoses benthiques	Fonds principalement composés de cailloutis et de graviers et soumis à des courants forts : communautés benthiques associées sont épibiotiques sessiles (fixées) : habitat Eunis A5.14 Faune diversifiée et représentative des fonds en Manche orientale. Peu d'abondance. Excellent état écologique Présence de 2 espèces à valeur patrimoniale mais ne constituant pas d'habitat protégé du fait du très faible recouvrement (nombre d'individu par station inférieur à 8).	Moyenne	Régionale	Stabilisation	Moyen
Peuplements ichtyologiques et ressources halieutiques	Assemblage typique des communautés démersales (sélaciens grondin, grisé) et pélagiques (hareng, maquereau, chinchard) de la Manche orientale. Stabilité des peuplements. Dominance des grondins et des sélaciens en termes d'abondance numérique.	Moyenne	Régionale	Stabilisation	Moyen
Mammifères marins	Sur l'aire d'étude éloignée : 2 espèces présentes de façon plus ou moins régulière : le phoque veau-marin et le phoque gris. 2 espèces présentes régulièrement : le marsouin commun et le grand dauphin 3 espèces présentes de façon irrégulières voire occasionnelles : le globicéphale noir, le dauphin commun et le dauphin bleu et blanc.	Moyenne	Régionale	Stabilisation	Moyen
Autres espèces	Observations ponctuelles de requins, tortues marines et de poisson lune sur la zone d'étude éloignée	Négligeable	Régionale	Stabilisation	Négligeable

ELEMENTS	SYNTHESE	VALEUR	AIRE D'ETUDE LA PLUS SOLLICITEE	EVOLUTION	NIVEAU DE L'ENJEU
Avifaune (nidification / oiseaux côtiers)	La zone de projet est située au large d'un littoral utilisé en reproduction par sept espèces d'oiseaux marins (Fulmar boréal, Mouette tridactyle, Goélands argenté, brun et marin, Cormoran huppé, Grand Cormoran).	Forte	Eloignée	Stabilisation	Fort
Avifaune (oiseaux pélagiques)	Le littoral de Seine-Maritime est situé sur la voie migratoire atlantique, utilisée chaque année par des millions d'oiseaux migrants, au printemps et à l'automne. Des mouvements prennent également place entre le littoral seino-marin et le sud de l'Angleterre.	Moyenne	immédiat	Stabilisation	Moyen
Chiroptères	Mammifères terrestres majoritairement sédentaires. seules trois espèces sont de véritables espèces migratrices, pouvant transiter en mer dans la zone d'étude immédiate : La pipistrelle de Nathusius ( <i>Pipistrellus nathusii</i> ), la noctule commune ( <i>Nyctalus noctula</i> ), la noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> ). Un seul individu identifié sur l'aire d'étude immédiate en période migratoire : la Pipistrelle de Nathusius.	forte	Régionale	Régression	Fort
Continuités écologiques et équilibres biologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les continuités écologiques et les équilibres biologiques concernent une zone nettement plus étendue à la Manche Orientale.</li> <li>Zones de frayères et de nurseries localisées dans les eaux centrales de la Manche et le long des côtes et dans les estuaires</li> <li>Zone d'étude immédiate localisée entre 2 zones fortement productives</li> <li>Mammifères : colonie localisée en Baie de Somme.</li> <li>Avifaune : zone d'étude immédiate sur voie de migration</li> <li>Chiroptère : très peu d'information sur la migration Angleterre/France</li> </ul>	Moyenne	Régionale	Stabilisation	Moyen
<b>ANALYSE PAYSAGERE ET PATRIMONIALE</b>					
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limite mer-ciel souvent incertaine</li> </ul> L'ambiance de la mer ne se fait ressentir sur le plateau du Pays de Caux qu'en bordure de mer. Paysage caractérisé par des falaises de craie, dont les plus connues sont celles d'Etretat. Peu de secteurs offrant une visibilité sur la mer, hors bordures de plateau du pays de Caux	Moyenne	Eloignée	Stabilisation	Moyen
Patrimoine culturel et paysager	Zone d'étude éloignée en-dehors des sites sensibles et totalement en mer	Fort	Eloignée	Stabilisation	Moyen
Archéologie sous marine	Une épave est suspectée au sein de la zone d'étude immédiate. Potentiel archéologique de la zone mais aucune information recensée suite aux expertises géophysiques	Faible	immédiat	Stabilisation	Moyen
<b>POPULATION ET BIENS MATERIELS</b>					
Les structures intercommunales et les données démographiques sont présentées pour information. Aucune évaluation des enjeux n'est réalisée pour ces composantes.					
<b>UTILISATION DE L'ESPACE MARITIME ET LOISIRS</b>					
Pêche professionnelle	Fréquentation de l'aire d'étude immédiate par les pêcheurs professionnels	Moyenne	Régionale	Régression	Moyen
Aquaculture	Aucune activité conchylicole ni aquacole sur la zone d'étude immédiate	Négligeable	Au-delà	stabilisation	Négligeable
Trafic maritime	Un « raccourci maritime » (autorisation préalable de la capitainerie du Havre) depuis le DST (Dispositif de Séparation du Trafic) recoupe l'aire d'étude immédiate. On recense une moyenne de 8 navires de commerce par jour. Les pêcheurs sont présents toute l'année avec un creux l'été. Présence d'une activité continue de dépôt de dragage venant du port du Havre.	Moyenne	Immédiat	Stabilité	Moyen
Navigation et sécurité	Une seule épave suspectée au sein de l'aire d'étude immédiate et 1 à proximité. Aucun dépôt d'explosifs	Faible	Eloignée	Stabilisation	Faible
Autres activités maritimes	Zone du parc hors zone de dragage et d'extraction	Négligeable	Régionale	Progression	Négligeable

ELEMENTS	SYNTHESE	VALEUR	AIRE D'ETUDE LA PLUS SOLLICITEE	EVOLUTION	NIVEAU DE L'ENJEU
Servitudes	<p>Aire d'étude immédiate située en dehors de toutes zones d'exclusions, de dégagements ou de servitude.</p> <p>Présence de 4 radars fixes dont la couverture concerne en partie l'aire d'étude immédiate :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radar du sémaphore de Fécamp ;</li> <li>• Radar du phare de la Hève ;</li> <li>• Radar du port d'Antifer ;</li> <li>• Radar de la centrale</li> </ul> <p>Cette même aire d'étude intercepte les zones de couverture AIS des sémaphores de Fécamp et de la Hève. La zone d'étude est entièrement comprise dans la portée de la station DGPS du CETMEF de la Hague.</p>	Fort	Immédiat	Stabilisation	Fort
Trafic routier	Réseau routier étendu et bien structuré notamment pour desservir les grands ports maritimes du Havre et de Rouen.	Faible	Eloignée	Régression	Moyen
Tourisme et loisirs	Possible fréquentation de la zone d'étude immédiate par les plaisanciers. A noter que certaines régates (à itinéraire variables) passent non loin de la zone d'implantation des éoliennes)- Nombreuses activités de tourisme et loisirs sur le littoral	Faible	Régionale	Stabilisation	Faible
AMBIANCE SONORE					
Ambiance sonore aérienne terrestre	<p>En saison non végétative, ces niveaux varient globalement entre 25 et 56dB(A)<sup>9</sup>, selon les classes des vents (entre 3 et 10 m/s) et les classes homogènes considérées (jour, nuit, vents marins et vents terrestres).</p> <p>Les niveaux de bruit issus des vents marins sont globalement plus élevés que ceux mesurés avec un vent provenant des terres.</p> <p>En saison végétative, ces niveaux varient globalement entre 25,4 et 60,9 dB(A), selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s) et les classes homogènes considérées (jour, nuit, matin).</p>	Moyen	Régionale	Stabilisation	Moyen
Ambiance sonore sous marine	<p>Les rails de trafic maritime sont particulièrement sonores, et de façon permanente, avec des niveaux médians large bande, environ 40 dB plus élevés qu'à l'emplacement du futur parc.</p> <p>Autour de 20 kHz, il est observé une augmentation significative du bruit sur les percentiles de l'ordre de quelques pourcents, directement liées aux activités de pêche et de plaisance (en été).</p> <p>Les ondes acoustiques à ces fréquences étant fortement atténuées avec la distance de propagation, le bruit reporté dans cette bande décrite en effet des activités localisées. Les mesures ont permis de mettre en évidence une variabilité de l'ordre de 4 à 6dB sur les niveaux de bruit large bande sur les périodes nocturnes.</p>	Moyen	Eloignée	Stabilisation	Moyen

<sup>9</sup> Pour comparaison, les valeurs des décibels données sur une échelle de bruit, donnent : 10 db : bruit provoqué par la chute de feuilles, 20 dB : bruit provoqué par un murmure, 30 dB ; seuil de bruit dans une chambre à coucher, 50 db : seuil de bruit à l'intérieur d'une maison, et 70dB : seuil de bruit dans un bureau.



## 2.5 EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'exposé des effets présentés dans cette partie fait état des incidences du projet sur l'environnement lors des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Ces impacts peuvent conduire à la définition de mesures qui font l'objet du paragraphe 2.8 du présent résumé non technique.

Les travaux envisagés, dont les effets sont étudiés, comprennent les principales phases suivantes :

- Installation de 83 fondations gravitaires comprenant la mise en place d'une couche d'assise constituée de matériaux homogènes, et d'une protection anti-affouillement en périphérie de l'embase gravitaire.
- Installation de 83 éoliennes sur ces fondations ;
- Mise en œuvre par battage de 4 à 8 pieux pour l'implantation de la fondation jacket de la sous-station (si celle-ci est implantée sur une fondation jacket), si nécessaire forage jusqu'à une profondeur de -40 à -80 m ;
- Liaisons électriques inter-éoliens, par des câbles qui seront ensouillés ou protégés par des enrochements.

La présence, le fonctionnement et la maintenance du parc éolien en mer sont également susceptibles de générer des effets sur l'environnement.

Enfin, l'impact des opérations de démantèlement prévues à l'issue de l'exploitation du parc éolien en mer ont également été étudiés.

### 2.5.1 Impacts sur le milieu physique

#### 2.5.1.1 Bathymétrie, houle, courants et nature des fonds

La surface affectée par la mise œuvre du projet représente un maximum de l'ordre de 1,3 km<sup>2</sup>, ce qui représente 1,47 % de la surface de l'aire d'étude immédiate. Sur le reste de cette aire d'étude, aucune modification des fonds n'est prévue lors de la construction.

Pendant la phase d'exploitation, la bathymétrie est modifiée légèrement à proximité des éoliennes soit une surface de 57 600 m<sup>2</sup> par éolienne, avec des dépôts compris entre 60 cm à l'ouest de la fondation et 1,5 m à l'est. En cas de dragage de la craie altérée pour une partie des emplacements des fondations, la surface à draguer serait au maximum de 6 400 m<sup>2</sup> par fondation et la surface de dépôt des sédiments dragués serait au maximum de 15 000 m<sup>2</sup>.

Le courant ralentit faiblement en amont et principalement en aval de la fondation et s'accélère légèrement sur les côtés des fondations.

La phase de démantèlement permet du seul point de vue de la bathymétrie et de l'hydrodynamique de retrouver une situation proche de la situation actuelle.

#### 2.5.1.2 Impacts sur la qualité des sédiments et des eaux

Lors des phases de construction et de démantèlement l'augmentation de la turbidité occasionnée par la mise en suspension de sédiments ne dépasse pas la turbidité naturelle.

Les risques de contamination par des substances polluantes (gazole, fluide hydraulique, huiles) sont le fait de pollutions accidentelles, de collisions, de perte de fluides, les mortiers et fluides de forages. Les faibles quantités potentiellement émises rendent compte d'un impact faible.

En phase d'exploitation les risques de pollution sont liés aux opérations de maintenance des éoliennes, aux moyens mis en œuvre, au risque de fuite d'huile des éoliennes aux protections cathodiques par anodes sacrificielles. En dehors d'une pollution d'origine accidentelle, les pollutions récurrentes liées à la maintenance sont très limitées.

En ce qui concerne la protection cathodique, la masse perdue engendre une concentration de 2,1 ng<sup>10</sup>/L d'Al relargué dans le volume de dilution considéré, sur 24h, sur base d'hypothèses très conservatrices prises. Cette valeur est très faible comparée à la quantité d'Al naturellement présente dans l'eau de mer (comprise entre 2 et 150 µg/L en moyenne), soit respectivement 0,10% et 0,001%. La présence d'anodes sacrificielles n'aura donc a priori pas d'influence sur la qualité des eaux.

## 2.5.2 Impacts sur le milieu naturel

### 2.5.2.1 *Impacts sur les habitats naturels, les espèces vivantes fixées sur le fond ou en pleine eau et les mammifères marins*

#### **EFFETS SUR LES HABITATS NATURELS**

La surface totale concernée par les travaux (correspondant pour l'essentiel aux surfaces occupées par les fondations gravitaires et à celles des travaux d'ensouillage ou de protection des câbles) est au maximum de l'ordre de à 1 km<sup>2</sup>, ce qui représente 1,12% de la surface de l'aire d'étude immédiate. Au droit des zones qui seront préparées et travaillées, une diminution globale de la richesse spécifique et de l'abondance des espèces sera observée. Cependant, aucun habitat sensible ou protégé ne sera détérioré. En fonction de la nature des sédiments (de la vase aux sédiments grossiers) on peut considérer que le temps de renouvellement des communautés benthiques est compris entre 1 et 12 mois.

Les fondations et les enrochements seront par ailleurs colonisés par des espèces vivantes. Les retours d'expériences des parcs éoliens en mer en Europe du Nord ont montré que les fondations des éoliennes et les matériaux anti-affoulement associés peuvent significativement accroître l'abondance de poissons vivant sur le fond et de crabes. A l'image des épaves ou des récifs artificiels localisés dans la zone d'étude éloignée, les structures seront colonisées et de nouvelles chaînes alimentaires se créeront au fur et à mesure des colonisations successives pour atteindre un nouvel équilibre.

Un effet réserve pourrait intervenir pendant la phase d'exploitation suivant les restrictions d'usage, notamment sur les activités de pêche au sein du parc, éventuellement décidées par la Préfecture Maritime. Cet effet induit une augmentation de la biodiversité, une augmentation de la taille des captures de pêche, une exportation de la biomasse de prédateurs et autres poissons au-delà de la zone du parc.

#### **BRUITS SOUS-MARINS**

Les émissions sonores les plus importantes concernent les opérations de battage de pieux nécessaires pour fixer la fondation de la sous-station électrique (en cas de fondation jacket), les opérations de manutention et le trafic des navires. L'installation de la fondation jacket dure moins de 3 jours ce qui représente une très faible durée par rapport à celle des travaux estimée entre 2 et 3 ans.

En outre, les risques d'impact seront réduits par les modalités de réalisation de travaux qui incluent d'une part l'utilisation d'effaroucheurs et d'un démarrage progressif du battage et d'autre part une surveillance acoustique passive lors des opérations de battage permettant un évitement pour les poissons et les mammifères marins.

Aucun impact sonore notable n'est attendu lors de la phase d'exploitation du parc.

<sup>10</sup> Un nanogramme (ng) valant un milliardième de gramme

### Peuplements marins et ressources halieutiques

En ce qui concerne les poissons, les impacts des opérations de battage identifiés pour les espèces les plus sensibles sont limités du fait de la capacité à fuir des poissons face à une gêne ou une perturbation. Cette capacité s'avère cependant difficile à quantifier. Par ailleurs on peut compter sur un effet d'accoutumance liée aux bruits générés par le trafic maritime en phases de travaux aux abords de l'aire d'étude immédiate.

L'impact des champs électromagnétiques générés par les câbles sur les peuplements marins, espèces benthiques et ressources halieutiques est décrit dans la partie 2.5.10.4 du présent résumé.

### Mammifères marins

La bibliographie et les modélisations réalisées pour le battage des pieux du jacket dans le cadre du projet sur les mammifères marins permettent de différencier les impacts sonores en fonction des espèces :

- phoque gris et phoque veau marin : seuils de dommages physiologiques permanents atteints à 440 m de l'origine du bruit et seuils de dommages physiologiques temporaires jusqu'à 1,47 km de l'origine du bruit lors du battage
- marsouins communs : dépassement potentiel du seuil de dommage physiologique permanent sur un rayon de 0,5 km au maximum et dommages physiologiques temporaires jusqu'à 1,9 km
- mammifères marins moyennes fréquences (Grand Dauphin, Globicéphale noir, Dauphin commun, Dauphin bleu et blanc, etc.) : dommages physiologiques temporaires jusqu'à 440 m et aucun dommage physiologique permanent lors du battage
- mammifères basses fréquences (rorquals, Baleine à bosse) : risque de dommages physiologiques temporaires jusqu'à 480 m au maximum lors du battage

Les impacts évalués pour les différentes espèces recensées au niveau de la zone d'étude sont considérés comme faibles, voire moyen pour certaines espèces.

## **RISQUES DE COLLISION POUR LES MAMMIFERES MARINS**

Les chocs avec les navires sont susceptibles de blesser de manière plus ou moins grave l'animal.

Les espèces les plus concernées par ce type de risque correspondent aux grands cétacés (rorquals), qui sont toutefois très peu fréquents en Manche.

La vitesse de déplacement des navires pendant la phase chantier étant inférieure à 30 nœuds<sup>11</sup>, les impacts par collision sont considérés comme faibles pour les espèces qui fréquentent la zone de manière régulière, voire négligeables pour les espèces occasionnelles comme le Dauphin bleu et blanc, ou le Globicéphale noir.

### **2.5.3 Impacts sur l'avifaune**

Lors de la phase de construction, ce sont principalement les perturbations sonores et de conditions du milieu (augmentation temporaire et localisée de la turbidité, par exemple), qui peuvent occasionner des impacts sur les oiseaux. Ces effets sont regroupés dans la catégorie « Dégradation d'habitats et perturbations en phase travaux ».

Lors de la phase d'exploitation, les impacts concernent :

- la perte, altération ou modification d'habitats
- les impacts par collision avec les éoliennes

<sup>11</sup> Vitesse au-delà de laquelle les blessures sont les plus graves et les collisions les plus susceptibles d'intervenir

- les impacts par modification des trajectoires (effet barrière)

L'évaluation des impacts prend en compte la valeur patrimoniale des espèces, la sensibilité des espèces au risque de collision et différents facteurs « locaux » tels que les effectifs du groupe d'espèces en vol sur l'aire d'étude.

Suivant ces éléments, **les impacts sont généralement faibles à négligeables**, en dehors des Laridés d'intérêt patrimonial (Mouettes pygmées et tridactyles, Goéland cendré) et des Plongeurs pour lesquels **l'impact est qualifié de moyen**.

En l'état des connaissances et par prospective, les impacts potentiels en phase de démantèlement sur les oiseaux marins sont considérés comme étant du même ordre que ceux liés à la construction du parc. Le démantèlement des installations permettra un retour à l'état initial du site.

## 2.5.4 Impacts sur les chauves-souris

Le comportement des chauves-souris aux abords des éoliennes est plus difficile à estimer. Sur la base d'une seule étude documentée, les mammifères peuvent, suivant les situations observées, poursuivre leur trajectoire et donc trouver un passage entre les machines, dans d'autres cas contourner le parc, éventuellement faire demi-tour ; ou modifier altitude de vol en amont du parc. Ces comportements sont fonction d'autres facteurs tels que la configuration du parc, la sensibilité des espèces, les conditions météorologiques ou encore le balisage lumineux du parc. En fonction des espèces recensées et de la configuration du parc, **l'effet barrière est considéré comme faible pour toutes les espèces**.

Le niveau d'impact par collision ou barotraumatisme lors de la phase d'exploitation est estimé comme faible à négligeable suivant les espèces.

## 2.5.5 Impacts sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques

Les travaux engendreront un impact sonore, pouvant être à l'origine du déplacement et d'une modification de la répartition des individus (poissons et mammifères marins surtout) mais ils ne constituent pas un obstacle au déplacement des individus. Ces perturbations seront temporaires, non continues et étalées dans le temps. Elles ne concernent en outre que les individus présents dans l'aire d'étude immédiate voire l'aire d'étude éloignée.

**Les continuités écologiques ne seront donc pas affectées pendant la phase travaux.**

Concernant les équilibres biologiques, le remaniement du sol entraînera une forte perturbation localisée au droit de chaque implantation. Cet impact concernera les biocénoses et les peuplements démersaux mais affectera peu les ressources pélagiques, les mammifères marins et les oiseaux qui s'éloigneront de la zone en cas de dérangement et qui s'alimenteront aux alentours si besoin.

**Les équilibres biologiques ne seront donc pas affectés pendant la phase de travaux et d'exploitation** étant donné les nombreux autres facteurs pouvant influencer les individus ou les populations (recrutement, conditions climatiques, disponibilité de la nourriture, changement climatique, pêche...).

En phase de démantèlement, peu d'expériences permettent d'évaluer les impacts. Il est supposé que les perturbations lors de cette phase sont similaires à celles de la phase construction.

## 2.5.6 Impacts sur les sites d'inventaire et de protection

La zone d'implantation des éoliennes n'intercepte aucune des zones d'inventaires et de protections recensées (hors Natura 2000) dans le périmètre de la zone éloignée. **Le projet n'aura donc aucun impact sur la qualité des habitats.**

Les espèces présentes sur ces zones d'inventaires et de protections sont susceptibles de fréquenter la zone d'implantation du parc éolien.

## 2.5.7 Impact sur les zones Natura 2000

Les éventuelles modifications locales de la qualité de l'eau liées aux phases construction ou démantèlement au niveau du périmètre immédiat ne sont pas de nature à affecter les habitats du SIC « Littoral cauchois ».

Le projet n'est pas susceptible de porter atteinte à l'état de conservation des populations ayant conduit à la création de la ZPS.

## 2.5.8 Impacts sur le paysage et patrimoine

Les analyses rendent compte d'une visibilité atténuée par la distance d'éloignement qui réduit l'appréciation de la taille perçue des éoliennes, mais aussi par le choix d'alignement des éoliennes qui permet encore d'atténuer son impact. En outre, les relevés de la station météorologique la plus proche du parc (Octeville sur mer) sur plus de 5 ans montre que la visibilité du parc dépend de son éloignement à la côte. Ainsi, depuis les communes les plus proches du parc éolien en mer (Fécamp, Yport notamment), ce dernier ne se voit dans son intégralité que 40% du temps et un tiers du temps le parc ne sera pas visible. Pour les communes les plus éloignées (Saint-Pierre-en-Port, Sassetot-le-Mauconduit notamment), le parc ne sera pas visible près de 50% du temps.

Ainsi, le parc sera visible depuis la côte de manière différente selon la position dominée ou dominante de l'observateur (altitude de l'observateur) et des éléments de contexte. Les éoliennes constituent un élément supplémentaire dans le paysage qui ne doit pas perturber ou déséquilibrer le paysage originel, et qui doit préserver les centres d'intérêt du territoire.

**La perception positive ou négative du parc éolien par l'observateur est totalement subjective et dépend de la sensibilité de chacun envers le paysage d'une part, et le parc éolien d'autre part.**

Depuis les voies maritimes, notamment celles qui relient la France à l'Angleterre, la visibilité du parc est réduite par l'éloignement et la rotondité de la terre qui masquent en partie les éoliennes. Ainsi, le trajet maritime le plus rapproché du parc éolien correspond à la liaison Le Havre – Portsmouth, qui passe à une distance de 25 km de l'éolienne la plus proche. A cette distance, les éoliennes sont perçues comme des éléments de 0,76 cm de haut situé à 1 m de l'observateur.

Les photomontages présentés en page suivante permettent d'avoir un aperçu de l'insertion paysagère du parc depuis la côte par météo favorable à une bonne visibilité.



*Promenade d'Étretat*



*Plage de Fécamp*



*Les Petites Dalles*

Le parc éolien n'entre pas en concurrence avec les lieux patrimoniaux. Il préserve en effet les centres d'intérêt et l'échelle du paysage avec une lisibilité aisée de son implantation et un éloignement des côtes.

**L'incidence sur le paysage et sur le patrimoine en phase d'exploitation est faible.**

Avec une distance à la côte de 13 km, le chantier de démantèlement sera lui aussi peu visible. Il engendrera ponctuellement une augmentation du trafic maritime sur le secteur. Le démantèlement n'aura aucune incidence en termes de découvertes archéologique, car les travaux seront réalisés sur des emprises déjà terrassées en phase de construction.

**L'incidence sur le paysage et le patrimoine en phase de démantèlement est négligeable.**

## 2.5.9 Impacts sur la population, les biens matériels, l'utilisation de l'espace maritime et les loisirs

Le projet n'induit aucun déplacement de population et n'affecte aucune variable démographique (effectif des populations, natalité, mortalité...). Les impacts sur les biens matériels concernent essentiellement l'ensemble des véhicules et navires utilisés pour les différentes phases (construction, exploitation et démantèlement).

Concernant la pêche professionnelle, l'emprise du chantier d'installation ou de démantèlement des éoliennes sur le domaine public maritime aura un impact direct sur les activités de pêche pratiquées dans cette zone, en réduisant d'autant la surface de pêche disponible durant les travaux.

En phase d'exploitation, plusieurs scénarii ont été proposés par le pétitionnaire aux services de l'Etat, avec notamment autorisation de la pratique des arts traînants et dormants au sein du parc, une restriction de cette pratique à certaines parties du parc ou une interdiction totale au sein du parc. Les impacts attendus sont liées aux restrictions d'usage définies par arrêté par le Préfet Maritime après avis de la Commission Nautique.

Concernant le tourisme et les loisirs, les retours d'expériences des parcs éoliens en mer en Europe en fonctionnement depuis plusieurs années révèlent que la présence du parc n'a pas d'impact significatif et peut même constituer une attraction touristique avec un effet de parc potentiellement positif à ce niveau. Durant les phases travaux, des restrictions sur les pratiques de tourisme et les loisirs seront mises en place au sein même du parc et de ses abords immédiats. Ces restrictions temporaires induisent un impact faible à négligeable sur ces activités.

Concernant le trafic maritime, celui-ci augmentera lors de la phase de chantier et dans une moindre mesure lors de la phase d'exploitation (une vingtaine de navires par jour sur une durée de 2-3 ans en phase chantier, et 1 à 3 navires en moyenne sur le site en phase exploitation) et à la présence du parc sur la trajectoire ou la zone d'activité de certains navires.

En l'état des connaissances (investigations sur site), le risque pyrotechnique est considéré comme faible pendant la phase de construction et négligeable pour les phases d'exploitation et de démantèlement.

## 2.5.10 Impacts sur l'hygiène, santé, sécurité et salubrité publique et la commodité du voisinage

### 2.5.10.1 Impacts sur la sécurité

#### **STABILITE DES FALAISES**

La phase de construction notamment en cas d'utilisation de techniques de battage et éventuellement de forage des pieux de la station électrique en mer, engendre des vibrations qui s'atténuent rapidement dès 4 km. Cette atténuation des bruits et par conséquent des vibrations dès 4 km, permet de **confirmer l'absence d'impact** du parc localisé à 13 km des côtes. **Lors des phases d'exploitation et de démantèlement, le parc n'est pas susceptible de générer des effets sur les risques naturels.**

## TRAFIC MARITIME

L'impact du projet sur le trafic maritime concerne principalement les phases de construction et de démantèlement. Ces phases s'accompagnent en effet d'un trafic maritime supplémentaire que l'on peut évaluer à une vingtaine de navires par jour pendant la période d'installation des équipements (prévue sur une durée de 2 à 3 ans). La construction du parc s'accompagne aussi d'une modification du tracé de la route maritime qui relie le Havre au Détroit du Pas-de-Calais. Cette modification sera effective dès l'installation des premières éoliennes. **L'incidence du projet sur l'augmentation du trafic maritime, les perturbations et modifications de routes maritimes et sur les augmentations du risque de collision pour les navires, est caractérisée de moyenne localement à négligeable à l'échelle de la Manche.**

## RADARS DE SURVEILLANCE MARITIME EMBARQUES

La présence d'éoliennes dans la zone de couverture de radars peut induire trois effets potentiels sur le signal :

- un effet de « désensibilisation » (saturation du récepteur du radar),
- un effet de masque derrière chaque éolienne ;
- un effet de génération de fausses cibles (réception par le lobe secondaire du radar ou multi-trajet du signal).

Sur les 4 radars fixes dont la zone de couverture recoupe plus ou moins la zone du parc éolien, seul celui de Fécamp sera caractérisé par un impact fort alors que l'impact sur ceux de la Hève, Port Antifer et Paluel est jugé faible. **Ces phénomènes perturbateurs peuvent cependant être atténués par la mise en œuvre de mesures adaptées.**

Ces mêmes impacts pourraient affecter les radars embarqués sur les navires notamment à proximité immédiate et au sein du parc. La qualité des signaux DGPS ou encore AIS sera évaluée après installation du parc et éventuellement compensée en cas de dégradation des signaux.

### 2.5.10.2 Impacts sur la qualité de l'air

Toutes phases confondues, les émissions de gaz à effet de serre du parc éolien en mer au large de Fécamp sont estimées à **600 500 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>** pour l'ensemble de son cycle de vie, avec une incertitude de près de 22 000 tonnes eq. CO<sub>2</sub>. Par ailleurs, **une économie de près de 50 000 tonnes eq. CO<sub>2</sub>** pourrait être prise en compte grâce à la valorisation des métaux en fin de vie. Le détail par étape est indiqué ci-dessous :

Tableau 3 : Bilan des émissions de GES du parc éolien en mer

Bilan des émissions de gaz à effet de serre	Emissions		Incertitudes	
	Tonnes équivalent CO <sub>2</sub>	Relatives	Tonnes équivalent CO <sub>2</sub>	%
Phase développement	5 500	1%	2 750	50%
Matières premières	332 262	55%	20 854	6%
Fabrication des composants	4 961	1%	183	4%
Construction du parc	96 391	16%	3 285	3%
Exploitation et maintenance	50 484	8%	2 132	4%
Déconstruction du parc	96 391	16%	3 285	3%
Fret	9 802	2%	13 616	37%
Valorisation des matériaux	4 646	1%	1 349	29%
<b>Total</b>	<b>600 436</b>	<b>100%</b>	<b>21 989<sup>12</sup></b>	<b>4%</b>

<sup>12</sup> A noter que dans le Bilan Carbone®, l'incertitude totale est calculée automatiquement par le tableur comme un écart-type, elle est inférieure à la somme de l'incertitude pour chaque composant

### 2.5.10.3 Emissions lumineuses, bruits aériens, vibrations et odeurs

C'est essentiellement pendant les phases de construction et de démantèlement que les émissions lumineuses seront les plus importantes pour les besoins des chantiers. Pendant la phase d'exploitation, les émissions lumineuses se limitent aux balisages réglementaires, éventuellement des éclairages plus intenses lors des opérations de maintenance (en cas d'intervention nocturne ou par temps couvert).

L'éloignement du projet des côtes aboutit, malgré le nombre important de machines, **à une contribution sonore du projet négligeable au droit des habitations les plus proches**. L'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître par ailleurs que les seuils réglementaires admissibles sont respectés pour l'ensemble des habitations concernées par le projet éolien en mer, avec une marge très importante.

Les effets vibratoires du projet, notamment en phase construction lors du battage des pieux de la fondation de la sous station électrique, s'épuisent au bout de 4 km. **Au-delà, on peut considérer à l'absence d'impact d'un parc localisé à 13 km des côtes.**

La production d'électricité par les éoliennes ne génère pas d'odeur. Les incidences se limitent aux émissions de navires (gasoil). **Le projet n'a donc aucun impact sur cette composante.**

### 2.5.10.4 Champs électromagnétiques

Les impacts potentiels les plus importants des champs électromagnétiques concernent les communautés biologiques susceptibles de se développer à proximité des câbles ou de s'en approcher. C'est le cas des espèces vivant sur le fond, des poissons et des mammifères marins.

Le rayonnement magnétique possible est de 0,05  $\mu$ Tesla à la source, 0,01  $\mu$ Tesla à 5 m et de 0,005  $\mu$ Tesla à 20m soit une intensité 1000 fois inférieure à celle du champ magnétique terrestre (48 à 49  $\mu$ Tesla). L'impact du projet sur le champ électromagnétique est jugé négligeable et l'impact indirect sur les animaux est considéré comme faible.

## 2.5.11 Synthèse des effets et impacts du projet

Le tableau page suivante reprend la synthèse des effets du projet de parc éolien en mer en phase de travaux et d'exploitation et les impacts associés.

Tableau 4 : Synthèse des effets et impacts du parc éolien en mer

Synthèse des effets et impacts du parc éolien en mer

		Enjeu	Effet	Phase travaux			Impact	Phase exploitation			Impact	
				Caractérisation de l'effet				Caractérisation de l'effet				
Milieu Physique	Bathymétrie	Faible	Modifications de la bathymétrie	Direct	permanent	Moyen	Faible	Indirect	Permanent	Moyen	Faible	
	Hydrodynamique	Moyen	Dynamique sédimentaire			Inexistant	Nul	Indirect	Permanent	Faible	Négligeable	
		Faible	Modification de la vitesse du courant au droit des fondations			Inexistant	Faible	Direct	Permanent	Fort	Faible	
	Etat de mer	Faible	Effet sur la hauteur des vagues en aval du parc			Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Moyen	Faible	
			Effet aérien du sillage des turbines sur les échanges océan-atmosphère			Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Faible	Négligeable	
	Nature des sédiments	Faible	Remaniement des fonds	Direct	Permanent	Moyen	Faible	Direct/Indirect	Permanent	Moyen	Faible	
	Qualité de l'eau	Moyen	Mise en suspension des sédiments	Direct	Temporaire	Faible	Faible				Aucun	Nul
			Contamination par des substances dangereuses	Indirect	Temporaire	Faible	Faible	Direct/Indirect	Temporaire	Faible	Faible	Faible
			Contamination par les métaux issus des anodes sacrificielles			Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Faible	Faible	Faible
	Milieu Naturel	Habitats et biocénoses benthiques	Moyen	Augmentation du bruit	Direct	Temporaire	Moyen	Faible	Direct	Temporaire	Faible	Faible
Contamination par des substances dangereuses				Direct	Temporaire	Faible	Faible	Direct	Temporaire	Faible	Faible	
Perte d'habitats et destruction des biocénoses				Direct	Permanent	Faible	Faible				Aucun	Nul
Augmentation de la turbidité				Direct	Temporaire	Faible	Faible				Aucun	Nul
Colonisation des fondations et des enrochements sur les câbles inter-éoliennes						Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Fort		Positif
Modification du champ électromagnétique lié à la présence des câbles						Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Moyen		Faible
Modification de la température au niveau des câbles						Inexistant	Nul	Indirect	Permanent	Faible		Faible
Peuplements marins et ressources halieutiques		Modéré	Augmentation du bruit	Direct	Temporaire	Moyen	Faible				Inexistant	Nul
			Augmentation de la turbidité	Direct	Temporaire	Moyen	Faible				Inexistant	Nul
			Contamination par des substances dangereuses	Direct	Temporaire	Faible	Faible				Inexistant	Nul
	Impact sonore				Aucun	Faible	Direct	Permanent	Faible		Faible	
	Modification du champ électromagnétique lié à la présence des câbles				Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Moyen		Faible	
	Modification de la température au niveau des câbles				Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Faible		Faible	
	Modification des habitats et effets récifs				Inexistant	Nul	Indirect	Permanent	Fort		Positif	
Mammifères marins	Fort: marsouins Moyen: phoque veau marin et phoque gris Faible: dauphin commun, gobicéphale, autres	Augmentation du bruit liée aux opérations de chantier	Direct	Temporaire	Moyen	Faible à Moyen				Inexistant	Nul	
		Impacts par perte, altération ou modification d'habitats			Inexistant	Nul	Indirect	Permanent	Faible		Faible à Moyen	
		Modification du champ électromagnétique lié à la présence des câbles			Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Faible		Faible	
		Augmentation du risque de collision avec les navires	Direct	Temporaire	Moyen	Faible	Direct	Permanent	Moyen		Faible	
Oiseaux	Fort: plongeurs Moyen: labbes, puffins, laridés patrimoniaux, alcidés, océanites, Faible: fous de Bassan, géolands, oiseaux marins côtiers et terrestres	Impacts par perte, altération ou modification d'habitats	Indirect	Temporaire	Faible à Moyen	Faible à Moyen	Indirect	Permanent	Faible à Moyen		Faible à Moyen	
		Collisions avec les éoliennes			Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Faible à Moyen		Faible à Moyen	
		Impacts par modification des trajectoires sur les oiseaux			Inexistant	Nul	Indirect	Permanent	Faible à Moyen		Faible à Moyen	
Chiroptères	Fort	Effet barrière ou modification de trajectoire	Indirect	Temporaire	Faible	Faible	Indirect	Permanent	Faible		Faible	
		Collision / Barotraumatisme			Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Faible		Faible	
continuités écologiques et les équilibres biologiques	Moyen	Augmentation du bruit lié aux opérations de chantier	Indirect	Temporaire	Faible	Faible				Inexistant	Nul	
		Perte, altération ou modification d'habitats	Indirect	Temporaire	Faible	Faible				Inexistant	Nul	
		Colonisation des fondations et des enrochements sur les câbles inter-éoliennes			Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Fort		Positif	
		Perte, altération ou modification des habitats			Inexistant	Nul	Indirect	Permanent	Faible		Faible	
		Modification des trajectoires (effet barrière pour l'avifaune)			Inexistant	Nul	Indirect	Permanent	Faible		Faible	
Paysage et patrimoine	Paysage		Modification du paysage	Direct	Temporaire	Faible	Faible	Direct	Permanent	Faible	Faible	
	Archéologie	Moyen	Découverte de sensibilités archéologiques	Direct	permanent	Faible	Faible			Inexistant	Nul	
			Effets sur le patrimoine	Indirect	Temporaire	Faible	Faible	Indirect	Permanent	Faible		Faible
Populations et biens matériels	Moyen	Impact sur l'immobilier			Inexistant	Nul	Indirect	Temporaire	Faible	Négligeable		
Utilisation de l'espace maritime et loisirs	Faible	Fréquentation touristique	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	Direct	Permanent	Faible		Négligeable à positif	
	Faible	Pratique des sports et loisirs	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	Direct	Permanent	Faible		Négligeable	
Hygiène, santé, sécurité, salubrité et commodité du voisinage	Sécurité	Moyen	Risque de fragilisation des falaises	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable			Inexistant	Nul	
			Augmentation du trafic maritime	Direct	Temporaire	Fort	Moyen localement			Inexistant	Nul	
	Bruits aériens	Moyen	Perturbations, voire modification des cheminements maritimes	Direct	Temporaire	Faible	Faible			Inexistant	Nul	
			Augmentation du risque de collision pour les navires	Direct	Temporaire	Faible	Faible	Direct	Permanent	Moyen		Moyen
			Perturbation des radars, capteurs et autres systèmes			Inexistant	Nul	Direct	Permanent	Moyen		Moyen
	Champs électromagnétique	Faible	Risques pyrotechniques	Direct	Temporaire	Faible	Faible	Direct	Permanent	Moyen		Faible
			Ambiance sonore	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	Direct	Permanent	Faible		Négligeable
			Modification du champ électromagnétique			Inexistant	Nul	Indirect	Permanent	Faible	Négligeable	



## 2.6 EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS

Les autres projets susceptibles de présenter des effets cumulés avec le parc éolien en mer au large de Fécamp concernent :

- Le projet éolien en mer de Courseulles-sur-Mer dans la Baie de Seine, et ceux de Rampion et Navitus Bay au large des côtes anglaises
- Les projets relatifs à l'exploitation de granulats et aux opérations de dragage

L'évaluation générique des interactions entre le projet de parc éolien en mer de Fécamp et les autres projets connus repose sur des études spécifiques des composantes environnementales sensibles pouvant être sujet à des effets cumulés.

Le cumul des effets des différents projets retenus est inexistant pour la plupart des composantes de l'environnement en raison de l'éloignement des différents sites, ou très faible, notamment pour les composantes suivantes :

- Les effets cumulés sur l'avifaune, avec notamment des risques de collision accrus, l'effet barrière pour les espèces migratrices, ou encore le risque de dérangement pouvant induire un effet de fuite de la zone de l'espèce considérée ;
- L'effet engendré par le cumul des emprises des parcs éoliens prévus en Manche Est, qui reste toutefois faible par rapport à la superficie de la Manche orientale (emprise des 4 projets connus inférieure à 2 % de la Manche orientale). L'impact cumulé est donc considéré comme faible au regard de la liste des parcs en projet et de l'état des connaissances actuelles sur le sujet ;
- L'effet potentiel de gêne occasionnée sur les mammifères marins lors du battage simultané sur deux sites : les simulations réalisées permettent de conclure qu'un éventuel battage simultané dans les quatre parcs éoliens situés dans la Manche n'entraînerait qu'une légère augmentation de la zone de perturbation des mammifères marins ;
- Le risque de collisions avec les mammifères marins accrus en raison de l'augmentation du trafic généré par la construction puis l'exploitation de plusieurs parcs. Ce dernier reste toutefois modéré dans le contexte de la Manche qui est d'ores et déjà l'une des routes maritimes les plus fréquentées du monde.

Considérant ces éléments, l'analyse des effets cumulés ne conduit pas à la définition de mesures supplémentaires à celles déjà définies dans le cadre du projet de Fécamp.

## 2.7 ARTICULATION DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

Le **Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM)** est la déclinaison française de la Directive Européenne cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM) dont l'objectif est de réaliser ou de maintenir un bon état écologique du milieu marin au plus tard en 2020.

Le caractère temporaire et discontinu des travaux ainsi que les moyens mis en œuvre pour limiter les impacts permettent de considérer que la phase construction du projet est compatible avec les objectifs environnementaux du PAMM.

En phase exploitation, des effets existeront sur l'avifaune mais ils seront limités (non notables d'un point de vue de Natura 2000). L'exploitation du projet est donc également compatible avec les objectifs environnementaux du PAMM. Les suivis permettront d'observer l'utilisation de la zone par les individus une fois le parc en place et d'avoir un 1<sup>er</sup> retour d'expérience de ce type de projet en France. La zone d'étude est concernée par le *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et cours d'eau côtiers normand 2010-2015*, dont la version révisée a été approuvée le 29 octobre 2009 par le Comité de bassin.

Les modalités de réalisation et d'exploitation du projet sont compatibles avec les orientations et les dispositions du SDAGE.

## 2.8 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS

Une distinction est faite entre :

- Les principales mesures d'évitement mises en œuvre dans la conception même du projet et leur efficacité,
- Les mesures de réduction qui permettent suivant les cas d'atténuer les effets qui n'ont pu être évités,
- Les mesures compensatoires lorsqu'il existe un impact résiduel, malgré les mesures d'évitement et de réduction,
- Et enfin les mesures de suivi environnemental envisagées par le pétitionnaire.

Par ailleurs, le pétitionnaire prévoit de mettre en place des mesures d'accompagnement bénéfiques pour l'environnement, en lien avec son implication sur le territoire concerné par le projet éolien en mer.

### 2.8.1 Mesures d'évitement

Elles sont essentiellement liées aux choix de conception qui peuvent concerner tant le design du parc que l'ensemble des éléments techniques qui se rapportent à sa construction et à sa mise en œuvre.

Le niveau d'efficacité de la mesure est défini selon le niveau d'enjeu et le niveau d'impact final, ainsi que par les différents résultats de l'étude des variantes du projet. Par exemple, concernant le paysage, l'étude des différents alignements d'éoliennes a permis de retenir un alignement précis ayant moins d'impact et donc d'évaluer l'efficacité de cette mesure. Également, certaines évaluations sont réalisées à dire d'experts. Trois niveaux d'efficacité sont définis : bon, moyen, faible.

Tableau 5 : Synthèse des effets d'évitements retenus (ME= mesure d'évitement)

Mesure d'évitement	Composantes concernées	Effets concernés	Efficacité de la mesure <sup>13</sup>	Coûts (€ HT)	
ME1	Implantation éloignée du littoral	Modification du trait de côte	<b>Bonne</b> : le parc n'a pas d'incidence sur l'érosion de la côte	7 000 000 / an pendant les 25 ans du projet	
		Avifaune	Perte/altération/modification d'habitat		<b>Faible</b> : en ce qui concerne les oiseaux marins pélagiques ; <b>Moyenne</b> pour les oiseaux marins côtiers
			Modification de trajectoire (effet barrière)		<b>Bonne</b> : pour les limicoles et les oiseaux terrestres
		Chiroptère	Risque de collision		<b>Bonne</b> : les chiroptères utilisent peu la mer en déplacement
		Sécurité (risques naturels) + érosion du trait de côte ?	Risque de fragilisation des falaises		<b>Bonne</b> : l'éloignement permet d'éviter un risque accru de fragilisation
		Paysage	Visibilité, co-visibilité et rapport d'échelle		<b>Bonne</b> : une implantation à 13 km de la côte permet de réduire efficacement ces effets
		Acoustique terrestre aérienne	Emission sonore		<b>Bonne</b> : une implantation à 13 km de la côte rend inaudible les éoliennes
	Alignement des éoliennes suivant un axe de 13,6°	Paysage	Co visibilité et intrusion visuelle		<b>Bonne</b> : cet alignement (cumulé à l'éloignement) permet d'atténuer davantage la visibilité du parc
	Alignement des éoliennes suivant un axe de 255°	Usage	Sécurité maritime		<b>Bonne</b> : cet alignement (cumulé à l'espace suffisant entre les éoliennes) permet d'assurer la circulation et la pêche au sein du parc dans les conditions de sécurité satisfaisantes
	Espace suffisant entre éoliennes	Usage	Sécurité maritime		<b>Bonne</b> : conduit à un niveau d'impact faible pour l'ensemble de ces effets
Hydrodynamique		Modification de la vitesse du courant en aval des fondations			
Etats de mer		Modification de la hauteur des vagues			
	Effet aérien du sillage des éoliennes sur les échanges océan-atmosphère				
Mesure d'évitement	Composantes concernées	Effets concernés	Efficacité de la mesure <sup>14</sup>	Coûts (€ HT)	

<sup>13</sup> L'efficacité de la mesure est appréciée à dire d'experts.

<sup>14</sup> L'efficacité de la mesure est appréciée à dire d'experts.

ME2	Minimiser le nombre d'éoliennes sur le parc par une optimisation de leur puissance	Bathymétrie	Modification de la bathymétrie (remaniement des fonds)	<b>Moyenne</b> : l'optimisation du nombre d'éolienne permet de limiter l'importance des modifications géomorphologiques au droit des embases	inclus dans les coûts de conception du projet
		Hydrodynamique	Modification de la vitesse du courant en aval des fondations		
		Etats de mer	Modification de la hauteur des vagues Effet aérien du sillage des éoliennes sur les échanges océan-atmosphère		
		Habitats et biocénoses benthiques	- Perte d'habitats et destruction des biocénoses	<b>Moyenne</b> : une moindre occupation permet de préserver les habitats marins	
			- Modification du champ électromagnétique		
		Paysage	Co visibilité et intrusion visuelle	<b>Bonne</b> : le moindre nombre associé à un angle d'implantation judicieux permet de minimiser l'impact visuel depuis le littoral	
		Avifaune	Modification de trajectoire (effet barrière)	<b>Faible</b> : l'effet barrière persiste même si la disposition et le nombre de machines permettent de l'atténuer	
		Mammifères marins	Perte/altération/modification/ d'habitats	<b>Faible</b> : la modification d'habitat et la présence d'un champ électromagnétique persiste même si la disposition et le nombre de machines permettent de l'atténuer	
Peuplements marins et ressources halieutiques	Modification du champ électromagnétique				
ME3	Tracé des câbles (suivant les lignes de courant)	Bathymétrie	Modification de la bathymétrie (remaniement des fonds)	<b>Moyen</b> : l'installation des câbles suivant le sens du courant permettra d'éviter la formation d'accrétion ou d'érosion du fond au niveau du câble	12 000 000
		Usage	Sécurité maritime	<b>Bonne</b> : ce tracé (cumulé à la mesure ME1) permet d'assurer la circulation et la pêche au sein du parc dans les conditions de sécurité satisfaisantes	

Mesure d'évitement	Composantes concernées	Effets concernés	Efficacité de la mesure <sup>15</sup>	Coûts (€ HT)
ME4	Habitats et biocénoses benthiques	- Modification du champ électromagnétique - Modification de la température	<b>Bonne</b> : l'ensouillage participe à l'atténuation du champ électromagnétique et de la température	Entre 70 et 80 millions d'euros
	Mammifères marins			
	Peuplements et ressources halieutiques			
ME5	Bathymétrie	Modification de la bathymétrie (remaniement des fonds)	<b>Bonne</b> : les enrochements permettront d'éviter les affouillements et érosion au pied des fondations	inclus dans les coûts du projet
	Hydrodynamique	Modification de la vitesse du courant en aval des fondations		
ME6	Qualité de l'eau et des sédiments	- Diminution de la qualité*	<b>Bonne</b> : cette mesure permettra de confiner rapidement la pollution, de la neutraliser et traiter	500 000
	Habitats et biocénoses benthiques	- Dommages de la vie marine*		
	Peuplements et ressources halieutiques			
ME7	Mammifères marins	- Impact acoustique : dérangement ou blessure liés aux émissions sonores	<b>Bonne</b> : Cette mesure, qui prévoit la détection des mammifères marins par acoustique passive avant démarrage des opérations de battage, permet de s'assurer de l'absence d'animaux dans la zone de risque autour de l'atelier de battage. Elle est couplée à la mesure MR2 qui permet aux animaux présents au sein ou à proximité de la zone de travaux de s'éloigner des zones à émergences sonores à risque (dommages temporaires ou permanents) avant le pic d'intensité des opérations de battage de pieux.	200 000
	Biocénoses benthiques			
	Peuplements marins et ressource halieutiques			
<b>COUT TOTAL DES MESURES DE REDUCTION en € HT</b>				Environ 250 millions d'euro sur les 25 ans du projet

<sup>15</sup> L'efficacité de la mesure est appréciée à dire d'experts.

## 2.8.2 Mesures de réduction

Les mesures d'évitement, précédemment décrites ne sont pas toujours suffisantes pour prévenir intégralement les effets négatifs notables du projet, sur les différentes composantes. Aussi, le Pétitionnaire propose de mettre en œuvre les mesures de réduction décrites dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Synthèse des effets de réductions retenues

Effet	Niveau d'impact	Composantes concernées	Phases du projet	Type de mesure envisagée	N° de la mesure	Suivi de la mesure	Impact résiduel	Coût global en € HT
Augmentation de la turbidité	Faible	- Qualité des eaux et - Habitats biocénoses benthiques et - Peuplements ressources halieutiques	Construction, démantèlement	Utilisation de matériau de nivellement et de couche filtre contenant moins de 10 % de particules fines	MR1	Mesures granulométriques avant dépose	Négligeable à faible	1 245 000
Impacts acoustiques	faible à moyen	Mammifères marins	Construction, démantèlement	Effaroucheur et Soft-Start-Pilling: démarrage progressif du battage en intensité	MR2	Respect du protocole de mise en œuvre	Négligeable à moyen	30 000
Dérangement/Risque de collision	moyen	Avifaune	Exploitation	Adaptation de l'altitude de vol des hélicoptères	MR3	Vol des hélicoptères à une altitude évitant le dérangement des oiseaux	-	140 000 /an soit 3 500 000 pendant la durée de vie du parc (25 ans)
Augmentation du trafic maritime Perturbation voire modification des cheminements maritimes Augmentation du risque de collision Perturbation des radars, capteurs et autres systèmes	moyen	Moyens de surveillance de la navigation	Construction, exploitation, démantèlement	Renforcement de moyens d'aide à la navigation électronique: AIS virtuels, RACON et AIS (ATON)	MR4	Test des équipements dès leur mise en place	positif	8 000 000 sur les 25 ans (incluant le coût de la mesure MC1)
				Mise en place d'un dispositif de signalisation sonore du parc	MR5	Test des équipements dès leur mise en place	négligeable	
				Mise en place d'un dispositif de surveillance vidéo	MR6	Test des équipements dès leur mise en place	positif	
Attraction lumineuse	Moyen	Avifaune	Exploitation	Réduction de l'éclairage de la sous-station électrique	MR7	Suivi de l'avifaune	moyen	Inclus dans le coût de la station électrique en mer
Augmentation des risques	Moyen	Sécurité maritime	Construction, démantèlement	Mise en place de navires « chiens de garde »	MR8	Nombre d'interventions	Moyen	Inclus dans le coût du projet
<b>COÛT TOTAL DES MESURES DE REDUCTION en € HT</b>								13 millions d'euros

## 2.8.3 Mesures de compensation

Tableau 7 : Synthèse des mesures de compensation

Composantes concernées	Phases du projet	Type de mesure envisagée	N° de la mesure	Suivi de la mesure	Montant (HT)
Moyens de surveillance de la navigation	<b>Construction, exploitation, démantèlement</b>	Mise en place de deux radars sur le parc éolien offshore	MC1	Nombre d'actions mises en œuvre	Intégré dans les mesures de réduction « surveillance de la navigation (8 000 000 €)

## 2.8.4 Mesures d'Accompagnement

Tableau 8 : Synthèse des mesures d'accompagnement

Composantes concernées	Phases du projet	Type de mesure envisagée	N° de la mesure	Suivi de la mesure	Montant (HT)
Oiseaux	Construction, exploitation	<b>Sensibilisation du public</b>	<b>MAc1</b>	Nombre d'actions mises en œuvre	110 000
Biodiversité	Exploitation, démantèlement	Préservation et gestion écologique d'un site à haute valeur patrimoniale en Haute-Normandie	<b>MAc2</b>	Création ou préservation d'un secteur à haute valeur patrimoniale	1 610 000
Biodiversité Paysage	Exploitation	Ramassage des déchets sur la plage	<b>MAc3</b>	Rapport de suivi par année	200 000
Paysage Biodiversité	Exploitation	Soutien à l'opération « Grand Site »	<b>MAc4</b>	Réalisation de la maison de la biodiversité	430 000
Biodiversité	Exploitation	Participation aux programmes scientifiques/thèses sur l'espace Manche	<b>MAc5</b>	A définir en concertation selon les sujets d'études choisies	250 000
<b>COUT TOTAL DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT D'ACCOMPAGNEMENT en € HT</b>					<b>2 600 000</b>

## 2.8.5 Mesures relatives aux suivis environnementaux

Le suivi environnemental doit permettre de connaître l'incidence réelle du projet sur les différents compartiments du milieu naturel, durant toutes les phases de vie du parc éolien, ainsi que l'efficacité des mesures « éviter, réduire, compenser » mises en œuvre. Ces suivis sont envisagés sur toute durée de vie du parc éolien.

Les protocoles proposés ont été élaborés à partir des travaux environnementaux sur les parcs danois de Horns Rev et Nysted, considérés comme des références en la matière.

Tableau 9 : Synthèse des mesures de suivis retenues

Composantes concernées	Phases du projet	Nom de la mesure	N° de la fiche	Objectif	Nature du suivi	Durée en nombre d'années	Coût global du suivi en € HT
Habitats et biocénoses benthiques	Construction, exploitation	Suivi des communautés benthiques (biosédimentaire)	MSU1	Apprécier les changements de substrat et l'évolution de communautés benthiques suite à l'installation du parc	Analyses bio sédimentaire sur 8 stations pour mesurer l'effet du parc et sur 3 stations pour mesurer l'effet d'une éolienne	12	360 000
Peuplements ichthyologiques et ressources halieutiques	Construction, exploitation	Suivi des peuplements marins ichthyologiques et des ressources halieutiques	MSU2	Evaluer l'utilisation du secteur et les modifications de comportements de la ressource	Suivi par chalut canadien et filets, identique à celui réalisé au préalable des travaux. Bilan des débarquements annuels durant la phase d'exploitation	12	1 160 000
Mammifères marins	Construction, exploitation, démantèlement	Suivi acoustique passif des mammifères marins	MSU3	Suivre l'occupation de la zone d'implantation par les mammifères marins	Mise en place de 3 dispositifs d'enregistrements automatiques (au sein du parc, en périphérie et sur zone témoin)	12	600 000
Mammifères marins Avifaune	Construction, exploitation	Suivi par avion et par bateau	MSU4	Evaluer les modifications éventuelles de fréquentation dans la zone d'influence du parc éolien	Identification et dénombrement des espèces	29	1 320 000
Avifaune	Construction, exploitation	Suivi automatisé des oiseaux par système radar et acoustique	MSU5	Evaluer les effets du parc sur la fréquentation de la zone par l'avifaune et sur	Utilisation d'un système acoustique Utilisation	28	1 100 000

Tableau 9 : Synthèse des mesures de suivis retenues

Composantes concernées	Phases du projet	Nom de la mesure	N° de la fiche	Objectif	Nature du suivi	Durée en nombre d'années	Coût global du suivi en € HT
				les trajectoires empruntés par l'avifaune migratrice	d'un radar automatisé installé en mer		
Avifaune	Construction, exploitation	Suivi de l'avifaune nicheuse des falaises	MSU6	Evaluer les modifications potentielles sur l'avifaune nicheuse des falaises de la Côte d'Albâtre Améliorer la connaissance du site Natura 2000 "Littoral seinomarin"	Comptage des œufs et pause de bagues	24	240 000
Avifaune	Construction, exploitation	Suivi de l'avifaune par télémétrie	MSU7	Développement d'un procédé fiable de suivi télémétrique	Suivi des zones d'alimentation mouettes tridactyles de la colonie du cap d'Antifer	3	100 000
Chiroptères	Construction, exploitation	Suivi de l'activité des chiroptères	MSU8	Suivre la fréquentation de la zone d'implantation par les chauves-souris	Mise en place d'un dispositif d'enregistrement automatique des ultrasons à l'intérieur du parc	3	120 000
Qualité de l'eau	Construction, exploitation, démantèlement	Qualité de l'eau	MSU9	Suivre la qualité de l'eau afin d'évaluer l'impact de l'implantation du parc	Déploiement de sondes CTD afin de suivre la qualité de l'eau (ex : panache turbide)	3	100 000
Bathymétrie	Exploitation	Suivi de l'évolution des fonds et de la bathymétrie	MSU 10	Suivi de l'affouillement	Suivi autour de 3 fondations distinctes par sonar latéral	4	140 000
				Suivi du linéaire de câble	Suivi de la bathymétrie par sondeur multifaisceaux	4	
Sécurité maritime	Exploitation	Suivi des mesures et des moyens liés à la sécurité maritime	MSU 11	Suivi de l'efficacité des nouveaux moyens de surveillance maritimes Participation aux exercices conjoints de sécurité maritime	Mesure des impacts résiduels des éoliennes sur les radars de surveillance et les radars embarqués Test du dispositif de surveillance du parc	25	475 000

Tableau 9 : Synthèse des mesures de suivis retenues

Composantes concernées	Phases du projet	Nom de la mesure	N° de la fiche	Objectif	Nature du suivi	Durée en nombre d'années	Coût global du suivi en € HT
Qualité des sédiments	Exploitation	Suivi de la qualité des sédiments suite à la mise en place d'anodes sacrificielles	MSU 12	Evaluer la contamination éventuelle en aluminium des sédiments transférée par les anodes	Mesure de la concentration en aluminium dans la couche superficielle du sédiment	3	30 000
Qualité des eaux	Exploitation	Suivi de la qualité des eaux suite à la mise en place d'anodes sacrificielles	MSU 13	Evaluer la contamination éventuelle en aluminium (biodisponible) transférée par les anodes vers le milieu marin	Mesure de la concentration moyenne en aluminium bioaccumulée par les moules	4	20 000
<b>COÛT TOTAL DES MESURES DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL en € HT</b>							<b>5 765 000</b>

## 2.9 NOMS ET QUALITES DES AUTEURS



1105 Avenue Pierre Mendès France, 30000 Nîmes  
Tél. : 04 66 87 50 00

### Auteurs:

Nicolas Fraysse	Directeur de projet
Vincent Calland	Chef de projet Environnement et procédures réglementaires
Jenny Bernard	Chargée de projet Environnement marin et évaluations environnementales
Odile Goedert-Weston	Chargée d'études Evaluations environnementales
Jérémy Bosch	Chargé d'étude Evaluations environnementales
Valérie Faure	Chargée d'études Milieu marin et évaluations environnementales-Rédacteur
Franck Bellet	Directeur de la cartographie
Julien Fournier	Cartographe
Valérie Mathieu	Conception graphique



## 3 - RESUME DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE (FASCICULE B2)



### Les interlocuteurs du projet

Le Responsable du raccordement

Jean-Paul LAROCHE – Tél : 01 49 01 34 59 – [jean-paul.laroche@rte-france.com](mailto:jean-paul.laroche@rte-france.com)

RTE – Centre Développement Ingénierie-Paris SCET

29 rue des Trois Fontanot - 92 024 Nanterre Cedex

Le Coordinateur de l'ingénierie

Vincent VENTURINI – Tél : 01 79 24 85 95 – [vincent-d.venturini@rte-france.com](mailto:vincent-d.venturini@rte-france.com)

RTE – Groupe Développement Ingénierie National

Coeur Défense – Tour B 110 - Esplanade du Général de Gaulle - 92 932 La Défense

Le Chargé de concertation

Alexandre IRLE – Tél : 01 49 01 30 59 – [alexandre.irle@rte-france.com](mailto:alexandre.irle@rte-france.com)

RTE – Centre Développement Ingénierie-Paris SCET

29 rue des Trois Fontanot - 92 024 Nanterre Cedex

## Objet du document et cadre juridique

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité a été chargé de mettre en place et d'exploiter le raccordement au réseau de transport d'électricité du parc éolien en mer de Fécamp.

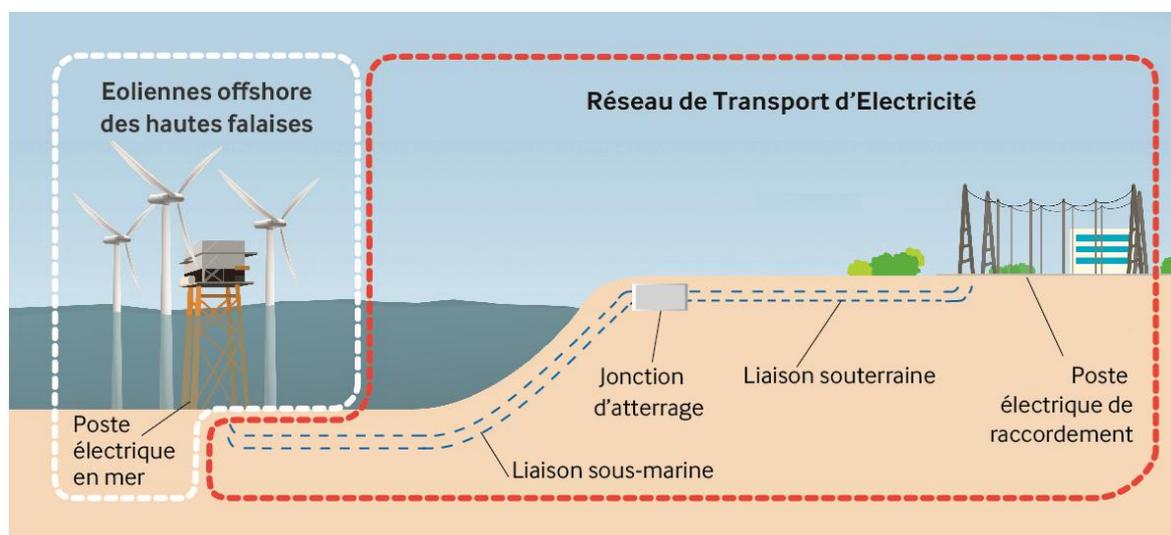


Figure 16: Schéma de principe du raccordement électrique envisagé

Conformément aux exigences des articles L122-1 et R122-2 du code de l'environnement, ce projet est soumis à étude d'impact environnemental.

L'étude d'impact est une analyse du projet, des enjeux de l'environnement dans lequel il doit s'insérer et des conséquences potentielles qu'il peut avoir sur l'environnement et la santé humaine. Cette analyse faite, sont alors définies les mesures que le maître d'ouvrage responsable du projet s'engage à mettre en œuvre afin d'éviter la réalisation de ces impacts, de réduire le niveau des impacts qui n'ont pu être évités voire, éventuellement, de compenser les impacts qui n'auraient pu être ni évités, ni réduits. L'étude d'impact est donc un outil de protection de l'environnement en ce qu'elle participe à l'intégration, dès le début du projet, des enjeux environnementaux de la zone concernée par le projet.

Le contenu de l'étude d'impact (thèmes analysés notamment) est fixé par l'article R122-5 du code de l'environnement. Ce même article prévoit également que l'étude d'impact doit être accompagnée d'un résumé non technique, lequel doit permettre « de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude (d'impact) ».

Par ailleurs, conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact du projet vaut étude d'incidence au titre de la police de l'eau conformément aux exigences des articles L214-1 et suivants du code de l'environnement.

Le présent document est le résumé non technique (RNT) de l'étude d'impact du projet de raccordement du parc éolien en mer de Fécamp et vaut donc également résumé non technique du dossier loi sur l'eau correspondant.

- RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité, est chargé de raccorder au réseau public de transport d'électricité le parc éolien en mer de Fécamp
- L'étude d'impact environnemental du projet est un document réglementaire qui permet de bien intégrer les enjeux environnementaux au projet
- Le présent document est le **résumé non technique** de cette étude d'impact. Il comporte les éléments suivants :

1

Présentation du projet : Outre la nature des travaux envisagés en mer et à terre, cette partie présente également les options écartées par RTE car inadaptées, trop coûteuses ou trop impactantes pour l'environnement.

→ Cette partie correspond aux paragraphes 1 et 5 de l'étude d'impact.

2

Etat initial : l'analyse dite « d'état initial du site » permet de comprendre, avant le commencement des travaux, quels sont les enjeux environnementaux que le projet devra prendre en compte.

→ Cette partie correspond au paragraphe 2 de l'étude d'impact

3

Effets du projet sur l'environnement : l'analyse croisée de la nature des travaux envisagés et des enjeux environnementaux de la zone permet de déduire les impacts potentiels du projet sur l'environnement. Cette analyse intègre également le cumul des effets du projet avec d'autres projets connus dans la zone

Dans ce RNT, cette partie comprend également une analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'aménagement applicables (schémas, plan, directive territoriales d'aménagement, SCOT, PLU...)

Mesures envisagées : RTE présente ici les principales mesures envisagées pour diminuer les effets de son projet sur l'environnement, selon la démarche « éviter, réduire, compenser ». La liste exhaustive de ces mesures pourra être trouvée dans l'étude d'impact elle-même.

→ Cette partie correspond aux paragraphes 3, 4, 6 et 7 de l'étude d'impact

4

Méthode de réalisation de l'étude d'impact et difficultés rencontrées.

→ Cette partie correspond aux paragraphes 8 et 9 de l'étude d'impact.

5

Noms et qualités des auteurs de l'étude d'impact

→ Cette partie correspond au paragraphe 10 de l'étude d'impact

## 3.1 PRESENTATION DU PROJET

### 3.1.1 Présentation du projet

#### 3.1.1.1 Description générale du raccordement

Le projet de raccordement du parc éolien en mer au réseau public de transport d'électricité existant consiste à créer une liaison électrique à deux circuits 225 000 volts d'environ 50 kilomètres entre le poste électrique en mer du parc éolien et le poste à 225 000 volts de SAINNEVILLE, situé sur les communes de Sainneville-sur-Seine et de Manéglise.

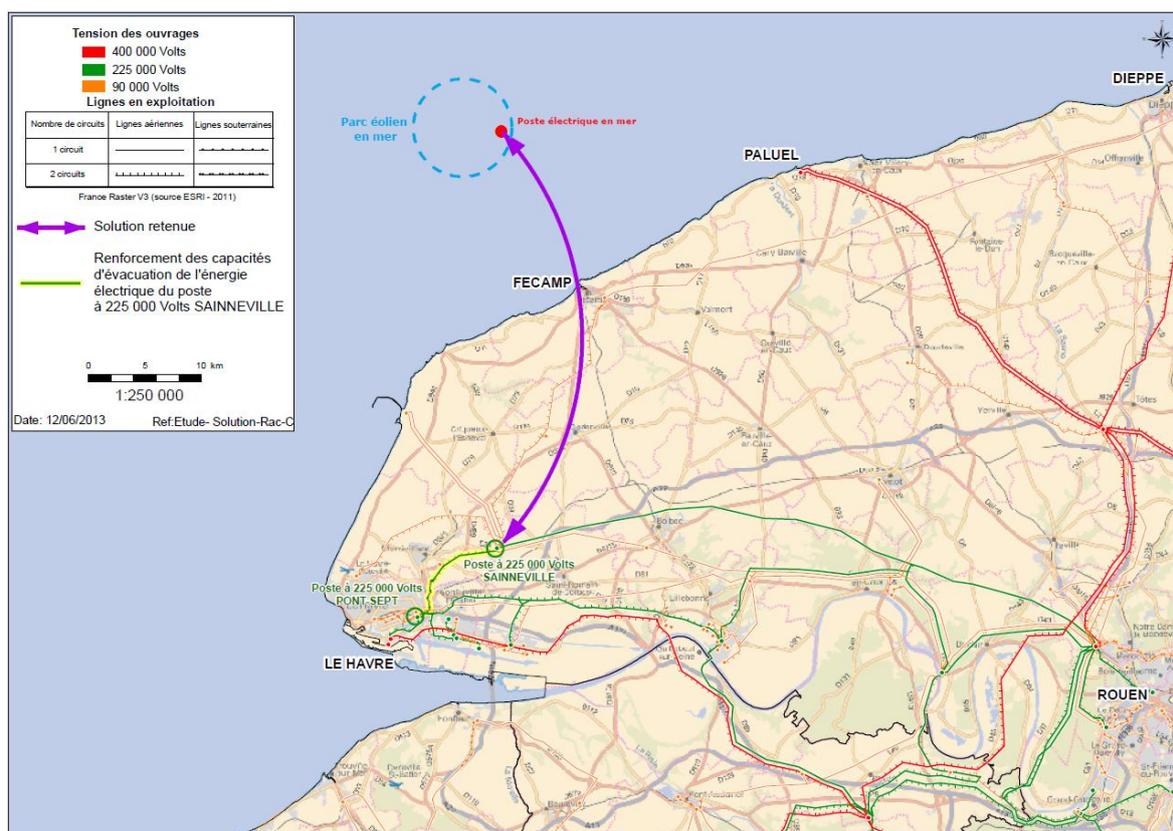


Figure 17: Schéma de la solution de raccordement retenue

En mer, le tracé retenu s'inscrit entre le périmètre du parc éolien en mer et l'espace littoral de Fécamp. Il permet d'atteindre la zone d'atterrage depuis le poste électrique en mer de façon aussi rectiligne que possible, tout en prenant en compte les contraintes techniques (notamment liées au sol marin), d'usage de la mer, environnementales et d'optimisation des coûts.

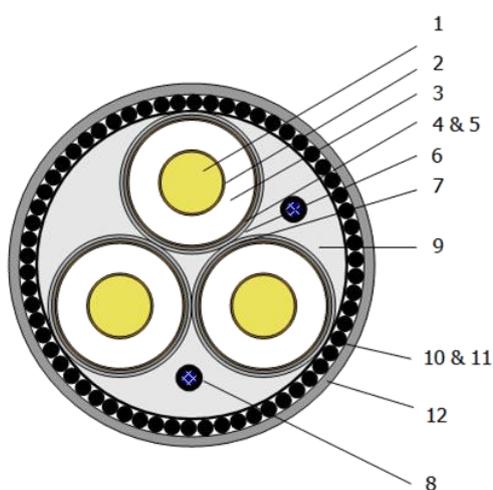
A terre, une liaison souterraine 225 000 Volts à deux circuits d'environ 31 km sera créée. Elle ira de l'atterrage situé dans la zone du port de Fécamp jusqu'au poste électrique de Sainneville, situé sur les communes de Manéglise et Sainneville-sur-Seine.

Les postes électriques servent à redistribuer et aiguiller l'énergie électrique sur le réseau. Le poste de Sainneville devra recevoir de nouveaux équipements afin de pouvoir accueillir l'électricité produite par le parc éolien de Fécamp. Il sera donc étendu.

Par ailleurs, le réseau en aval du poste de Sainneville devra également être renforcé afin de pouvoir lui aussi gérer l'électricité produite par le parc éolien. En particulier, une liaison souterraine 225 000 Volts, simple circuit, sera créée sur 12 km entre les postes de Sainneville et de Pont VII (sur la commune du Havre). Enfin, les câbles souterrains de la liaison existante à 225 000 Volts PONT-SEPT - SAINNEVILLE, seront remplacés, sans modifier le tracé de la liaison, sur une longueur d'environ 4.5 kilomètres entre le poste PONT-SEPT et un support situé sur la commune de Montivilliers.

### 3.1.2 En mer : travaux de pose des deux câbles entre le parc éolien et le port de Fécamp

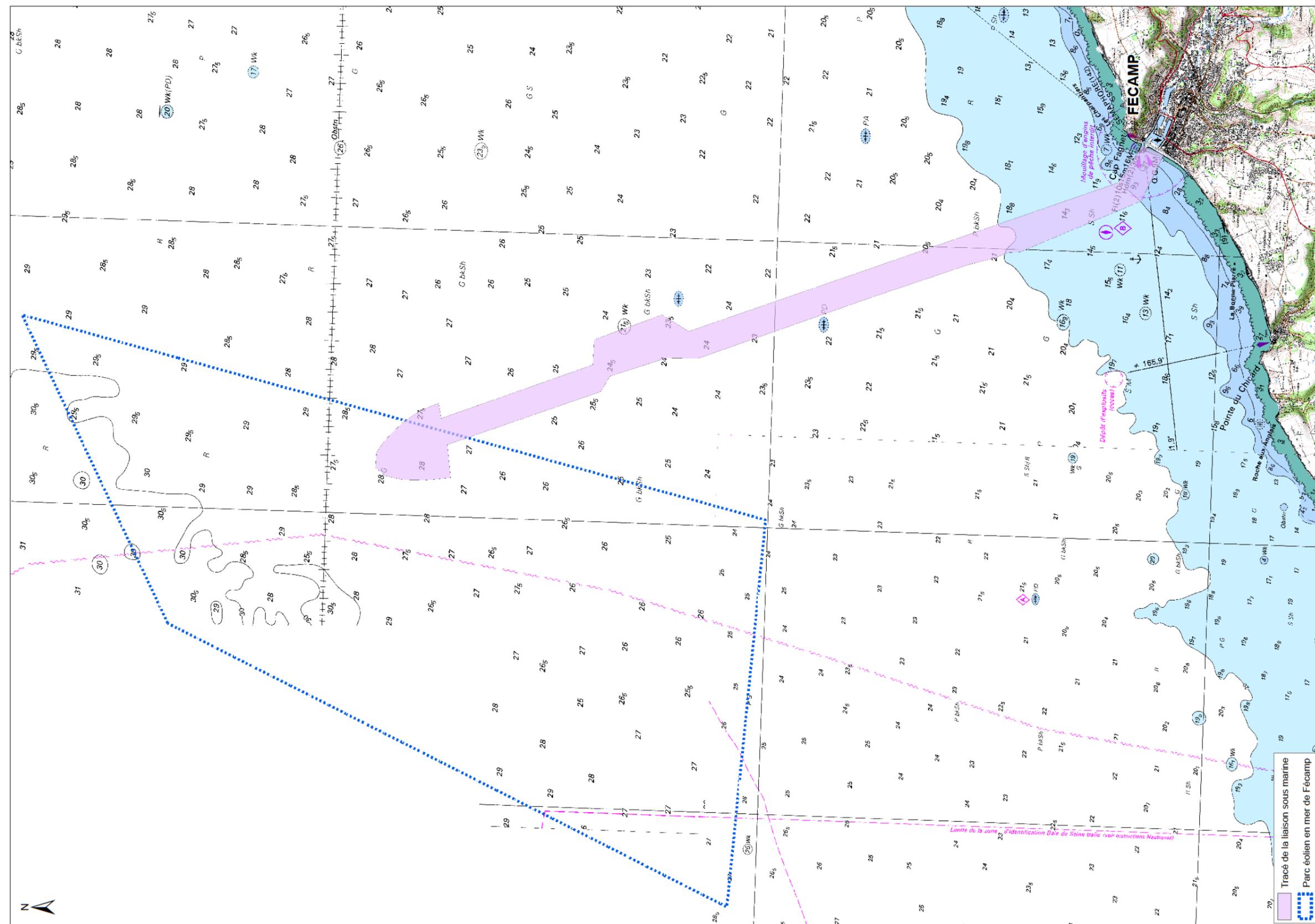
En mer, chaque liaison sera composée de deux câbles, chacun d'un diamètre d'environ 27 cm et d'un poids de 130 kg/m. Chaque câble contient trois conducteurs électriques et un à deux câbles de télécommunication (fibre optique). Le tout est réuni dans une armure, elle-même protégée par une gaine bituminée inerte qui assure la protection contre la corrosion.



1	Ame	Cuivre
		Ou Aluminium
2	Semi conducteur interne	Polyéthylène
3	Isolant principal	Polyéthylène réticulé
4	Semi conducteur externe	Polyéthylène
5	Matelas interne	Polyéthylène
6	Ecran métallique	Plomb
7	Gaine	Polyéthylène
8	Câble Fibre optique	
9	Bourrages	Polypropylène
		Ou Polyéthylène
10	Matelas armure	Polypropylène
11	Armure de protection	Acier galvanisé (au zinc)
12	Revêtement externe	Polypropylène et Bitume

Avant les opérations de pose, le tracé sera « nettoyé » de tous les objets, débris et obstacles qui s'y trouvent à l'aide d'un grappin d'environ 2 m de large tiré sur toute la longueur du tracé.

Figure 18: Localisation du corridor à l'intérieur duquel les deux câbles sous-marins seront implantés





Chaque câble sera raccordé au poste électrique en mer par une structure appelée « J-tube », puis déroulé d'un seul tenant depuis un navire sur lequel il a été enroulé qu'on appelle navire câblé. Sur le chantier, ce navire sera accompagné par d'autres bateaux assurant le remorquage, la sécurité de la zone, le transport des équipes ou encore les opérations de protection du câble.



Figure 19 : Exemple de navire câblé et d'opérations de pose de câbles (sources : ABB & Nexans)

En effet, sous l'eau les câbles doivent être protégés afin de limiter les risques de croche avec un chalut ou une ancre par exemple. Cela peut être fait de deux manières décrites dans les paragraphes qui suivent.

### 3.1.2.1 Protection par ensouillage

Chaque câble peut être mis dans une tranchée creusée dans le plancher marin et rebouchée après. C'est ce qu'on appelle l'ensouillage. Relativement rapide à réaliser, l'ensouillage est aussi la solution présentant le moins d'impact sur l'activité humaine (pêche notamment) car les câbles sont complètement enterrés. C'est pourquoi l'ensouillage est la technique privilégiée par RTE pour la pose de ces deux câbles.

3 grands types de machines permettent d'ensouiller des câbles, leur utilisation dépend notamment de la dureté du fond marin à creuser :

- Le ROV de jetting creuse une tranchée en injectant sur le fond marin un jet d'eau ou d'air sous pression. Rapide, cette technique reste toutefois réservée aux sols meubles.
- La charrue est la machine utilisée pour les sables grossiers et les sols comme les galets, graviers ou encore certaines roches fragiles (certains types de craies par exemple).
- La trancheuse est une machine permettant de creuser des sols plus durs (sols rocheux), mais cette machine est onéreuse et plus lente



Figure 20 : Machines d'ensouillage – en haut à gauche un ROV de jetting, en haut à droite une charrue et en bas une trancheuse (sources LD Travocean & Oceanteam)

### 3.1.2.2 Protection à l'aide de moyens externes

Dans certains cas, il n'est pas possible de creuser le fond marin pour ensouiller le câble. Il arrive également que le câble ne puisse pas être ensouillé suffisamment profondément. C'est le cas en particulier quand le fond est constitué d'une roche trop dure. Dans ce cas, le câble est recouvert de morceaux de roche (on parle de « rock-dumping ») ou d'un matelas de béton.

Les protections externes ne seront utilisées qu'aux endroits où elles sont absolument nécessaires car elles sont plus coûteuses à installer. Les études de sols ont notamment mis en évidence une zone de roche plus dure à environ 11 km des côtes dans laquelle le recours à des protections externes est probable.

### 3.1.3 L'atterrage : jonction des parties sous-marines et terrestres

Le raccordement entre les câbles terrestres et sous-marins se fera dans deux chambres de jonction de transition souterraines. Ces chambres sont des ouvrages maçonnés d'environ 20m de long par 6m de large et 3m de profondeur. Leur implantation est prévue en sous-sol dans le domaine du port de Fécamp, sous la chaussée Levasseur au sud du chenal. En plus de l'emprise des travaux, une surface sera mobilisée pour l'installation de chantier et le tirage des câbles. L'atterrage proprement dit se fera soit en tranchée par le chenal (solution 1), soit en forage dirigé sous le musoir sud (solution 2), soit en forage dirigé sous la plage près du musoir sud (solution 3).



Figure 21 : Corridor d'atterrage - solution 1

Figure 22 : Corridor d'atterrage - solution 2



Figure 23 : Corridor d'atterrage - solution 3

### 3.1.4 A terre : installation des liaisons souterraines

Le tracé envisagé entre l'atterrage à Fécamp et le poste Sainneville emprunte majoritairement le domaine routier. Il part de la chaussée Levasseur à Fécamp, emprunte le boulevard Albert 1<sup>er</sup>, la rue Cuvier, la rue d'Yport puis la route d'Etretat (RD 940). A Saint-Léonard, il bifurque sous la RD 79, puis la RD 104 avant de rejoindre la RD 925 jusqu'à Epouville. Il rejoint ensuite la RD 31 jusqu'au poste de Sainneville.

La liaison de renforcement du réseau à créer entre les postes de Sainneville et Pont-VII emprunte également majoritairement le domaine routier. Des techniques de forage seront mises en œuvre pour passer les grands nœuds routiers, voies ferrées et rivières concernées.

Chaque circuit sera composé de trois câbles de transport d'électricité et d'un à deux câbles de communication à fibre optique. Chaque câble électrique fait environ 13 cm de diamètre. Chaque câble est installé dans un fourreau en PVC ou PEHD lui-même enrobé de béton (quand la liaison est installée en milieu urbain et sous-chaussée) ou de remblai (dans les autres cas).

Pour poser ces câbles, une tranchée d'environ 0,80 m de large est ouverte (1,50 m pour une liaison à double circuit). Sa profondeur est d'environ 1,50 m, mais elle peut varier en fonction de l'environnement et des éventuels obstacles rencontrés.

Contrairement au milieu marin, les câbles terrestres ne sont pas déroulés d'un seul tenant mais par tronçons d'environ 1 km. Il faut alors raccorder ces tronçons entre eux au niveau d'ouvrages appelés « chambres de jonction » qui sont des coffrages en béton d'environ 12 m par 3 m par 1 m de profondeur. Ces chambres sont enterrées et recouvertes d'environ 1 m de remblai.

Aux endroits où il n'est pas possible, ou pas souhaitable, d'ouvrir une tranchée, les câbles peuvent être passés dans un trou foré directement sous terre via une technique spéciale dite de « forage dirigé ». Cette technique sera utilisée pour le franchissement de cours d'eau, ou de certaines infrastructures (ronds-points, voies ferrées etc.).

Le tracé de principe de l'ouvrage est donné sur les deux cartes ci-après.

Figure 24 : Tracé de la liaison souterraine - Partie nord



Figure 25 : Tracé de la liaison souterraine - Partie sud



**Raccordement électrique du parc éolien en mer de Fécamp**  
**Description du projet**  
**Tracé par tronçons**

**LEGENDE**

- Tronçon T03
- Tronçon T04
- Tronçon T05
- Tronçon T06
- Tronçon T07
- Poste électrique
- Limite communale
- Troçons homogènes du tracé de liaison souterraine
- Tronçon T01
- Tronçon T02

Mars 2014 3 000 Mètres egis environnement

Planche 2 / 2

### 3.1.5 Extension du poste électrique de Sainneville

Un poste électrique à 225 000 volts est un lieu clôturé comprenant des matériels électriques à haute et à basse tension, des charpentes et des bâtiments, installés sur une plateforme gravillonnée. Aujourd'hui, le poste électrique de SAINNEVILLE comporte notamment deux transformateurs 225 000 / 90 000 Volts, des dispositifs d'aiguillage du courant appelés « jeux de barres » et des bâtiments accueillant les dispositifs de surveillance et de conduite du poste.

Il est nécessaire d'étendre ce poste afin d'ajouter les équipements indispensables à l'accueil de la production d'électricité issue du parc éolien en mer au large de Fécamp : appareils de réglage de la tension des câbles, de compensation de l'effet capacitif de ces mêmes câbles et condensateurs garantissant la qualité de l'électricité. L'installation de ces équipements se traduit par une extension de la surface du poste d'environ 2.7 ha, délimitée en rouge sur le plan ci-dessous.



Figure 26 : Principe d'extension du poste de Sainneville

### 3.1.6 Autres solutions envisagées et raisons du choix de la solution retenue

Trois solutions de raccordement sur le réseau à 400 000 Volts ont été écartées au profit d'une stratégie de raccordement sur le réseau 225 000 Volts à Sanneville-sur-Seine :

Le raccordement sur le réseau à 400 000 volts au nord de Fécamp à proximité de la centrale nucléaire de production d'électricité d'EDF située près du littoral sur la commune de Paluel. S'y raccorder nécessiterait de créer un nouveau poste à 400 000/225 000 volts dans cette zone, à raccorder sur les lignes à 400 000 volts d'évacuation de la centrale. Cette solution n'a pas été retenue car elle générerait un impact environnemental et paysager fort, en plus d'être une stratégie relativement coûteuse et de fortes incertitudes quant à sa faisabilité technique.

Le raccordement sur le réseau à 400 000 volts situé au Havre. Cette solution de raccordement sur le poste existant 400 000 volts du Havre présente des contraintes importantes de mise en œuvre des liaisons de raccordement à créer (contexte environnemental difficile, traversée d'une zone urbaine d'une grande longueur sur le Havre et des voies maritimes du Port autonome du Havre). Outre ces fortes contraintes techniques, son coût est très supérieur aux autres solutions envisagées.

Le raccordement sur le réseau à 400 000 volts au poste de Barnabos. Cette stratégie consiste à créer une liaison électrique double à 225 000 volts en technologie sous-marine puis souterraine, d'environ 80 kilomètres au total, entre le poste en mer du parc éolien au large de Fécamp et le poste à 400 000 volts de Barnabos, situé sur la commune d'Ancretiéville-Saint-Victor, où il est nécessaire de créer un poste à 225 000 volts. L'analyse a montré que la solution de raccordement à Sainneville est environ 25 % moins chère qu'un raccordement à Barnabos. De plus, parce que les travaux sont d'une ampleur moindre, la solution du raccordement à Sainneville est également celle ayant l'impact environnemental le moins élevé.

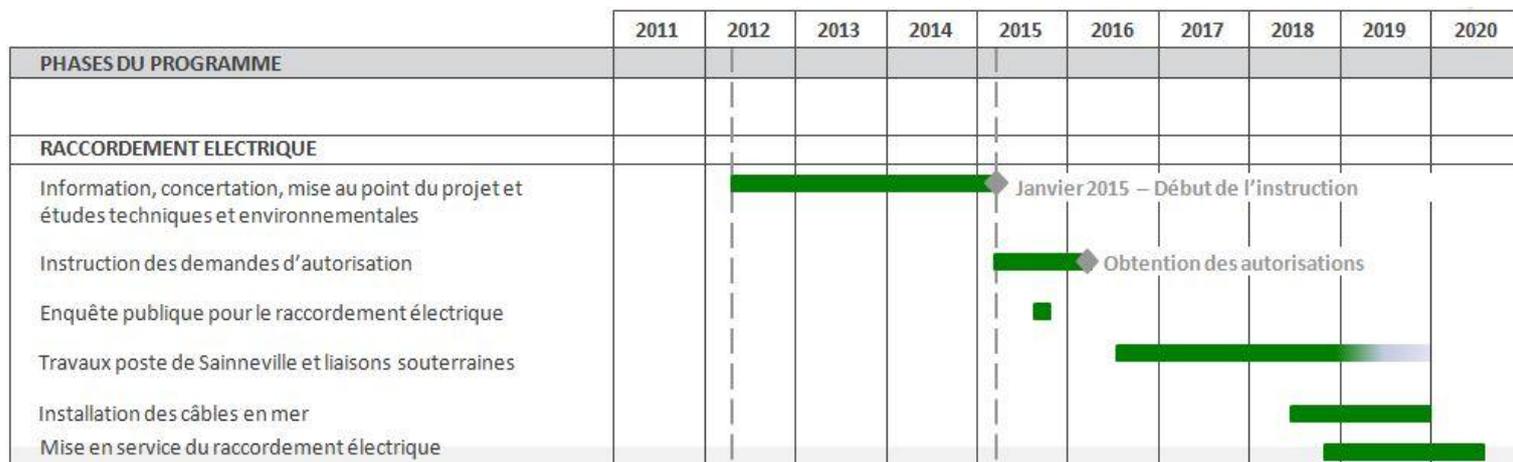
→ En conséquence, la solution retenue est le raccordement sur le poste à 225 000 volts de Sainneville.

Ce principe de raccordement étant choisi, la solution retenue a été affinée au regard des critères environnementaux et en concertation avec les élus, associations et acteurs locaux concernés par le projet. Les grands principes ayant guidé la conception du tracé ont été les suivants :

- éviter un atterrissage dans des zones à enjeux environnementaux ou dans les zones de falaises (difficultés techniques). Est privilégié un atterrissage dans l'axe de la vallée à Fécamp où le platier rocheux est interrompu.
- éviter les parcelles closes et bâties et limiter l'emprise sur les terres agricoles en prenant appui sur les axes routiers.
- limiter le nombre de franchissements de cours d'eau afin de réduire les impacts sur les zones sensibles.
- limiter la longueur des traversées des centres urbains à forte densité de population afin de minimiser la gêne potentielle pendant la phase chantier

### 3.1.7 Planning prévisionnel du projet

Les grandes étapes de la procédure et de la réalisation du projet devront s'échelonner selon les dates prévisionnelles suivantes :



## 3.2 ETAT INITIAL : CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES DE LA ZONE DU PROJET

### 3.2.1 Caractéristiques du milieu marin concerné par les travaux

#### 3.2.1.1 Milieu physique

Le fond marin de la zone est majoritairement plat et en pente douce, avec toutefois une zone d'érosion à environ 11 km des côtes. Le secteur est par ailleurs caractérisé par de forts courants de marées et à deux phénomènes majeurs de dynamique du trait de côte (érosion côtière et transit de galets et de sable). C'est un enjeu moyen sur ce secteur.

Le littoral cauchois est exposé à forte houle de secteur nord, s'accroissant entre octobre et mars. On relève également des courants de marée forts (de l'ordre de 2 à 3 nœuds) avec une circulation préférentielle parallèle à la côte. La prise en compte de la houle et des courants marins est un enjeu moyen pour le projet.

Les analyses menées n'ont pas révélé de traces de contamination des eaux et la qualité des eaux (eaux de baignade notamment) est jugée bonne. De même, les sédiments sont exempts de traces de contamination organique. Les enjeux liés à la préservation de la qualité de l'eau sont donc moyens.

#### 3.2.1.2 Milieu naturel

Deux espaces naturels protégés « Natura 2000 » sont situés dans ou à proximité de l'aire du projet<sup>16</sup>, mais hors ces deux espaces, aucune zone de protection environnementale (réserve, site d'intervention du Conservatoire du Littoral, ENS etc) et aucune zone d'inventaire (ZNIEFF ou ZICO) n'est concernée directement par le projet. Seuls les sites Natura 2000 constituent un enjeu en termes de zone réglementée ou de zone d'inventaire. Ils constituent toutefois un enjeu très fort de la zone.

Du fait de la variété des habitats et de la proximité de deux mers, la faune et la flore de la zone du projet sont caractérisées par une réelle diversité. On recense en particulier des espèces vivant sur le fond marin : grondin rouge, camard, raie bouclée... Quatre mammifères marins protégés par l'Europe (le marsouin commun, le grand dauphin, le phoque veau marin et le phoque gris) ont également été observés à proximité, toutefois aucun ne vit de façon permanente sur le littoral fécampois. Le maintien de l'équilibre et de la diversité des habitats naturels est un enjeu fort de la zone.

En termes de ressources de pêche, on note une abondance faible à moyenne d'espèces telles que le rouget barbet, le cabillaud et le maquereau et une abondance faible pour la sole commune, la plie commune ou encore la coquille Saint Jacques. L'enjeu associé est moyen.

S'agissant de l'avifaune, la zone n'est pas utilisée comme zone de reproduction, en revanche le littoral de Seine-Maritime est situé sur la voie migratoire atlantique, utilisée chaque année par des millions d'oiseaux migrants, au printemps et à l'automne.

La zone n'est enfin concernée par aucun site de protection de chauve-souris. L'enjeu associé est moyen.

<sup>16</sup> La zone spéciale de conservation (ZSC) « Littoral Cauchois » (FR2300139) et la ZPS « Littoral Seino-marin » (FR2310045).

### 3.2.1.3 Milieu humain

Les trois activités principales du port de Fécamp sont la pêche, le commerce et la plaisance générant actuellement près de 900 emplois. L'activité de tourisme et de nautique est forte surtout l'été et est caractérisée par une réelle diversité (pêche de loisir, plongée, nautisme, chasse). Les activités de tourisme et de loisir sont un enjeu fort de la zone que le projet doit prendre en compte.

L'activité de pêche est modérée dans les environs de l'aire du projet. Par ailleurs, il n'existe pas d'activité conchylicole sur la zone concernée par l'installation des câbles. Enfin, la zone n'est pas non plus concernée par la pêche aux coquillages<sup>17</sup>.

Le port reçoit chaque année plus de 200 navires de commerce et a pour objectif d'atteindre 500 000 tonnes de trafic. Environ 2000 navires (principalement cargos et bateaux de pêche) empruntent la route traversant perpendiculairement l'aire du projet chaque année. Le fuseau de la liaison est sur la route directe pour rejoindre le dispositif de séparation de trafic (DST) du Pas-de-Calais et à destination de la Baie-de-Seine au niveau de Bassurelle. Les enjeux liés au trafic maritime sont moyens.

Bien que la zone de Fécamp soit caractérisée par un grand nombre de débris de taille importante, seule une épave est située dans le fuseau de la liaison. Par ailleurs, aucune zone d'extraction de granulats et aucune zone de clapage n'est concernée directement par le projet. Le fuseau est en revanche concerné par le plan ORSEC. Les enjeux associés sont considérés comme moyens.

Aucune zone d'immersion de munition ou d'obstruction n'a été répertoriée sur le tracé ce qui fait dire que cet enjeu est moyen.

Enfin, la zone étant fortement anthropisée, elle est d'ores et déjà caractérisée par des bruits forts liés au passage des navires. Le bruit marin de la zone est donc un enjeu faible.

### 3.2.1.4 Paysage

La limite entre le domaine maritime et terrestre est relativement bien marquée par les falaises et les plages. Les falaises se présentent comme une véritable barrière infranchissable hors des vallées et vallonnes qui découpent quant à elles le plateau crayeux et débouchent au niveau de la mer. Les enjeux autour du paysage sont forts.

## 3.2.2 Caractéristiques du milieu terrestre concerné par les travaux

### 3.2.2.1 Milieu physique

A terre, les enjeux majeurs liés au milieu physique de l'aire d'étude concernent l'eau et les risques naturels. Deux cours d'eau, la Valmont (rivière coulant dans la vallon où se situe Fécamp) et la Lézarde (sur la commune d'Harfleur) et plusieurs périmètres de protection de captage d'eau (stratégiques pour l'alimentation en eau potable du secteur) sont concernés par le projet et devront être pris en compte. S'agissant des risques naturels, les risques liés aux inondations et à la présence de cavités souterraines devront être pris en compte notamment en phase travaux.

### 3.2.2.2 Milieu naturel

Le projet et ses abords ne sont concernés ni par une zone de protection ni par un inventaire patrimonial. Logiquement, les enjeux écologiques sont donc généralement faibles en ce qui concerne la flore et les habitats. On note seulement deux secteurs particuliers :

- Le bois de Colmoulins (situé sur la commune de Montivilliers, à la fin du tronçon T05) comportant des prairies humides en fond de vallée, des prairies sèches et des roselières.

<sup>17</sup> Du fait des interdictions de l'arrêté préfectoral du 17 juillet 2014

- La vallée de la Lézarde (sur la commune d’Harfleur) abritant des roselières, des prairies humides et des aulnaies riveraines.

Les enjeux floristiques sont jugés faibles sur la majorité de l’aire d’étude et moyen dans la vallée de la Lézarde. On relève en revanche une réelle problématique liée aux espèces exotiques invasives sur la zone humide d’Harfleur. Problématique qui fera l’objet de précautions de travaux particulières.

Pour ce qui est de la faune, les enjeux principaux sont liés aux oiseaux (avifaune) avec la présence de plusieurs espèces protégées et rares. Cependant, de par ses caractéristiques, le chantier est peu impactant pour l’avifaune et les enjeux se concentrent donc dans la zone de Montivilliers – Harfleur et, dans une moindre mesure, au niveau du poste de Sainneville. Pour les autres compartiments (mammifères, chiroptères, amphibiens, reptiles et insectes), les enjeux sont faibles à négligeables

### **3.2.2.3 Milieu humain**

Les communes de Fécamp, Harfleur, Montivilliers, et Le Havre présentent des enjeux forts du fait de leur densité d’habitat, des nombreux réseaux souterrains existants et de leur activité économique.

Les autres communes de l’aire d’étude sont caractérisées par un habitat plus dispersé. La zone entre Fécamp et Sainneville présente logiquement des enjeux principalement agricoles.

Entre Sainneville et Pont-VII, les enjeux économiques sont liés à la présence de nombreuses industries. En particulier, les zones d’activités économiques de Fécamp et du Havre (CODAH) sont un enjeu fort de l’économie locale. A noter également un enjeu fort lié au tourisme sur la zone de Fécamp, d’Harfleur ainsi que sur le GR2. Enfin, le Port de Fécamp est lui aussi un réel enjeu pour l’économie locale (cf.§ 1.3 de cette partie).

La zone industrielle du Havre, du fait de la présence de plusieurs sites SEVESO constitue par ailleurs un enjeu fort en termes de risque industriel.

Enfin, les recensements et analyses de sols montrent que l’enjeu lié à la pollution des sols est moyen à côté du poste de Sainneville (présence de cuivre notamment). Cet enjeu devra être pris en compte pour les travaux d’extension du poste. Sur le tracé de la liaison souterraine, l’enjeu lié à la pollution est négligeable (aucun ancien site industriel pollué à proximité).

### **3.2.2.4 Paysage, patrimoine culturel et historique**

Les deux extrémités de l’aire d’étude sont très urbanisées, mais la partie centrale, représentant la majeure partie du tracé, est très rurale. Les enjeux liés au paysage sont donc faibles.

On retrouve par ailleurs des enjeux faibles à moyen liés à la présence de sites inscrits ou classés monuments historiques (Notre Dame du Salut à Fécamp, le Château de Cuverville, le centre d’Harfleur ou encore l’ensemble urbain de Montivilliers). Toutefois, seul le site du poste électrique de Sainneville accueillera des installations aériennes, et il n’est pas concerné par ces sites. Le poste avait par ailleurs déjà fait l’objet d’un traitement paysager lors de sa construction, traitement qui sera conforté lors de la réalisation de son extension.

## 3.3 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PRISES POUR LES EVITER ET LES REDUIRE

### 3.3.1 Effets du projet sur le milieu marin – liaison sous-marine

#### 3.3.1.1 Milieu physique

L'installation du câble en mer ne modifiera pas la bathymétrie des fonds, car la liaison sera ensouillée sur la majeure partie de sa longueur. Un impact faible du projet sur la bathymétrie est toutefois possible à 11 km de la côte, zone où la mise en place potentielle d'une protection externe au-dessus du câble modifierait le relief des fonds marins. De même, aucune évolution notable des courants marins n'est attendue suite au projet, tout au plus une légère modification des conditions hydrodynamique peut-elle apparaître en cas de recours à une protection externe du câble.

La qualité de l'eau est liée à la présence éventuelle de sédiments en suspension et de polluants. Sur ce point, les travaux d'ensouillage des câbles créeront un panache turbide de matières en suspension. L'absence de pollution relevée dans ces sédiments écarte cependant tout risque de pollution. Seul un panache pourra donc être constaté, dont la dispersion sera toutefois rapide car l'emprise du chantier est faible et les courants du secteur sont forts.

Enfin, le risque de pollution, lié au chantier, est maîtrisé du fait du nombre peu important de navires mobilisés pour le chantier : environ 4 navires par jour sur site. Aussi, le risque de déversement accidentel de produits polluants, notamment du fait d'une collision entre navires, est jugé faible.

Ainsi, le projet est sans impact notable sur le milieu physique.

#### 3.3.1.2 Milieu naturel

Les travaux de pose des câbles en mer seront relativement rapides, occuperont une emprise spatiale relativement réduite et mobiliseront un nombre assez faible de bateaux. De fait, les impacts liés au chantier se résumeront à une augmentation très locale de la turbidité et un bruit temporaire lié aux travaux. Mais, du fait d'une durée et d'une emprise de travaux très réduites, les impacts de ces deux phénomènes, en particulier sur les peuplements benthiques, la ressource halieutique ou encore les mammifères marins sont jugés faibles. Rte et Eoliennes en mer des Hautes-Falaises prévoient toutefois une mesure de suivi des communautés benthiques concernées par le programme (parc + raccordement).

Les risques de collision des bateaux avec les mammifères marins sont jugés faibles du fait de la faible vitesse des bateaux en mer et de la faible durée du chantier.

En exploitation, les ouvrages de transport d'électricité en milieu marin n'émettent pas de champ électrique, seulement un champ magnétique à 50 Hz, qui décroît rapidement. De fait, seules des communautés vivant au voisinage immédiat du câble seraient susceptibles d'être impactées ; les impacts potentiels de l'électromagnétisme sur la faune marine sont toutefois jugés mineurs par la communauté scientifique.

Une faible augmentation de la température des sédiments marins est par ailleurs attendue (environ + 1 à 2 °C à 30 cm au dessus du câble) de sorte qu'il apparaît peu probable que ce phénomène ait un effet significatif sur les peuplements benthiques.

Enfin, localement, un effet « récif » pourra être observé aux endroits où la protection du câble serait faite par enrochement.

### **3.3.1.3 Milieu humain**

Les opérations nécessaires à l'installation du câble en mer et à l'atterrissage auront un impact sur le trafic maritime et l'activité du port en réduisant les possibilités de trafic. Toutefois, là encore, la durée réduite et l'emprise en mer limitée de ces opérations amènent à juger que cet impact sera faible.

Seule une épave (épave n°18090011) a été répertoriée dans l'aire d'étude rapprochée. Durant les travaux, la pratique d'éventuelles plongées sur cette épave sera donc perturbée.

Avant le démarrage des travaux, les routes des câbles seront sécurisées, c'est-à-dire que les moyens adaptés (études, adaptation de la route et, si besoin, évacuation des objets) seront mis en œuvre afin de prévenir tout risque lié à une éventuelle pollution pyrotechnique.

Par ailleurs, la liaison sera probablement ensouillée sur la majeure partie de son tracé. Une fois la liaison en exploitation aucune opération de maintenance préventive n'est nécessaire et seuls de très rares cas d'avarie (en général dues à des croches du câble) peuvent nécessiter une intervention lourde sur la liaison. Un suivi du bon état de protection des câbles sera effectué afin de s'assurer qu'il n'y a pas de risque de croche du câble.

### **3.3.1.4 Paysage**

Le projet est sans impact notable sur le paysage (création d'une liaison sous-marine).

### 3.3.2 Effets du projet sur le milieu terrestre – liaison souterraine

#### 3.3.2.1 Milieu physique

Comme on l'a vu dans la partie « état initial » la préservation de la qualité de l'eau est un enjeu fort sur cette zone. La traversée de la Lézarde et donc un réel enjeu. Toutefois, les risques de déversement accidentel de produits polluants sont très faibles et les précautions nécessaires seront prises pour assurer que les dispositifs de stockage de produits polluants soient toujours hors d'eau.

Par ailleurs, l'utilisation de la technique de forage dirigé, en permettant de passer sous le cours d'eau n'engendrera aucune perturbation, même temporaire, des capacités de transit du cours d'eau ou du fonctionnement hydrologique de la zone.

Dans la vallée de la Lézarde, de part et d'autre de la rivière, le tracé passe par une zone humide dont la préservation constitue toutefois un enjeu moyen dans ce secteur déjà fortement antropisé. Afin de réduire les impacts potentiels liés au chantier sur cette zone (risques de tassement notamment), les travaux seront faits au plus près d'infrastructures existantes (voie ferrée), en période sèche et utilisant des plaques et des engins à pneus basse pression.

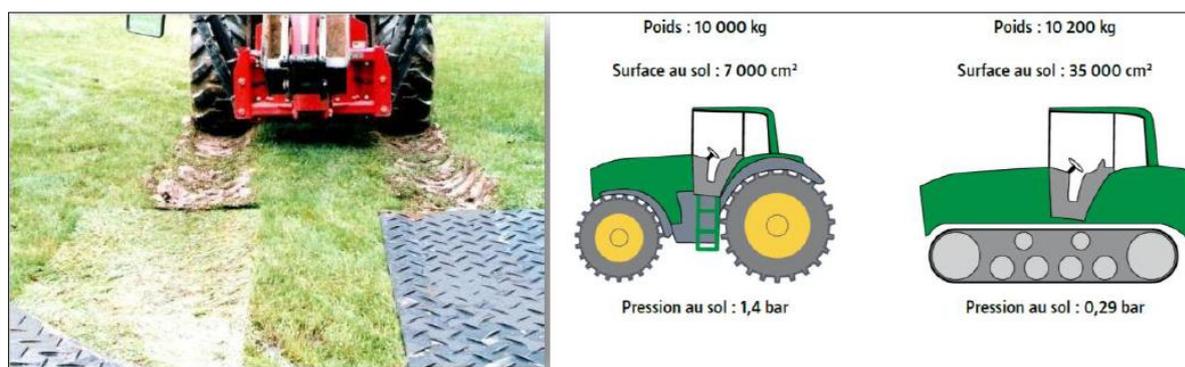


Figure 27 : Utilisation de plaques métalliques ou bois et de larges chenilles pour limiter les dégradations du sol sur le passage des engins en zones humides

L'utilisation d'une technique de pose sans béton (pose de fourreaux en pleine terre) au passage de la zone humide permet d'écarter tout risque d'effet drainant de la liaison sur la zone humide une fois l'ouvrage mis en service.

#### 3.3.2.2 Milieu naturel

Dans la zone de la Lézarde, la maîtrise des espèces invasives (Renouée du Japon, Solidage du Canada et Budleia de David) est un enjeu fort pour les travaux. Le terrassement, favorable à la dissémination de ces espèces indésirables, concernera toutefois sur une surface limitée. L'intervention d'un écologue sur le chantier permettra de limiter la dissémination de ces espèces.

Enfin, en particulier autour du bois de Colmoulin, le calendrier des travaux sera adapté de sorte que le dérangement des animaux par le chantier soit le plus faible possible. De manière plus générale, un écologue suivra le chantier afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre des précautions visant à réduire l'impact du chantier sur les milieux naturels concernés.

### **3.3.2.3 Milieu humain**

Le projet provoquera une gêne à la circulation lors de l'installation de la liaison sous les départementales concernées par le tracé. Les impacts seront plus particulièrement importants pour les parties du tracé sous les RD 925 et RD 489 qui sont des axes structurant du transport régional. Des mesures réduisant l'impact sur le trafic seront définies en lien avec le Conseil Général notamment. Ces mesures pourront comprendre la mise en place d'alternats, de balisage, la conservation des accès aux entreprises et zones d'habitation, la limitation de l'emprise du chantier ou encore la réalisation du chantier par tronçons successifs.

Le nœud routier Montivilliers / Harfleur / Le Havre est un lieu où la circulation routière est importante. L'utilisation de la technique de forage dirigé permettra d'y limiter/éviter toute gêne à la circulation.

L'ensemble de ces mesures vise à réduire l'impact du projet sur la circulation dans la zone et donc à en limiter l'impact sur l'activité économique et touristique du secteur. Enjeu fort de la zone, le tourisme est concerné par le projet au niveau d'Harfleur et, surtout, de Fécamp. A Fécamp, la réalisation des travaux en dehors de la période touristique permettra de réduire au maximum l'impact du chantier sur la circulation routière pendant la période touristique.

S'agissant des champs électromagnétiques, l'arrêté technique du 17 mai 2001 précise que « la position des ouvrages par rapport aux lieux habituellement accessibles aux tiers doit être telle que le champ électrique résultant en ces lieux n'excède pas 5 000 volts par mètre et que le champ magnétique de très basse fréquence associé n'excède pas 100 micro teslas dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent ». En outre, de nombreuses expertises ont été menées ces trente dernières années concernant l'effet des champs électriques et magnétiques sur la santé. 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.

Du fait même de ses dispositions constructives (présence d'un écran métallique coaxial extérieur), une liaison souterraine n'émet pas de champ électrique (lequel est concentré dans le câble entre l'âme du conducteur et la gaine, reliée à la terre). S'agissant du champ magnétique, la liaison de raccordement du parc éolien en mer de Fécamp respectera les valeurs réglementaires. Le dispositif de l'Etat dit « Plans de contrôle et de surveillance des CEM », permettra de vérifier par des mesures directes et indépendantes que ces valeurs sont bien respectées dans toutes les zones fréquentées régulièrement par le public

### **3.3.2.4 Paysage**

Le projet d'installation des liaisons souterraines est sans effet sur le paysage.

### **3.3.3 Effets du projet sur le milieu terrestre – extension du poste de Sainneville**

#### **3.3.3.1 Milieu physique**

La construction d'une extension au poste de Sainneville a potentiellement un effet sur l'hydrologie du bassin versant dans lequel se trouve le poste. En effet, la création d'une surface imperméabilisée porte un risque d'altération de la qualité des eaux souterraines par infiltration de substances polluantes et altération de la capacité de recharge de l'aquifère du bassin. Pour les mêmes raisons, cette extension présente un risque d'augmentation potentielle des effets d'inondation.

Afin de réduire ces impacts, RTE a engagé des études spécifiques pour concevoir un poste comprenant tous les dispositifs nécessaires pour garantir la qualité des eaux et prendre en compte les risques liés à l'inondation. Ces dispositifs comprennent notamment la création d'un réseau de drainage spécifique à l'extension lequel collectera également les rejets du poste existant, d'un bassin de rétention (conçu pour gérer une pluie centennale), d'un dispositif de vidange et d'un système de noues de rétention et de fossés périphériques.

#### **3.3.3.2 Milieu naturel**

Le projet d'extension du poste de Sainneville est sans impact notable sur les milieux naturels (absence d'enjeux).

#### **3.3.3.3 Milieu humain**

Le poste de Sainneville contient actuellement des équipements émettant du bruit. Le projet d'extension du poste prévoit l'ajout de plusieurs équipements qui seront autant de sources additionnelles de bruit. Une étude spécifique a été faite afin que le poste soit conçu avec toutes les mesures nécessaires pour se conformer à la réglementation applicable et limiter au maximum la gêne pour les riverains.

Des mesures spécifiques ont été prises dès la conception du poste. Elles comprennent le décaissement de la plateforme du poste (jusqu'à 4 m), la construction d'un merlon (de 3 m de haut) en bordure de l'extension du poste, la mise en bâtiment de certains équipements (réactances notamment) et l'installation de murs pare-sons autour d'autres équipements (filtres). L'étude acoustique menée montre que ces mesures garantissent un respect des limites réglementaires en termes de bruit, de jour comme de nuit.

#### **3.3.3.4 Paysage**

Afin de limiter l'impact paysager de l'extension du poste, des aménagements paysagers seront mis en place pour intégrer au mieux le poste dans le paysage. Des arbres seront plantés en bordure de poste, de préférence des essences locales, de façon à avoir la meilleure intégration visuelle. Les photomontages ci-après montrent la manière dont l'extension du poste sera intégrée dans le paysage



*Figure 28 : vue du poste de Sainneville avant les travaux*



Figure 29 : vue du poste de Sainneville après les travaux

### **3.3.4 Compatibilité du projet avec les documents d'urbanismes applicables et articulation avec les différents plans et schémas d'aménagement**

#### **3.3.4.1 *Compatibilité avec les documents d'urbanismes applicables***

L'analyse menée a permis de s'assurer que le projet est compatible avec la directive territoriale d'aménagement (DTA) de l'estuaire de la Seine ainsi qu'avec les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) du Pays des Hautes Falaises et du Havre Pointe de Caux Estuaire.

De même, une analyse des documents d'urbanismes communaux (Plans Locaux d'Urbanisme et cartes communales) des communes concernées par le projet a permis de s'assurer qu'il n'existait aucune incompatibilité du projet avec les règles d'urbanisme applicables. Seule la traversée du secteur NDr à Bretteville du Grand Caux (sous la RD 925) nécessitera que soient menées des études de sols précises permettant d'écartier tout risque d'incompatibilité.

#### **3.3.4.2 *Prise en compte des schémas et plans d'aménagement***

Conformément aux dispositions de l'article R.122-17 du code de l'Environnement, 53 schémas, programmes et autres documents de planification ont été analysés afin de vérifier la bonne articulation du projet avec leurs objectifs. Dans le cas où le projet était susceptible d'interagir avec un des objectifs du schéma, il n'a été relevé aucune incompatibilité ou aucun défaut de prise en compte de ces objectifs par le projet.

### **3.3.5 Analyse des effets cumulés entre le projet de raccordement et les autres projets connus**

Conformément à la réglementation, une analyse a été menée pour évaluer si des effets du projet étaient susceptibles de se cumuler avec des effets d'autres projets situés dans la même zone, en mer comme à terre.

Les cartes ci-après présentent tous les projets en mer puis à terre situés dans la zone du raccordement et pour lesquels une analyse de cumul des effets a donc été menée. En mer comme à terre, on retiendra que le cumul des effets est nul ou inexistant pour l'ensemble des projets évalués. Ceci, à l'exception des effets sur le trafic maritime et le trafic routier induits par les différents projets lorsque ceux-ci sont réalisés simultanément. Au vu des localisations des projets connus par rapport au projet RTE, et des faibles trafics engendrés à la fois par les chantiers nécessaires à la réalisation de la liaison sous-marine et des liaisons souterraines d'une part et les chantiers des projets étudiés d'autre part, ces apports de trafic sont considérés comme négligeables au regard des trafics existants.

Figure 30 : Carte de localisation des projets en mer pour l'évaluation des impacts cumulés

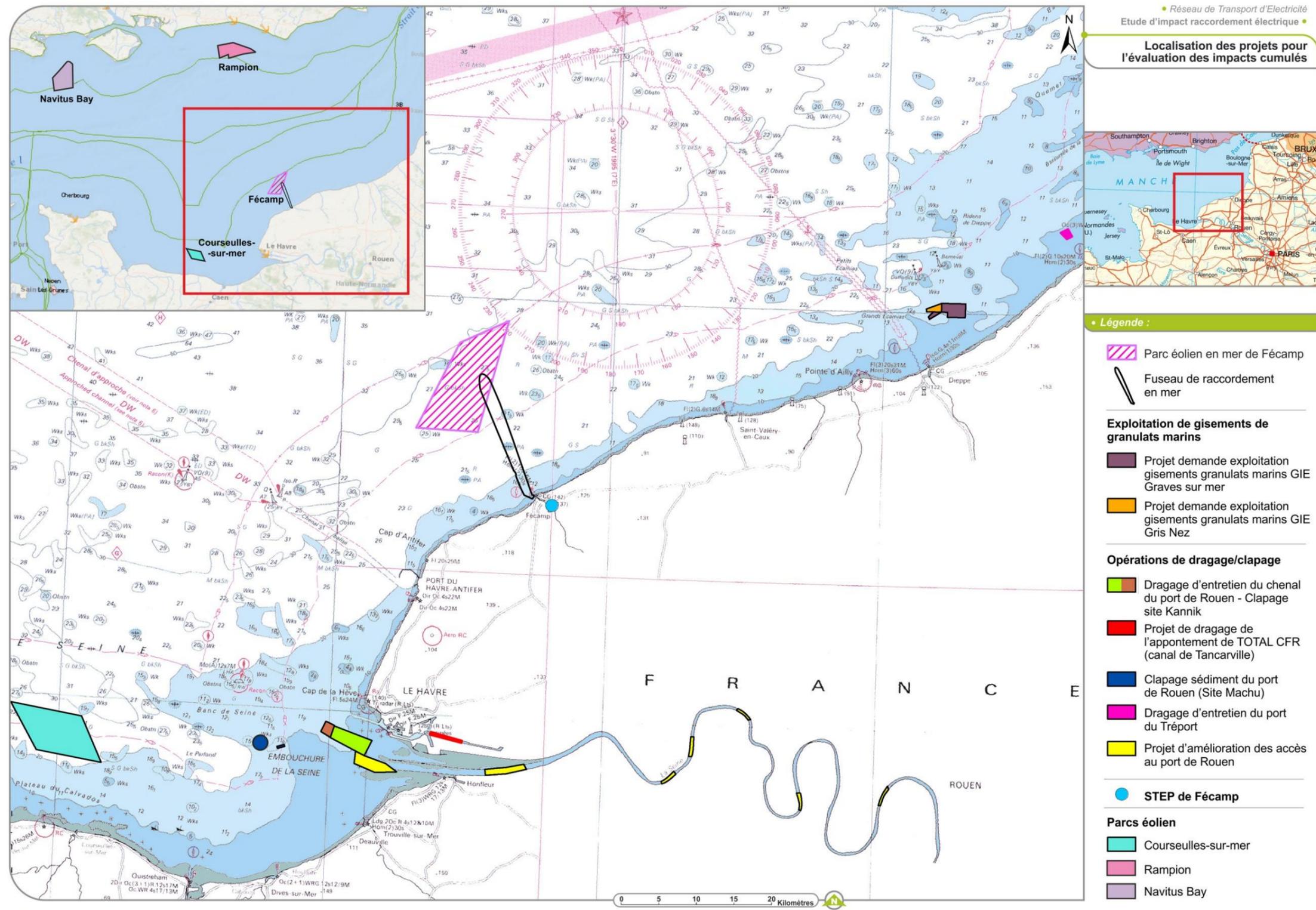
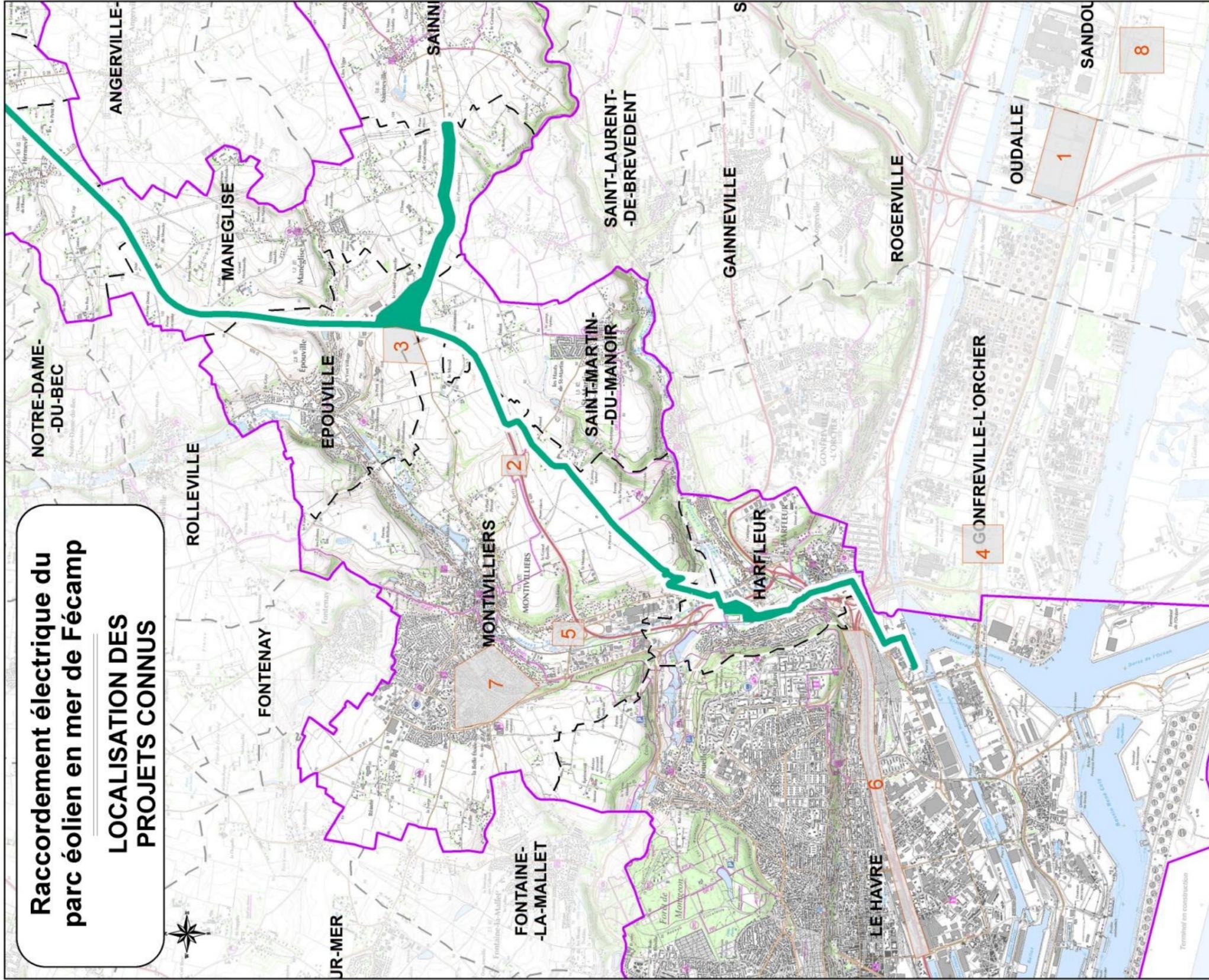


Figure 31 : Carte de localisation des projets terrestres pour l'évaluation des impacts cumulés



**Raccordement électrique du parc éolien en mer de Fécamp**  
**LOCALISATION DES PROJETS CONNUS**

**LEGENDE**

- Limite communale
- Aires d'étude
  - Immédiate
  - Proche

1 - Projet de zone multimodale de la zone industrialo-portuaire du Havre  
 2 - Projet d'implantation d'un magasin Leroy Merlin  
 3 - Projet de parc d'activité du Mesnil  
 4 - Projet de nouveau poste de livraison de gaz naturel  
 5 - Réalisation d'une voie privée d'accès à une résidence service pour séniors  
 6 - Projet de requalification des boulevards W.Churchill et Léningrad  
 7 - Projet d'aménagements hydrauliques - quartier Belle Etoile de Montvilliers  
 8 - Projet d'exploitation d'ICPE de broyage de déchets dangereux

Mars 2014

0 2 000 Mètres

egis environnement

## 3.4 METHODES UTILISEES POUR REALISER L'ETUDE ET DIFFICULTES RENCONTREES

### 3.4.1 Méthode générale pour la réalisation de l'étude d'impact

L'étude d'impact est issue d'une analyse menée selon un processus progressif et continu qui permet d'intégrer les préoccupations environnementales à chacune des phases de la conception du projet. Ce processus itératif, traduit notamment par l'analyse d'éventuelles solutions de substitution, permet d'aboutir à un projet qui prenne en compte au mieux l'environnement.

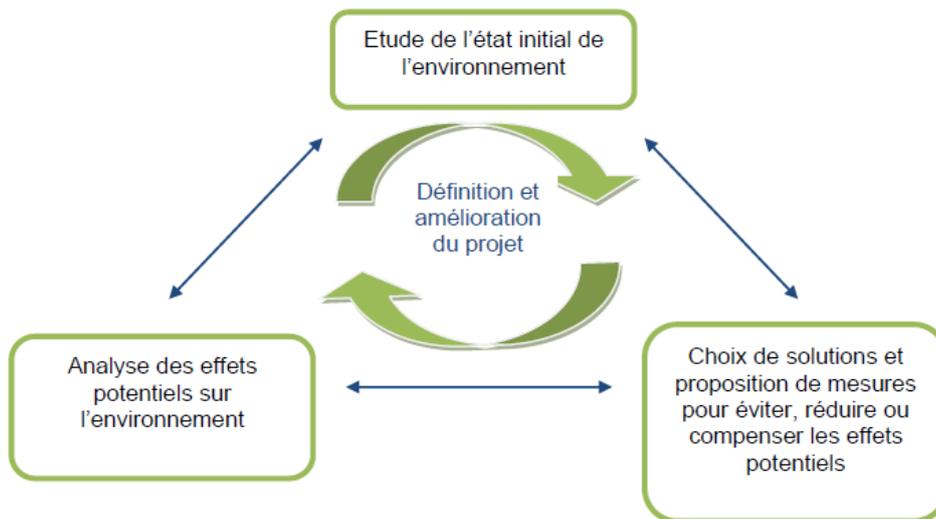


Figure 32 : Principe d'itération retenu pour l'élaboration du projet

L'intégration des préoccupations environnementales dans la conception du projet a ainsi suivi un processus qui s'articule en trois grandes étapes :

- définition de la zone d'étude,
- identification, évaluation et comparaison des fuseaux,
- mise au point du tracé général, analyse de ses impacts et proposition d'éventuelles mesures supplémentaires destinées à éviter, réduire et, si nécessaire, compenser les impacts du projet.

L'aire d'étude du projet a été définie de façon suffisamment large pour que soient envisagés l'ensemble des impacts à la fois directs et indirects du projet. Sur l'aspect écologique, une expertise spécifique a été menée dans une bande autour du fuseau retenu.

### 3.4.2 Etudes complémentaires ayant nourri l'étude d'impact

L'étude d'impact résumée ici a été réalisée par le cabinet EGIS Environnement. Cependant, plusieurs études ont alimenté l'étude d'impact sur des sujets aussi spécifiques que l'hydrodynamisme, le milieu sédimentaire, les mammifères marins, la ressource halieutique, le benthos, l'avifaune, l'archéologie, le bruit, la pollution pyrotechnique sous-marine ou encore le risque lié à la navigation autour de la zone de chantier.

A chaque fois, ces études ont été réalisées par des cabinets spécialistes en la matière et reconnus. On en trouvera la liste aux paragraphes 8.3 et 8.5 de l'étude d'impact.

### 3.4.3 Difficultés rencontrées lors de la réalisation de l'étude d'impact

Les principales difficultés rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact du projet de raccordement du parc éolien en mer de Fécamp concernent :

- la difficulté d'évaluer certains niveaux d'impacts étant donné la nouveauté du sujet, le manque de connaissances dans certains domaines et l'impossibilité d'y remédier en l'état des techniques actuelles (ex : utilisation de la zone par les ressources marines),
- le manque d'information sur les projets identifiés pour évaluer les impacts cumulatifs (identification tardive des projets, méthodologie, dossiers réglementaires non disponibles),

de nombreuses communes ne disposent pas au moment de la rédaction de l'étude d'impact d'une version de leur document d'urbanisme en version cartographique (ou version SIG). Lorsque ces versions n'existent pas, nous avons alors disposé uniquement de version informatique (version PDF) ou papier, si bien que pour certains plans, les limites de zonages ont été parfois difficiles à déterminer

### 3.5 NOMS ET QUALITES DES AUTEURS



78, allée John Napier

34965 MONTPELLIER Cedex 2

Tél. : (33) 04 67 99 22 00 - Fax : (33) 04 67 65 03 18

E-mail : [montpellier.egis-eau@egis.fr](mailto:montpellier.egis-eau@egis.fr)

#### Auteurs:

Patrick MICHEL, Directeur du pôle métier Eau, Energie, Climat

Delphine BELTRAMELLI, Chef de projet, *Environnementaliste partie maritime*

Rémy LAGACHE, Chef de projet, *Environnementaliste partie terrestre*

Xavier DOLBEAU, Expert en impacts d'aménagements portuaires

Caroline BRINKERT, Chargée d'études, *Environnementaliste partie maritime*

Heidi HERISSON, Chargée d'études, *Environnementaliste partie terrestre*

Christophe MAUGERE et Fabien RICHIER, Techniciens graphistes





## 4 - RESUME DE LA BASE DES OPERATIONS DE MAINTENANCE (FASCICULE B3)



### Les interlocuteurs du projet

#### Coordinateur de projet

Damien Levecque – Tél : 01 40 90 49 30 – [damien.leveque@edf-en.com](mailto:damien.leveque@edf-en.com)  
EDF EN, Cœur Défense, 100 Esplanade du Général de Gaulle 92932 Paris La Défense Cedex

#### Chargé de projet

Pierre Duthion – Tél : 01 40 90 49 39 – [pierre.duthion@edf-en.com](mailto:pierre.duthion@edf-en.com)  
EDF EN, Cœur Défense, 100 Esplanade du Général de Gaulle 92932 Paris La Défense Cedex

Le port de Fécamp a été retenu pour établir la base de maintenance du champ d'éoliennes offshore de Fécamp. Elle sera installée sur la presqu'île entre l'avant et l'arrière port de Fécamp, au droit du quai de la Pêche Côtière et du quai Joseph DUHAMEL.

L'emplacement prévu à une surface d'environ 4 400 m<sup>2</sup>.

## 4.1 PRINCIPE ET AMENAGEMENTS DU PROJET

Cette base dédiée à la maintenance courante du champ se divise en deux zones :

- Une zone de bâtiments techniques et administratifs ;
- Des postes d'amarrage qui devront pouvoir accueillir 3 navires.

Illustration 1 : vue d'artiste de la future base de maintenance

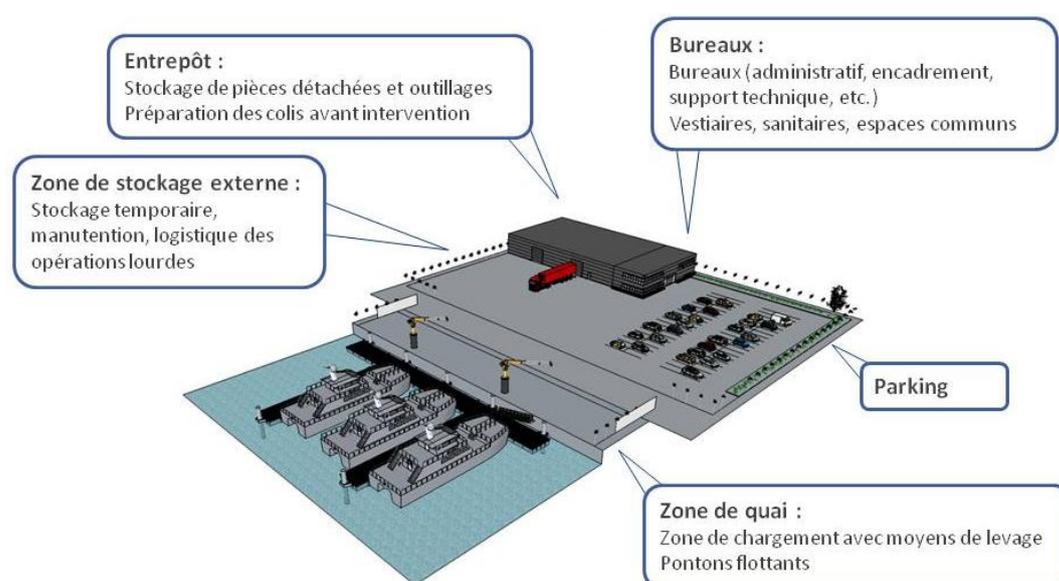


Schéma type d'une base de maintenance éolienne  
Le rendu ne présume pas à l'aspect définitif de la base de Fécamp

1 1

Source : EOHF

### 4.1.1 Description des aménagements

#### 4.1.1.1 Description des aménagements de la partie terrestre de la base de maintenance

La zone de bâtiments techniques et administratifs accueille l'équipe en charge de l'entretien des éoliennes, de la sous-station électrique en mer et des autres éléments constituant le parc (câbles, fondations...). Cette zone sécurisée et accessible 24h/24 - 7j/7 comprend :

- Une zone (surface d'environ 1400 m<sup>2</sup> en R+2) pour des bureaux, un local conduite, un local serveur informatique, des salles de réunion, un local archives, un réfectoire, des sanitaires, des vestiaires et des douches. ;
- Une zone (surface d'environ 950 m<sup>2</sup>) de stockage : pièces de rechange sur rayonnages métalliques, équipements de protection individuelle, déchets, atelier pour petits travaux de réparation, local technique et zones de manutention. Le bâtiment aura une hauteur d'environ 13,7 m.

- Une zone (surface d'environ 1500 m<sup>2</sup>) utilisée pour le déploiement de la logistique des opérations lourdes exceptionnelles (construction modulaire, stockage de matériel, etc.), et utilisée comme aire de parking en dehors de ces périodes ;
- Des espaces de dégagement nécessaires pour des poids-lourds et pour la circulation fluide des différents flux (véhicules routiers, chariots élévateurs, piétons...).

Le bâtiment sera occupé en horaires de jour en continu par environ 60 personnes<sup>18</sup> (coordinateurs des activités et de la logistique, techniciens, personnel extérieur).

La route du « Quai du Halage » sera réduite. Une servitude de passage sera mise en place pour permettre la circulation des engins mobilisés par la CCI Fécamp-Bolbec dans le cadre de la maintenance des infrastructures portuaires.

Le trafic routier généré par la base sera d'environ :

- 60 voitures par jour (principalement le matin vers 8h et le soir vers 18h) ;
- 2 poids lourds par semaine.

#### **4.1.1.2 Description des postes d'accostage**

##### *4.1.1.2.1 Fonctionnement - principe*

Le projet de base de maintenance prévoit trois postes d'amarrage pour des navires de maintenance.

Les navires sont amarrés sur pontons flottants (un ponton principal et deux pontons. Les infrastructures maritimes sont destinées à l'accueil de 3 navires de maintenance, de la pilotine et du navire SNSM.

Les pontons seront équipés de bornes d'alimentation en eau et électricité.

Pour chaque poste, une potence de 2T (portée 20 m) sera installée pour le chargement-déchargement des navires.

##### *4.1.1.2.2 Exploitation des infrastructures*

Le nombre de rotations cumulé de l'ensemble des navires de maintenance est estimé à 650/an en moyenne. Le créneau de mouvements des navires se situera principalement entre 8 h et 18 h, 7jrs/7. En fonction des conditions météorologiques et des marées, le départ des navires pourra être envisagé à partir de 7 h et le retour des navires décalé jusqu'à 19h.

## **4.1.2 Travaux envisagés**

### **4.1.2.1 Réalisation des aménagements terrestres**

L'architecture des bâtiments et le type de matériaux qui ne sont pas arrêtés actuellement, conditionnent les méthodes de travaux de construction.

En l'absence de ces éléments, il est émis l'hypothèse que les travaux envisagés seront classiques pour ce type d'infrastructures terrestres, à savoir :

- Moyens d'approvisionnement : camions, éventuellement barges... ;
- Zone de stockage des matériaux sur site, aménagée de façon à réduire les risques d'émanation de poussières ;

<sup>18</sup> Au total, une centaine de personnes sera mobilisée pour l'opération et la maintenance du parc. Compte tenu des roulements nécessaires pour l'opérer 7j/7 et du personnel navigant non situé dans la base, cela représente environ 60 personnes présents sur site en continu en horaire de jour.

- Moyens de levage : grues... ;
- Moyens de construction et d'assemblage : scies, perceuses...

#### 4.1.2.2 Réalisation des aménagements maritimes

Les travaux consistent à :

- Première phase : démantèlement du ponton existant non adapté à l'aménagement futur (enlèvement du ponton, découpage des pieux...). Ces opérations nécessiteront l'utilisation d'un ponton équipé d'une grue et de moyens terrestres de levage pour l'évacuation des déchets.

Le recépage des pieux se fera par plongeurs. En alternative, les pieux pourraient être retirés par vibration. Cette alternative nécessitera néanmoins la mobilisation de moyens plus importants.

- Seconde phase : Construction du nouveau ponton qui nécessitera :
  - Le battage de 48 pieux métalliques ;
  - La mise en place des pontons et de la nouvelle passerelle ;
  - Le raccordement des pontons au réseau électrique et eau potable, puis l'installation de bornes.

Ces opérations seront assurées par un ponton flottant / barge équipé :

- D'une grue et de moyens de levage pour l'évacuation des déchets (pour la 1ère phase) ;
- D'un matériel de battage.

#### 4.1.3 Durée des travaux

La durée des travaux est estimée à environ 12 mois. Cette durée pourra être revue en fonction du type de construction retenue pour la partie terrestre (bâtiment...). Les travaux seront réalisés de jour.

Nota : la durée des travaux pour la partie maritime est estimée à environ un trimestre.

#### 4.1.4 Aménagement architectural du projet

Le site étant implanté dans un espace urbain, surplombé par le cap Fagnet et visible depuis le quai Guy Maupassant et le quai Berigny, les quatre façades et la toiture du bâtiment seront soignées et respectueuses de l'architecture du Port et du secteur sauvegardé du Centre historique de Fécamp.

Le parti architectural est caractérisé par les éléments suivants :

- Le bâtiment a un caractère contemporain. Il s'inscrit dans un volume simple en référence au patrimoine portuaire.
- Les deux fonctions, entrepôt et activité tertiaire, sont prises dans une volumétrie d'ensemble. Les deux fonctions restent toutefois distinctes de par les matériaux utilisés et la différence de hauteur de chacune d'elles.
- Un parvis minéral est un signal architectural fort permettant d'identifier l'accès principal au bâtiment. Celui-ci se situe au nord du bâtiment, face à la mer, tel la proue d'un navire.
- Les façades est et ouest de la zone bureaux – locaux sociaux seront largement vitrées de manière à créer un lien fort avec l'environnement maritime.
- Les trois façades de la zone entrepôt seront traitées avec un parement minéral ou métal en dialogue avec l'environnement proche plus urbain.

- Tous les matériaux utilisés respectent les préconisations du ZPPAUP et du PLU. Leurs teintes respectives seront sombres de manière à intégrer l'ensemble dans l'environnement tout en offrant une esthétique contemporaine.
- Une attention toute particulière sera portée sur le traitement de la toiture prenant en considération la vue depuis la falaise : elle sera de teinte foncée de manière à minimiser son impact dans le paysage.

## 4.2 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

### 4.2.1 Milieu humain – usages du port

*Le projet de base de maintenance se situe au cœur du port de Fécamp. C'est pourquoi l'implantation du site a été déterminée afin qu'elle soit compatible avec les usagers du port ; ceci tout en respectant les contraintes techniques propres à ce type de projet. L'analyse des activités portuaires du port s'inscrit donc dans cette démarche.*

Le site de projet est une zone d'amarrage/acostage pour :

- Le navire SNSM : ce ponton flottant correspond au poste actuellement utilisé par la SNSM ;
- Quelques bateaux de pêche (deux à trois trémailleurs essentiellement) : il s'agit d'une zone d'amarrage occasionnelle ;
- La pilotine : ce ponton constitue également un poste occasionnel d'attente des navires de commerce ; en effet, elle stationne, la plupart du temps, dans le bassin Freycinet.

Le site de projet est actuellement caractérisé par la présence :

- D'un ponton flottant (70 m environ) ancré sur 4 pieux et relié au quai par une passerelle articulée ;
- D'un quai (linéaire : 80-90 m : quai de la Pêche Côtière et quai de Halage) construit en 2 phases :
- Phase 1 : un quai de 52 m a été réalisé en 1978. Il serait construit avec des palplanches et tirants ;
- Phase 2 : le raccordement (36 m environ) entre le rideau de la phase 1 et le quai Joseph Duhamel a été construit en 1992.

(Nota : deux potences sont présentes en bordure du quai, mais une seule est actuellement en activité).

- D'un terre-plein est actuellement inoccupé (2 000 – 3000 m<sup>2</sup>).

Le tableau ci-après présente les principaux niveaux de sensibilité et enjeux identifiés à ce stade pour le milieu humain :

Tableau 10 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu humain - usages

Thématique		Description	Sensibilité / enjeux
Population		Site de projet se trouvant dans une zone à vocation portuaire	Aucun
Infrastructures portuaires		Arrière port destiné à la pêche et au commerce Sur le site du projet : - Terre-plein non utilisé ; - Pontons flottants actuels destinés à la pêche, la SNSM et la pilotine.	Faible
Trafic	Maritime	- Trafic faible de commerce : - Arrière-port : environ 3-4 bateaux par mois en 2013 ; - Transit en direction du bassin Freycinet (2-3 bateaux par mois en 2013) ; - Trafic de plaisance pour accéder au bassin à mi-marée ; - Trafic de pêche au niveau des pontons/quai du site de projet.	Faible
	Terrestre	Trafic routier important à quelques centaines de mètres du site (max : 1 300 véhicules / heure) Trafic faible sur le site de projet (accès aux bureaux du Département, aux restaurants...)	Faible
Servitudes nautiques et portuaires – Réseaux		Réseaux eaux, électricité, communication.	Aucun
Commerce		Site de projet à proximité immédiate du quai DUHAMEL (quai de commerce)	Faible
Pêche		Zone d'accostage/amarrage de plusieurs navires	Faible
Usages maritimes divers		Utilisation des pontons existants de l'arrière port par la pilotine et la SNSM (ce ponton constitue l'unique poste d'amarrage pour le navire SNSM)	Modéré
Plaisance et activités nautiques		Pas d'activité nautique ou de plaisance sur le site de projet Néanmoins, l'arrière port peut servir d'accès au bassin mi-marée (port à sec)	Aucun
Cultures marines		Zone en-dehors de zone conchylicole	Aucun
Tourisme		Pas d'activité touristique sur le site de projet, à l'exception du musée des Pêcheries Néanmoins, cette zone peut servir d'accès aux restaurants de la presqu'île et au musée.	Faible
Acoustique	Terrestre	Bruit de fond actuel marqué par l'urbanisation et les activités portuaires	Faible
	Sous-marin	Bruit de fond actuel marqué par les mouvements des bateaux	Faible
Risques technologiques		Fécamp n'est pas concerné	Aucun
Maîtrise foncière – plan d'urbanisme		Projet dans l'emprise du port. - PLU : zone urbaine à vocation portuaire. Le projet de base de maintenance est inscrit au PLU	Faible
Immobilier		Site urbain	Faible

## 4.2.2 Milieu physique

Les paramètres physiques ne constituent pas nécessairement des enjeux environnementaux. Pour la plupart, ils correspondent à des critères/ paramètres techniques à prendre en compte dans la conception et la réalisation du projet de base de maintenance.

Le tableau ci-après présente les principaux niveaux de sensibilité et enjeux identifiés à ce stade pour le milieu physique :

Tableau 11 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu physique

Thématique		Description	Sensibilité / enjeux
Météorologie	Climatologie	Climat océanique	Aucun
	Qualité de l'air	Site ouvert et présentant peu de risque important (trafic routier, industries...) de pollution	Aucun
Morphologie	Topographie	Terre-plein au-dessus des plus hautes mers astronomiques (+0,5 m)	Aucun
	Bathymétrie du site de projet	Cote d'exploitation -1 m CM	Aucun
Géologie		Les sols sont principalement constitués de dépôts sablo-graveleux surmontant la craie. Le toit de la craie est autour -3 à -4 m CM.	Aucun
Hydrogéologie		Sans objet	Aucun
Couverture sédimentaire		Pas de données disponibles sur le site de projet (probablement sables et vases)	Faible
Conditions océanographiques	Niveaux d'eau	Le site d'étude (arrière port) est soumis à la marée (marnage : près de 9 m)	Aucun
	Courants	Courants très faibles car bassin « fermé »	Aucun
	Agitation	Agitation essentiellement dans le chenal, l'avant-port et l'arrière port	Aucun
	Dynamique sédimentaire	Dragage réguliers en vue de maintenance les cotes d'exploitation du port	Aucun
Qualité des eaux portuaires		Qualité influencée par : - La Valmont qui se déverse dans l'arrière port après avoir traversé la ville ; - La marée qui peut confiner les eaux de la Valmont dans les bassins.	Faible
Risques naturels		Risque de submersion de la zone de projet	Aucun

## 4.2.3 Milieu naturel

Le site de projet est dans une zone urbaine et portuaire. L'enjeu essentiel sur le milieu naturel réside de l'existence d'une zone ZPPAUP au niveau du port de Fécamp, avec présence de monuments historiques.

Tableau 12 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu naturel

Thématique		Description	Sensibilité / enjeux
Paysage	Caractéristiques	Site de projet : entité portuaire urbanisé	Faible
	Zone de protection du paysage	Site de projet en dehors du périmètre site classé ou inscrit. Le site le plus proche est la Chapelle Notre-Dame-Du-Salut à 0,5 km	Faible
	Monuments historiques	Site de projet en dehors du périmètre d'un monument historique (classé ou inscrit). Les monuments les plus proches sont : - Eglise Saint Etienne (classé) : 0,55 km du projet ; - Chapelle Notre Dame-Du-Salut : 0,5 km du projet.	Modérée
	ZPPAUP	Le projet s'inscrit dans le périmètre d'une zone ZPPAUP.	Modérée
Zone de protection du patrimoine naturel	ZNIEFF I et ZNIEFF II	Site de projet situé au centre du port de Fécamp, à 340 m de la ZNIEFF (zone d'inventaire habitats/espèces) la plus proche	Aucun
	ZICO	Site de projet situé en dehors de la ZICO (site d'inventaire oiseaux)	Aucun
	ZPS	Site de projet situé en dehors de la ZPS (protection réglementaire concernant les oiseaux)	Faible
	SIC	Site de projet situé en dehors du SIC (protection réglementaire concernant les espèces, habitats et habitats d'espèces)	Modérée

## 4.2.4 Milieu vivant

Le site de projet est dans une zone urbaine et portuaire. Le site est artificialisé et en grande partie imperméabilisée. L'enjeu principal réside dans la présence potentielle de poissons migrateurs transitant (via la Valmont) dans l'arrière port.

Tableau 13 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu vivant

Thématique	Description	Niveau de sensibilité / enjeux
Habitats terrestres	Zone artificialisée et en grande partie imperméabilisée	Aucune
Flore	Zone artificialisée et en grande partie imperméabilisée	Aucune
Chiroptères	Zone artificialisée isolée des sites d'intérêt pour les chiroptères	Aucune
Autres mammifères	Zone artificialisée, en activité et en grande partie imperméabilisée	Aucune
Amphibiens	Zone artificialisée et en grande partie imperméabilisée, aucune zone humide	Aucune
Reptiles	Zone artificialisée et en grande partie imperméabilisée, présence potentielle du Lézard des murailles	Faible
Insectes	Zone artificialisée et en grande partie imperméabilisée	Aucune
Peuplements benthiques	Peuplements probablement peu diversifiés de fonds meubles portuaires adaptés à des conditions fortement réductrices	Aucune
Ichtyofaune	Poissons migrateurs amphihalins transitant entre la Manche et la Valmont via l'arrière-port	Modérée
Mammifères marin	Site portuaire en activité	Aucune
Avifaune	Milieu terrestre artificialisé et en grande partie imperméabilisé, bassins portuaires accueillant ponctuellement quelques oiseaux marins hivernants en recherche alimentaire	Faible

## 4.3 ANALYSE DES EFFETS

### 4.3.1 Préambule – méthodes d'évaluation des impacts

L'analyse prévisionnelle des effets tient compte :

- De la nature des effets : l'analyse porte sur les effets directement attribuables aux travaux et aux aménagements projetés ainsi que les effets indirects, notamment liés aux modifications en cascade des caractéristiques du milieu :
  - Effet direct : effet directement attribuable aux travaux et aménagements projetés ;
  - Effet indirect : effet attribuable aux travaux et aménagements, différé dans le temps et dans l'espace ;
- De la durée des effets : l'analyse distingue les effets permanents et les effets temporaires liés aux travaux :
  - Effet temporaire : il s'agit d'un effet essentiellement lié à la phase de réalisation des travaux (construction,...) et des nuisances de chantier : trafic, bruit, turbidité... L'effet temporaire s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;
  - Effet permanent : il correspond à un effet qui ne s'atténue pas de lui-même avec le temps. Un effet permanent est dit réversible si la cessation de l'activité le générant suffit à le supprimer ;
- Degré d'importance de l'effet : les effets potentiels sont classés en 5 catégories :

Effet positif*
Aucun effet / effet nul
Effet faible
Effet modéré
Effet fort

\* Si l'effet a lieu, il sera bénéfique pour le milieu vivant ou les usages.

L'impact (impact positif, aucun impact, impact faible, impact modéré, impact fort) est la transposition des conséquences de l'effet sur les différents compartiments de l'environnement, selon une échelle de sensibilité (définie dans l'état initial). Le croisement de la sensibilité et des effets permet donc d'évaluer l'impact selon l'échelle suivante :

Impact positif*
Aucun impact / impact nul
Impact faible
Impact modéré
Impact fort

\* Si l'impact a lieu, il sera bénéfique pour le milieu vivant ou les usages.

Impacts		Effet				
		Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort
Sensibilité	Nulle	Positif	Nul	Nul	Nul	Nul
	Faible	Positif	Nul	Faible	Faible	Modéré
	Modéré	Positif	Nul	Faible	Modéré	Modéré
	Forte	Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort

Cette analyse permet également de définir les besoins en matière d'atténuation, de compensation, et le cas échéance, de surveillance et de suivi des impacts.

### 4.3.2 Effets des travaux de construction

A ce stade de l'étude, les grandes étapes de la construction de la base de maintenance sont les suivantes :

- Travaux de construction des bâtiments (ces éléments seront décrits dans le permis de construire) ;
- Travaux d'adaptation des équipements maritimes existants :
  - Démantèlement du ponton existant : enlèvement et recépage des pieux par plongeurs ;
  - Travaux d'installation d'un nouveau ponton qui nécessitera :
    - Battage des 4 pieux;
    - Mise en place des pontons et de la nouvelle passerelle ;
    - Raccordement des pontons au réseau électrique et eau potable.

Ces opérations sont assurées par un ponton de travail flottant (ou barge) équipé (matériel de battage...)

Illustration 2 : Atelier de battage de pieux (ponton flottant)



Source : ARTELIA

Les travaux s'étaleront sur une durée d'environ 12 mois.

Les tableaux ci-après récapitulent les effets et impacts associés à chaque thématique pour la phase « travaux » :

Tableau 14 : Effets du projet sur le milieu physique, en phase travaux

Thématique		Sensibilité	Effet				Impact
			Description	Intensité	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	
Météorologie	Climatologie	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
	Qualité de l'air	Aucun	Emissions de gaz et poussières dans un milieu ouvert, aéré et exposé aux vents. De plus, les engins devront respecter les normes en vigueur en termes d'émissions atmosphériques, ce qui limitera les émissions de polluants.	Nulle	-	-	Nul
Morphologie	Topographie	Aucun	Pas de modification liée aux engins de chantier	Nulle	-	-	Nul
	Bathymétrie du site	Aucun		Nulle	-	-	Nul
Géologie		Aucun	Modification potentielle au niveau des fondations des bâtiments et des pieux d'amarrage des pontons	Nulle	-	-	Nul
Hydrogéologie		Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
Couverture sédimentaire		Faible	Risque accidentel de pollution limitée (mise en place de dispositifs adaptés en cas de déversement)	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Conditions océanographiques	Niveaux d'eau	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
	Courants	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
	Agitation	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
Qualité des eaux portuaires		Faible	Risque accidentel de pollution limitée (mise en place de dispositifs adaptée en cas de déversement)	Faible	Direct	Temporaire	Faible

Tableau 15 : Effets du projet sur le milieu vivant, en phase travaux

Thématique	Sensibilité	Effet				Impact
		Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire / permanent	
Habitats terrestres	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement artificialisées	Nulle	-	-	Nul
Flore	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement artificialisées	Nulle	-	-	Nul
Chiroptères	Aucune	Site de projet non exploité Pas de perturbation des activités les plus proches	Nulle	-	-	Nul
Autres mammifères	Aucune	Site de projet non favorable et isolé des espaces naturels	Nulle	-	-	Nul
Amphibiens	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement artificialisées, pas de zones humides	Nulle	-	-	Nul
Reptiles	Faible	Site de projet peu favorable	Nulle	-	-	Nul
Insectes	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement artificialisées	Nulle	-	-	Nul
Peuplements benthiques	Aucune	Destruction directe sur de faibles surfaces initialement perturbées (dragage)	Faible	Direct	Permanent (au niveau des pieux), sinon temporaire	Nul
Ichtyofaune	Modérée	Risque de stress et de lésions auditives lors de l'opération de battage de courte durée.	Modérée	Direct	Temporaire	Modéré
Mammifères marins	Aucune	Site de projet non fréquenté	Nulle	-	-	Nul
Avifaune	Terrestre	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement artificialisées	Nulle	-	-	Nul
	Marine	Dérangement localisé au bassin de l'arrière-port	Faible	Direct	Temporaire	Faible

Tableau 16 : Effets du projet sur le milieu naturel, en phase travaux

Thématique	Sensibilité	Effet				Impact
		Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	T/P	
Paysage (monuments historiques, ZPPAUP...)	Faible à modéré	Site urbain et portuaire	Faible	Direct	T	Faible
ZNIEFF I et ZNIEFF II	Faible	Distance de 500 m entre la zone de travaux et les habitats littoraux. Le terre-plein central et le bassin de l'arrière-port ne présentent pas d'intérêt particulier pour les espèces inventoriées sur les ZNIEFF.	Nulle	-	-	Nul
ZICO	Faible	Projet situé en dehors de la ZICO, dérangement local et temporaire de quelques individus marins hivernants	Nulle	-	-	Nulle
ZPS	Modérée	Projet situé en dehors de la ZPS, dérangement local et temporaire de quelques individus marins hivernants	Nulle	-	-	Nulle
SIC	Modérée	Distance de 500 m au site de projet artificialisé et en activité, mammifères marins ne fréquentant pas le site de projet, risque de stress et de lésions auditives pour les poissons migrateurs amphihalins lors de l'opération de battage de courte durée.	Modérée	Direct	T	Modérée
Espace remarquable	Faible	Distance de 440 m entre à la zone de travaux et les espaces littoraux, pas de perturbation des colonies d'oiseaux du Cap Fagnet	Nul	-	-	Nul
Continuités écologiques et équilibres biologiques	Forte	Pas d'obstacle à la migration des poissons migrateurs amphihalins, pas d'obstacle à la migration des oiseaux	Nul	-	-	Nul

T : temporaire / P : Permanent

Tableau 17 : Effets du projet sur le milieu humain, en phase travaux

Thématique		Sensibilité / enjeu	Effet				Impact
			Description	Intensité	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	
Trafic	Maritime	Faible	Emprise limitée du chantier	Nulle	-	-	Nul
	Terrestre	Faible	Trafic routier généré par le chantier très faible Suppression de la rue « quai de halage » : modification du plan de circulation sur la presqu'île	Faible	Direct	Permanent	Faible
Navires de commerce		Faible	Emprise limitée du chantier	Nulle	-	-	Nul
Activités de pêche		Faible	Difficulté d'utilisation du quai « Pêche côtière » et des pontons existants	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Usages maritimes divers		Modéré	Déplacement du poste de la pilotine et de la SNSM	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Plaisance et activités nautiques		Aucun	Emprise limitée du chantier	Nulle	-	-	Nul
Cultures marines		Aucun	Non concerné	Nulle	-	-	Nul
Tourisme		Faible	Difficulté pour accéder aux commerces de la rue du Grand Quai, liée au passage en servitude de la rue « quai de halage »	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
			Retombées économiques liées à la présence des ouvriers (restaurations, logements...)	Positif	Indirect	Permanent	Positif
Immobilier		Faible	Personnel employé pour la construction de la base	Nulle	-	-	Nul
Acoustique	Terrestre	Faible	Bruit généré par les camions, les grues et engins classiques de chantier de construction de bâtiments	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Sous-marin	Faible	Nuisances sonores liées au démantèlement des pieux existants (découpage) et au battage des pieux	Modérée	Direct	Temporaire	Faible

### 4.3.3 Effets du projet en phase exploitation

En phase exploitation, les principaux effets du projet sont liés :

- A la présence des superstructures terrestres (bâtiments avec une superficie d'environ 2 800m<sup>2</sup>) et ouvrages maritimes (pontons couissant sur les pieux de diamètre d'environ 1 m) ;
- A l'utilisation de ces aménagements pour les opérations de maintenance du parc :
  - Bâtiments (superstructures) : présence de 60 personnes quotidiennement, avec un approvisionnement par camions estimé à 2 camions par semaine ;
  - Zone maritime : trafic de 2-3 navires (essentiellement diurnes) par jour, soit environ 650 sorties/an environ.

Tableau 18 : Effets du projet sur le milieu physique, en phase exploitation

Thématique		Sensibilité / enjeu	Effet				Impact
			Description	Intensité	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	
Météorologie	Climatologie	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
	Qualité de l'air	Aucun	Trafic routier très faible (véhicules légers et camions) entraînant un rejet de gaz dans l'atmosphère	Nulle	-	-	Nul
Morphologie	Topographie	Aucun	Modification liée à la présence des bâtiments	Faible	Direct	Permanent	Nul
	Bathymétrie du site de projet	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
Géologie		Aucun	Modification potentielle au niveau des fondations des bâtiments et des pieux d'amarrage des pontons (très faible emprise)	Nulle	-	-	Nul
Hydrogéologie		Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
Couverture sédimentaire		Faible	Risque accidentel de pollution limitée (mise en place de dispositifs adaptée en cas de déversement)	Faible	Direct	Permanent	Faible
Conditions océanographiques	Niveaux d'eau	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
	Courants	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
	Agitation	Aucun	Pas de modification	Nulle	-	-	Nul
Qualité des eaux portuaires	Caractéristiques physiques	Faible	Remise en suspension des sédiments par les hélices des navires	Nulle	-	-	Nul
	Caractéristiques chimiques	Faible	Effet lié : - Au ruissellement des eaux pluviales des terre-pleins dans l'arrière-port ; - A la dégradation des anodes de protection des infrastructures métalliques contre la corrosion ; - Aux peintures antisalissure des navires.	Faible	Direct	Permanent	Faible

Tableau 19 : Effets du projet sur le milieu vivant, en phase exploitation

Milieu naturel – Phase travaux							
Thématique	Sensibilité	Effet				Impact	
		Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire/ permanent		
Habitats terrestres	Aucune	Occupation de surfaces initialement artificialisées ne présentant aucun intérêt patrimonial	Nulle	-	-	Nul	
Flore	Aucune	Occupation de surfaces initialement artificialisées ne présentant aucun intérêt patrimonial	Nulle	-	-	Nul	
Chiroptères	Aucune	Site de projet non exploité Pas de perturbation des activités les plus proches	Nulle	-	-	Nul	
Autres mammifères	Aucune	Occupation de surfaces initialement artificialisées non favorables aux mammifères	Nulle	-	-	Nul	
Amphibiens	Aucune	Occupation de surfaces initialement artificialisées non favorables aux amphibiens	Nulle	-	-	Nul	
Reptiles	Faible	Occupation de surfaces initialement artificialisées peu favorables aux reptiles	Nulle	-	-	Nul	
Insectes	Aucune	Occupation de surfaces initialement artificialisées non favorables insectes	Nulle	-	-	Nul	
Peuplements benthiques	Aucune	Pas de perturbation significative	Nulle	-	-	Nul	
Ichtyofaune	Modérée	Pas de perturbation significative, pas d'obstacle à la migration des espèces amphihalines	Nulle	-	-	Nul	
Mammifères marins	Aucune	Site de projet non fréquenté	Nulle	-	-	Nul	
Avifaune	Terrestre	Faible	Occupation de surfaces initialement artificialisées	Nulle	-	-	Nul
	Marine	Faible	Pas de perturbation significative	Nulle	-	-	Nul

Tableau 20 : Effets du projet sur le milieu naturel, en phase exploitation

Thématique	Sensibilité	Effet				Impact
		Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire/ permanent	
Paysage (monument historique, ZPPAUP...)	Faible à modérée	Prises en compte dès la conception du projet des recommandations de l'Architecte des Bâtiments de France et de la ZPPAUP.	Nulle à positif	Direct	Permanent	Faible à positif
ZNIEFF I et ZNIEFF II	Faible	Le terre-plein central et le bassin de l'arrière-port ne présentent pas d'intérêt particulier pour les espèces inventoriées sur les ZNIEFF.	Nul	-	-	Nul
ZICO	Faible	Projet situé en dehors de la ZICO, pas de perturbation significative	Nul	-	-	Nul
ZPS	Modérée	Projet situé en dehors de la ZPS, pas de perturbation significative	Nul	-	-	Nul
SIC	Modérée	Projet situé en dehors du SIC, pas de perturbation des mammifères marins	Nul	-	-	Nul
Espace remarquable	Faible	Pas de perturbation des oiseaux	Nul	-	-	Nul
Continuités écologiques et équilibres biologiques	Forte	Pas d'obstacle à la migration des poissons migrateurs amphihalins, pas d'obstacle à la migration des oiseaux	Nul	-	-	Nul

Tableau 21 : Effets du projet sur le milieu humain, en phase exploitation

Thématique		Sensibilité / enjeu	Effet				Impact
			Description	Intensité	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	
Trafic	Maritime	Faible	Augmentation très faible du trafic maritime	Nulle	-	-	Nul
	Terrestre	Faible	Trafic routier généré par le chantier très faible Modification de la circulation sur la presqu'île pendant le chantier	Nulle à faible	-	-	Faible
Activités « Commerce »		Faible	Emprise du projet identique aux aménagements existants	Nulle	-	-	Nul
Activités « Pêche »		Faible	Conservation des activités et des infrastructures	Nulle	-	-	Nul
Usages maritimes divers		Modéré	Mise à disposition de deux nouveaux postes offrant les mêmes services qu'actuellement	Nulle (voire positive)	Direct	Permanent	Nul (voire positif)
Plaisance et activités nautiques		Aucun	Emprise du projet identique aux aménagements existants	Nulle	-	-	Nul
Cultures marines		Aucun	Non concerné	Nulle	-	-	Nul
Tourisme		Faible	Difficulté pour accéder aux commerces de la rue du Grand Quai, liée au passage en servitude de la rue « quai de halage » La présence de la base de maintenance pourrait avoir des effets positifs sur l'économie	Nulle voire positif	-	-	Nulle voire positif
Immobilier		Faible	Personnel employé pour les opérations de maintenance	Nulle, voire positif	-	-	Nul, voire positif
Acoustique	Terrestre	Faible	Bruit généré par le trafic routier très faible	Nulle	-	-	Nul
	Sous-marin	Faible	Nuisances sonores liées au trafic des navires de maintenance	Nulle	-	-	Nul

## 4.4 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS

Le projet pris en compte pour l'analyse des effets cumulés (sous réserve de la réponse préfectorale suite au courrier d'ARTELIA du 21 mai 2014) est la mise aux normes de la station d'épuration de Fécamp.

Les interactions possibles entre la mise aux normes de la station d'épuration et le projet de base de maintenance concernent essentiellement la thématique du milieu naturel (qualité des eaux) et des conséquences sur le milieu (ressources halieutiques, benthos...).

Il n'est pas attendu d'effet cumulatif des deux projets pour les raisons suivantes :

- Le projet de mise aux normes de la station d'épuration vise une amélioration de la qualité des eaux de la Valmont ;
- Les effets du projet de base de maintenance sur la qualité de l'eau sont faibles/nuls et localisés ;
- Les deux projets sont éloignés, sans interaction possible.

## 4.5 MESURES PREVUES POUR EVITER LES EFFETS NEGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTE HUMAINE, REDUIRE LES EFFETS N'AYANT PAS PU ETRE EVITES ET COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES

Le projet de base de maintenance a été conçu suivant une logique d'optimisation technique et environnementale, de façon à concevoir le projet avec le moindre impact, c'est-à-dire le meilleur compromis entre :

- La faisabilité technique et économique du projet ;
- Les attentes exprimées par les acteurs locaux, en particulier ceux du Conseil Général de Seine Maritime, la CCI de Fécamp, les élus de Fécamp ainsi que les recommandations de l'Architecte des Bâtiments de France ;
- La prise en compte de l'environnement et des projets d'aménagements urbains.

### 4.5.1 Mesures envisagées pour réduire les effets des travaux

#### 4.5.1.1 Mesures envisagées pour réduire les effets des travaux sur le milieu physique

Pour chacun des postes, les modalités de réduction des émissions de poussières / particules polluantes et pollution accidentelle seront définies :

- Mesures de précaution mises en œuvre pour réduire les émissions de poussières et de polluants dans l'atmosphère :
- Respect, par les engins de chantier, des normes en vigueur en termes d'émissions atmosphériques. Des contrôles réguliers pourraient être mis en place ;
- Mesures pour limiter la dispersion des poussières dans le cas de stockage : entretien régulier des engins, aménagements des zones de stockage...

#### 4.5.1.2 Mesures envisagées pour réduire les effets des travaux sur le milieu humain

Ainsi, un certain nombre de mesures présentées a été intégré dans la conception et la réalisation du projet, dont celle pour réduire la gêne à la navigation :

- Pour limiter les incidences (et éviter les accidents), le site sera éclairé et balisé pendant la phase de construction, conformément aux réglementations portuaires en vigueur ;
- Une coordination des opérations maritimes (dépose des infrastructures maritimes existantes, battage des pieux et mise en place des pontons) avec les activités portuaires en place, dont le trafic maritime au niveau de l'arrière-port.

De plus, la pilotine et le navire SNSM disposeront de postes temporaire d'amarrage, qui offrent les mêmes possibilités d'intervention qu'actuellement.

## 4.5.2 Mesures prévues en phase « exploitation »

### 4.5.2.1 Mesures envisagées pour réduire les effets (phase « exploitation ») sur le milieu humain

Une concertation et une organisation préalable entre les services du port permettront une bonne coordination, notamment autour du trafic maritime, et un fonctionnement optimal de l'arrière-port.

### 4.5.2.2 Mesures envisagées pour réduire les effets (phase « exploitation ») sur le milieu physique et vivant

Des plans de préservation de l'environnement et de gestion des pollutions chroniques et accidentelles seront mis en place sur le site pendant la phase exploitation. Ces derniers comprendront :

- La définition de moyens d'intervention et de plans d'action en cas de fuite accidentelle de produits polluants, afin de circonscrire rapidement la pollution générée :
- La gestion des déchets conformément à la réglementation en vigueur : organiser la collecte, le tri et les filières de traitement et d'évacuation adéquates des déchets, en fonction de leur nature et de leur toxicité. Le site génère différents type de déchets : stockage des produits potentiellement contaminants dans des bacs de rétention, gestion des engins et du matériel : contrôle des approvisionnements en fluides (carburants, huiles), contrôle du niveau sonore...

## 4.5.3 Mesures de suivi environnemental

Compte tenu des travaux, du projet et des effets identifiés (très faibles), il n'est pas envisagé de mesures de suivi environnemental.

## 4.6 NOMS ET QUALITES DES AUTEURS



6 Rue de Lorraine, 38130 Échirolles  
Tél. : 04 76 08 31 30

Auteurs:

Thibault Saillard	Chef de projet ingénieur environnement fluvial et littoral
Sébastien Ledoux	Directeur de projet ingénieur spécialiste en géomorphologie littorale et sous-marine



6 rue Ty Mad 56400 AURAY

Auteurs de l'étude d'impact :

Devirg Le Brazidec	Chargé d'étude en environnement et spécialiste avifaunes
Gaël Bouchery	Chargé d'étude en environnement et spécialiste avifaunes



## 5 - RESUME DU SITE DE FABRICATION DES FONDATIONS GRAVITAIRES (FASCICULE B4)



### Les interlocuteurs du projet

#### Coordinateur de projet

Damien Levecque – Tél : 01 40 90 49 30 – [damien.leveque@edf-en.com](mailto:damien.leveque@edf-en.com)  
EDF EN, Cœur Défense, 100 Esplanade du Général de Gaulle 92932 Paris La Défense Cedex

#### Chargé de projet

Pierre Duthion – Tél : 01 40 90 49 39 – [pierre.duthion@edf-en.com](mailto:pierre.duthion@edf-en.com)  
EDF EN, Cœur Défense, 100 Esplanade du Général de Gaulle 92932 Paris La Défense Cedex

## 5.1 CONTEXTE

Le site retenu pour la fabrication des fondations gravitaires du parc éolien en mer de Fécamp est le terre-plein de Bougainville, dans le port du Havre. Un stockage temporaire (avant acheminement vers le parc) des fondations gravitaires est prévu dans la darse de l'Océan. L'immersion des matériaux dragués dans la Darse de l'Océan sera réalisé sur le site de clapage du GPMH du Havre, à Octeville.

La conception et construction se fera sous la forme d'un contrat clé en main (ou EPCI pour Engineering, Procurement, Construction and Installation), dont le principe est le suivant :le maître d'ouvrage contractalise pour l'ensemble du projet avec une seule entreprise (ce peut être une coentreprise) qui se chargera de faire tant la conception que la construction, sur la base d'une description des besoins fonctionnels fournie par maître d'ouvrage, exprimée dans un cahier des charges incluant une description des performances attendues.

Au vu de la nature du projet et de son mode de réalisation en contrat EPCI, les caractéristiques techniques détaillées du projet global ne sont pas connues à ce jour. Le projet est cependant suffisamment avancé pour que l'ensemble des impacts potentiels puisse être étudié.

## 5.2 DESCRIPTION DU PROJET

Le site de fabrication et de stockage temporaire des fondations est composé des aménagements suivants :

- L'aménagement des terre-pleins du terminal avec d'éventuels renforcements : zone de stockage et fabrication du béton, zone de construction des fondations ;
- L'aménagement d'une zone de mise à l'eau des fondations, avec 3 variantes différentes :
  - bermes de mises à l'eau (variante n°1),
  - rampe d'accès à la darse (variante n°2),
  - portique (variante n°3)

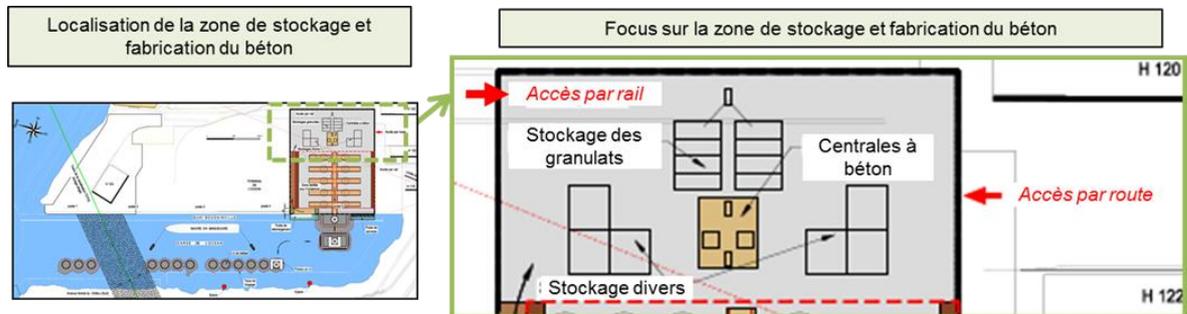
Il est précisé que l'étude d'impact est menée pour le cas majorant de mise à l'eau.

- L'aménagement d'une zone de stockage provisoire des fondations avant leur acheminement jusqu'au parc au large de Fécamp

## 5.2.1 Zone de stockage et de production de béton

Cette zone s'étend sur une emprise d'environ 9,2 ha. Elle accueillera la zone de stockage, les deux usines à béton ainsi que les bureaux et le parking des engins de chantier.

Figure 33 : Localisation de la zone de stockage et de fabrication du béton



Source : ARTELIA, 2014

Plusieurs zones de stockage seraient prévues sur le site suivant les besoins :

- Stockage des granulats : ces zones de stockage, d'une superficie totale d'environ 5 000 m<sup>2</sup>, disposent d'une capacité de 12 000 m<sup>3</sup> chacune ;
- Stockage divers (ferraillage, ...) sur une superficie d'environ 8 500 m<sup>2</sup>.

Deux usines à béton d'une capacité nominale 100 m<sup>3</sup>/h chacune sont prévues. La production serait assurée par une centrale, l'autre assurant le relais en cas de panne de la première usine. La hauteur des deux centrales à béton pourrait atteindre 30 m chacune.

## 5.2.2 Zone de construction des fondations gravitaires

La zone dédiée à la construction des fondations gravitaires est située sur une bande d'environ 300 m de largeur positionnée en retrait de 28 m par rapport au quai afin de ne pas interagir avec celui-ci.

La construction des fondations est organisée en lignes de fabrication, chaque ligne comportant 4 postes, auxquels s'ajoute le poste de mise à l'eau (=Poste 5) :

- Poste 1 : Radier ;
- Poste 2 : Verticaux (coffrage glissant) + plateforme ;
- Poste 3 : Auxiliaires et précontraintes ;
- Poste 4 : Stockage temporaire.

Pour cela, le renforcement des terre-pleins est prévu de manière homogène de façon à offrir une plus grande souplesse d'organisation du chantier. Afin de permettre le déplacement des remorques multi-essieux, la zone de construction devra être renforcée afin de tolérer une surcharge localisée de 6 à 15 t/m<sup>2</sup>. Un cheminement privilégié est prévu pour traverser la bande de 28m le long du quai.

Une fois la fondation construite sur le terre-plein, celle-ci peut-être soit stockée à terre, soit dirigée vers le quai pour sa mise à l'eau.

Plusieurs éléments de grande hauteur seront présents sur le site durant les phases de construction des fondations :

- Les fondations elles-mêmes dont la hauteur pourrait atteindre 60 m ;
- Les grues nécessaires à la construction des fondations qui pourraient atteindre 90 m.

### 5.2.3 Zone de mise à l'eau

L'aménagement d'une zone de mise à l'eau des fondations peut être effectué avec 3 variantes différentes :

- Mise à l'eau par bernes de mises à l'eau

La mise à l'eau des fondations et leur stockage sont réalisés au moyen d'une barge ballastable (110 m x 50 m), et d'un ponton en forme de « U » (60 m x 50 m).

Le dispositif de mise à l'eau nécessite la réalisation :

- D'une berme de mise à l'eau (dimension : 130 m x 60 m, épaisseur : 15-16 m maximum) le long du quai sur laquelle la barge sera échouée ;
- D'une berme submergée (dimension : 130 m x 70 m, épaisseur 0,50 m).

- Mise à l'eau par rampe d'accès à la darse

La mise à l'eau des fondations est faite au moyen d'une rampe d'accès à la darse sur laquelle est montée une plateforme horizontale sur rails. Celle-ci est équipée d'un câble arrimé à un treuil permettant une descente contrôlée dans la darse. Lorsque la fondation est en bout de rampe, et partiellement immergée, elle est reprise par le ponton pour être remorquée jusqu'à son emplacement de stockage provisoire.

- Mise à l'eau par portique

Dans cette variante de mise à l'eau, il est considéré que :

- Les fondations gravitaires sont construites jusqu'à une hauteur de 15 m sur le terre-plein ;
- La mise à l'eau se fait au moyen d'un portique lorsque la fondation a atteint une taille critique ;
- La construction des fondations est achevée bord à quai.

Dans le cadre de l'étude des effets du projet sur l'environnement, les surfaces et volumes considérés correspondent aux variantes maximalistes des différents procédés de mise à l'eau :

- Volume de dragage de 30 à 35 000 m<sup>3</sup>
- Volume de remblai de 155 000 m<sup>3</sup>
- Surface concernée de 16 000 m<sup>2</sup>

### 5.2.4 Zone de stockage temporaire immergé des fondations

Des zones sont préparées pour le stockage des fondations dans la darse. Le stockage d'un maximum de 30 fondations est prévu pour assurer une continuité de la construction à terre sans rupture de la charge aux postes de construction ; Ce stockage peut s'effectuer sur deux rangées de fondations le long de l'extrémité Ouest de la darse

L'aménagement de la zone de stockage immergé nécessite:

- Un dragage préparatoire : le volume de dragage associé est de 145 000 m<sup>3</sup>.
- La mise en place d'un remblai pour assurer la stabilité des fondations et permettre leur reprise sans effet de succion : le remblai de 30.000 m<sup>3</sup> est prévu, sur une épaisseur de 50cm.

## 5.2.5 Description des opérations de dragage et de clapage en mer

Deux zones pourraient être concernées par des travaux de dragage :

- Une partie du quai de Bougainville qui pourrait être aménagé pour permettre la construction d'un système de mise à l'eau des fondations gravitaires (volume à draguer estimé : 35 000 m<sup>3</sup>) ;
- Une partie de l'ouest de la darse qui pourrait être utilisé pour le stockage de fondations gravitaires. Des travaux de préparation de sols, dragage de la couche supérieure de sédiments fins de sol, seraient alors nécessaires (volume à draguer estimé : 145 000 m<sup>3</sup>).

Pour effectuer les travaux de préparation de sols en vue du stockage des fondations gravitaires, deux types de moyens sont considérés comme les plus adaptés aux conditions de site :

- Hydraulique : Dragage Aspiratrice en Marche
- Mécanique : pelle sur ponton et chaland

Le GPMH a donné son accord d'utilisation de la zone de dépôt d'Octeville comme zone de dépôt des matériaux dragués.

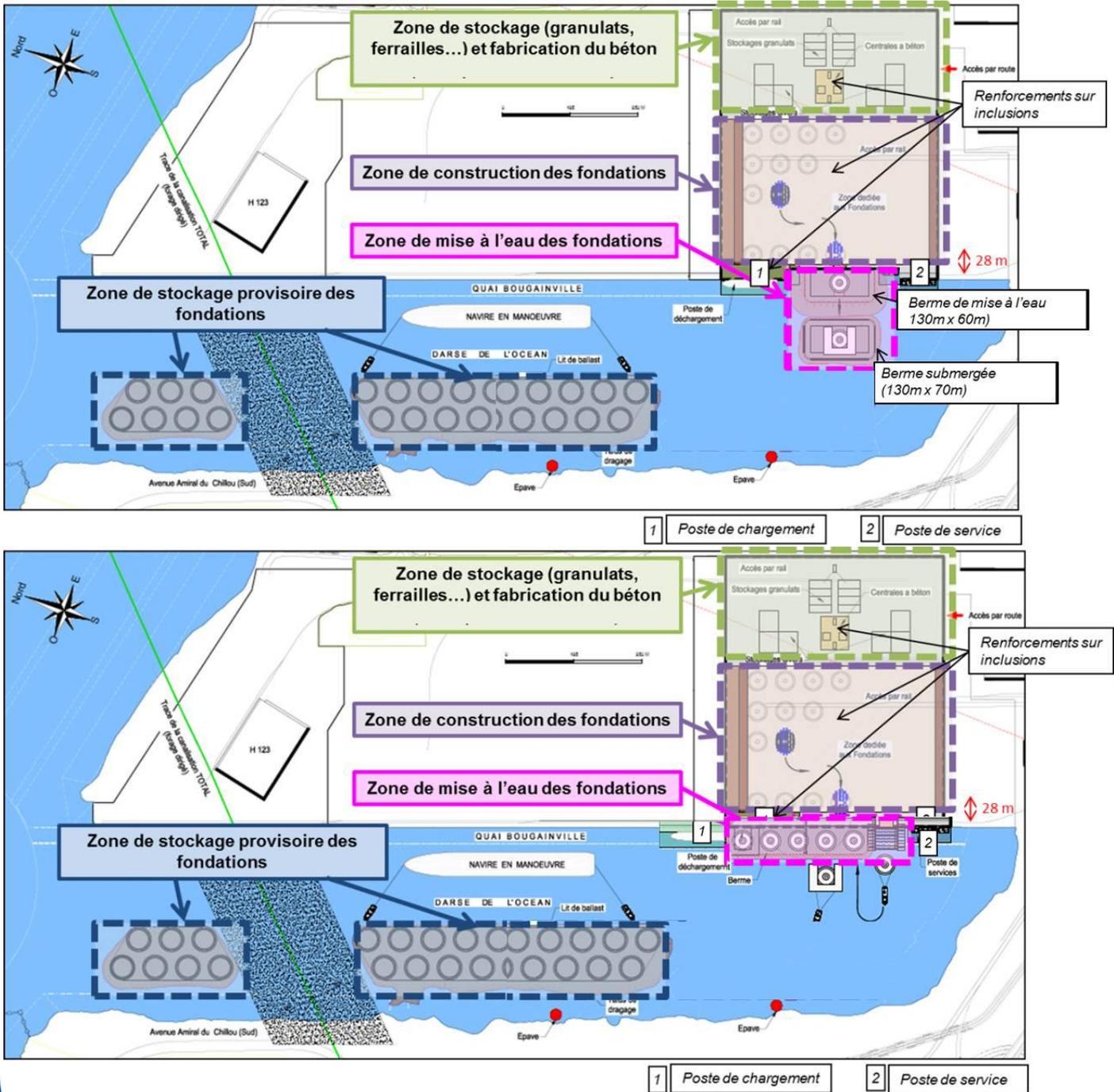
## 5.2.6 Synthèse des aménagements et travaux à réaliser

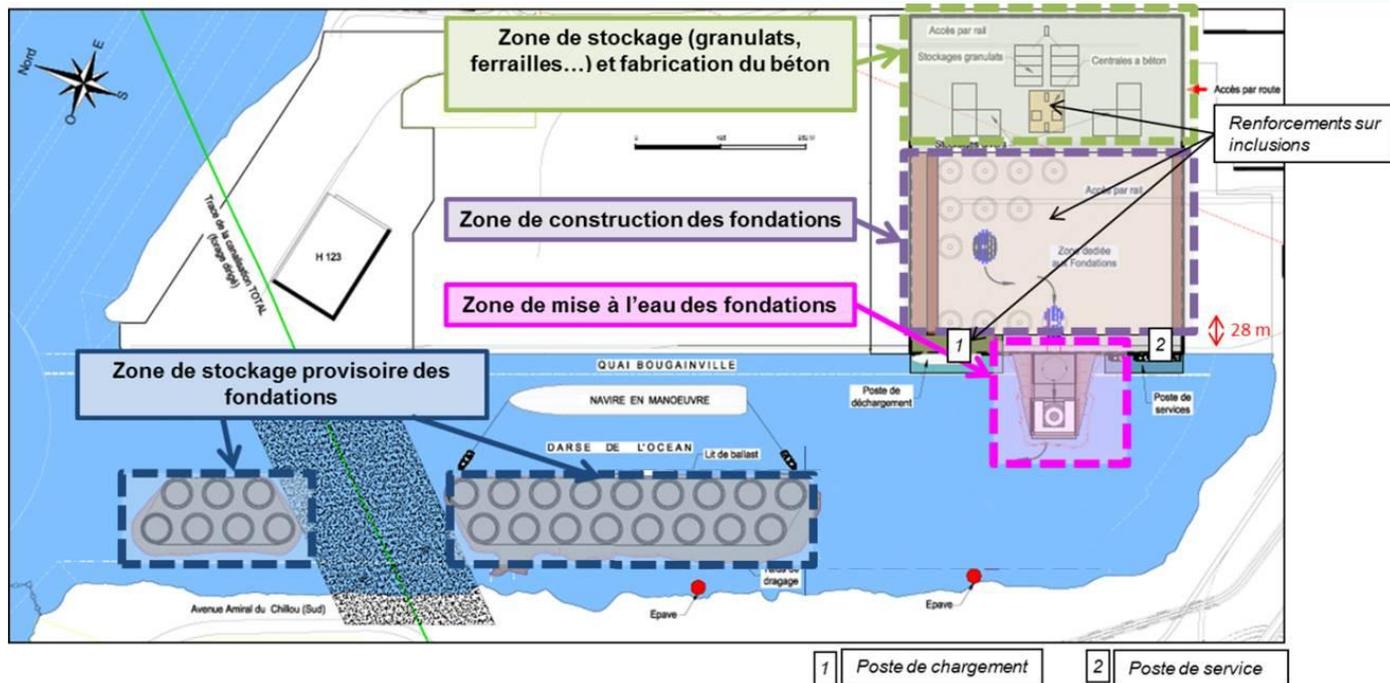
Le tableau ci-dessous dresse la synthèse des principaux aménagements prévus :

Aménagements		Description													
Aménagements terrestres	Zone de stockage	Poste de déchargement	Linéaire du poste : 150 m Remblais sur inclusions rigides : superficie 4 200 m <sup>2</sup>												
		Centrale à béton	Remblais sur inclusions rigides : superficie 800 m <sup>2</sup> Réalisation d'un forage pour l'approvisionnement en eau douce												
	Zone de construction des fondations	Renforcement de la zone de fabrication par des remblais sur inclusions rigides (superficie : 90 000 m <sup>2</sup> )													
Aménagements maritimes	Ouvrage de mise à l'eau (barge ballastage, rampe ou portique)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Opération</th> <th>Volume</th> <th colspan="2">Emprise</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dragage</td> <td>30 000 à 35 000 m<sup>3</sup></td> <td colspan="2" rowspan="2">16 000 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Remblai</td> <td>155 000 m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table>			Opération	Volume	Emprise		Dragage	30 000 à 35 000 m <sup>3</sup>	16 000 m <sup>2</sup>		Remblai	155 000 m <sup>3</sup>	
		Opération	Volume	Emprise											
		Dragage	30 000 à 35 000 m <sup>3</sup>	16 000 m <sup>2</sup>											
	Remblai	155 000 m <sup>3</sup>													
	Zone de stockage dans la darse	Opération de dragage et de remblai													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Opération</th> <th>Volume</th> <th colspan="2">Emprise</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dragage</td> <td>145 000 m<sup>3</sup></td> <td colspan="2">60 000 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Remblai</td> <td>30 000 m<sup>3</sup></td> <td colspan="2">60 000 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>			Opération	Volume	Emprise		Dragage	145 000 m <sup>3</sup>	60 000 m <sup>2</sup>		Remblai	30 000 m <sup>3</sup>	60 000 m <sup>2</sup>
Opération		Volume	Emprise												
Dragage	145 000 m <sup>3</sup>	60 000 m <sup>2</sup>													
Remblai	30 000 m <sup>3</sup>	60 000 m <sup>2</sup>													
Zone de clapage	Clapage de 180.000 m <sup>3</sup> sur la zone de clapage du GPMH à Octeville														

Les délais de réalisation pour la préparation du site dépendent de multiples paramètres tels que le nombre d'ateliers mobilisés (pour les pieux ou inclusions rigides), les équipements mobilisés (dragues dépendant du degré de pollution des matériaux), et de la possibilité de réaliser des tâches en parallèle. Une durée de 10 à 12 mois est prévue.

Les plans masse ci-après représentent les aménagements envisagés (3 variantes de mise à l'eau) :





## 5.3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

### 5.3.1 Partie portuaire (terminal de Bougainville et Darse de l'Océan)

#### 5.3.1.1 Milieu humain et usages

Le site de projet est localisé dans le port intérieur, le long du Grand Canal du Havre, au Nord-Est de l'écluse François 1<sup>er</sup>. Il est à cheval sur le territoire de la commune du Havre et le territoire de la commune de Gonfreville-l'Orcher. On distingue sur ce site :

- Le terminal de Bougainville, situé à l'Est de la darse de l'Océan et au Sud du bassin Henry Deshènes, d'une superficie de près de 200 ha. Le quai de Bougainville, situé le long de la berge Est de la darse de l'Océan, s'étend sur environ 1 700 m et est aménagée de 5 postes d'accostage (poste 1 à 5). 400 m de quai et 20 ha de terre-plein seront dédiés au projet (fabrication des fondations gravitaires) ;
- La darse de l'Océan, d'une longueur d'environ 1 700 m et d'une largeur de 350 m, donne accès au terminal de Bougainville. Une partie de la zone Ouest de la darse serait dédiée au projet (stockage des fondations).

Le quai de Bougainville est destiné aux activités des terminaux conteneurs et rouliers. Une partie de l'activité du terminal roulier a été transféré en 2012 à Port 2000, laissant désormais disponible un espace d'environ 20 ha au Sud du terminal (postes 4 et 5), correspondant au site du projet.

A l'échelle du terminal de Bougainville, cela représente actuellement un trafic maritime d'un navire tous les 3 jours.

Le tableau ci-après présente les principaux niveaux de sensibilité et enjeux identifiés à ce stade pour le milieu humain

Tableau 22 : Tableau de synthèse des enjeux/ sensibilité du milieu humain et usages

Thématique	Description	Sensibilité
Population	Zone portuaire	Aucun
Economie – Activités portuaires et industrielles	Site du projet sur un espace « libre » du terre-plein (zone non en activité actuellement), mais proche des terminaux des conteneurs et rouliers	Faible
Infrastructures portuaires	Quai et terminal de Bougainville Etat dégradé du quai. Quai « dimensionné » pour le stockage et le transport de conteneurs	Faible
	Darse de l'Océan Moyen d'accès au terminal de Bougainville	Faible
Trafic	Maritime Trafic portuaire important ( <i>plus de 30 bateaux / jour au niveau de l'écluse François 1<sup>er</sup> et un bateau tous les 3 jours au niveau du quai de Bougainville</i> ). L'écluse François 1 <sup>er</sup> est l'unique voie d'accès au port à bassins, en particulier au site de projet	Modéré
	Terrestre Trafic routier et ferroviaire important ( <i>6 000 à 11 000 véhicules / jour en moyenne sur les axes routiers principaux à proximité du site de projet</i> )	Faible
Servitudes nautiques et portuaires - Réseaux	Réseaux eaux, électricité, communication. Réseaux routiers et ferroviaires. Servitudes radars, balisage. Opérations de dragage de la darse de l'Océan le long du quai de Bougainville	Modéré
Pêche	Aucune activité de pêche sur la zone	Aucun
Cultures marines	Zone en-dehors zone conchylicole	Aucun
Tourisme, plaisance et activités nautiques	Aucune activité touristique, nautique ou de plaisance sur la zone	Aucun
Risques technologiques	Zone en aléa « Moyen + » - contraintes d'urbanisme associées. Zone concernée par risques technologiques (zone « ZEI ») - Normes de construction et d'aménagement	Modéré
Patrimoine archéologique	Deux épaves sur la berge Ouest de la darse de l'Océan en-dehors du périmètre du site du projet	Aucun
Maîtrise foncière – plan d'urbanisme	Projet dans l'emprise du port. Concession à l'opérateur « Terminaux de Normandie – MSC ». PLU : Zone urbaine industrialo-portuaire « UIPg » et « UXp »	Faible

### 5.3.1.2 Milieu physique

Les paramètres physiques ne constituent pas nécessairement des enjeux environnementaux. Pour la plupart, ils correspondent à des critères/ paramètres techniques à prendre en compte dans la conception et la réalisation du projet de site de fabrication et de stockage des fondations.

Le tableau ci-après présente les principaux niveaux de sensibilité et enjeux identifiés à ce stade à partir des données disponibles.

Tableau 23 : Tableau de synthèse des enjeux/sensibilité du milieu physique

Thématique		Description	Sensibilité
Météorologie	Climatologie	Climat océanique Deux secteurs dominants de vent : Sud-ouest (vents les plus forts, saison hivernale) et Nord-est (saison estivale)	Aucun
	Qualité de l'air	Emissions de polluants liés au trafic routier et à l'activité industrielle du Port (navigation, transbordement, rejet industriel...) Principale pollution : particules en suspension. Réduction de la pollution aérienne : objectif majeur.	Faible
Morphologie	Bathymétrie de la darse de l'Océan	Cote moyenne entre -7 et -8 m CM	Aucun
	Topographie du terminal de Bougainville	Cote moyenne +9 m CM	Aucun
Géologie	Darse de l'Océan	Série sédimentaire fluvio-marine vase-sableuse sur substratum rocheux (à -30 m CM)	Aucun
	Terminal de Bougainville	Remblais sablo-vaseux sur substratum rocheux (à -30 m CM)	
Hydrogéologie	Darse de l'Océan	Sans objet	Aucun
	Terminal de Bougainville	Nappe sub-affleurante avec un niveau relativement constant (1 à 3 m de profondeur) en connexion direct avec la darse de l'Océan et le Grand Canal du Havre	Faible
Hydrographie		Darse portuaire. Pas de réseau hydrographique	Aucun
Couverture sédimentaire	Darse de l'Océan	Fonds marins essentiellement composés de sédiments sablo-vaseux fins	Faible
	Terminal de Bougainville	Sans objet	Aucun
Qualité des sédiments		Concentrations en polluants inférieures aux seuils N1 – Pollution organique (forte teneur en COT et azote)	Faible
Conditions océanographiques	Niveaux d'eau	Zone régulée par écluse François 1 <sup>er</sup> (niveau constant entre +6,80 et +7,4 m CM)	Aucun
	Courants	Courants très faibles car bassin fermé	Aucun
	Agitation	Agitation très faible car bassin fermé. Batillage et vagues d'étrave des navires.	Aucun
Qualité des eaux portuaires		Sans objet. Pas de signe de pollution particulière.	Faible
Niveau sonore	Terrestre	Bruit de fond actuel marqué par la présence des industries, de la circulation et du milieu océanographique (vent) : 40 à 60 dB(A) en moyenne.	Faible
	Sous-marin	Bruit de fond actuel marqué par l'important trafic maritime	
Risques naturels		Nappe sub-affleurante = Risques de remontées des nappes (aléa faible à très élevé)	Faible

### 5.3.1.3 Milieu naturel

Le site d'étude est en plein cœur de la zone industrielle et portuaire du Havre. Les frontières de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine sont relativement proches des sites de projet (environ 200 m).

Le tableau ci-après présente les principaux niveaux de sensibilité et enjeux identifiés à ce stade à partir des données disponibles.

Tableau 24 : Tableau de synthèse des enjeux/ sensibilité du milieu naturel

Milieu naturel			
Thématique		Description	Niveau de sensibilité / enjeux
Paysage		Zone industrialo-portuaire.	Faible
		Projet en-dehors zone de protection patrimoine architectural, urbain et paysager	
Zone de protection du patrimoine naturel	Protection juridique	Sensibilités au regard de l'avifaune – chiroptère (bâtiments). Proximité de la zone Natura 2000 et ZICO (200 m) – évaluation des incidences pour habitats et espèces. Distance à Réserve Naturelle environ 1 km En dehors d'un espace remarquable	Faible à modéré
	Inventaires	Proximité d'une zone humide et de deux zones ZNIEFF 1 et 2 à environ 1 km. Evaluation incidences Oiseaux. Pas de connexion hydrosédimentaire avec le site d'étude.	Aucune

### 5.3.1.4 Milieu vivant

Le site d'étude se situe à proximité immédiate de l'estuaire de la Seine qui constitue une vaste zone humide de plusieurs milliers d'hectares, abritant un ensemble de milieux typiques et remarquables à l'échelle européenne (milieux subtidiaux, vasières, prés salés, mares, roselières, prairies humides) à l'interface entre terre et mer. Cet espace naturel présente une intense productivité biologique, situé sur un axe majeur de migration de l'Ouest Paléarctique. Cependant, ce territoire est aménagé et artificialisé depuis très longtemps en raison de la présence de grands ports maritimes, de zones industrielles et de l'agglomération havraise.

Le site d'étude présente une disparité marquée entre les rives Ouest et Est de la darse de l'Océan. La rive Ouest, végétalisée, présente des habitats diversifiés accueillants pour la flore et la faune. La rive Est (quai de Bougainville), très artificialisée, s'avère quant à elle très pauvre tant au niveau de la flore que de la faune. La friche Est constitue une petite surface naturelle peu diversifiée et en partie perturbée. Elle est entourée de zones artificialisées (quai de Bougainville, route et voie ferrée) et ne présente par conséquent aucune connexion avec d'autres zones naturelles. Les enjeux écologiques terrestres sont donc principalement localisés sur la rive ouest de la Darse de l'Océan.

La darse de l'Océan accueille de nombreux oiseaux d'eau, dont 9 espèces d'intérêt patrimonial, avec pour certains d'entre eux des effectifs importants (notamment les Grèbes huppés et les Foulques macroules). Il est par ailleurs possible que, à l'instar du Grand Canal avec lequel elle est connectée, la darse présente un intérêt en tant que nourricerie pour le bar. Les peuplements benthiques de la darse, caractéristiques de milieux portuaires dégradés, ne présentent quant à eux pas de sensibilité particulière.

Le tableau suivant présente les sensibilités de chaque zone du site d'étude pour chacune des thématiques du milieu naturel.

Tableau 25 : Tableau de synthèse des enjeux/ sensibilités du milieu vivant

Thématique	Secteur du site d'étude	Description	Sensibilité
Habitats terrestres	Quai de Bougainville	Zone artificialisée et imperméabilisée	Aucune
	Friche est	Faible surface de bosquets, friche	Faible
	Rive ouest de la darse	Habitats diversifiés (petits boisements, zones humides artificielles, friches...)	Modéré
Flore	Quai de Bougainville	Zone artificialisée et imperméabilisée	Aucun
	Friche est	Une espèce patrimoniale recensée en limite sud (avant perturbation)	Faible
	Rive ouest de la darse	Nombreuses espèces patrimoniales	Fort
Chiroptères	Quai de Bougainville	Gites secondaires potentiels dans les bâtiments inoccupés	Faible
	Friche est	Zone de chasse occasionnelle	Faible
	Rive ouest de la darse	Zone de chasse	Modéré
Autres mammifères	Quai de Bougainville	Zone artificialisée et imperméabilisée	Aucun
	Friche est	Refuge potentiel de micromammifères	Faible
	Rive ouest de la darse	Boisements, présence avérée du Lapin de garenne, du Lièvre d'Europe et du Sanglier	Modéré
Amphibiens	Quai de Bougainville	Zone artificialisée et imperméabilisée, aucune zone humide	Aucun
	Friche est	Aucune zone humide, aucun amphibien inventorié	Aucun
	Rive ouest de la darse	Nombreux plans d'eau artificiels, aucun amphibien inventorié	Modéré
Reptiles	Quai de Bougainville	Zone artificialisée et imperméabilisée (absence d'enrochements, de zones de refuges et de ressources alimentaires)	Aucun
	Friche est	Aucun reptile inventorié	Faible
	Rive ouest de la darse	Lézard des murailles inventorié	Modéré
Orthoptères	Quai de Bougainville	Zone artificialisée et imperméabilisée	Aucun
	Friche est	Une espèce patrimoniale inventoriée	Modéré
	Rive ouest de la darse	Deux espèces patrimoniales inventoriées	Fort
Autres insectes	Quai de Bougainville	Zone artificialisée et imperméabilisée absence de végétaux	Aucune
	Friche est	Faible diversité végétale, absence de vieux boisements	Faible
	Rive ouest de la darse	Zones naturelles diversifiées	Modéré
Peuplements benthiques	Darse de l'Océan	Peuplements caractéristiques des milieux portuaires dégradés	Faible
Ichtyofaune	Darse de l'Océan	Possible extension de nurserie pour les juvéniles de bar du fait de la connexion avec le grand canal	Modéré
Mammifères marin	Darse de l'Océan	Aucune interaction directe ou indirecte possible	Aucun
Avifaune	Quai de Bougainville	Zone artificialisée et imperméabilisée	Aucun
	Friche est	Faible surface de bosquets isolés favorable aux passereaux	Faible
	Darse de l'Océan	Zone de repos et d'alimentation pour des oiseaux d'eau hivernants	Modéré
	Rive ouest de la darse	Zones naturelles diversifiées propices aux passereaux et plans d'eau	Modéré

Thématique	Secteur du site d'étude	Description	Sensibilité
		artificiels propices aux espèces paludicoles	
Continuités écologiques Et biologiques	-	Site de projet situé au sein de la zone industrialo-portuaire du Havre, quai de Bougainville partiellement isolé des espaces naturels alentours et darse de l'Océan sans connexion hydrosédimentaire directe avec l'estuaire mais connectée au Grand Canal qui joue un rôle de nourricerie pour le bar, site de projet situé à proximité de l'estuaire de la Seine qui présente une importance majeure pour l'avifaune	Modéré

### 5.3.2 Partie maritime (site d'immersion d'Octeville)

Le site d'Octeville est situé au nord de l'embouchure de l'estuaire de la Seine, à 12 km de l'entrée du Port du Havre, à 5 km au nord-ouest du cap de la Hève et à 2,5 km de la côte cauchoise. Il se trouve à l'intérieur des limites de circonscription du port du Havre et du Domaine Public Maritime géré par ce dernier. Le Grand Port Maritime du Havre réalise des clapages sur le site d'Octeville depuis 1947.

Les tableaux ci-après synthétisent les enjeux du site.

Tableau 26 : Tableau de synthèse des enjeux/ sensibilités du site d'immersion d'Octeville

Thématique		Description	Niveau de sensibilité
<b>Milieu physique</b>			
Bathymétrie		Fonds naturels à -16 / -17 m CMH Dôme historique culminant à -5 m CMH Nord-ouest du site -13 / -15 m CMH Evolutions annuelles (clapages GPMH) +0,5 / +2,0 m	Faible
Nature des fonds		Dépôt vaseux qui s'étend vers le nord Dôme sablo-graveleux au sud-est du site	Faible
Conditions océanographiques	Houle	Dominante de secteurs NE, NNE, NW, W et WSW Amplitude houle annuelle 4,0-4,3 m	Faible
	Courants	Courant dominant ; courant de Verhaule (2 <sup>nde</sup> moitié du flot), orienté vers le nord. Intensité 1,2 m/s en vives-eaux.	Faible
Dynamique sédimentaire		Fines instables sur le site ; dispersion vers le nord : transport résultant des courants dominants.	Faible
<b>Qualité des milieux</b>			
Sédiment		Quelques dépassements niveau N1 pour le Plomb, le Mercure et certains HAP Toxicité faible à négligeable	Faible
Eaux	Octeville	O2 : très bon état ; MES : 1-30 mg/l ; azote : apport de la Seine	Modéré
	Plages de baignade	Catégories excellente et bonne	Faible
Matière vivante (moules)		Contamination important au Plomb, Mercure, Cadmium, mais inférieure aux seuils réglementaires.	Modéré

Thématique	Description	Niveau de sensibilité / enjeux
<b>Milieu naturel</b>		
Sites classés	A 16 km au nord du site de projet : Domaine Public Maritime de la côte d'Albâtre A 16 km au nord du site de projet : La valleuse de Bruneval A 5 km au sud du site de projet : Le cap de la Hève et la plage de Sainte-Adresse	Modéré
ZNIEFF I et ZNIEFF II	Site de projet situé à distance (2,3 km au plus proche) des zones d'inventaires faunistique et floristique	Faible
ZICO	Site de projet situé à distance (7,3 km au plus proche) des zones d'inventaire oiseaux	Faible
Inventaire zones humides	Site de projet situé à 7,5 km d'une zone humide inventoriée	Faible
Réserve naturelle nationale	Site de projet situé à 9,4 km de la réserve (protection réglementaire concernant les oiseaux)	Modérée
ZPS	Site de projet situé en dehors des ZPS (9,5 km au plus proche) (protection réglementaire concernant des oiseaux susceptibles de fréquenter les secteurs sous influence du projet)	Modérée
SIC	Site de projet situé en dehors des SIC (2 km au plus proche) (protection réglementaire concernant des espèces, dont des poissons migrateurs amphihalins et des mammifères marins, des habitats et des habitats d'espèces susceptibles d'être présents dans les secteurs sous influence du projet)	Modérée
Espaces remarquables au titre de la Loi Littoral	Site de projet situé à 2,3 km de l'espace remarquable le plus proche	Modérée
Sites du Conservatoire du Littoral	Site de projet situé à 2,4 km du site du Conservatoire du Littoral (site de falaises)	Faible
ENS	Site de projet situé à 2,5 km de l'ENS le plus proche (sites de dunes et falaises)	Faible
<b>Milieu vivant</b>		
Biocénoses planctoniques	Les biocénoses planctoniques constituent le premier maillon de la chaîne alimentaire. Le panache de la Seine, source d'apports nutritifs importants, présente une forte productivité planctonique avec de fortes variations saisonnières.	Modérée
Peuplements benthiques	Peuplements communs de substrats meubles, représentés à l'échelle de la baie de Seine	Faible
Ichtyofaune	L'aire d'étude, sous influence de l'estuaire de la Seine, a un rôle de nurserie pour plusieurs espèces et se situe potentiellement sur la voie de migration d'espèces amphihalines.	Modérée
Mammifères marins	L'aire d'étude est une zone de passage pour les mammifères marins.	Modérée
Avifaune	L'aire d'étude se situe sur la voie migratoire atlantique. Elle s'inscrit également dans une large zone d'hivernage et les falaises du littoral cauchois constituent un secteur de reproduction d'oiseaux marins.	Modérée
Continuités écologiques et équilibres biologiques	L'aire d'étude est intégrée dans un secteur à forte productivité biologique sous influence de l'estuaire de la Seine. Il s'agit d'une zone de nurserie pour de nombreux poissons ainsi que d'une zone de passage pour les poissons migrateurs amphihalins et les mammifères marins. De plus, elle se situe sur une voie migratoire majeure de l'avifaune.	Forte

Thématique	Description	Niveau de sensibilité / enjeux
<b>Milieu humain : Activités - Usages</b>		
Immersion GPMH	Allers et retours des dragues, tout au long de l'année	Aucun
Trafic maritime	Trafic important vers l'estuaire (GPMH et GPMR), à l'écart du site d'immersion	Aucun
Pêche	Pêche à la coquille, petite pêche côtière à proximité voire sur site	Modéré
Cultures marines	Pas d'exploitations à proximité du site	Aucun
Tourisme, plaisance et activités nautiques	Plaisance, pêche à pied sur le littoral	Aucun
Granulats marins	Concession des granulats marins de la baie de Seine à 20 km à l'ouest PER GMH situé à environ 5 km au sud du site d'immersion (au sud du chenal d'accès au port du Havre)	Aucun

## 5.4 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES (Y COMPRIS PENDANT LA PHASE DES TRAVAUX) ET PERMANENTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERME

### 5.4.1 Préambule – méthodes d'évaluation des impacts

Les effets potentiels du site de fabrication des fondations gravitaires s'expriment à l'échelle des interactions physiques ou biologiques du projet avec le milieu et les activités existantes pour les phases de chantier, d'exploitation et de remise en état du site, sur des zones allant de quelques mètres à plusieurs kilomètres en fonction des interactions considérées.

Dans ce document, l'analyse des effets concerne :

**La phase « travaux »** : correspond à la construction des installations/ aménagements destinés à la fabrication et au stockage temporaire des fondations gravitaires ;

**La phase « exploitation »** : correspond à la période de fabrication des fondations gravitaires sur le terminal de Bougainville et de leur stockage temporaire dans la darse de l'Océan ;

**La phase « remise en état du site »** : correspond au démantèlement des installations/ aménagements qui ont servi à la fabrication et au stockage temporaire des fondations gravitaires.

L'identification des effets se fait par confrontation des composantes du milieu récepteur aux éléments de chaque phase du projet (travaux, exploitation et remise en état du site). Chaque composante de l'environnement, affectée directement ou indirectement par le projet, a fait l'objet d'une évaluation dont la démarche est décrite ci-dessous.

L'analyse prévisionnelle des effets tient compte :

De la nature des effets : l'analyse porte sur les effets directement attribuables aux travaux et aux aménagements projetés ainsi que les effets indirects, notamment liés aux modifications en cascade des caractéristiques du milieu :

- Effet direct : effet directement attribuable aux travaux et aménagements projetés ;
- Effet indirect : effet attribuable aux travaux et aménagements, différé dans le temps et dans l'espace ;

De la durée des effets : l'analyse distingue les effets permanents (effets irréversibles) et les effets temporaires liés aux travaux (réversibles) :

- Effet temporaire : il s'agit d'un effet essentiellement lié à la phase de réalisation des travaux (construction,...) et des impacts du chantier : trafic, bruit, turbidité... L'effet temporaire s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;
- Effet permanent : il correspond à un effet qui ne s'atténue pas de lui-même avec le temps. Un effet permanent est dit réversible si la cessation de l'activité le générant suffit à le supprimer ;

Degré d'importance de l'effet : les effets potentiels sont classés en 5 catégories :

Effet positif*
Aucun effet / effet nul
Effet faible
Effet modéré
Effet fort

\* Si l'effet a lieu, il sera bénéfique pour le milieu vivant ou les usages.

L'impact (*impact positif, aucun impact, impact faible, impact modéré, impact fort*) est la transposition des conséquences de l'effet sur les différents compartiments de l'environnement, selon une échelle de sensibilité (définie dans l'état initial ; chapitre 4). Le croisement de la sensibilité et des effets permet donc d'évaluer l'impact selon l'échelle suivante :

Impact positif*
Aucun impact / impact nul
Impact faible
Impact modéré
Impact fort

\* Si l'impact a lieu, il sera bénéfique pour le milieu vivant ou les usages.

Impacts		Effet				
		Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort
Sensibilité	Nulle	Positif	Nul	Nul	Nul	Nul
	Faible	Positif	Nul	Faible	Faible	Modéré
	Modéré	Positif	Nul	Faible	Modéré	Modéré
	Forte	Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort

Cette analyse permet également de définir les besoins en matière d'atténuation, de compensation, et le cas échéance, de surveillance et de suivi des impacts.

## 5.4.2 Effets des travaux de construction

Comme précisé auparavant, la conception et la construction se feront sous la forme d'un contrat EPCI (*Engineering, Procurement, Construction and Installation*). Tous les détails techniques de travaux ne sont donc pas connus à ce stade du dossier.

### 5.4.2.1 Partie portuaire

Les principaux travaux portuaires envisagés pour le projet consistent :

- Travaux terrestres – Terminal de Bougainville :
- Reprise de la chaussée au niveau de la zone de stockage des matériaux ;
- Renforcement des terre-pleins par inclusions rigides au niveau du poste maritime d'approvisionnement, de l'usine à béton, de la zone de construction des fondations gravitaires et du quai ;

Les emprises maximales mises en jeu sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 27 : Travaux terrestres - Emprises maximales

Poste		Caractéristiques
Renforcement par inclusions rigides	Poste à quai	4 200 m <sup>2</sup>
	Usines à béton	800 m <sup>2</sup>
	Zone de construction des fondations gravitaires	90 000 m <sup>2</sup>
	<i>Total</i>	<i>95 000 m<sup>2</sup></i>
Reprise de la chaussée *		200 000 m <sup>2</sup>

- Travaux dans le bassin portuaire – Darse de l’Océan :
  - Dragage au niveau des zones de mise à l’eau et de stockage temporaire des fondations gravitaires ;
  - Mise en place d’un lit de ballast/ remblais au niveau des zones de mise à l’eau et de stockage temporaire des fondations gravitaires ;

Les emprises et volumes maximum mis en jeu sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 28 : Travaux maritimes - Emprises et volumes maximales

Postes		Max
Dragage	Emprise (m <sup>2</sup> )	60 000
	Volume (m <sup>3</sup> )	180 000
	Epaisseur (m)	3
Remblaiement	Emprise (m <sup>2</sup> )	76 000
	Volume (m <sup>3</sup> )	185 000
	Epaisseur (m)	0,5m pour le stockage dans la darse 20m pour la rampe

La durée totale des travaux est estimée à environ 1 an. Les travaux pourront être réalisés de jour comme de nuit.

Les tableaux ci-après récapitulent les effets et impacts associés à chaque thématique pour la phase « travaux » lié aux activités portuaires :

Tableau 29 : Effets du projet sur le port du Havre (phase travaux) sur le milieu humain

Thématique		Sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct / indirect	Temporaire / permanent	
Activités portuaires et industrielles	Opérations de dragage	Faible	Dragage de la darse de l'Océan pour zone de mise à l'eau et de stockage temporaire des fondations (5 à 8 mois)	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Autres travaux		Site de projet sur un secteur du terminal de Bougainville qui n'est plus en activité (postes 4 et 5).	Nulle	-	-	Nul
Trafic	Terrestre	Faible	Trafic engendré par le transport des matériaux (environ 12 100 camions max sur une période de 7 à 9 mois). Amenée / repli des engins de chantier	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Maritime	Modéré	Navires de dragage dans la darse de l'Océan (une drague nécessaire), pendant 5 à 8 mois. Navires de chantier Navires de ravitaillement (91 bateaux max sur une période de 7 à 9 mois)	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Servitudes nautiques et portuaires – Réseaux		Modéré	Réaménagements des réseaux existants dans l'emprise du site de projet. Conditions de restriction autour de la canalisation d'hydrocarbure pris en compte dès la phase de conception (bande de 100 m de part et d'autre de la canalisation)	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Autres activités (pêche, cultures marines, tourisme, plaisance et activités nautiques)		Aucun	Non concerné car aucune activité recensée dans l'emprise du site de projet ou à proximité	Nulle	-	-	Nul
Risques technologiques		Modéré	Aucun risque technologique identifié. Zone de chantier à proximité de sites industriels classés ICPE et dans l'emprise du PPRT.	Nulle	-	-	Nul
Patrimoine archéologique		Aucun	Epaves en-dehors zone de travaux	Nulle	-	-	Nul

Tableau 30 : Effets du projet sur le port du Havre (phase travaux) sur le milieu physique

Thématique		Sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct / indirect	Temporaire / permanent	
Qualité de l'air		Faible	Emissions de gaz à effet de serre. Poussières et émanations.	Nulle	-	-	Nul
Morphologie	Bathymétrie dans la darse de l'Océan	Aucun	Creusement par dragage au niveau des zones de stockage temporaire. Exhaussement par construction des berms de mise à l'eau.	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Topographie du terminal de Bougainville	Aucun	Peu de modification de la cote des terrains par les travaux : -Renforcement du quai et du terre-plein. -Reprise de la chaussée. -Construction des installations pour la fabrication et le transport des fondations.	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Hydrogéologie	Darse de l'Océan	-	<i>Sans objet</i>	-	-	-	-
	Terminal de Bougainville	Faible	Réalisation de forages pour les inclusions rigides et pour les puits de pompage des futures centrales à béton, à une cote inférieure au toit de la nappe phréatique. Pollution accidentelle.	Faible à Modérée	Direct	Temporaire	Faible à modéré
Géologie	Darse de l'Océan	Aucun	Modification de la géologie locale et superficielle par remblaiement des berms de mise à l'eau	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Terminal de Bougainville	Aucun	Modification de la géologie superficielle par : -Réalisation des inclusions rigides. -Reprise de la chaussée	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Couverture sédimentaire	Darse de l'Océan	Faible	Sédiments superficiels recouvert par des matériaux de ballast au niveau des zones de mise à l'eau et de stockage temporaire des fondations	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Terminal de Bougainville	Aucun	Modification de la couche sédimentaire de surface par reprise de la chaussée et remblais superficiel	Nulle	-	-	Nul
Qualité des sédiments	Darse de l'Océan	Faible	Dragage des sédiments superficiels exempt de pollution (< seuil N1) Pollution accidentelle.	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Terminal de Bougainville	Faible	Matériaux du remblai excavé (forage et reprise de la chaussée) Pollution accidentelle.	Nulle	-	-	Nul
Conditions océanographiques		Aucun	Agitation générée par les navires (batillage, hélice,...)	Nulle	-	-	Nul

Qualité des eaux portuaires	Faible	Modification potentielle de la qualité des eaux par : -Remise en suspension des sédiments par les travaux maritimes (dragage, remblais,...). -Eaux de ruissellement et lessivage sur la zone de chantier. -Pollution accidentelle.	Nulle à Modéré	Direct	Temporaire	Nulle à Faible
Niveaux sonore	Faible	Zone de chantier en site industrialo-portuaire. Bruit généré par engins terrestres et maritimes. Bruit généré par les travaux sur le terre-plein (forages, reprise de la chaussée, construction centrale à béton et infrastructures de levage,...).	Faible	Direct	Temporaire	Nul
Risques naturels	Modéré	-	Nulle	-	-	Nul

Tableau 31: Effets du projet sur le port du Havre (phase travaux) sur le milieu naturel

Thématique		Niveau de sensibilité	Effet			Impact	
			Caractéristiques	Intensité	Direct / indirect		Temporaire / permanent
Paysage		Faible	Installations et engins de chantier dans un site industrialo-portuaire	Nulle	-	-	Nul
Zone de protection du patrimoine naturel	ZNIEFF	Modéré	Distance de 1 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nulle	-	-	Nul
	ZICO	Faible	Projet situé en dehors de la ZICO, dérangement local et temporaire pour des espèces d'oiseaux hivernants	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
	Inventaire zones humides	Faible	Distance de 1,6 km à la zone de travaux, pas de connexion hydraulique	Nulle	-	-	Nul
	ZPS	Modéré	Projet situé en dehors de la ZPS, dérangement local et temporaire pour des espèces d'oiseaux hivernants	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
	SIC	Modéré	Distance de 1 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire, site d'étude non exploité par les espèces justifiant la désignation	Nulle	-	-	Nul
	Réserve naturelle	Modéré	Distance de 1 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nulle	-	-	Nul
	Espace remarquables	Modérée	Distance de 1,6 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nulle	-	-	Nul

Tableau 32 : Effets du projet sur le port du Havre (phase travaux) sur le milieu vivant

Milieu naturel – Phase travaux							
Thématique	Secteur du site d'étude	Sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct/indirect	Temporaire/ Permanent	
Habitats terrestres	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Faible		Nulle	-	-	Nul
	Rive Ouest de la darse	Modéré		Nulle	-	-	Nul
Flore	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Faible		Nulle	-	-	Nul
	Rive Ouest de la darse	Forte		Nulle	-	-	Nul
Chiroptères	Quai de Bougainville	Faible	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Faible	Risque de dérangement du fait de la proximité	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Rive Ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Autres mammifères	Quai de Bougainville	Aucune	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités de micromammifères	Nulle	-	-	Nul
	Rive Ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Amphibiens	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Aucune	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Rive Ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Reptiles	Quai de Bougainville	Aucune	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
	Rive Ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Orthoptères	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
	Rive Ouest de la darse	Forte	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul

Milieu naturel – Phase travaux							
Thématique	Secteur du site d'étude	Sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct/indirect	Temporaire/Permanent	
Autres insectes	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
	Rive Ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Peuplements benthiques	Darse de l'Océan	Faible	Destruction directe	Modérée	Direct	Temporaire et permanent	Faible
Ichtyofaune	Darse de l'Océan	Modérée	Evitement des zones de chantier (turbidité, émissions sonores)	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Mammifères marin	Darse de l'Océan	Aucune	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
Avifaune	Quai de Bougainville	Aucune	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Friche Est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, émissions lumineuses et sonores	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
	Darse de l'Océan	Modéré	Dérangement localisé	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Rive Ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Continuités écologiques et équilibres biologiques	-	Modérée	Quai de Bougainville isolé des principaux espaces naturels les plus proches, pas de perturbation des déplacements de l'avifaune, pas d'obstacle à la libre circulation des espèces aquatiques entre la darse de l'Océan et le grand canal du Havre	Nul	-	-	Nul

### 5.4.2.2 Partie maritime

Au niveau maritime, les travaux consistent en l'immersion sur le site d'Octeville des matériaux dragués dans la Darse de l'Océan.

La durée d'un cycle « dragage-immersion » est estimée à 8h30 ; selon le moyen de dragage qui sera adopté (hydraulique ou mécanique) et selon les capacités de chargement de navires, la durée des opérations pour un volume dragué *in-situ* de 180 000 m<sup>3</sup> est estimée entre 1 et 5 mois.

Les tableaux ci-après récapitulent les effets et impacts associés à chaque thématique pour la phase « travaux » lié aux activités d'immersion :

Tableau 33 : Effets du projet d'immersion (phase travaux)

Thématique	Sensibilité	Effet				Impact
		Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire/ permanent	
<b>Milieu physique</b>						
Bathymétrie	Faible	Effet local sur la sous-zone d'immersion : épaisseur du dépôt 0,45 m en moyenne. Evolution de l'ordre de grandeur des évolutions annuelles observées par le GPMH	Faible	Direct	Permanent	Faible
Hydrodynamisme	Faible	Effet négligeable sur les courants ou la houle	Nul			Nul
Nature des fonds	Faible	Localement (sous-zone d'immersion), le dépôt de sables moyens pourra modifier la nature des fonds.	Faible	Direct	Permanente	Faible
<b>Qualité des milieux</b>						
Sédiments	Faible	Niveaux de contamination des sédiments immergés < à N1 sauf un échantillon entre N1 et N2 pour 2 HAP → effet des immersions sera donc nul sur la qualité des sédiments présents sur le site	Nulle	-	-	Nul
Eaux	Faible (plages) à modérée (Octeville)	Apport de MES dû aux immersions : <b>pics</b> -100 mg/l autour du point de clapage - 60 mg/l à 1 km du point de clapage - 20 mg/l à 4 km). Ces maximales sont atteintes lors des immersions (dans le cas du projet, toutes les 6h30) et sont observées uniquement sur une courte durée (10 à 30 minutes).	Faible	Directe	Temporaire	Faible
Matière vivante	Modérée	Bonne qualité des sédiments, risque toxique (Géodrisk) négligeable à faible.	Nulle	-	-	Nul
<b>Milieu vivant</b>						
Biocénoses planctoniques	Modérée	Diminution locale et de courte durée de l'activité photosynthétique dans le contexte du panache turbide de l'estuaire de la Seine	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Peuplements benthiques	Faible	Destruction directe sur de faibles surfaces initialement perturbées (zone d'immersion). Faibles recouvrements potentiels localisés d'espèces tolérantes (contexte du panache turbide de la Seine)	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Ichtyofaune	Modérée	Destruction directe de quelques individus par recouvrement, fuite et évitement temporaire des zones de forte turbidité	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Mammifères marins	Modérée	Dérangement ponctuel d'individus de passage	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Avifaune	Modérée	Perturbation locale et temporaire des conditions de prédation, dérangement ponctuel lié à la présence de la barge	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Continuités écologiques et équilibres biologiques	Forte	Clapage des sédiments sur un site dédié depuis de nombreuses années dans le contexte du panache turbide de l'estuaire de la Seine. Pas d'obstacle au transit des espèces marines	Nulle	-	-	Nul

Milieu naturel						
ZNIEFF I et ZNIEFF II	Faible	Projet situé en dehors des ZNIEFF. Faibles augmentations de turbidité et faibles dépôts ponctuels et temporaires dans le contexte du panache turbide de l'estuaire de la Seine.	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
ZICO	Faible	ZICO situées en limite des enveloppes de dispersion liée à l'immersion des sédiments. Pas de perturbation des conditions de prédation des oiseaux dans le contexte du panache turbide estuarien.	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
Inventaire zones humides	Faible	Sites situés en dehors de la zone d'influence des clapages ou sous influence directe du bouchon vaseux. Pas de perturbation liée à la faible augmentation de turbidité.	Nulle	-	-	Nul
ZPS	Modérée	Zone d'immersion située à distance des ZPS, dérangement local et temporaire de quelques individus marins hivernants	Nulle	-	-	Nul
SIC	Modérée	Projet situé à distance des SIC, Perturbation locale et temporaire des conditions du milieu (turbidité) dans le contexte du panache turbide de la Seine, dérangement ponctuel de mammifères marins de passage dans un secteur très fréquenté	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
Espace remarquable	Modérée	Espaces exclusivement terrestres ou sous influence directe du bouchon vaseux. Pas de perturbation liée à la faible augmentation de turbidité.	Nulle	-	-	Nul
Sites du Conservatoire du Littoral	Faible	Espaces exclusivement terrestres non concernés par les clapages	Nulle	-	-	Nul
ENS	Faible	Espaces exclusivement terrestres non concernés par les clapages	Nulle	-	-	Nul
Milieu humain						
Trafic maritime	Nulle	-80 cycles (A-R dragages-immersion) dans le cas de la mobilisation d'une drague -400 cycles dans le cas de l'utilisation d'un chaland	Nulle	-	-	Nul
Pêche	Modéré	Pas d'impact identifiable sur la ressource halieutique d'après les suivis réalisés par la CSLN	Nulle	-	-	Nul
Tourisme, plaisance	Nulle	Activités hors zone d'influence des immersions	Nulle	-	-	Nul
Granulats	Nulle	Concession hors zone d'influence des immersions	Nulle	-	-	Nul
Nuisances sonores	Faible	Navigation de la drague entre la zone draguée dans le port et la zone d'immersion	Nulle	-	-	Nul

### 5.4.3 Effets du projet en phase « exploitation »

La phase « exploitation » s'étalera sur une période de 2 à 3 ans et correspondra à la fabrication des fondations à proprement dit, soit :

- La fabrication du béton et du ferrailage / armature ;
- La construction et le montage des fondations gravitaires sur une zone dédiée au niveau du terminal de Bougainville ;

- La mise à l'eau des fondations au droit du quai ;
- Le remorquage des fondations vers la zone de stockage temporaire dans la partie Ouest de la darse de l'Océan, avant transport vers le site d'implantation au large.

Cette phase ne concerne que les travaux réalisés sur le terminal Bougainville et la Darse de l'Océan

Les principaux enjeux potentiels du projet en phase exploitation sont les suivants :

- Les effets du trafic maritime et terrestre, dans la zone portuaire ;
- La poussière et les émanations de la centrale à béton ;
- La prise d'eau dans la nappe phréatique ;
- Les produits de résidus de la fabrication des fondations ;
- Les rejets d'eau lors de l'étape de fabrication du béton ;
- Les nuisances sonores (centrale à béton) ;
- L'impact de la présence de structures de grande taille (fondations gravitaires) – impact visuel, obstacles potentiels;
- La remise en suspension des matériaux lors du transport et stockage des fondations dans la darse.

Les tableaux ci-après récapitulent les effets et impacts associés à chaque thématique pour la phase « exploitation » :

Tableau 34 : Effets du projet (phase « exploitation ») sur le milieu humain

Thématique		Sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct / indirect	Temporaire / permanent	
Activités portuaires et industrielles		Faible	Coordination des activités du projet avec celles existantes (services du GPMH). Réhabilitation d'un site en perte d'activités.	Positive	Direct	Temporaire	Positif
Trafic	Maritime	Faible	Augmentation du trafic négligeable par rapport au trafic actuel.  Contrainte de navigation dans la darse de l'Océan liée à la manutention des fondations : aménagement du plan de masse et coordination des services	Modéré	Direct	Temporaire	Faible
	Terrestre	Faible	Augmentation de moins de 4% du trafic actuel	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Servitudes nautiques et portuaires - Réseaux		Faible	En-dehors du périmètre de restriction du pipeline d'hydrocarbure.  Réduction de l'aire de navigation/ manœuvre dans la darse de l'Océan par le stockage temporaire des fondations : dimensionnement du plan de masse pour permettre la navigation sans entrave des bateaux existants	Nulle à faible	Direct	Temporaire	Nul à faible
Activités	Tourisme	Aucun	Absence d'impacts sur les sites touristiques existants.	Nulle	Indirect	Temporaire	Nul
	Autres activités	Aucun	Aucune activité dans l'emprise ou à proximité du site de projet	Nulle	-	-	Nul
Patrimoine archéologique		Aucun	Sans objet	Nulle	-	-	Nul

Tableau 35 : Effets du projet (phase « exploitation ») sur le milieu physique

Thématique		Sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct / indirect	Temporaire / permanent	
Qualité de l'air		Faible	Emission de gaz à effet de serre. Poussières liées au transport et stockage des granulats. Emissions par le processus de production de béton.	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Morphologie	Bathymétrie dans la darse de l'Océan	Aucun	Stockage temporaire des fondations gravitaires dans la darse. Bermes de mise à l'eau. Zones de stockage temporaire	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Topographie du terminal de Bougainville	Aucun	Sans objet	Nulle	-	-	Nul
Hydrogéologie		Faible	Volume d'eau pompée dans la nappe négligeable. Pollution accidentelle. Influence des inclusions rigides sur l'écoulement de la nappe	Faible à modérée	Direct	Temporaire	Faible
Géologie	Darse de l'Océan	Aucun	Ouvrages et aménagements de renfort / stabilité	Nulle à faible	Direct	Temporaire	Nul à faible
	Terminal de Bougainville						
Couverture sédimentaire	Darse de l'Océan	Faible	Matériaux de ballast au niveau des zones de stockage et de mise à l'eau des fondations	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Terminal de Bougainville	Aucun	Sans objet	Nulle	-	-	Nul
Qualité des sédiments		Faible	rejets dans les eaux de surface puis contamination des sédiments. Dragage sédiment non pollué (< seuil N1)	Faible	Direct et indirect	Temporaire	Faible
Conditions océanographiques		Aucun	Agitation générée par les navires (batillage, hélice,...)	Nulle	-	-	Nul
Qualité des eaux portuaires		Faible	Remise en suspension des sédiments superficiels (dragage, transport des fondations, hélice des navires,...). Eaux de ruissellement du terre-plein. Pollution accidentelle	Faible	Direct et indirect	Temporaire	Faible
Niveaux sonore		Faible	Site de projet dans zone industrialo-portuaire sans habitations. Bruits générés par le trafic maritime et routier, le fonctionnement des grues et de la centrale à béton.	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Risques naturels		Faible	Sans objet.	Nulle	-	-	Nul

Tableau 36 : Effets du projet (phase exploitation) sur le milieu naturel

Thématique		Niveau de sensibilité	Effet				Impact*
			Caractéristiques	Intensité	Direct / indirect	Temporaire / permanent	
Paysage		Faible	Site industrialo-portuaire. Eléments singuliers : centrales à béton, fondations gravitaires et portiques	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Zone de protection du patrimoine naturel	ZNIEFF	Aucun	Distance de 1 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nulle	-	-	Nul
	ZICO	Faible	Projet situé en dehors de la ZICO, dérangement et perte d'habitat d'espèces localement et temporairement pour des espèces d'oiseaux hivernants, Forte potentialité de repli à proximité (1400 ha de canaux et bassins portuaires dans le territoire du GPMH et estuaire de la Seine).	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
	Inventaire zone humide	Faible	Distance de 1,6 km à la zone de travaux, pas de connexion hydraulique	Nulle	-	-	Nul
	ZPS	Modéré	Projet situé en dehors de la ZPS, dérangement et perte d'habitat d'espèces localement et temporairement pour des espèces d'oiseaux hivernants, Forte potentialité de repli à proximité (1400 ha de canaux et bassins portuaires dans le territoire du GPMH et estuaire de la Seine).	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
	SIC	Modéré	Distance de 1 km à la zone de construction, pas de connexion hydrosédimentaire, site d'étude non exploité par les espèces justifiant la désignation	Nulle	-	-	Nul
	Réserve naturelle	Modéré	Distance de 1 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nulle	-	-	Nul
	Espace remarquable	Modérée	Distance de 1,6 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nulle	-	-	Nul

Tableau 37 : Effets du projet (phase exploitation) sur le milieu vivant

Thématique	Secteur du site d'étude	Niveau de sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire/ permanent	
Habitats terrestres	Quai de Bougainville	Aucun	Occupation de surfaces initialement artificialisées et imperméabilisées ne présentant aucun intérêt patrimonial	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Faible		Nulle	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modéré		Nulle	-	-	Nul
Flore	Quai de Bougainville	Aucun	Occupation de surfaces initialement artificialisées et imperméabilisées ne présentant aucun intérêt patrimonial	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Faible		Nulle	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Fort		Nulle	-	-	Nul
Chiroptères	Quai de Bougainville	Faible	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Risque de dérangement du fait de la proximité	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Rive ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Autres mammifères	Quai de Bougainville	Aucun	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités de micromammifères	Nulle	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Amphibiens	Quai de Bougainville	Aucun	Occupation de surfaces initialement imperméabilisées	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Aucune	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération des zones humides, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Reptiles	Quai de Bougainville	Aucun	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Orthoptères	Quai de Bougainville	Aucun	Occupation de surfaces initialement imperméabilisées	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des	Nulle	-	-	Nul

Thématique	Secteur du site d'étude	Niveau de sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire/ permanent	
			activités				
	Rive ouest de la darse	Fort	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Autres insectes	Quai de Bougainville	Aucun	Occupation de surfaces initialement imperméabilisées	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Peuplements benthiques	Darse de l'Océan	Faible	Faible destruction lors des opérations de stockage des fondations	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Ichtyofaune	Darse de l'Océan	Modérée	Evitement de la zone lors des opérations de stockage ou reprise des fondations (turbidité, émissions sonores)	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Mammifères marin - darse de l'Océan		Aucun	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
Avifaune	Quai de Bougainville	Aucun	Zone non fréquentée	Nulle	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, émissions lumineuses et sonores	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
	Darse de l'Océan	Modéré	Dérangement à l'échelle de la darse	Modérée	Direct	Temporaire	Modéré
	Rive ouest de la darse	Modéré	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nulle	-	-	Nul
Continuités écologiques et équilibres biologiques	-	Modérée	Quai de Bougainville isolé des principaux espaces naturels les plus proches, pas de perturbation des déplacements de l'avifaune, pas d'obstacle à la libre circulation des espèces aquatiques entre la darse de l'Océan et le grand canal du Havre	Nul	-	-	Nul

## 5.4.4 Effets du projet en phase « Remise en état du site »

D'une manière générale, la mise à disposition des terrains par le GPMH fait l'objet d'une convention avec EOHF. Cette convention prévoit la déconstruction et le démantèlement des installations et ouvrages spécifiquement mis en place.

Les travaux précis à réaliser feront l'objet d'une concertation avec le port. A savoir :

- Travaux terrestres :
  - Enlèvement des inclusions rigides et restauration de la chaussée au niveau des terre-pleins du site de projet ;
  - Démantèlement de l'usine à béton ;
- Travaux maritimes :
  - Terrassement de la darse de l'Océan : déblaiement des ballasts et remblaiement des zones draguées ;
  - Démantèlement des postes à quai ;

A ce stade de l'avancement du projet technique, ces travaux peuvent être considérés, pour la plupart, semblables à ceux décrits en phase « travaux ».

Les tableaux ci-après récapitulent les effets et impacts associés à chaque thématique pour la phase « remise en état du site ».

Tableau 38 : Effets du projet (phase remise en état du site) sur le milieu humain

Thématique		Sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire / permanente	
Activités portuaires et industrielles	Terrestre – Terminal de Bougainville	Faible	Site de projet sur un secteur du terminal de Bougainville qui n'est plus en activité (postes 4 et 5).  Trafic engendré par l'évacuation des produits de démantèlement	Faible	D	T	Faible
	Maritime – Darse de l'Océan	Modéré	Perturbations potentielles des opérations de remise en état de la bathymétrie et de la morphologie de la darse sur le trafic maritime.	Faible	D	T	Faible
Servitudes nautiques et portuaires – Réseaux		Modéré	Dommmages accidentels sur les réseaux existants dans l'emprise du site de projet.  Conditions de restriction autour de la canalisation d'hydrocarbure pris en compte dès la phase de conception (bande de 100 m de part et autre de la canalisation)	Faible	D	T	Faible
Autres activités (pêche, cultures marines, tourisme, plaisance et activités nautiques)		Aucun	Non concerné car aucune activité recensée dans l'emprise du site de projet ou à proximité	Nulle	-	-	Nul
Risques technologiques		Modéré	Aucun risque technologique identifié.  Zone de chantier à proximité de sites industriels classés ICPE et dans l'emprise du PPRT.	Nulle	-	-	Nul

Patrimoine archéologique	Aucun	Epaves en-dehors zone de travaux	Nulle	-	-	Nul
--------------------------	-------	----------------------------------	-------	---	---	-----

Tableau 39 : Effets du projet (phase remise en état du site) sur le milieu physique

Thématique		Sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct / indirect	Temporaire / permanent	
Qualité de l'air		Faible	Emissions de gaz à effet de serre. Poussières et émanations.	Nulle	-	-	Nul
Morphologie	Bathymétrie dans la darse de l'Océan	Aucun	Reconstituions de la bathymétrie initiale par : -Déblaiement des bermes de mise à l'eau -Remblaiement de la zone de stockage temporaire draguée	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Topographie du terminal de Bougainville	Aucun	Peu de modification de la cote des terrains par les travaux de remise en état du site : -Reprise de la chaussée et de la partie superficielle du terre-plein. -Démantèlement des installations pour la fabrication et le transport des fondations.	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Hydrogéologie		Faible	Enlèvement des inclusions rigides au contact de la nappe phréatique. Pollution accidentelle.	Faible à Modérée	Direct	Temporaire	Faible
Géologie	Darse de l'Océan	Aucun	Modification de la géologie locale et superficielle par la remise en état du site	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Terminal de Bougainville	Aucun	Modification de la géologie superficielle par : -Substitution des inclusions rigides / pieux par matériaux de remblaiement. -Reprise de la chaussée	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Couverture sédimentaire	Darse de l'Océan	Faible	Remise à nu des sédiments superficiels existants par l'enlèvement des remblais et ballasts au niveau des zones de mise à l'eau et de stockage temporaire des fondations	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Terminal de Bougainville	Aucun	Modification de la couche sédimentaire de surface par reprise de la chaussée et remblais superficiel	Nulle	-	-	Nul
Qualité des sédiments	Darse de l'Océan	Faible	Dragage / déblaiement de sédiments/ ballasts dépourvus de pollution (< seuils N1) Pollution accidentelle.	Nulle	-	-	Nul
	Terminal de Bougainville	Faible	Matériaux du remblai excavé (inclusions rigides et reprise de la chaussée) Pollution accidentelle.	Nulle	-	-	Nul
Conditions océanographiques		Aucun	Agitation générée par les navires (batillage, hélice,...)	Nulle	-	-	Nul

Qualité des eaux portuaires	Faible	<p>Modification potentielle de la qualité des eaux par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Remise en suspension des sédiments par les travaux maritimes (dragage, déblais,...).</li> <li>-Eaux de ruissellement et lessivage sur la zone de chantier.</li> <li>-Pollution accidentelle.</li> </ul>	Nulle à faible	Direct	Temporaire	Nul à faible
Niveaux sonore	Faible	<p>Zone de chantier en site industrialo-portuaire.</p> <p>Bruit généré par engins terrestres et maritimes.</p> <p>Bruit généré par les travaux sur le terre-plein (reprise de la chaussée, démantèlement des infrastructures,...).</p>	Nulle	-	-	Nul
Risques naturels	Modéré	-	Nulle	-	-	Nul

Tableau 40 : Effets du projet (phase remise en état du site) sur le milieu naturel

Thématique		Niveau de sensibilité	Effet				Impact*
			Caractéristiques	Intensité	Direct / indirect	Temporaire / permanent	
Paysage		Faible	Installations et engins de chantier dans un site industrialo-portuaire	Nulle	-	-	Nul
Zone de protection du patrimoine naturel	ZNIEFF	Aucune	Distance de 1 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nul	-	-	Nul
	ZICO	Faible	Projet situé en dehors de la ZICO, dérangement local et temporaire pour des espèces d'oiseaux hivernants	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
		Faible	Distance de 1,6 km à la zone de travaux, pas de connexion hydraulique	Nul	-	-	Nul
	ZPS	Modérée	Projet situé en dehors de la ZPS, dérangement local et temporaire pour des espèces d'oiseaux hivernants	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
	SIC	Modérée	Distance de 1 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire, site d'étude non exploité par les espèces justifiant la désignation	Nul	-	-	Nul
	Réserve naturelle	Modérée	Distance de 1 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nul	-	-	Nul
	Espaces remarquables	Modérée	Distance de 1,6 km à la zone de travaux, pas de connexion hydrosédimentaire	Nul	-	-	Nul

Tableau 41 : Effets du projet (phase remise en état du site) sur le milieu vivant

Thématique	Secteur du site d'étude	Niveau de sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire/ permanent	
Habitats terrestres	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux de remise en état du site intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nul	-	-	Nul
	Friche est	Faible		Nul	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modérée		Nul	-	-	Nul
Flore	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux de remise en état du site intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nul	-	-	Nul
	Friche est	Faible		Nul	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Forte		Nul	-	-	Nul
Chiroptères	Quai de Bougainville	Faible	Zone non fréquentée	Nul	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Risque de dérangement du fait de la proximité	Faible	Direct	Temporaire	Faible
	Rive ouest de la darse	Modérée	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
Autres	Quai de	Aucune	Zone non fréquentée	Nul	-	-	Nul

Thématique	Secteur du site d'étude	Niveau de sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire/ permanent	
mammifères	Bougainville						
	Friche est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités de micromammifères	Nul	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modérée	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
Amphibiens	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux de remise en état du site intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nul	-	-	Nul
	Friche est	Aucune	Zone non fréquentée	Nul	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modérée	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
Reptiles	Quai de Bougainville	Aucune	Zone non fréquentée	Nul	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modérée	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
Orthoptères	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux de remise en état du site intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nul	-	-	Nul
	Friche est	Modérée	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Forte	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
Autres insectes	Quai de Bougainville	Aucune	Travaux de remise en état du site intégralement réalisés sur des surfaces initialement imperméabilisées	Nul	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
	Rive ouest de la darse	Modérée	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
Peuplements benthiques	Darse de l'Océan	Faible	Destruction directe	Modérée	Direct	Temporaire et permanent	Faible
Ichtyofaune	Darse de l'Océan	Modérée	Evitement des zones de chantier (turbidité, émissions sonores)	Faible	Direct	Temporaire	Faible
Mammifères marin	Darse de l'Océan	Aucune	Zone non fréquentée	Nul	-	-	Nul
Avifaune	Quai de Bougainville	Aucune	Zone non fréquentée	Nul	-	-	Nul
	Friche est	Faible	Pas d'altération du milieu naturel, émissions lumineuses et sonores	Faible	Indirect	Temporaire	Faible
	Darse de	Modérée	Dérangement localisé	Faible	Direct	Temporaire	Modéré

Thématique	Secteur du site d'étude	Niveau de sensibilité	Effet				Impact
			Caractéristiques	Intensité	Direct/ indirect	Temporaire/ permanent	
	l'Océan						
	Rive ouest de la darse	Modérée	Pas d'altération du milieu naturel, pas de perturbation des activités	Nul	-	-	Nul
Continuités écologiques et équilibres biologiques	-	Modérée	Quai de Bougainville isolé des principaux espaces naturels les plus proches, pas de perturbation des déplacements de l'avifaune, pas d'obstacle à la libre circulation des espèces aquatiques entre la darse de l'Océan et le grand canal du Havre	Nul	-	-	Nul

## 5.5 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Conformément au courrier de la préfecture de la région Haute-Normandie du 30 avril 2014, les projets (qui ont fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale sur la zone industrialo-portuaire du Havre), à prendre en compte dans l'analyse des effets cumulés sont listés ci-après :

- Société OXINDUS – Demande d'autorisation d'exploiter une installation classée de traitement de déchets dangereux sur la commune du Havre ;
- Société CHEVRON ORONITE SAS à Gonfreville l'Orcher – Demande d'autorisation d'exploitation d'une nouvelle unité de fabrication d'additifs pour lubrifiants marins ;
- Société GRT Gaz - Création d'un nouveau poste de livraison de gaz naturel à Gonfreville l'Orcher ;
- Société MAPROSOL SA à Rogerville – Demande d'autorisation d'exploitation relative à une installation de tri, transit et traitement de déchets dangereux et non dangereux ;
- Société TOTAL RAFFINAGE MARKETING – Demande d'autorisation d'exploiter trois unités modifiées à Gonfreville l'Orcher ;
- Société TOTAL RAFFINAGE MARKETING – Demande d'autorisation d'exploiter une nouvelle unité de désulfuration des gazoles à Gonfreville l'Orcher ;
- Société RADIM - Implantation d'un centre commercial dans le Parc des Estuaires à Gonfreville l'Orcher ;
- Société GPMH - Projet de chantier multimodal dans la zone industrialo portuaire du Havre ;
- Société SEDIBEX – Demande d'autorisation d'exploiter une installation classée de broyage de déchets dangereux, commune de Sandouville.

Des effets cumulés potentiels entre ces différents projets et celui de l'installation d'un site de fabrication des fondations gravitaires ont été identifiés au niveau :

- Du trafic terrestre : l'ensemble des projets auront un effet cumulé sur le trafic routier à l'échelle des grandes voies d'accès du site industrialo-portuaire du Havre. Néanmoins, à cette échelle, l'augmentation du trafic générée par l'ensemble de ces projets peut être considérée à ce stade de l'étude comme faible par rapport au trafic existant global ;
- Du trafic maritime : certains projets, notamment celui de la plate-forme multimodale, ont des voies maritimes d'accès en commun avec le projet des fondations gravitaires : écluse François 1<sup>er</sup>, Grand Canal du Havre,... Cependant, le nouveau trafic généré par ces projets est faible comparé au trafic global à l'échelle du port du Havre et le dimensionnement des infrastructures portuaires existante est suffisant pour « accueillir » ce nouveau trafic. Par ailleurs, le trafic au niveau du quai de Bougainville est beaucoup plus faible actuellement qu'avant le transfert d'une partie de l'activité vers Port 2000.

## 5.6 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION

L'analyse des différents documents listés ci-après n'a pas mis en évidence d'incompatibilité du projet avec ces documents :

- Plan d'action pour le milieu marin (PAMM) ;
- Document stratégique de façade (DSF) ;
- Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux de Seine-Normandie (SDAGE) ;

- Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) ;
- Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) DREAL Haute Normandie ;
- Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) – DREAL Haute Normandie ;
- Directive territoriale d'aménagement de l'Estuaire de la Seine ;
- Schéma de cohérence territorial le Havre Pointe de Caux Estuaire ;
- Plan Local d'Urbanisme ;
- Schéma directeur du port du Havre ;
- Plan de gestion des risques d'inondations (PPRI) ;
- Plan d'élimination des déchets.

## 5.7 MESURES PREVUES POUR EVITER LES EFFETS NEGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTE HUMAINE, REDUIRE LES EFFETS N'AYANT PAS PU ETRE EVITES ET COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES

### 5.7.1 Mesures prévues en phase « travaux »

Le projet du site de fabrication des fondations a été conçu suivant une logique d'optimisation technique et environnementale de façon à concevoir le projet avec le moindre impact, c'est-à-dire le meilleur compromis entre :

- La faisabilité technique et économique du projet.
- La prise en compte de l'environnement.

Ainsi, un certain nombre de mesures a été intégré dans la conception et la réalisation du projet, donc celle pour réduire la gêne à la navigation.

Par ailleurs, les restrictions et contraintes autour de la canalisation d'hydrocarbure enfouie à l'entrée de la darse de l'Océan ont été prises en compte dès la phase préliminaire de conception du projet.

Les modalités de réduction des émissions de poussières et de particules polluantes seront définies pour chacun des postes afin de limiter les effets sur la qualité de l'air environnant. Différentes mesures de précautions seront mises en œuvre pour réduire les émissions de poussières et de polluants dans l'atmosphère.

Différentes mesures pourront être prises pour éviter les risques de pollution accidentelle de la nappe phréatique.

Une bonne gestion du chantier permet d'assurer la réduction des risques. En particulier, sera élaboré un Plan d'Assurance Environnement (PAE) qui constitue un engagement contractuel des entreprises qui réalisent les travaux.

La présence des travaux pourrait perturber l'avifaune et en particulier les grèbes. Un protocole de suivi sera réalisé en concertation avec les différents services de l'Etat. De plus, rappelons que de nombreuses zones (bassins portuaires) au niveau du Port du Havre pourraient servir de zones de report fonctionnel pour ces espèces.

## 5.7.2 Mesures prévues en phase « exploitation »

Une concertation et une organisation préalable entre les services du Grand Port Maritime du Havre, les entreprises, les sous-traitants des activités portuaires existantes et des activités du projet permettront une bonne coordination, notamment autour du trafic maritime, et un fonctionnement optimal du terminal de Bougainville.

L'étude de danger permettra d'identifier / évaluer les risques technologiques potentiels du projet et de vérifier les éventuelles servitudes ou contraintes liées à la co-activité ou proximité de plusieurs installations classées.

Des plans de préservation de l'environnement et de gestion des pollutions chroniques et accidentelles seront mis en place sur le site pendant la phase exploitation.

## 5.7.3 Mesures de suivi environnemental

Plusieurs mesures de suivis environnementaux sont proposées dans le cadre du projet :

- Mesures du bruit ;
- Suivi de l'avifaune (phases travaux et exploitation) : un protocole de suivi sera mis en place en concertation avec les Services de l'Etat ;
- Suivi piézométrique. Un suivi de la nappe phréatique pourra être mis en place, afin de mesurer les effets potentiels du pompage pour la centrale à béton.

## 5.8 NOMS ET QUALITES DES AUTEURS



6 Rue de Lorraine, 38130 Échirolles  
Tél. : 04 76 08 31 30

Auteurs de l'étude d'impact :

Thibault Saillard	Chef de projet ingénieur environnement fluvial et littoral
Fabien Moison	Ingénieur d'étude environnement et aménagement littoral
Sébastien Ledoux	Directeur de projet ingénieur spécialiste en géomorphologie littorale et sous-marine



6 rue Ty Mad 56400 AURAY

Auteurs de l'étude d'impact :

Devrig Le Brazidec

Chargé d'étude en environnement et spécialiste avifaunes

Gaël Bouchery

Chargé d'étude en environnement et spécialiste avifaunes



## 6 - ETUDE D'IMPACT, VOLET PROGRAMME (FASCICULE C)



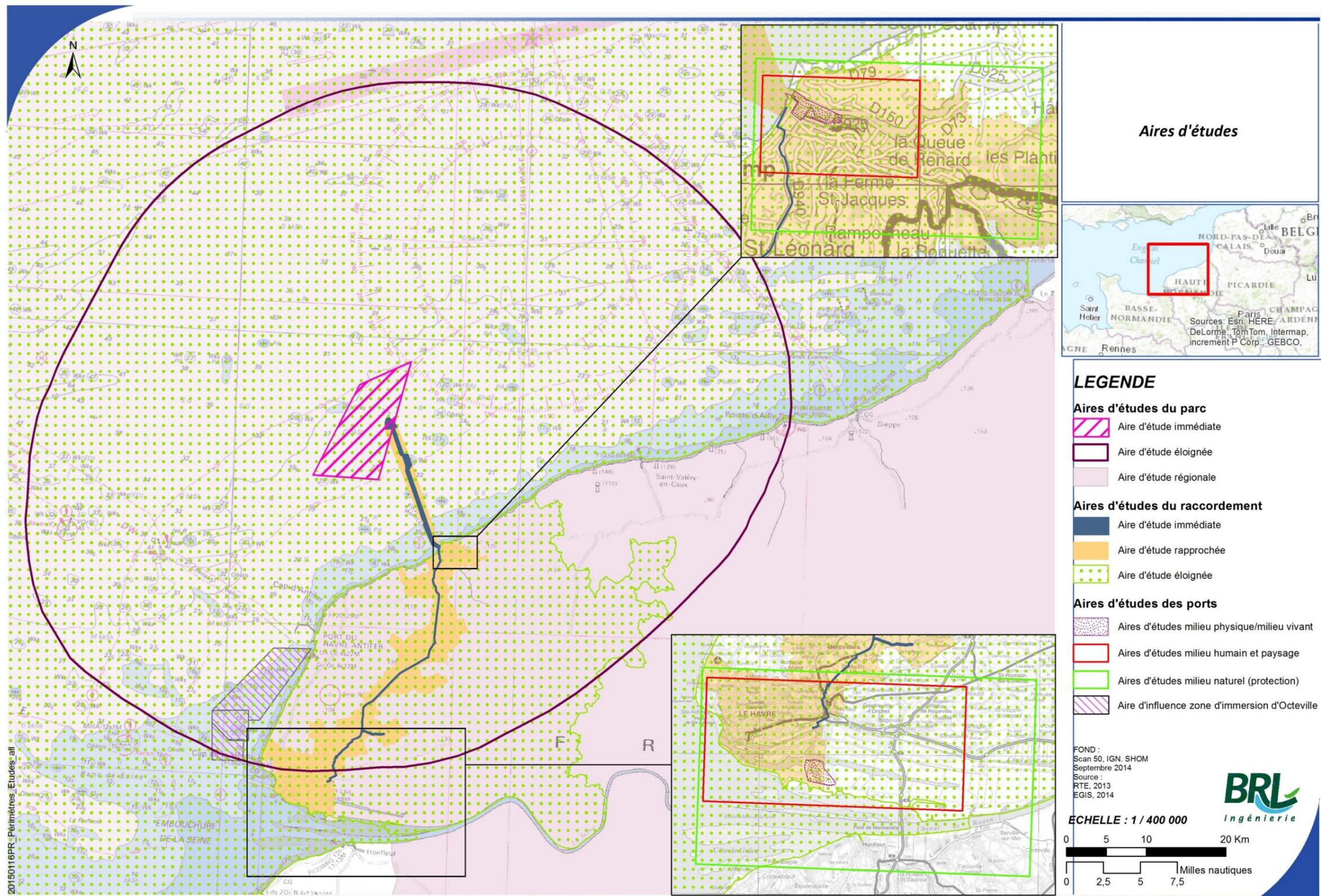
## 6.1 ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ASSOCIES

### 6.1.1 Localisation des aires d'étude

Pour chaque projet du programme, trois aires d'études ont été définies. Propres à l'analyse de chaque projet, elles sont adaptées à l'étude de certaines composantes environnementales et à l'analyse des effets éventuellement associés. Globalement, les trois aires définies correspondent à l'emprise du projet et à deux zones de plus en plus larges autour de l'emprise du projet.

Les différentes aires d'études sont présentées dans la figure ci-après.

Figure 34 : Périmètres d'études



20150116PR\_Périmètres\_Etudes.ai

## 6.1.2 Méthodologie d'analyse retenue

### 6.1.2.1 La notion d'enjeu environnemental

On identifie un enjeu d'environnement quand une portion de l'espace présente, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, culturelles, esthétiques, de cadre de vie, économiques ou techniques.

Les enjeux sont, par définition, indépendants de la nature du projet. Ils correspondent à un état de l'environnement dont l'appréciation repose sur les valeurs de la société, leur valeur peut donc évoluer au cours du temps.

La définition du niveau d'enjeu repose sur une évaluation en 4 niveaux (Négligeable, Faible, Moyen, Fort) tels que définis dans la méthodologie du parc éolien (fascicule B1). Elle fait intervenir des paramètres tels que la valeur, l'évolution de la composante environnementale et l'aire d'étude principalement concernée.

### 6.1.2.2 Méthodologie retenues pour l'analyse du programme

La méthodologie retenue vise à faire la synthèse des enjeux définis dans chacune des études spécifiques de chaque projet, pour l'ensemble des milieux considérés (physique, naturel, humain, paysage et patrimoine) et des composantes associées. L'analyse repose sur les points suivants :

#### Niveau d'enjeu global pour chaque composante de chaque milieu

Le niveau d'enjeu global est celui le plus élevé parmi les études spécifiques aux projets, sauf dans le cas de différenciations fortes pour une même composante. Dans ce cas, on utilise :

- « Parc » pour le parc éolien ;
- « Liaison » pour la liaison électrique entre la sous-station du parc éolien et le poste de transformation terrestre de Sainneville ;
- « Base O et M » pour la base des opérations de maintenance du port de Fécamp ;
- « Port du Havre » ou « GPMH » pour le site de fabrication des fondations gravitaires sur le terminal de Bougainville dans le Grand Port Maritime du Havre.
- « Octeville » pour le site de clapage des sédiments dragués dans la darse de l'Océan.

La synthèse pour l'ensemble des milieux et composantes est présentée sous forme de tableau ;

#### Analyse des composantes

L'analyse des composantes n'est détaillée que pour les enjeux à niveau au minimum faible, les enjeux sans aucune sensibilité ne sont pas détaillés (se référer aux fascicules B1 à B4) ;

#### Organisation générale de l'analyse

Afin d'ordonner la présentation sans cloisonner l'analyse, celle-ci est structurée autour des trois domaines suivants :

- Domaine maritime : concerne le « Parc » la « Liaison », et le clapage des sédiments à « Octeville » ;
- Domaine d'interface terre / mer : concerne les zones géographiques « estran et zone portuaire du Fécamp », concernées par l'atterrissage du raccordement (correspond à la zone supérieure du domaine public maritime jusqu'à la jonction entre la liaison sous-marine et la liaison souterraine), la « base O et M » et le « port du Havre » ;
- Domaine terrestre : concerne la liaison électrique souterraine jusqu'aux postes de Sainneville et de Pont-Sept pour le renforcement du réseau.

## 6.1.3 Milieu physique

### 6.1.3.1 *Domaine maritime*

A l'échelle du programme, les enjeux les plus importants concernent la forte dynamique sédimentaire côtière liée en grande partie à la dynamique régressive des falaises, ainsi qu'à la production et au transport des galets issus de l'érosion des falaises.

Les autres enjeux qualifiés de moyens constituent plutôt des contraintes techniques lors de la mise en œuvre (structure géologique, houle fréquente, etc.).

### 6.1.3.2 *Domaine d'interface terre / mer*

Seule la qualité de l'eau au niveau de l'estran et de la plage de Fécamp présente un enjeu moyen (bonne qualité d'eau et sédiments).

Les autres enjeux concernant l'interface terre / mer sont globalement faibles, aussi bien au niveau de la zone portuaire de Fécamp (état écologique moyen et état chimique mauvais), qu'au niveau de celle du Havre (sédiments sablo-vaseux, nappe sub-affleurante).

### 6.1.3.3 *Domaine terrestre*

Ce domaine présente les enjeux les plus importants, principalement liés à la présence d'un risque naturel fort (risque d'inondation et risque de mouvement de terrain), et à l'objectif d'atteinte du bon état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines.

Des enjeux de niveau moyen à faible concernent l'objectif d'atteinte du bon état des eaux superficielles (état écologique moyen et état chimique mauvais de la rivière de la Lézarde au niveau d'Harfleur), la présence de zones humides, et la présence d'un relief localement important (définition du tracé et mise en œuvre de la liaison souterraine).

## 6.1.4 Milieu naturel

### 6.1.4.1 *Domaine maritime*

A l'échelle du programme, les composantes relatives au milieu naturel présentent un niveau d'enjeu globalement moyen. Les niveaux les plus importants concernent l'avifaune (voie migratoire atlantique pour les oiseaux migrateurs, nidification et hivernage sur le littoral), et les mammifères, en particulier les chiroptères (migration et zones de chasse, etc.)

Les enjeux sur le milieu naturel sont matérialisés par la présence d'une réserve ornithologique au niveau des falaises du « Cap Fagnet » située à proximité du fuseau de moindre impact (liaison sous-marine). La zone d'étude est plus directement concernée par la présence de deux zones Natura 2000 à l'interface Mer – Terre.

Les enjeux benthiques faibles à moyens se caractérisent par une flore et une faune riches, en bon état et caractéristiques du littoral normand.

L'ichtyofaune présente des enjeux moyens, avec la présence de poissons migrateurs amphihalins et la présence possible de nourricerie pour certaines espèces.

### 6.1.4.2 *Domaine d'interface terre / mer et domaine terrestre*

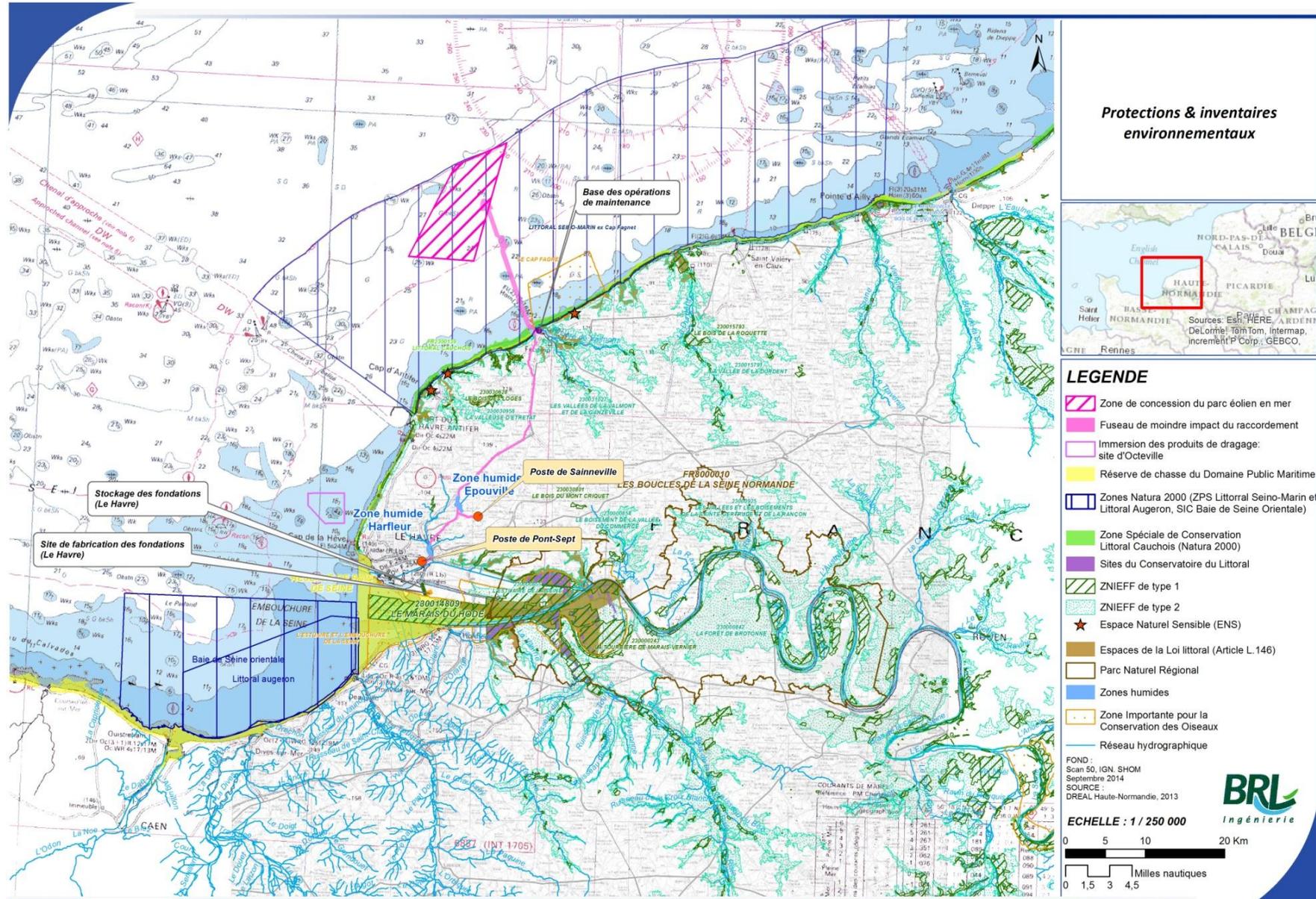
A l'échelle du programme, plusieurs sites qui présentent un enjeu en termes d'habitats et/ou d'espèces sont mis en évidence et peuvent suivant les cas faire l'objet d'une protection ou d'un inventaire (ZPS, ZIEFF, ZICO, SIC, ... cf. figure suivante). Ces enjeux sont en majorité concentrés au nord de la zone d'étude au niveau du littoral et sur l'espace maritime, au sud au niveau de l'estuaire de la Seine et sur certains sites précis entre ces deux zones.

Les enjeux les plus importants concernent l'avifaune, les espèces recensées étant variables d'un site à l'autre, ce qui souligne la spécificité de chaque site. Le site du Havre présente des espèces communes, les enjeux sont donc plus faibles.

Les enjeux écologiques liés à la faune et à la flore sont généralement faibles aussi bien pour la flore (absence d'espèces d'intérêt patrimonial) que les habitats et les espèces recensées, en dehors de quelques secteurs spécifiques.

La rive ouest de la Darse de l'Océan se distingue par de nombreux enjeux en ce qui concerne la flore, l'avifaune, les orthoptères et pour partie, les chiroptères.

Figure 35 : Protections et inventaires environnementaux



## 6.1.5 Milieu humain

### 6.1.5.1 Domaine maritime

Les enjeux relatifs au milieu humain sont considérés comme moyens à forts au niveau de l'évaluation du programme. Ils concernent principalement :

L'existence de servitudes maritimes liées à la présence de radars et sémaphores (couverture partielle des aires d'études immédiates) ;

La présence d'activités touristiques localisées pour l'essentiel au niveau du littoral et dans la zone des 3 milles nautiques.

L'existence d'une activité de pêche en Manche

### 6.1.5.2 Domaine d'interface terre / mer et domaine terrestre

L'analyse à l'échelle du programme souligne la présence de nombreux enjeux humains dont les plus forts sont liés à la densité de l'habitat, la densité des réseaux de distribution ou de communication, aussi bien souterrains qu'aériens, et à l'activité économique bien présente participant au développement des ports du Havre et de Fécamp.

Par rapport aux projets envisagés, les enjeux se focalisent sur les principaux points suivants :

- La présence d'un trafic important en ce qui concerne les liaisons départementales et maritimes portuaires, essentiellement pour le GPMH (notamment écluse François 1<sup>er</sup>).
- La proximité du port du Havre associée à l'activité industrielle, à une forte concentration urbaine et au trafic routier et maritime, qui sont à l'origine d'une forte pollution atmosphérique, d'un niveau sonore élevé (en particulier sur le secteur le Havre – Harfleur) et d'un risque industriel qualifié de fort.
- Alors que la partie sud de la zone d'étude se distingue par l'importance des activités industrielles, la façade nord moins industrielle présente une forte attractivité touristique, majoritairement concentrée sur le littoral et de façon plus localisée sur le domaine terrestre, jusqu'à Harfleur.

## 6.1.6 Paysage et patrimoine

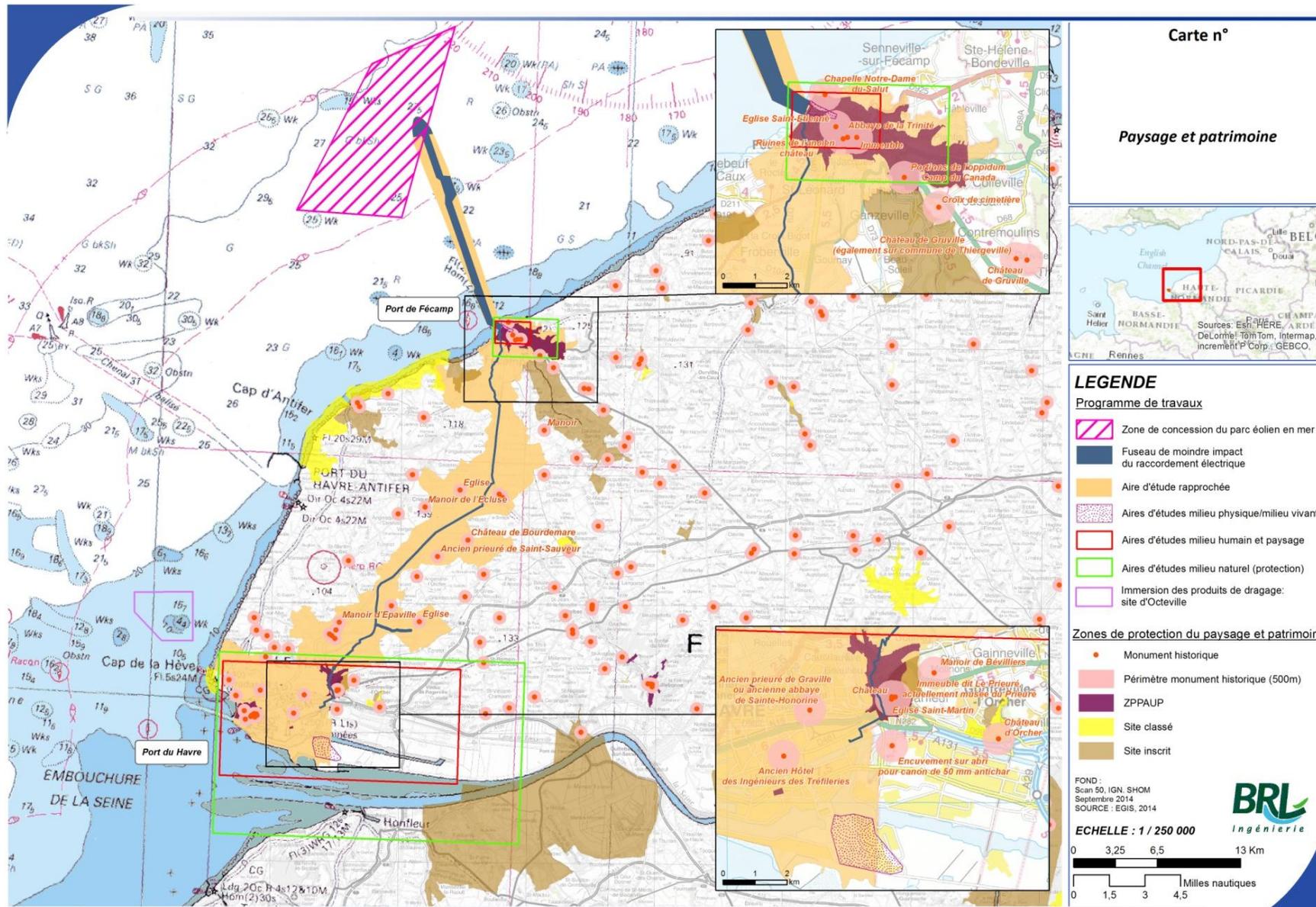
La zone d'étude comprend cinq unités paysagères principales au sein de l'aire d'étude éloignée : la Caux maritime, la vallée littorale de la Valmont, la pointe de Caux, l'estuaire de la Seine et la vallée de la Lézarde.

L'ambiance de la mer ne se ressent pas sur le plateau du Pays de Caux, excepté en bordure de mer. Le relief ondulé du plateau, la différence d'altitude entre le haut des falaises et la mer, les boisements et le bâti créent des écrans limitant le regard sur la mer. Les lieux les plus ouverts sur le domaine maritime correspondent aux zones urbanisées ou naturelles de vauveuses. De grands panoramas sur les falaises et sur la mer se découvrent au promeneur.

Les enjeux liés au paysage et au patrimoine sont globalement moyens à faibles. Ils concernent principalement les projets à proximité de Fécamp (base d'opération et de maintenance et Liaison souterraine) : présence d'une ZPPAUP, de monuments historiques classés ou inscrits. L'enjeu principal du patrimoine maritime concerne la présence d'épaves dans la zone d'étude immédiate du parc.

La figure suivante présente la synthèse des enjeux associés au patrimoine et au paysage.

Figure 36 : Pavsaae et patrimoine





## 6.2 ANALYSE DES EFFETS DU PROGRAMME SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

### 6.2.1 Méthodologie

La méthode d'analyse est basée sur la compilation de tous les impacts individuels de niveaux Faible à Fort de chacun des projets qui forment le programme. L'analyse permet de distinguer :

Les effets et impacts pour lesquels **il n'y a pas de cumul** dans le cadre de la mise en œuvre du programme. Il y a absence de cumul, lorsqu'un effet considéré ne concerne qu'un seul projet. Dans ce cas, les descriptions et niveaux d'impacts affichés correspondent à ceux décrits dans les fascicules B1 à B4.

les effets et impacts pour lesquels **il peut y avoir un cumul** dans le cadre de la mise en œuvre du programme. Il y a cumul potentiel lorsqu'au moins deux projets génèrent un même effet. Ce cumul est effectif lorsque pour deux projets les conditions suivantes sont réunies :

Les projets sont réalisés de façon simultanée : c'est l'option générale qui est retenue ;

Les aires d'influences des deux projets se recoupent ou la mobilité d'une composante de l'environnement est susceptible d'intéresser les deux projets (par ex. une même espèce que l'on peut retrouver dans les aires d'influences respectives de deux projets éloignés géographiquement).

Le cumul est de nature :

« Additionnelle » : Lorsque les impacts élémentaires de chacun des projets s'additionnent, l'effet cumulé additionnel représente alors la somme des effets de chacun des impacts élémentaires ( $1+1 = 2$ ) ;

« Synergique » lorsque l'effet cumulé issu des impacts élémentaires est plus important que l'effet de la somme de chacun des impacts élémentaires pris séparément ( $1+1 = 4$  par exemple) ;

« Antagoniste » (ou « soustractif ») quand l'effet cumulé de deux projets est moins fort que la somme des effets pris individuellement, ( $1+1 = 1,5$  par exemple).

### 6.2.2 Evaluation des impacts spécifiques au programme en phase travaux et démantèlement

Cette évaluation correspond aux effets pour lesquels un cumul est observé. Les niveaux d'impacts de ces effets sont appréciés ci-dessous.

#### 6.2.2.1 Milieu physique

Domaine	Effet et projets pour lequel un cumul est observé	Définition du niveau d'impact
Maritime. Interface terre - mer	Modifications bathymétriques et perte d'habitats destruction de biocénoses  Parc éolien, liaison sous-marine, jusqu'à l'atterrage	Impacts faibles, directs et permanents.  La surface totale affectée par le parc et la liaison par le câble représente un total de 1,50 km <sup>2</sup>  Le niveau d'impact est apprécié à travers la perte d'habitats, la destruction de biocénoses (voir ci-dessous).

### 6.2.2.2 Milieu naturel

Domaine	Effet et projets pour lequel un cumul est observé	Définition du niveau d'impact
Maritime. Interface terre - mer	Perte d'habitats, destruction de biocénoses  Parc éolien, liaison sous-marine, jusqu'à l'atterrage	Impact faible, direct et temporaire.  La disparition ou modification des habitats à l'échelle de la sous-région marine Manche / mer du Nord représente au maximum 0,0042 % de l'habitat A 5.1 d'une surface totale de 26 700 km <sup>2</sup>  La destruction des habitats et biocénoses ne concerne pas d'habitats protégés, plutôt une faune non spécifique, représentative de ce que l'on trouve en Manche orientale.
Maritime	Augmentation du niveau sonore sous-marin  Parc éolien, liaison sous-marine, jusqu'à l'atterrage	Impact faible, indirect et temporaire, du fait : de la nature des travaux envisagés (battage limité aux pieux de la sous-station électrique), du niveau sonore du littoral conséquence des nombreux bateaux dans la zone des 3 milles et aux abords du port de Fécamp.
Maritime. Interface terre - mer	Contamination et pollution accidentelle par des substances dangereuses.  Parc éolien, base OM, liaison sous-marine et souterraine, GPMH	Impact faible, direct et temporaire considérant l'éloignement des sites de travaux.  Les moyens d'interventions prévus dans les études d'impacts des différents projets sont suffisants pour se prémunir de ces risques.
Maritime. Interface terre – mer	Mise en suspension de sédiments et augmentation de la turbidité.  Parc éolien et liaison sous-marine	Impact faible, direct et temporaire  Faible émission de MES considérant la nature des matériaux (sables, graviers et surface rocheuse). Le faible rayon d'influence des émissions (kilométriques) et la faible concentration en MES (< 10 mg) à cette distance font que l'effet entre le parc et la liaison est non cumulatif.
Terrestre. Interface terre – mer	Dérangement d'espèces, risque de dégradation, altération des habitats  Parc éolien, liaison sous-marine, base OM Préférentiellement liaison souterraine et GPMH	Impact faible à moyen, direct et temporaire.  Impact limité du fait la différence de types d'habitats entre les sites, les espèces concernées et l'éloignement des sites.

### 6.2.2.3 Milieu humain

Domaine	Effet et projets pour lequel un cumul est observé	Définition du niveau d'impact
Maritime. Interface terre – mer	Augmentation du niveau sonore pour les riverains  Parc éolien, liaison sous-marine (atterrage) et base OM	Impact faible, direct et temporaire.  L'augmentation du niveau sonore concerne un environnement industriel bruyant qui ne sera pas aggravé par un mouvement supplémentaire des bateaux et/ou la réalisation de chantiers éloignés entre eux.
Maritime. Interface terre – mer	Augmentation du risque de collisions entre navires.  Parc éolien, liaison sous-marine	Impact faible à moyen, direct et temporaire.  L'augmentation du trafic s'accompagne d'une augmentation potentielle du risque de collision. Ce risque plus élevé nécessite la coordination entre les deux projets.
Maritime. Interface terre – mer.	Impact sur le trafic maritime  Parc, liaison sous-marine,	Impact faible à moyen, direct et temporaire.  Cette gêne concerne la phase travaux des projets de raccordement en mer et de construction du parc éolien. Les cumuls concernent principalement la zone du parc ainsi que les abords du port de Fécamp.
Interface terre – mer.	Impact sur le trafic routier dans les ports  Base OM, liaison souterraine, GPMH	Impact faible à fort suivant les axes, indirect et temporaire  Les axes pour lesquels les effets du raccordement électrique sont moyens ou forts ne sont pas concernés par les autres volets du programme
Maritime	Impact sur la pêche professionnelle	Impact moyen, direct et temporaire.  Les impacts attendus sur l'utilisation de l'espace maritime pour la pêche professionnelle sont liés aux restrictions d'usages qui seront arrêtées par le Préfet maritime

## 6.2.3 Evaluation des impacts spécifiques en phase exploitation

Domaine	Effet et projets pour lequel un cumul est observé	Définition du niveau d'impact
Maritime. Interface terre – mer	Modification de la température et du champ électromagnétique. Parc éolien et liaison	Impact potentiellement faible considérant les niveaux de connaissances relatifs à ces effets, indirect et permanent
Maritime. Interface terre – mer	Pollution accidentelle des eaux. Parc, liaison sous-marine	Impact faible du fait de la fréquence des interventions notamment pour la liaison (une seule visite par an), indirect et permanent.
Maritime	Impact sur la pêche professionnelle	Impact faible, direct et permanent.  Les impacts attendus sur l'utilisation de l'espace maritime pour la pêche professionnelle sont liés aux restrictions d'usages qui seront arrêtées par le Préfet maritime

## 6.3 EFFETS CUMULES DU PROGRAMME AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Conformément à l'article L.122-3 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comporte une analyse des « effets cumulés avec d'autres projets connus ». L'article R.122-5 du code de l'environnement précise 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. »

Les projets pris en compte correspondent à ceux qui du fait de leur localisation à proximité du programme et/ou de leurs impacts potentiels, sont susceptibles d'induire des effets cumulés avec les différents projets constitutifs du programme.

### 6.3.1 Méthode d'analyse

#### 6.3.1.1 La notion d'effets cumulés

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, des effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité. Elle inclut également la notion de synergie entre effets. C'est une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement : approche territoriale, approche temporelle, approche par entité / ressource impactée, approche multi-projets.

Les effets cumulés de plusieurs projets sur une entité donnée sont le résultat des actions passées, présentes et à venir. Ils prennent en compte l'ensemble des effets causés par toutes les actions affectant cette même entité. L'incrémentation découle d'actions individuelles pouvant être mineures mais collectivement importantes. Ainsi, des impacts élémentaires faibles (par exemple impacts secondaires) mais cumulés dans le temps ou dans l'espace, ou bien cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants sont susceptibles d'engendrer des incidences notables. Le cumul d'impacts peut avoir plus de conséquences que l'addition des impacts élémentaires.

### 6.3.2 Projets susceptibles d'induire des effets cumulés avec le programme

La liste des projets retenus pour l'analyse du programme correspond à la somme des projets retenus dans le cadre des études spécifiques du fascicule B (études B1, B2, B3 et B4). 29 projets sont recensés, concernant les domaines maritime (exploitation ou extension d'exploitation de gisements de granulats marins, autres parcs éoliens en mer en France et Grande-Bretagne, mât de mesure pour le parc éolien en mer de Fécamp, etc.) et terrestre (développement d'activités industrielles et économiques, aménagement urbain, etc.). Les différents projets retenus sont localisés sur les figures suivantes.

Figure 37 : Localisation des projets maritimes pour l'évaluation des impacts cumulés du programme (1/2)

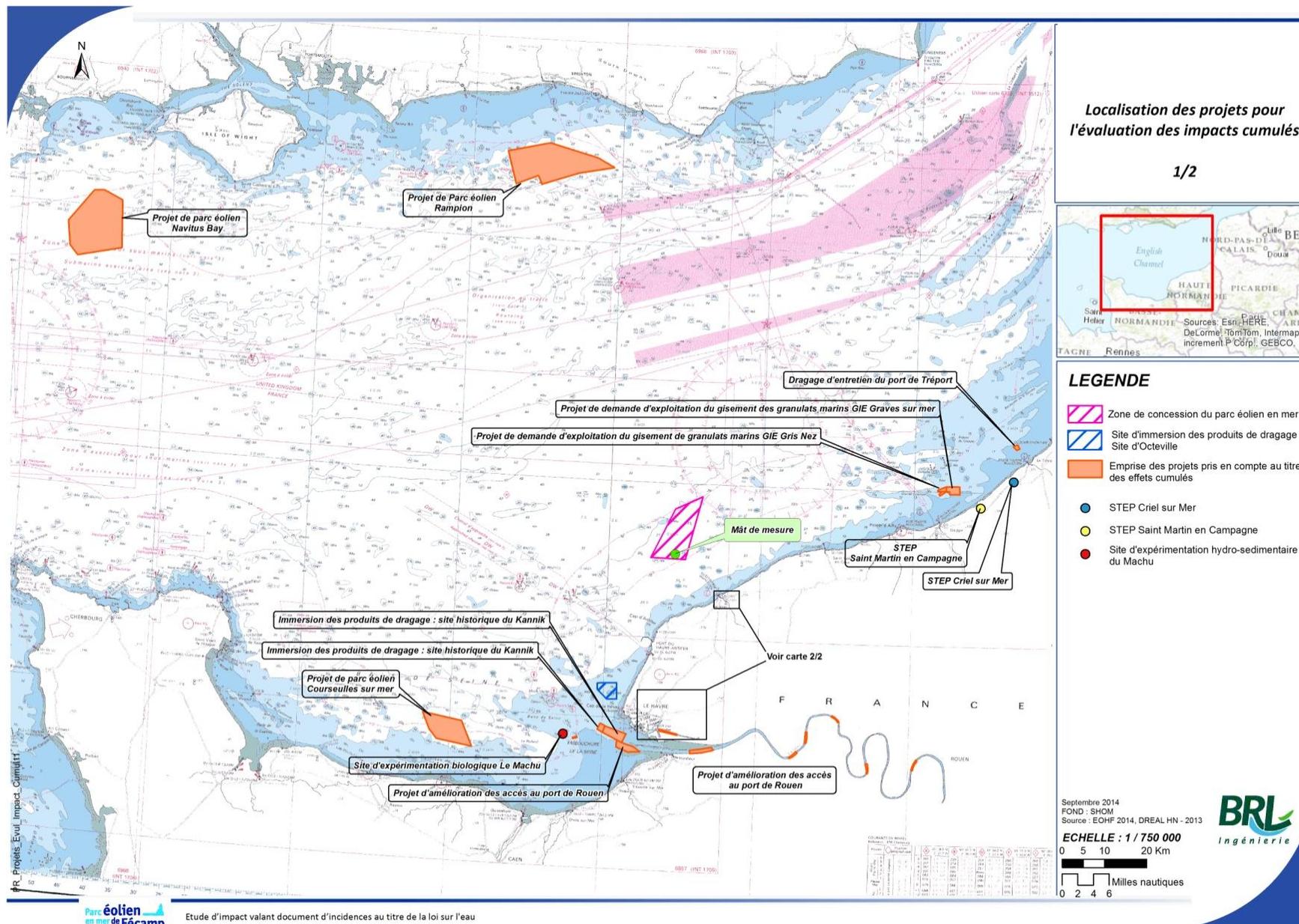
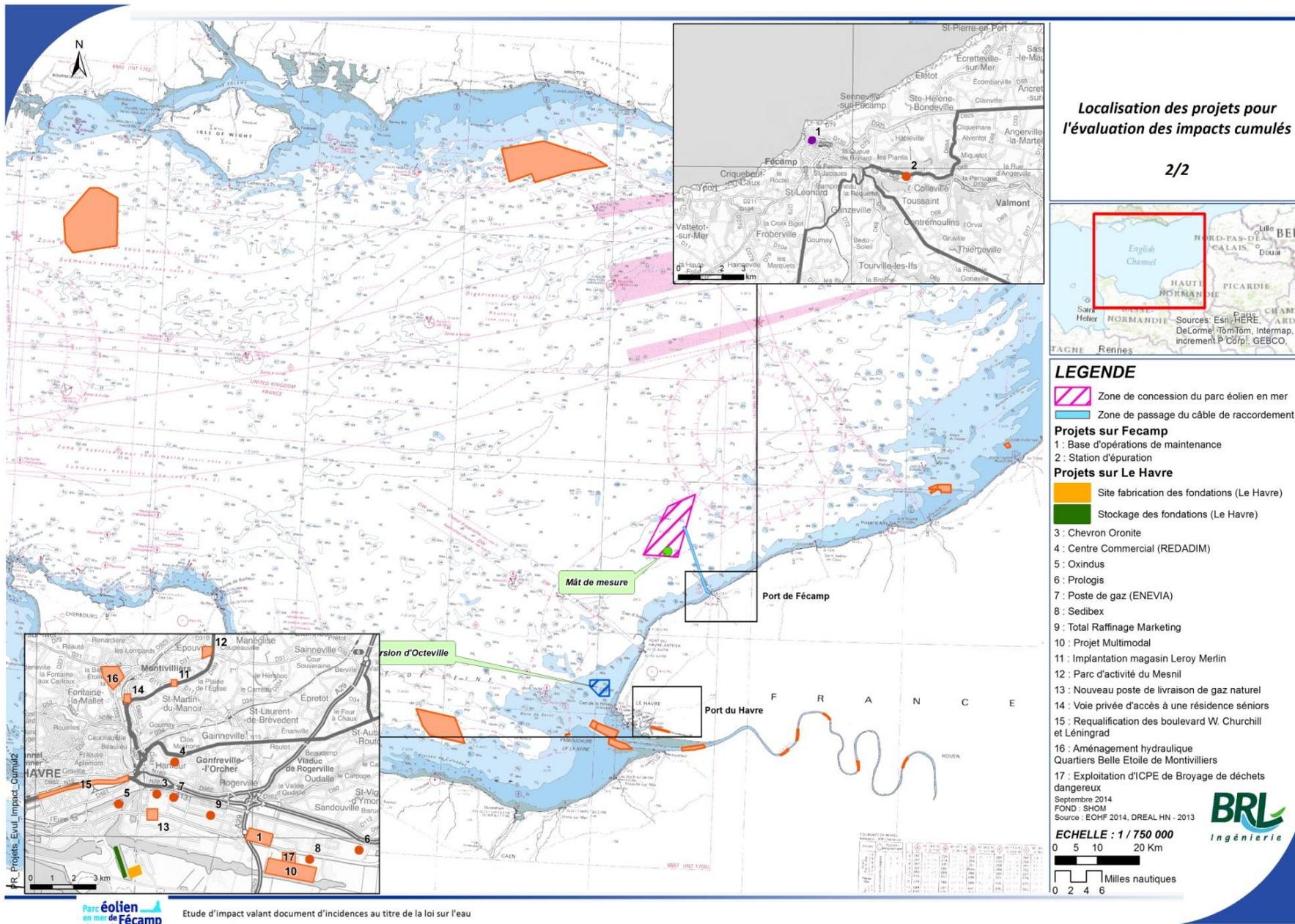


Figure 38 : Localisation des projets maritimes pour l'évaluation des impacts cumulés du programme (2/2)





### 6.3.3 Principes de l'analyse

Elle s'alimente en partie des analyses des effets cumulés produites dans les études spécifiques du fascicule B.

Dans le cas où ces conditions sont requises, l'analyse concerne les effets et impacts qui peuvent se cumuler. Elle inclut de façon plus particulière, les impacts du programme considérés comme les plus importants (les effets /impacts spécifiques au programme).

Le tableau suivant présente les principaux effets cumulés considérés ainsi que les milieux et les domaines concernés.

Effets cumulés	Milieu	Domaine principal
Perte d'habitats, destruction des biocénoses	Naturel	Maritime
Risques de collisions avec l'avifaune	Naturel	Maritime
Incidence du bruit sur les mammifères marins ou la faune marine en général	Naturel	Maritime
Modification des champs électriques et de la température au niveau des câbles	Naturel	Maritime
Augmentation du risque de collision pour les navires	Humain	Maritime
Risque pyrotechnique	Humain	Maritime
Modification de la qualité des eaux	Naturel	Interface et terrestre
Co-visibilité et intrusion visuelle	Paysage	Maritime
Dérangement d'espèces, atteinte à certains habitats	Naturel	Terrestre
Augmentation du trafic routier pendant la phase travaux	Humain	Terrestre

## 6.4 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LE PROGRAMME

L'analyse souligne de façon assez évidente, la forte similitude des effets entre projets de même nature.

### 6.4.1 Milieu naturel

#### DOMAINE MARITIME

Les impacts cumulés concernent principalement :

- la perte d'habitats et la destruction des biocénoses principalement lié aux activités de dragage et d'immersion de produits de dragage, et dans une moindre mesure en lien avec les fondations des parcs éoliens et les câbles sous-marins à un niveau jugé faible ;
- le risque de collision avec l'avifaune, pour certaines espèces spécifiques. Les effets cumulés du programme sont équivalents à ceux du parc ;
- l'augmentation de l'ambiance sonore sous-marine pour les mammifères marins et la faune marine, uniquement pour les phases de chantier (battage, etc.). Les effets cumulés du programme sont équivalents à ceux du parc ;
- la modification des champs électriques et de la température au niveau de câbles, à un niveau jugé faible. Les effets cumulés du programme sont équivalents à ceux du parc éolien.

## **DOMAINE D'INTERFACE TERRE / MER ET DOMAINE TERRESTRE**

Les impacts cumulés concernent, à un niveau jugé faible et sans chronicité, la modification de la qualité des eaux, notamment superficielles : risque de pollution potentielle par ruissellement, accidentelle, etc. Les ports de Fécamp et du Havre ainsi que la liaison souterraine sont principalement concernés.

### **DOMAINE TERRESTRE**

Plusieurs impacts cumulés sont identifiés, concernant :

- le dérangement d'espèces et l'atteinte à certains habitats, bien que l'impact soit généralement temporaire, limité à la réalisation des travaux ou aux inspections annuelles ;
- l'augmentation du trafic routier pendant la phase travaux, représentant une gêne temporaire, mais d'importance accentuée en cas de réalisations simultanées.

### **6.4.2 Milieu humain**

Les effets cumulés concernent le milieu maritime :

Augmentation du risque de collision pour les navires (compensé par la mise en œuvre d'une mesure de sécurité spécifiques) ;

### **6.4.3 Paysage**

Les effets cumulés concernent le milieu maritime, en particulier la co-visibilité pour les parcs éoliens offshore. Cet impact cumulé est qualifié de faible compte tenu de l'éloignement entre les projets éoliens en mer.

## **6.5 MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS DU PROGRAMME**

### **6.5.1 Mesures envisagées dans le cadre des projets**

De nombreuses mesures sont proposées dans le cadre des études d'impact de chaque projet (fascicules B1 à B4), selon le principe « ERC » : mesures d'Évitement, mesures de Réduction et mesures de Compensation. Des mesures d'Accompagnement peuvent également être proposées. Selon les cas, différentes phases des projets peuvent être concernées par les mesures : la Construction (C), l'Exploitation (E) ou le Démantèlement (D).

La mise en œuvre des mesures et des suivis est du ressort de la maîtrise d'ouvrage de chaque projet (EOHF et RTE).

### **6.5.2 Mesures spécifiques au programme**

L'analyse des impacts du programme et l'évaluation des effets cumulés des différents projets avec le programme rendent compte d'un niveau globalement faible des impacts à l'échelle du programme. Ainsi, une seule nouvelle mesure est nécessaire, autre que celles évoquées dans le cadre des projets pris en compte individuellement (fascicules B1 à B4).

Les seuls impacts du programme présentant des effets synergiques potentiels et pour lesquels la mise en place de mesures spécifiques est nécessaire concernent :

- le risque accentué de collision lors de la construction du parc éolien en mer et de la liaison électrique sous-marine. Afin de réduire cet impact, une mesure spécifique de coordination du trafic maritime sur les chantiers de parc éolien en mer et de raccordement électrique est prévue.

- les effets liés à la consommation ou au remaniement des fonds marins par le parc et le raccordement électrique et impacts associés sur les biocénoses. Afin de suivre cet impact, Eoliennes Offshore des Hautes Falaises et RTE prévoient de réaliser un suivi coordonné des biocénoses pour le parc éolien et le raccordement entre la sous-station électrique et l'atterrage

## 6.6 NOMS ET QUALITES DES AUTEURS



6 Rue de Lorraine, 38130 Échirrolles  
Tél. : 04 76 08 31 30

Auteurs de l'étude d'impact :

Thibault Saillard	Chef de projet ingénieur environnement fluvial et littoral
Fabien Moison	Ingénieur d'étude environnement et aménagement littoral
Sébastien Ledoux	Directeur de projet ingénieur spécialiste en géomorphologie littorale et sous-marine



6 rue Ty Mad 56400 AURAY

Auteurs de l'étude d'impact :

Devirg Le Brazidec	Chargé d'étude en environnement et spécialiste avifaunes
Gaël Bouchery	Chargé d'étude en environnement et spécialiste avifaunes



## 7 - GLOSSAIRE

**Anthropique** : Dû à l'homme, fait par l'homme.

**Avifaune** : Faune d'oiseaux.

**Bathymétrie** : Équivalent sous-marin de la topographie, c'est-à-dire description du relief sous-marin grâce aux mesures de profondeurs.

**Battage de pieux** : Action d'enfoncer un pieu (dans le sol ou le fond marin en frappant sur sa tête, au moyen d'une masse).

**Benthique** : Se dit d'un organisme vivant en étroite relation avec les fonds subaquatiques.

**Biocénose** : Ensemble des organismes vivants qui occupent le même milieu (faune, flore, bactéries).

**CM** : Côte Marine (référence bathymétrique). Il s'agit du niveau des plus basses-mers astronomiques (coefficient 120).

**Concession** : Contrat administratif par détermination de la loi, passé entre le gestionnaire du domaine et une personne physique ou morale de droit public ou privé. Elle résulte donc d'un accord de volonté entre l'administration et une autre personne physique ou morale.

**Conchyliculture** : La conchyliculture est l'élevage des coquillages. Les types les plus courants de conchyliculture sont : l'ostréiculture (élevage des huîtres) ; la mytiliculture (élevage des moules) ; la vénériculture (élevage des palourdes) ; la cérastoculture (élevage des coques) ; la pectiniculture (élevage des coquilles Saint-Jacques et autres pectinidés)...

**Convertisseur** : Dispositif permettant de changer la forme de l'énergie électrique (par exemple de courant alternatif en courant continu).

**Effets de sillage** : Les éoliennes en rotation génèrent des turbulences aérodynamiques qui peuvent perturber les éoliennes situées en aval sous leur vent, diminuant ainsi leur production électrique.

**Énergie renouvelable** : Une énergie renouvelable, ou EnR en abrégé, est une source d'énergie qui se constitue ou se reconstitue plus rapidement qu'elle n'est utilisée.

Ainsi, l'énergie solaire est inépuisable à l'échelle des temps humains, de même que les énergies qui en dérivent : l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique (cycle de l'eau), la biomasse produite par photosynthèse et une partie des énergies marines.

**Ensouillement** : Action qui consiste à enfouir les câbles électriques dans les sédiments marins.

**Espèces benthiques** : Espèces vivantes, animales ou végétales, vivant sur ou proche des fonds sous-marins.

**Génératrice** : Partie intégrée de la nacelle qui transforme l'énergie mécanique du vent en électricité.

**Géophysique** : Etude de la Terre par les méthodes de la physique.

**Gigawatts** : Unité de puissance. Un gigawatt égale un milliard de watts ou un million de kilowatts.

**Halieutique** : Science de l'exploitation des ressources vivantes aquatiques.

**Hydrodynamique** : Etude des propriétés physiques d'un fluide en mouvement.

**Ichtyofaune** : Ensemble des poissons vivants dans un espace géographique ou un habitat déterminé.

**MES** : Matières en suspension, liées à la turbidité de l'eau.

**Mégawatts** : Un mégawatt équivaut à 1000 kilowatts.

**Moyeu** : Partie centrale d'une roue.

**Multiplicateur** : Dispositif permettant d'élever la vitesse de l'arbre du rotor pour pouvoir entraîner convenablement la génératrice d'une éolienne.

**Nacelle** : Partie de l'éolienne située derrière le rotor comprenant la génératrice et l'ensemble des équipements associés. La nacelle est mobile sur l'axe du mât, elle s'oriente face au vent.

**Poste électrique en mer, également appelé station électrique ou sous-station électrique** : Installation électrique située au sein du parc éolien en mer, permettant de transformer l'électricité produite par les éoliennes pour la mettre aux normes du réseau national de transport d'électricité (tension, fréquence) et constituant la frontière entre le réseau privé du parc éolien et le réseau public de transport.

**Protocole** : Description précise d'une procédure, d'un mode opératoire à suivre (à respecter) dans des travaux de terrain (prélèvements) ou de laboratoire (analyses) ou tout autre activité de réalisation d'essais.

**Richesse spécifique** : Nombre d'espèces présentes) ou biodiversité.

**Rotor** : Partie mobile de l'éolienne composée des pales et du moyeu.

**Sédiments** : Dépôt meuble laissé par les eaux, le vent et les autres agents d'érosion, qui peut être d'origine marine ou non.

**Sédiments grossiers** : Fonds rocheux.

**Sédiments meubles** : Dépôts sous-marins meubles (allant de la vase aux galets) laissés par l'eau ou le vent.

**Substrat** : Support de tout peuplement benthique.

**Tirant d'eau** : Hauteur de la partie immergée d'un navire, qui varie en fonction de la charge transportée.

**Trait de côte** : Ligne qui marque la limite entre la mer et la terre.

**Transformateur** : Equipement permettant de modifier les valeurs de tension d'un courant alternatif, afin de limiter les pertes de production.

**Turbidité** : État d'un liquide trouble. S'oppose à eau claire.

**Watt (W)** : Unité de puissance, de flux énergétique et de flux thermique.

**ZICO** : Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux

**ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêts Ecologique, Faunistique et Floristique