

# Etude d'impact : Parc éolien en mer des Îles d'Yeu et de Noirmoutier, ses bases d'exploitation et de maintenance et son raccordement au réseau public de transport d'électricité



Annexe du Document 5 :  
Evaluation des incidences au titre  
de Natura 2000 :  
Base d'exploitation et de  
maintenance de Port-Joinville

Version mai 2017 complétée en  
octobre 2017

# Sommaire

<b>1</b>	<b>OBJECTIFS DE L'ETUDE ET CADRE REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DU PROJET ET DESCRIPTION DES SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ETRE CONCERNES PAR LE PROJET.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>EXPOSE SOMMAIRE DES RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR DES INCIDENCES OU NON SUR LES SITES NATURA 2000 .....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>ANALYSE DES INCIDENCES TEMPORAIRES OU PERMANENTES, DIRECTES OU INDIRECTES, DU PROJET SUR LES ESPECES ET HABITATS D'ESPECES AYANT JUSTIFIE LA DESIGNATION DES SITES NATURA 2000 ET MESURES ASSOCIEES .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>71</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>75</b>

# 1 Objectifs de l'étude et cadre réglementaire



## 1.1 Objectifs de l'étude

**Le présent document constitue l'étude d'incidences au titre de Natura 2000 du projet de base d'exploitation et de maintenance de Port-Joinville pour le parc éolien en mer des Îles d'Yeu et de Noirmoutier.**

Cette étude d'incidences au titre de Natura 2000 s'appuie, en plus des données bibliographiques, sur :

- ▶ Les recommandations des guides « Evaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagements sur les sites Natura 2000 » (Ministère de l'Ecologie et du développement durable, 2004), « Evaluation des plans et projets ayant des incidences significatives sur les sites Natura 2000 » (Guide de conseils méthodologiques de l'article 6, paragraphes 3 et 4, de la directive « Habitats » 92/43/CEE, Commission européenne DG Environnement, novembre 2001) ;
- ▶ La note n°2015-N-03 Note de l'Autorité environnementale sur les évaluations des incidences au titre de Natura 2000 adoptée lors de la séance du 16 mars 2016 ;
- ▶ La formation d'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable ;
- ▶ Les documents d'objectifs et FSD des sites Natura 2000 concernés ;
- ▶ Les inventaires et expertises réalisés dans le cadre du projet ;
- ▶ Les documents 1, 2 et 3 de l'étude d'impact du programme.

## 1.2 Cadre réglementaire de l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000

### 1.2.1 Cadre général

Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels créé par la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages dite directive « Habitats / faune / flore ». Ce texte est venu compléter la directive 2009/147/CE du 2 avril 1979, aujourd'hui codifiée par la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux ». Les sites du réseau Natura 2000 sont proposés par les Etats membres de l'Union européenne sur la base de critères et de listes de milieux naturels et d'espèces de faune et de flore inscrits en annexes des directives.

L'article 6 de la directive « Habitats / faune / flore » introduit deux modalités principales et complémentaires pour la gestion courante des sites Natura 2000 :

- ▶ La mise en place d'une gestion conservatoire du patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de leur désignation ;
- ▶ La mise en place d'un régime d'évaluation des incidences de toute intervention sur le milieu susceptible d'avoir un effet dommageable sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation de ces sites et plus globalement sur l'intégrité de ces sites.

La seconde disposition est traduite en droit français dans les articles L.414-4 & 5 puis R.414-19 à 29 du Code de l'environnement. Elle prévoit la réalisation d'une « évaluation des incidences Natura 2000 » pour les plans, programmes, projets, manifestations ou interventions inscrits sur :

- ▶ Une liste nationale d'application directe, qui vise les activités relevant d'un régime d'encadrement administratif (études d'impact, autorisation « lois sur l'eau », etc.) et s'appliquant selon les cas sur l'ensemble du territoire métropolitain ou uniquement en sites Natura 2000 (cf. articles L.414-4 III et R.414-19) ;
- ▶ Une première liste locale, ayant pour vocation de compléter la liste nationale et intégrant d'autres activités relevant d'une procédure d'autorisation, d'approbation ou de déclaration administrative et s'appliquant dans le périmètre d'un ou plusieurs sites Natura 2000 ou sur tout ou partie d'un territoire départemental ou d'un espace marin (cf. articles L.414-4 III, IV, R.414-20 et arrêtés préfectoraux en cours de parution en 2011) ;
- ▶ Une seconde liste locale, complémentaire des précédentes, qui porte sur des activités non soumises à un régime d'encadrement administratif (régime d'autorisation propre à Natura 2000 - cf. article L.414-4 IV, articles R.414-27 & 28 et arrêtés préfectoraux).

Ainsi, dès lors qu'une activité figure dans l'une de ces listes, le porteur de projet est dans l'obligation de produire une évaluation des incidences Natura 2000.

Le projet de base d'exploitation et de maintenance de Port-Joinville est concerné par deux entrées de la liste nationale définie à l'article R.414-19 du Code de l'Environnement :

- ▶ 3° Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact au titre des articles R. 122-2 et R. 122-3 du Code de l'environnement ;
- ▶ 4° Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11 du Code de l'environnement.

Ce projet doit donc faire l'objet d'une évaluation de ses incidences au titre de Natura 2000.

## 1.2.2 Contenu du dossier

L'article R414-23 du Code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000. Elle comprend ainsi (phase 1) :

- ▶ Une présentation simplifiée du plan, programme, projet, manifestation ou intervention soumis à évaluation des incidences Natura 2000, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ;
- ▶ Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 (habitats naturels et espèces).

Si, à ce stade, l'évaluation des incidences conclut à l'absence d'incidence aux objectifs de conservation des sites Natura 2000, il ne peut être fait obstacle à l'activité au titre de Natura 2000.

Toutefois, s'il apparaît au terme de l'analyse préliminaire, que les objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites sont susceptibles d'être affectés, le dossier est ainsi complété par le demandeur. Le dossier comprend alors (phase 2) :

- ▶ Une description complète du ou des sites Natura 2000 pouvant être affectés en fonction de la nature et de l'importance du projet ou activités envisagées, de leur localisation à l'intérieur d'un site ou à proximité, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques des habitats et espèces des sites concernés, etc. ;
- ▶ Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du projet, pris individuellement ou cumulés avec d'autres plans, projets, manifestations ou interventions

(portés par la même autorité, le même maître d'ouvrage ou bénéficiaire), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s) et sur l'intégrité générale du site.

Si, à ce deuxième stade, l'analyse démontre l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation du ou des sites concernés, l'évaluation est terminée.

Toutefois, si lorsque les deux phases décrites ci-dessus ont caractérisé un ou plusieurs effets significatifs dommageables sur un ou plusieurs sites Natura 2000, l'évaluation intègre des mesures de correction pour éviter ou réduire lesdits effets (phase 3).

Si les mesures envisagées permettent de conclure à l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites Natura 2000, l'évaluation des incidences est achevée.

Lorsque, malgré les mesures prévues en phase 3, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre (phase 4) :

- ▶ Selon les cas, des motifs liés à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement ou des raisons impératives d'intérêt public majeur justifiant la réalisation du plan, projet... (cf. L.414-4 VII & VIII) ;
- ▶ Les solutions alternatives envisageables et les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue ;
- ▶ Les mesures envisagées pour compenser les incidences significatives non supprimées ou insuffisamment réduites ;
- ▶ L'estimation des dépenses correspondant à ces mesures compensatoires et leurs modalités de prise en charge.

**Remarque :** *Les réglementations spécifiques concernant la protection nationale des espèces ne sont pas traitées dans ce rapport spécifique mais au sein de l'étude d'impact.*

## 2 Présentation du projet et description des sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par le projet



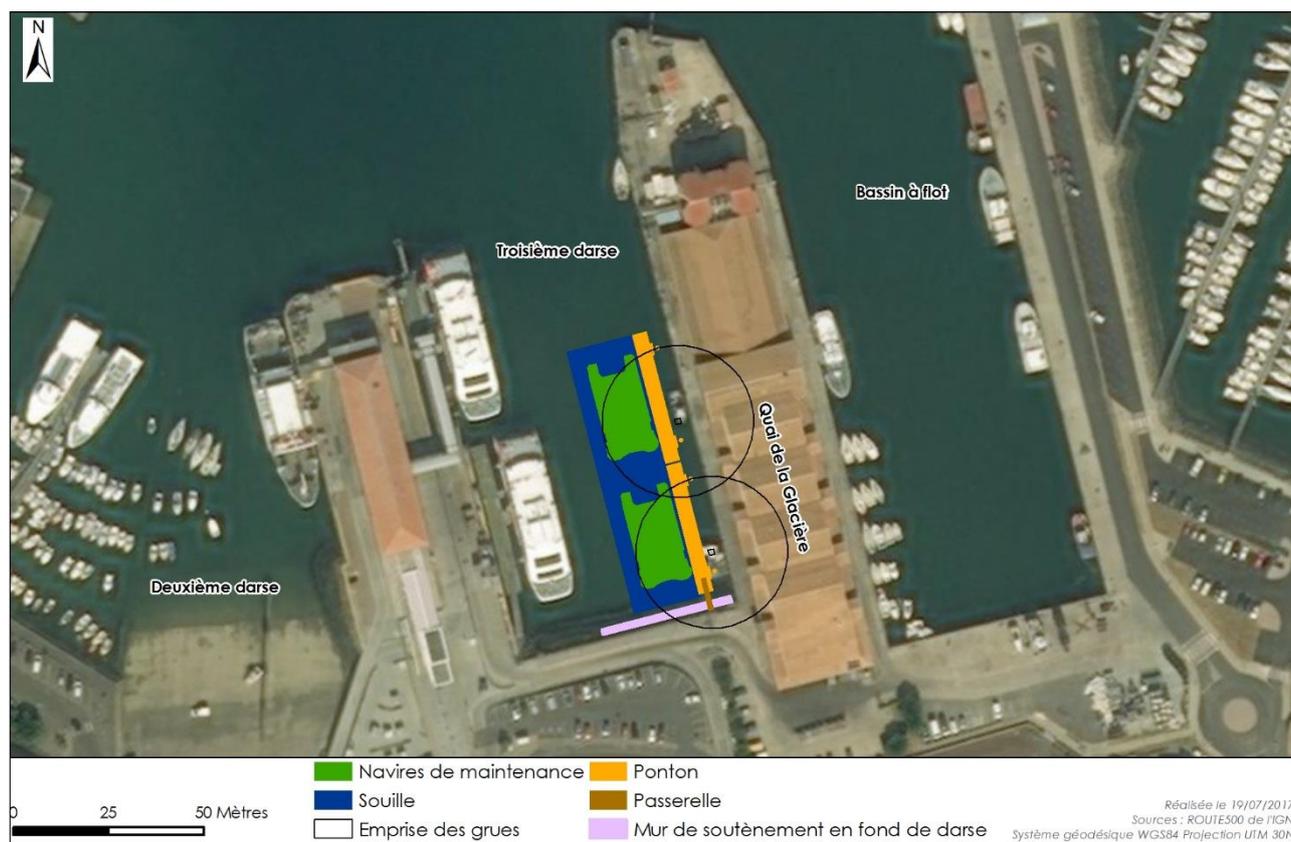
## 2.1 Présentation du projet

La base principale sera située à Port-Joinville sur l'île d'Yeu où sera concentrée toute la maintenance des éoliennes. La distance au parc est de 11,1 milles nautiques (soit 20,6 km du centre du parc), ce qui équivaut à un temps de navigation de 45 minutes selon les conditions marines.

Cette base d'exploitation et de maintenance nécessitera, d'une part, afin de permettre l'amarrage de 2 navires selon les règles de sécurité en vigueur. Ceux-ci consisteront à un approfondissement (déroctage) au niveau du quai de la Glacière (souille au droit du ponton) à la cote 3,0 m CM ce qui évitera l'échouage des navires à marée basse et permettra ainsi de garantir leur stationnement en toute sécurité et l'approfondissement à une cote de 1,50m CM en pied de talus au fond de la darse 3. La surface totale estimée du déroctage est de 1450m<sup>2</sup> pour 2600m<sup>3</sup>.

D'autre part, la zone technique, la zone de transit pour stocker temporairement les pièces devant être transportées sur le parc éolien et les bureaux seront accueillis dans le bâtiment actuel de la Criée. Une zone de stockage extérieure sera également prévue sur le quai de la Glacière.

Figure 1 : Zone d'implantation des bases d'exploitation et de maintenance – Port-Joinville



Source : EMYN, 2017

Les travaux prévus consistent principalement en :

- ▶ Un approfondissement (déroctage) au niveau du quai de la Glacière (souille au droit du ponton) à la cote 3,0 m CM ce qui évitera l'échouage des navires à marée basse et permettra ainsi de garantir leur stationnement en toute sécurité ;
- ▶ L'approfondissement à une cote de 1,50m CM en pied de talus ;
- ▶ La dépose du ponton d'accostage et d'amarrage actuellement utilisé par la SNSM au préalable des travaux de construction ;
- ▶ L'aménagement d'un poste d'accostage et d'amarrage, suffisamment éloigné du quai, pour éviter d'avoir à rempiéter les ouvrages actuels et composé des éléments suivants :
  - 2 pontons flottants d'une longueur totale de 70 m environ guidés par quatre pieux métalliques et équipés de bornes de distribution d'eau et d'électricité. Ces pieux seront forés et/ou trépanés<sup>1</sup> et/ou battus ;
  - Passerelle d'accès au ponton fixée au quai.
- ▶ L'installation de 2 potences de manutention sur pieux pour assurer le chargement/déchargement de colis lourds ;
- ▶ La création d'un ouvrage vertical de 35 m de long en remplacement du talus en enrochements en fond de darse au droit de la souille. Cette opération consistera en la dépose préalable des enrochements existants, au terrassement du terre-plein (y compris au déroctage nécessaire pour la mise en place de la fondation), à la mise en place d'un ouvrage poids en béton de soutènement et à la remise en place partielle des enrochements à la jonction avec le talus conservé.
- ▶ Le démantèlement des 2 pontons (35 m chacun), des 4 pieux de guidage, de la passerelle d'accès et des potences à l'issue de la période d'exploitation de la base d'exploitation et de maintenance de Port-Joinville.

Le déroctage nécessaire pour le stationnement des navires au droit du quai de la Glacière sera réalisé sur une surface estimée à 1 300 m<sup>2</sup>, celui nécessaire au pied du talus en enrochements sera réalisé sur une surface de 150 m<sup>2</sup>. La solution « traditionnelle » consiste à fracturer la roche, puis à extraire le matériau ainsi affaibli à la pelle mécanique.

Compte tenu des caractéristiques mécaniques attendues pour le rocher (gneiss à grains grossiers dont le module pressiométrique est supérieur à 200 MPa<sup>2</sup>), une fracturation par préminage sera nécessaire, comme cela a été le cas lors des campagnes de déroctages précédentes sur le port. Les terrassements maritimes (marinage) seront ensuite réalisés à la pelle mécanique sur ponton flottant (pontons dipper).

L'atelier de déroctage envisagé génère un volume de 60 m<sup>3</sup> par jour de matériaux grossiers, d'un diamètre équivalent compris entre 10 cm et 1 m.

L'immersion et l'enfouissement des déblais issus du déroctage, estimés à 2 600 m<sup>3</sup>, sont exclus. Les déblais issus de la création de la souille seront extraits et déchargés provisoirement sur le quai de la Glacière au droit du chantier. Ils seront ensuite évacués en camion par voie routière :

---

<sup>1</sup> Trépanage : forage rotatif à l'aide d'un trépan

<sup>2</sup> Mégapascal. Le pascal est l'unité SI (Système International d'unités) de contrainte et de pression

- soit vers un site provisoire de stockage défini avec les autorités locales au préalable des travaux. Celui-ci sera situé hors de la zone portuaire sur une surface de 1 000 m<sup>2</sup> environ et sera remis en état le cas échéant après utilisation.
- soit directement vers son lieu d'utilisation finale. Le matériau extrait étant noble (granit principalement), il pourrait être réutilisé en l'état localement sous forme de tout venant dans le cadre de renforcement de digue par exemple, permettant de limiter l'amenée de matériau neuf sur l'île. Dans le cas où une utilisation directe ne pourrait être envisagée, une des pistes les plus probables serait de le concasser pour envisager une réutilisation dans le cadre de travaux routiers (réalisation de sous-couche de voirie par exemple). Les matériaux seront acheminés par voie maritime (par exemple barge) puis terrestre jusqu'à la centrale de recyclage existante à proximité.
- Dans tous les cas, les entreprises qui auront à leur charge l'évacuation de ces matériaux entreprendront toutes les demandes d'autorisations nécessaires. Conformément à la législation en vigueur, un Plan de Gestion des Déchets sera mis en place et communiqué en amont des travaux.

## 2.2 Présentation des aires d'étude du projet

Des aires d'études sont définies pour la réalisation des expertises et de l'étude d'impact sur l'environnement.

Aussi, le principe de définition des aires d'étude du projet est basé sur :

- ▶ Les orientations données par les guides<sup>3</sup> pour définir des aires d'étude géographiques ;
- ▶ Les thématiques abordées dans le cadre de l'évaluation environnementale des bases d'exploitation et de maintenance, et leurs étendues géographiques ;
- ▶ Les niveaux de précision requis.

D'une manière générale, leur définition répond aux objectifs suivants :

- ▶ Délimiter le territoire dans lequel il est envisageable d'insérer le projet ;
- ▶ Etudier les effets potentiels du projet sur le territoire défini.

Dans le cadre du présent projet, trois aires d'études ont ainsi été définies, en cohérence avec la nature même du projet (littoral portuaire) et du programme dans lequel il s'inscrit (Figure 4) :

### ▶ Aire d'étude éloignée

Le projet de base d'exploitation et de maintenance s'inscrit dans le cadre du Programme du « Parc éolien en Mer des Îles d'Yeu et de Noirmoutier », qui intègre le parc éolien en mer, son raccordement au réseau public électrique et ses bases d'exploitation et de maintenance.

L'aire d'étude éloignée permet une visualisation et une contextualisation des différents éléments du programme et de leur environnement.

### ▶ Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée a été définie pour permettre :

- de contextualiser au mieux le secteur de projet et son environnement ;

<sup>3</sup> « Etude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques des énergies marines renouvelables » 2012. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de la Mer. « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens » actualisation 2010. MEDDE.

- d'étudier les influences potentielles et principales du projet (bruit, courantologie, avifaune).

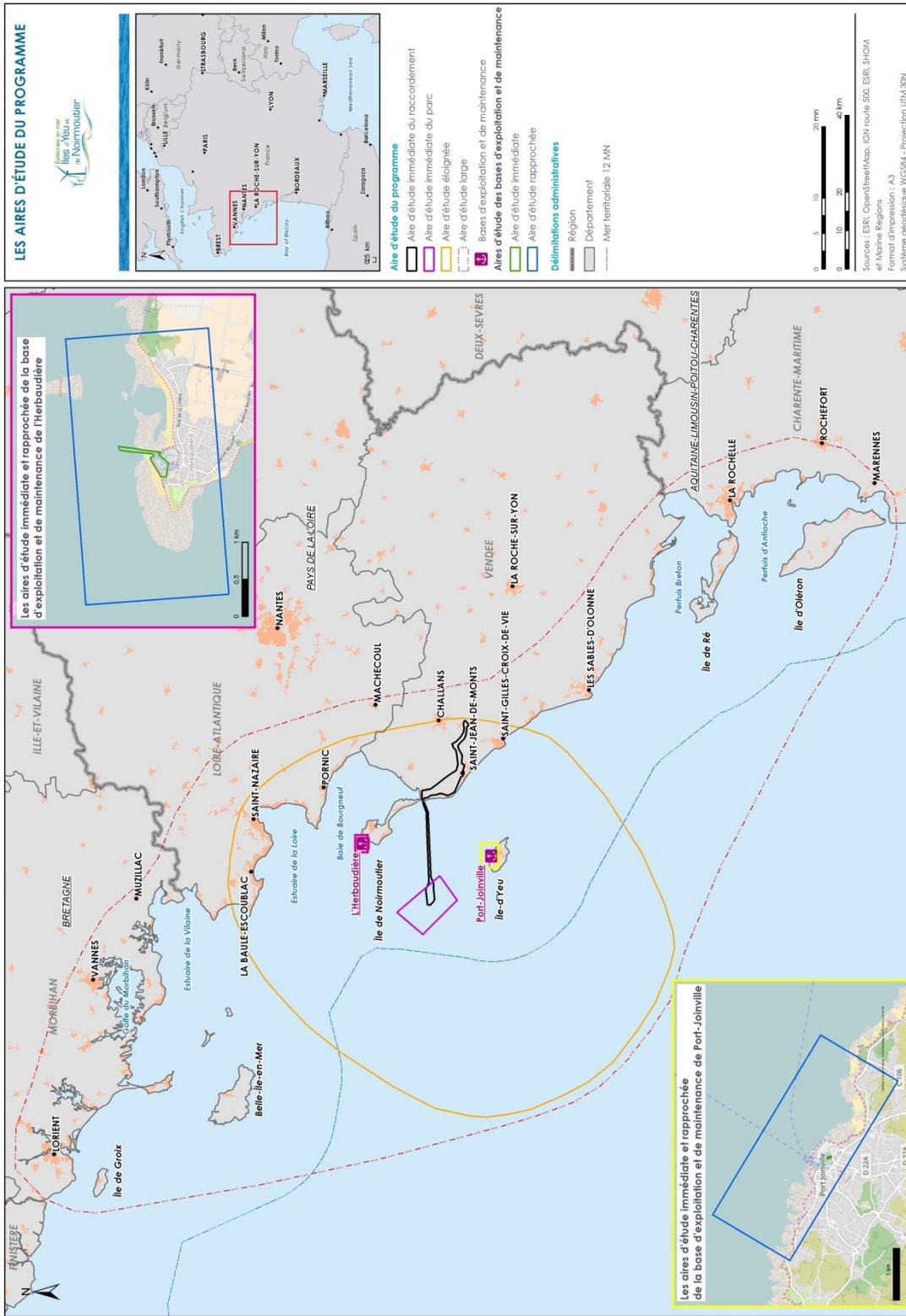
Pour cela, elle présente une forme géométrique rectangulaire basée sur la limite de la Zone de Protection Spéciale « Secteur marin de l'Île d'Yeu, la cellule hydrosédimentaire, la zone littorale proche du port (côtes rocheuses, zones de baignade, etc.) ainsi qu'une partie terrestre (zone urbanisée de Port-Joinville).

#### ► **Aire d'étude immédiate**

L'aire d'étude immédiate intègre la zone d'implantation du projet.

Les études préalables de détail (prélèvements de sédiments, analyses benthiques) portent sur cette aire d'étude immédiate.

Figure 2 : Présentation des aires d'étude



## 2.3 Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000

Le tableau suivant présente l'ensemble des sites Natura 2000 inscrits dans l'aire d'étude éloignée, leur caractère terrestre et/ou marin ainsi que leur distance avec l'aire d'étude immédiate. Au total, 18 sites sont identifiés (10 relevant de la directive Habitats et 8 relevant de la directive Oiseaux) et localisés sur la figure 5.

Tableau 1 : Liste des sites Natura 2000 inscrits dans l'aire d'étude éloignée

Nom du site	Site exclusivement terrestre	Site exclusivement marin	Site terrestre et marin	Distance à l'aire d'étude immédiate
Sites désignés au titre de la directive Habitats				
Marais breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts (FR5200653)				20,11 km
Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf (FR5202012)				21,05 km
Plateau rocheux de l'Ile d'Yeu (FR5202013)				0.22 km
Côtes rocheuses, dune, landes et marais de l'Ile d'Yeu (FR5200654)				1.38 km
Estuaire de la Loire Nord (FR5202011)				37,25 km
Estuaire de la Loire (FR5200621)				62,05 km
Grande Brière et marais de Donges (FR5200623)				63,82 km
Marais salants de Guérande, Traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron (FR5200627)				59,57 km
Dunes de la Sauzaie et marais du Jaunay (FR5200655)				31,38 km
Plateau du Four (FR5202010)				61,05 km
Sites désignés au titre de la directive Oiseaux				
Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts (FR5212009)				18,83 km
Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf (FR5212014)				20,77 km
Secteur marin de l'Ile d'Yeu jusqu'au continent (FR5212015)				1.4 km
Marais salants de Guérande, Traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron (FR5210090)				59,57 km
Estuaire de la Loire (FR5210103)				62,15 km
Grande Brière et marais de Donges (FR5212008)				63,82 km
Mor Braz (FR5212013)				59,10 km
Pertuis Charentais- Rochebonne (FR5412026)				31,04 km

Figure 3 : Localisation des sites Natura 2000 situés dans l'aire d'étude éloignée

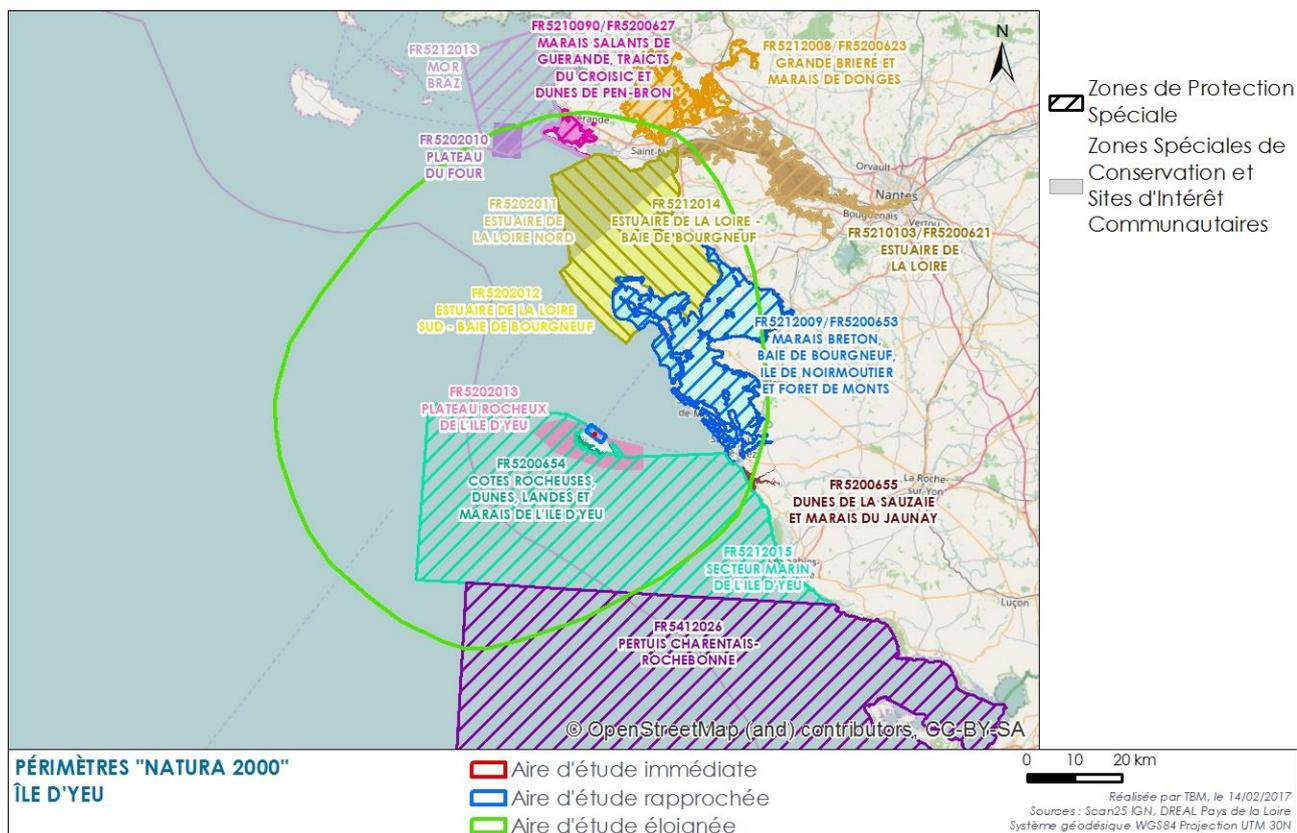
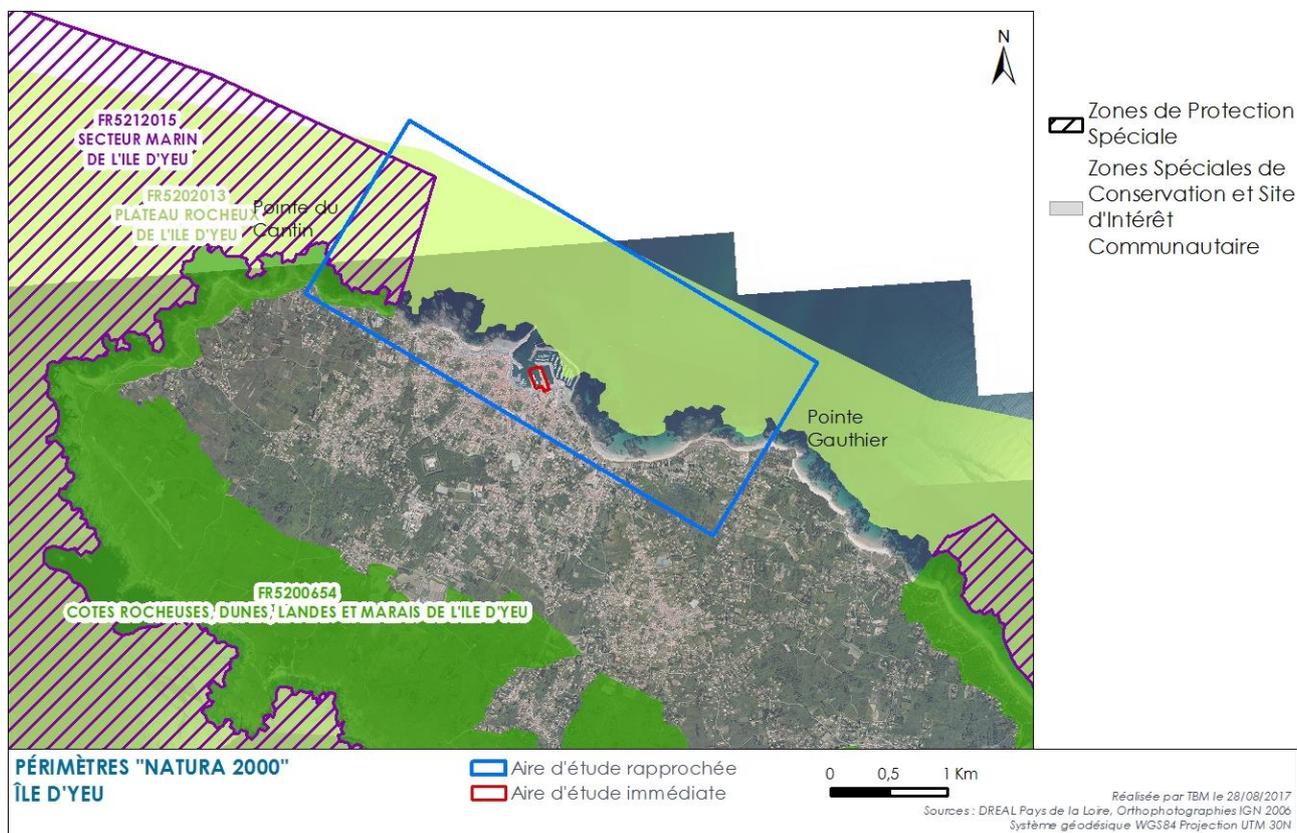


Figure 4 : Localisation des sites Natura 2000 dans l'aire d'étude immédiate



# 3 Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est susceptible d'avoir des incidences ou non sur les sites Natura 2000





### 3.1 Type d'habitats et groupes d'espèces ayant permis la justification des sites Natura 2000

Le tableau suivant présente, pour chacun des sites Natura 2000 identifiés dans le chapitre précédent, les types d'habitats et les groupes d'espèces qui ont permis leur justification. Ce tableau a été bâti sur la base des formulaires standards de données (FSD) disponibles en ligne sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

Dans ce tableau, une distinction est faite pour les cas où l'ensemble des habitats ou du groupe d'espèces est mentionné comme non significativement présent dans le site Natura 2000 :

- ▶ Si tous les habitats ou espèces d'un groupe sont classés dans cette catégorie la case n'est pas grisée ;
- ▶ Si seule une partie des habitats ou espèces d'un groupe est classée dans cette catégorie, la case est grisée.

En effet, selon la réglementation, les habitats et espèces considérés comme non significativement présents dans le site ne font pas l'objet du champ d'évaluation de l'étude d'incidences<sup>4</sup>.

Tableau 2 : Liste des groupes d'habitats et espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000

Nom du site	Habitats	Flore	Mammifères	Oiseaux	Poissons	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Sites désignés au titre de la directive Habitats								
Marais breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts (FR5200653)	X Habitats marins Habitats terrestres	X	X Mammifères terrestres		X Poissons d'eau douce	X		X
Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf (FR5202012)	X Habitats marins		X Mammifères marins		X Poissons amphihalins			
Plateau rocheux de l'Île d'Yeu (FR5202013)	X Habitats marins		X Mammifères marins					
Côtes rocheuses, dune, landes et marais de l'Île d'Yeu (FR5200654)	X Habitats terrestres Habitats marins	X						
Estuaire de la Loire Nord (FR5202011)	X Habitats marins		X Mammifères marins		X Poissons amphihalins			
Estuaire de la Loire (FR5200621)	X Habitats terrestres Habitats marins	X	X Mammifères terrestres		X Poissons amphihalins Poisson d'eau douce	X		X
Grande Brière et marais de Donges (FR5200623)	X Habitats terrestres	X	X Mammifères terrestres			X		X

<sup>4</sup> Voir à ce titre aussi la note délibérée de l'Autorité environnementale du CGEDD en date du 16 mars 2016

Nom du site	Habitats	Flore	Mammifères	Oiseaux	Poissons	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Marais salants de Guérande, Traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron (FR5200627)	X Habitats terrestres Habitats marins	X	X Mammifères terrestres					X
Dunes de la Sauzaie et marais du Jaunay (FR5200655)	X Habitats terrestres Habitats marins	X	X Mammifères terrestres					X
Plateau du Four (FR5202010)	X Habitats marins		X Mammifères marins					
Sites désignés au titre de la directive Oiseaux								
Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts (FR5212009)				X				
Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf (FR5212014)				X				
Secteur marin de l'Île d'Yeu jusqu'au continent (FR5212015)				X				
Marais salants de Guérande, Traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron (FR5210090)				X				
Estuaire de la Loire (FR5210103)				X				
Grande Brière et marais de Donges (FR5212008)				X				
Mor Braz (FR5212013)				X				
Pertuis Charentais-Rochebonne (FR5412026)				X				

## 3.2 Type d'incidences attendues

Au vu des travaux envisagés dans le cadre du projet de base d'exploitation et de maintenance du port de Port-Joinville, les incidences potentielles attendues et susceptibles de concerner une emprise importante sont les suivantes :

- ▶ Modification des courants ;
- ▶ Mise en suspension des sédiments et augmentation de la turbidité ;
- ▶ Modification de l'ambiance sonore sous-marine.

En conséquence de ces incidences attendues, des études de modélisation ont été réalisées afin de définir les niveaux de modifications qui pouvaient avoir lieu.

### 3.2.1 Modification des courants et de l'agitation

Ces modélisations ont été réalisées par le bureau Artelia (Artelia, 2017).

Les conclusions sont les suivantes pour l'état projet :

- ▶ Les champs de courant sont identiques à ceux de l'état actuel :
  - dans le chenal, les vitesses atteintes sont plus intenses au flot qu'au jusant, avec une vitesse maximale de 0,3 m/s à mi-flot et 0,2 m/s à mi-jusant lors d'une marée de vive-eau ;
  - dans les bassins, les vitesses atteintes sont inférieures à 0,1 m/s en période de morteau et peuvent localement atteindre 0,2 m/s pour des coefficients de marée élevés.
- ▶ Dans l'état projet, les vitesses maximales dans le port sont identiques à celles de l'état initial.

Le déroctage de la souille à une cote inférieure à la cote nominale actuelle n'aura aucun impact sur l'hydrodynamisme marin.

Pour ce qui concerne l'agitation, l'approfondissement de la souille et la modification du fond de la darse n'induiront pas de modifications de l'agitation dans le port.

### 3.2.2 Mise en suspension des sédiments et augmentation de la turbidité

Les conclusions principales de l'analyse des effets menée dans l'étude d'impact (Document 5 : Impacts et mesures de la base d'exploitation et de maintenance de Port-Joinville) sont présentées ci-dessous.

Lors des travaux de minage, des matériaux grossiers d'un diamètre équivalent compris entre 10 cm et 1 m seront remis en suspension. Ces opérations génèrent une très faible proportion de fines. L'impact est majoritairement localisé près du fond, au droit de l'atelier de tir, sous forme d'un panache turbide généré par les débris de roche très fins avec des concentrations de l'ordre de 100 à 150 mg/l.

Lors des travaux d'extraction de matériaux, le taux de remise en suspension est variable, généralement inférieur à 5% (taux moyen : 2%) pour des sédiments à fortes proportions de fines (valeur encore très maximaliste pour des résidus de déroctage).

Dans le cadre du projet, en considérant un pourcentage de remise en suspension de 2%, le volume de fines susceptible d'être remis en suspension (hypothèse maximaliste) est précisé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Volume de matériaux susceptible d'être remis en suspension

	Volume
Volume de matériaux extrait / jour	<b>60 m<sup>3</sup></b>
Volume de fines susceptible d'être remis en suspension / jour (hypothèse 2%)	<b>1,2 m<sup>3</sup></b>
Volume de matériaux total dérocté	<b>2 600 m<sup>3</sup></b>
Volume de fines total susceptible d'être remis en suspension (hypothèse 2%)	<b>52 m<sup>3</sup></b>

Le volume de fines maximum remis en suspension au cours des opérations d'extraction de matériaux sera négligeable (environ 1,2 m<sup>3</sup>). Le volume de fines susceptible d'être remis en suspension est d'environ 52 m<sup>3</sup>, ce qui est négligeable, à l'échelle du projet.

Les opérations de forage ou de trépanage qui pourraient être nécessaires à la mise en place des quatre pieux de guidage des pontons et des deux pieux pour supporter les potences impliqueront une évacuation d'environ 18 m<sup>3</sup> de matériaux. Ils seront extraits du milieu aquatique au même titre que les matériaux issus du minage.

Sur ce faible volume de matériaux grossiers, seule une fraction sera composée de fines. L'impact de la remise en suspension de fines peut donc être considéré comme faible. La durée de cet impact temporaire est évaluée à quelques minutes à une dizaine de minutes.

### 3.2.3 Modification de l'ambiance sonore sous-marine

Les modélisations réalisées pour évaluer les modifications de l'ambiance sonore acoustique avaient pour objectif de déterminer :

- ▶ La zone d'empreinte acoustique (zone dans laquelle les bruits émis sont entendus) ;
- ▶ La zone d'impact de dérangement comportemental (mammifères marins) ;
- ▶ La zone d'impact de perte temporaire d'audition (mammifères marins et poissons) ;
- ▶ La zone d'impact de perte permanente d'audition (mammifères marins et poissons).

Ces modélisations sont réalisées pour chaque type de travaux envisagés dans le cadre du projet (minage, battage, forage, extraction de matériaux issus du minage).

Dans le cadre de cette évaluation préliminaire, deux résultats sont fournis.

Les activités d'extraction des matériaux rocheux issus du minage et les activités de forage génèrent un bruit continu et ont une empreinte acoustique de l'ordre de 2,2 km. Plus rarement l'empreinte s'étend jusqu'à 10 km. Les niveaux sonores et les tailles des empreintes sont similaires à celles du trafic maritime présent dans le secteur.

Le battage génère un bruit discontinu dont l'empreinte s'étend sur un rayon de 35 km.

Le déroctage génère un bruit discontinu dont l'empreinte s'étend sur un rayon de 51 km, distance au-delà de l'Île de Noirmoutier.

Cependant, cette zone d'empreinte ne génère pas d'impact sur les mammifères marins.

**Il est donc considéré la zone d'impact maximale de réaction comportementale des mammifères marins qui s'élève à 20 km.**

De plus, les modélisations montrent que cette distance est valable pour un secteur situé au nord de l'Île d'Yeu.

### 3.3 Analyse détaillée des raisons pour lesquelles le projet est susceptible d'avoir des incidences ou non sur les sites Natura 2000

Cette analyse détaillée est menée à partir des résultats des modélisations et de la description du projet présentés au préalable.

#### 3.3.1 Cas des habitats terrestres

L'aire d'étude immédiate du projet ne se situe dans aucun périmètre de site Natura 2000 justifié par des habitats terrestres. Le projet ne générera donc aucune incidence directe ou indirecte sur les habitats terrestres d'intérêt communautaire.

**Ainsi, les habitats terrestres suivants ayant permis la justification des sites Natura 2000 :**

- ▶ « Côtés rocheuses, dune, landes et marais de l'Île d'Yeu » ;
- ▶ « Marais breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts » ;
- ▶ « Estuaire de la Loire » ;
- ▶ « Grande Brière et marais de Donges » ;
- ▶ « Marais salants de Guérande, traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron » ;
- ▶ « Dunes de la Sauzaie et marais du Jaunay » ;

**ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences.**

#### 3.3.2 Cas des habitats marins

Au total, 8 sites Natura 2000 ont été désignés du fait de la présence d'habitats marins.

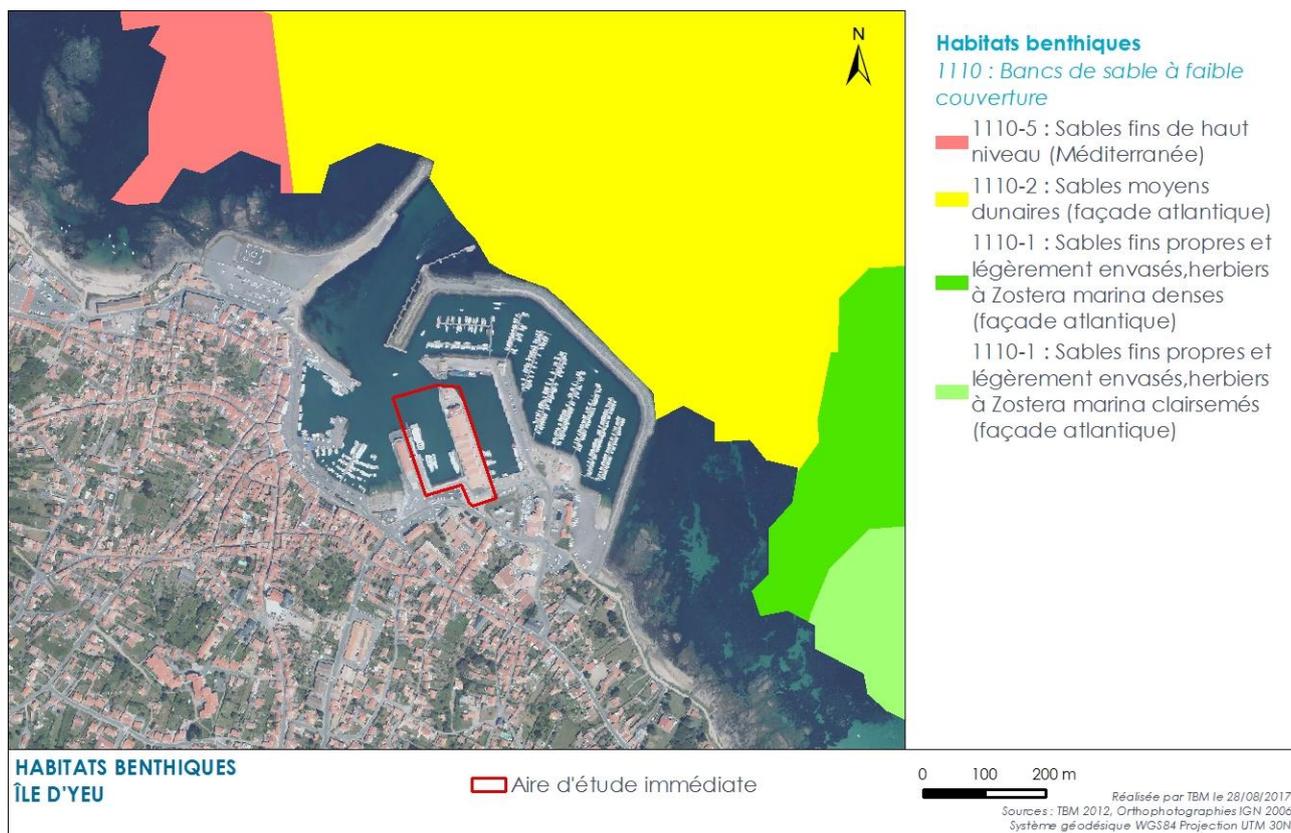
Tout d'abord, la potentialité d'une incidence directe concerne les sites Natura 2000 situés dans l'emprise de l'aire d'étude immédiate. Cette aire d'étude immédiate ne se situe dans le périmètre d'aucun site Natura 2000.

Ensuite, il doit être pris en considération la potentialité de modifier ou altérer les conditions du milieu qui pourraient modifier la nature des habitats marins. Les modélisations de courantologie et d'agitation ont montré que les champs de courant ne seront pas modifiés et que la dynamique hydro-sédimentaire non plus. Ainsi, il est conclu que le projet ne sera pas de nature à générer une modification des conditions pouvant conduire à une modification des habitats au-delà de l'aire d'étude immédiate.

Ainsi, seul le site Natura 2000 « Plateau rocheux de l'Île d'Yeu » est concerné dans la mesure où les distances des autres sites Natura 2000 désignés par la présence d'habitats marins sont de 1,38 km à 62,05 km.

Dans le site Natura 2000 « Plateau rocheux de l'Île d'Yeu », la figure suivante montre la localisation précise des habitats marins d'intérêt communautaire au regard de l'aire d'étude immédiate. Elle met en avant que seul un habitat est situé à proximité de la zone de travaux : l'habitat 1110 Banc de sable à faible couverture d'eau marine.

Figure 5 : Habitats d'intérêt européen



Ainsi, seul l'habitat marin 1110 Banc de sable à faible couverture d'eau marine ayant permis la justification des sites Natura 2000 « Plateau rocheux de l'Île d'Yeu » fera l'objet d'une évaluation des incidences.

Les habitats marins suivants ayant permis la justification des sites Natura 2000 :

- ▶ « Côtes rocheuses, dune, landes et marais de l'Île d'Yeu » ;
- ▶ « Marais breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts » ;
- ▶ « Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf » ;
- ▶ « Estuaire de la Loire Nord » ;
- ▶ « Estuaire de la Loire » ;
- ▶ « Marais salants de Guérande, traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron » ;
- ▶ « Dunes de la Sauzaie et marais du Jaunay » ;
- ▶ « Plateau du Four » ;

ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences.

### 3.3.3 Cas des espèces floristiques terrestres

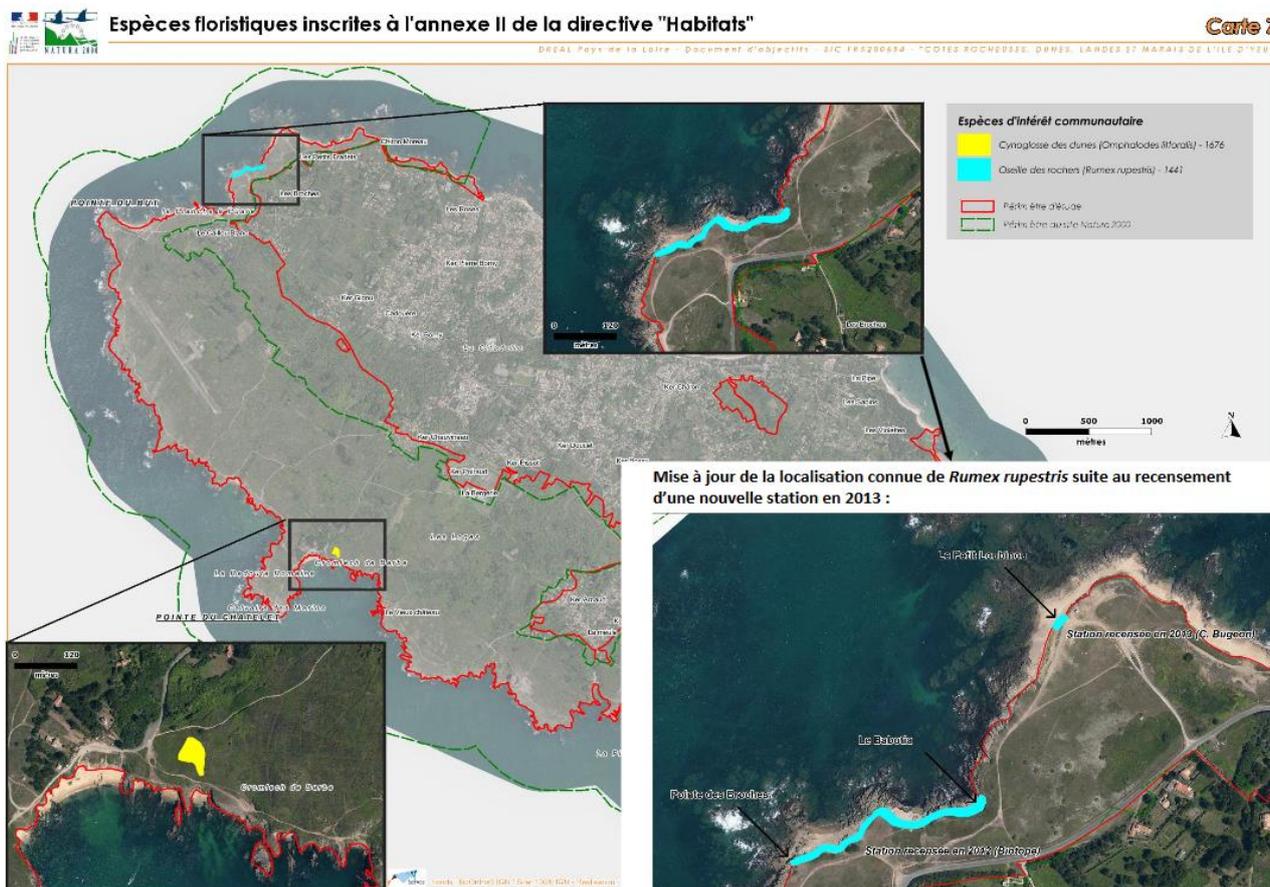
L'aire d'étude immédiate ne se situe dans aucun périmètre de site Natura 2000 justifié par des espèces floristiques terrestres. Le projet ne générera donc aucune incidence directe (destruction) sur les espèces floristiques d'intérêt communautaire.

Le site Natura 2000 le plus proche de l'aire d'étude immédiate (1,38 km) justifié par des espèces floristiques est « Côtes rocheuses, dune, landes et marais de l'île d'Yeu ». Deux espèces sont concernées : l'Oseille des rochers et la Cynoglosse des dunes.

La première affectionne plus particulièrement la zone située entre le niveau des marées de vives eaux et la limite supérieure de l'étage aérohalin et la deuxième les milieux dunaires<sup>5</sup>.

D'après le DOCOB du site (Biotope, 2012), ces espèces sont localisées dans les secteurs est, ouest et sud de l'île comme le montre la figure ci-dessous, en dehors de l'aire d'étude immédiate. Cette figure montre qu'avec la distance séparant la zone de travaux et la localisation des espèces floristiques terrestres et en considérant les modifications de l'agitation et du courant induite par les travaux, aucune incidence indirecte (modification des conditions de présence des espèces) n'est à attendre.

Figure 6 : Localisation des espèces floristiques terrestres d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Côtes rocheuses, dune, landes et marais de l'île d'Yeu » (Biotope, 2012)



Ainsi, les espèces floristiques terrestres suivantes ayant permis la justification des sites Natura 2000 :

- ▶ « Côtes rocheuses, dune, landes et marais de l'île d'Yeu » ;
- ▶ « Marais breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts » ;
- ▶ « Estuaire de la Loire » ;

<sup>5</sup> Source : Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 6 : espèces végétales

- ▶ « Grande Brière et marais de Donges » ;
- ▶ « Marais salants de Guérande, traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron » (*les espèces floristiques terrestres de ce site sont considérées comme non significativement présentes*) ;
- ▶ « Dunes de la Sauzaie et marais du Jaunay ».

**ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences.**

### 3.3.4 Cas des mammifères terrestres

Les sites Natura 2000 ayant été désignés par la présence de mammifères terrestres sont situés sur le continent à des distances de l'aire d'étude immédiate variant de 18 à 63 km.

Ces distances importantes combinées avec le fait que les travaux ou l'exploitation du projet ne généreront pas d'influence sur les espaces terrestres du continent permettent de conclure sur l'absence d'incidence directe ou indirecte sur ce groupe d'espèces (individus et habitats).

**Ainsi, les espèces floristiques terrestres ayant permis la justification des sites Natura 2000 :**

- ▶ « Marais breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts » ;
- ▶ « Estuaire de la Loire » ;
- ▶ « Grande Brière et marais de Donges » ;
- ▶ « Marais salants de Guérande, traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron » (*les mammifères terrestres de ce site sont considérés comme non significativement présents*) ;
- ▶ « Dunes de la Sauzaie et marais du Jaunay » (*les mammifères terrestres de ce site sont considérés comme non significativement présents*).

**ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences.**

### 3.3.5 Cas des mammifères marins

Les modélisations acoustiques sous-marines ont montré que le rayon maximal d'impact atteignait 20 km dans une zone située au nord de l'Île d'Yeu.

De ce fait, les sites Natura 2000 situés dans cette zone sont considérés comme des sites pour lesquels le projet est susceptible d'avoir des incidences (a minima un dérangement comportemental).

**Ainsi, les mammifères marins ayant permis la justification des sites Natura 2000 :**

- ▶ « Estuaire de la Loire sud- Baie de Bourgneuf » ;
- ▶ « Plateau rocheux de l'Île d'Yeu » ;

**feront l'objet d'une évaluation des incidences.**

En ce qui concerne, les deux autres sites désignés du fait de la présence de mammifères marins (« Estuaire de la Loire Nord » et « Plateau du Four ») ; ils sont respectivement situés à 37,25 km et 61,05 km, hors du rayon d'impact maximal identifié par les modélisations. Ainsi, les espèces ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences ; toutefois il reste à mentionner que pour les 4 sites, ce sont les deux mêmes espèces qui sont concernées : le Grand dauphin et le Marsouin commun.

### 3.3.6 Cas des oiseaux

Parmi tous les sites Natura 2000 ayant été désignés par la présence d'oiseaux, un est situé à proximité directe (1,4 km) de l'aire d'étude immédiate (« Secteur marin de l'Île d'Yeu jusqu'au continent »).

Les espèces de ce dernier site sont donc fortement susceptibles de fréquenter l'aire d'étude immédiate et donc avoir des incidences issues des travaux de déroctage notamment, elles feront donc l'objet d'une évaluation des incidences.

Les 7 autres sites sont situés à des distances comprises entre 18 et 63,82 km. Bien que certaines espèces d'oiseaux présentent dans ces sites Natura 2000 puissent fréquenter potentiellement l'aire d'étude immédiate, cette fréquentation apparaît marginale au regard des zones disponibles et plus favorables que représentent l'ensemble de périmètres de sites Natura 2000. Ils ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences.

**Ainsi, les oiseaux marins et côtiers du site Natura 2000 « Secteur marin de l'Île d'Yeu » feront l'objet d'une évaluation des incidences.**

**Les oiseaux ayant permis la justification des sites :**

- ▶ « Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts » ;
- ▶ « Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf » ;
- ▶ « Marais salants de Guérande, Traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron » ;
- ▶ « Estuaire de la Loire » ;
- ▶ « Grande Brière et marais de Donges » ;
- ▶ « Mor Braz » ;
- ▶ « Pertuis Charentais-Rochebonne » ;

**ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences.**

### 3.3.7 Cas des poissons d'eau douce

Les deux sites Natura 2000 ayant été désignés par la présence de poissons d'eau douce sont situés sur le continent à des distances de l'aire d'étude immédiate de 18 km et 63 km.

Etant donné la distance séparant ces sites du continent de l'aire d'étude immédiate sur l'Île d'Yeu et considérant que les travaux ne généreront pas d'influence sur les milieux aquatiques du continent (au vu des modélisations), aucune incidence directe ou indirecte n'est attendue.

**Ainsi, le poisson d'eau douce ayant permis la justification des sites Natura 2000 :**

- ▶ « Marais breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts » (*les poissons d'eau douce de ce site sont considérés comme non significativement présents*) ;
- ▶ « Estuaire de Loire » ;

**ne fera pas l'objet d'une évaluation des incidences.**

### 3.3.8 Cas des poissons migrateurs amphihalins

Les modélisations acoustiques sous-marines ont montré que le rayon maximal d'impact atteignait 20 km dans une zone située au nord de l'Île d'Yeu.

De ce fait, les sites Natura 2000 situés dans cette zone sont considérés comme des sites pour lesquels le projet est susceptible d'avoir des incidences (a minima un dérangement comportemental). Or, dans le cas des poissons, les connaissances actuelles ne permettent pas de donner une information de rayon d'impact pour un dérangement comportemental. Cela est possible uniquement pour la perte d'audition temporaire ou permanente.

Cependant, pour considérer le cas le plus défavorable, ce même rayon est maintenu pour les poissons. De ce fait, les sites Natura 2000 situés dans cette zone sont considérés comme des sites pour lesquels le projet est susceptible d'avoir des incidences (a minima un dérangement comportemental).

**Ainsi, les poissons migrateurs amphihalins ayant permis la justification du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf » feront l'objet d'une évaluation des incidences.**

En ce qui concerne, les deux autres sites désignés du fait de la présence de poissons migrateurs amphihalins « Estuaire de la Loire Nord » et « Estuaire de la Loire » ; ils sont respectivement situés à 37,25 km et 62,05 km, hors du rayon d'impact maximal identifié par les modélisations. Ainsi, les espèces ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences. Toutefois il est à mentionner que pour les 3 sites, ce sont les cinq mêmes espèces qui sont concernées : le Saumon Atlantique, la Lamproie fluviatile, l'Alose feinte, la Lamproie marine, la Grande alose.

### 3.3.9 Cas des amphibiens

Les sites Natura 2000 ayant été désignés par la présence d'amphibiens sont situés sur le continent à des distances de l'aire d'étude immédiate variant de 18 à 63 km.

Ces distances importantes combinées avec le fait que les travaux ou l'exploitation du projet ne généreront pas d'influence sur les espaces terrestres du continent permettent de conclure sur l'absence d'incidence directe ou indirecte sur ce groupe d'espèces (individus et habitats).

**Ainsi, les amphibiens ayant permis la justification des sites Natura 2000 :**

- ▶ « **Marais breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts** » (*les amphibiens de ce site sont considérés comme non significativement présents*) ;
- ▶ « **Estuaire de la Loire** » ;
- ▶ « **Grande Brière et marais de Donges** » ;

**ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences.**

### 3.3.10 Cas des insectes

L'aire d'étude immédiate du projet ne se situe dans aucun périmètre de site Natura 2000 justifié par des insectes. Le projet ne générera donc aucune incidence directe (destruction) sur les espèces d'insectes d'intérêt communautaire.

De plus, l'ensemble des sites concernés sont situés sur le continent, donc à des distances suffisamment éloignées pour conclure sur l'absence d'incidence indirecte de modification des habitats affiliés aux insectes.

**Ainsi, les insectes ayant permis la justification des sites Natura 2000 :**

- ▶ « **Marais breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts** » ;
- ▶ « **Estuaire de la Loire** » ;

- ▶ « **Grande Brière et marais de Donges** » (les insectes de ce site sont considérés comme non significativement présents) ;
- ▶ « **Marais salants de Guérande, traicts du Croisic et dunes de Pen-Bron** » (les insectes de ce site sont considérés comme non significativement présents) ;
- ▶ « **Dunes de la Sauzaie et marais du Jaunay** » (les insectes de ce site sont considérés comme non significativement présents) ;

ne feront pas l'objet d'une évaluation des incidences.

### 3.3.11 Conclusion

Ainsi, l'évaluation des incidences du projet au titre de Natura 2000 est poursuivie pour :

- ▶ L'habitat marin 1110 Banc de sable à faible couverture d'eau marine ayant justifié la désignation du site Natura 2000 ZSC « Plateau rocheux de l'Île d'Yeu » ;
- ▶ Les mammifères marins d'intérêt européen ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 ZSC « Estuaire de la Loire Sud- Baie de Bourgneuf », « Plateau rocheux de l'Île d'Yeu » ;
- ▶ Les poissons migrateurs amphihalins d'intérêt européen ayant justifié la désignation du site Natura 2000 ZSC « Estuaire de la Loire Sud- Baie de Bourgneuf » ;
- ▶ L'avifaune marine et côtière d'intérêt européen ayant justifié la désignation de la ZPS « Secteur marin de l'Île d'Yeu ».

## 3.4 Description des sites Natura 2000 retenus pour l'analyse

### 3.4.1 Directive 92/43/CEE (Directive Habitats/Faune/Flore)

#### 3.4.1.1 Zone Spéciale de Conservation FR5202013 « Plateau Rocheux de l'Île d'Yeu » (Formulaire Standard de Données)

Le site avec son caractère majoritairement marin, s'étend principalement sur le plateau rocheux autour de l'Île d'Yeu. Il est donc particulièrement vulnérable aux pollutions marines de toutes natures.

La zone marine rocheuse autour de l'île présente une grande diversité spécifique d'espèces d'algues (plus de 39 espèces) qui se caractérise aussi par la présence de ceintures de laminaires en bon état de conservation. Par ailleurs, les conditions particulières existantes sur le platier rocheux permettent de voir le développement d'espèces d'influences méditerranéennes, constituant une originalité pour la façade atlantique.

Ce site ne fait pas l'objet actuellement de document d'objectifs (DOCOB).

- ▶ Surface globale du site Natura 2000 : 11 998 ha ;
- ▶ Surface dans l'aire d'étude immédiate : 0ha ;
- ▶ Surface dans l'aire d'étude rapprochée : 443 ha.

Tableau 4 : Liste des espèces et habitats ayant justifié la désignation du site « Plateau rocheux de l'Île d'Yeu »

Annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore

Annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flora		
Code UE	Habitats d'intérêt européen (les habitats prioritaires sont marqués d'une *)	
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	
1160	Grandes criques et baies peu profondes	
1170	Récifs	
8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées	
Espèces de l'annexe II de la Directive Habitats/Faune/Flora		
Code UE	Nom latin	Nom vernaculaire
Mammifères marins		
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin
1351	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun

### 3.4.1.2 Zone Spéciale de Conservation FR5202012 « Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf » (Formulaire Standard de données)

Le site s'étend dans la partie sud de l'estuaire de la Loire. Il inclut aussi la baie de Bourgneuf, constituant ainsi une entité fonctionnelle majeure à l'échelle de la façade atlantique. L'intérêt du site réside dans la présence de divers habitats d'intérêt européen largement représentés et possédant une richesse floristique et une densité d'espèces relativement importante.

Les platiers rocheux présents sur le site, en particulier sur les zones recevant de la lumière en profondeur, possèdent une grande richesse floristique (avec la présence de laminaires très denses, sur le plateau des Bœufs par exemple, et plus d'une vingtaine d'espèces présentes).

Par ailleurs, compte tenu des mouvements hydrodynamiques et sédimentaires sur le secteur, ainsi que des liaisons entre l'estuaire de la Loire et la baie de Bourgneuf, le secteur présente une variabilité des fonds sablo-vaseux d'un grand intérêt biologique (grande diversité et densité d'espèces benthiques) et comportant des habitats d'intérêt européen (zones de bancs de sables, vasières...). De plus, différents faciès d'habitats d'intérêt européen présentant des particularités biologiques et patrimoniales importantes sont présents sur ce site : herbiers à zostères, récifs d'hermelles, maërl.

Ainsi, de par la diversité des fonds, la présence de vasières et l'importance des ressources trophiques en baie de Bourgneuf, le site possède un enjeu halieutique non négligeable (zone de nurserie hivernale pour certains secteurs, zone de production primaire importante...). L'intérêt de ce secteur au large de l'estuaire de la Loire, en complémentarité avec l'estuaire interne, réside aussi dans la présence de nurseries de poissons plats fondamentales à l'échelle du Golfe de Gascogne.

Enfin, le secteur constitue une zone de transit pour les poissons amphihalins (l'Anguille, la Lamproie marine, les aloses, le Saumon atlantique).

Le site est à proximité de la zone de fréquentation régulière du Grand Dauphin et du Dauphin commun (alimentation).

Ce site ne fait pas l'objet actuellement de document d'objectifs (DOCOB).

- Surface globale du site Natura 2000 : 49 441 ha ;

- ▶ Surface dans l'aire d'étude immédiate : 0 ha ;
- ▶ Surface dans l'aire d'étude rapprochée : 0 ha.

Tableau 5 : Liste des habitats et espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire Sud – Baie de Bourgneuf »

Annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore		
Code UE	Habitats d'intérêt européen (les habitats prioritaires sont marqués d'une *)	
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	
1130	Estuaires	
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	
1160	Grandes criques et baies peu profondes	
1170	Récifs	
Espèces de l'annexe II de la Directive Habitats/Faune/Flore		
Code UE	Nom latin	Nom vernaculaire
Poissons migrateurs amphihalins		
1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine
16761099	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie fluviatile
1102	<i>Alosa alosa</i>	Grande alose
1103	<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte
1106	<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique
Mammifères marins		
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin
1351	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun

### 3.4.2 Directive 2009/147/CE (Directive Oiseaux)

#### 3.4.2.1 Zone de Protection Spéciale FR5212015 « Secteur marin de l'Île d'Yeu jusqu'au continent » (Formulaire Standard de Données)

Le site entièrement marin s'appuie à proximité des côtes (Île d'Yeu comprise) sur la limite de la laisse de basse mer. De ce fait et des regroupements d'oiseaux observés (en particulier en période d'hivernage), le site est particulièrement vulnérable aux pollutions marines de toutes natures. Le secteur marin, autour et au large de l'Île d'Yeu, apparaît comme un site majeur pour l'avifaune marine sur la façade atlantique.

Ainsi, le site est essentiel pour :

- ▶ **Le Puffin des Baléares** (*Puffinus mauretanicus*), présent en période inter-nuptiale surtout en juillet et août. La zone comprise entre l'île et le continent voit le stationnement

annuel de très nombreux individus de cette espèce pour laquelle la France porte une responsabilité particulière (40% de la population mondiale stationne dans le secteur). Les Puffin cendré, Puffin fuligineux et Puffin des Anglais sont également observés au large de l'île ;

- ▶ **Le Guillemot de Troïl** (*Uria aalge*), présent en nombre (plusieurs milliers d'individus) de décembre à février du nord-ouest au sud-est de l'île sur des fonds de 30 à 50 m ;
- ▶ **Le Pingouin torda** (*Alca torda*), présent en forte densité en hiver, et parfois même au printemps, à l'ouest et au sud de l'île. Il fréquente le plus souvent des fonds moins de 10 à 20 m.
- ▶ **La Mouette pygmée** (*Larus minutus*), présente en période d'hivernage, de décembre à février au nord et au sud de l'île, sur des fonds à faible turbidité de 30 et 50 m de profondeur. Elle est également bien présente au printemps lors de son passage postnuptial. ;
- ▶ **La Mouette tridactyle** (*Rissa tridactyla*), **présente** toute l'année mais en hiver, en période de migrations pré et post nuptiales, de décembre à février, sur des fonds de 50 m au sud-ouest de l'île.
- ▶ **La Mouette mélanocéphale** (*Larus melanocephalus*), présente en période d'hivernage, sur la côte ;
- ▶ **La Mouette de Sabine** (*Larus sabini*) est également observée au large de l'île ;
- ▶ **Le Fou de Bassan** (*Morus bassanus*), est présent presque toute l'année mais avec des effectifs variables suivant les périodes. Les maxima sont notés lors des passages prénuptiaux (avril-mai) et surtout postnuptiaux (août à octobre) où les oiseaux se concentrent à l'ouest de l'île ;
- ▶ **L'océanite tempête** (*Hydrobates pelagicus*), présent en particulier d'août à octobre, à l'ouest de l'île sur des fonds supérieurs à 50 m de profondeur. L'espèce est également observée de plus en plus régulièrement en hiver autour de l'île. L'Océanite cul-blanc est plus rare ;
- ▶ **Le Grand Labbe** (*Catharacta skua*), est présent dans le secteur toute l'année. Les maxima sont notés lors du passage prénuptial (mars-avril) et surtout postnuptial (août à octobre) où l'espèce se concentre au nord-ouest de l'île. L'espèce est également observée très régulièrement en hiver autour de l'île. Deux autres espèces de labbes, le **Labbe parasite** (*Stercorarius parasiticus*) et le **Labbe pomarin** (*Stercorarius pomarinus*), fréquentent les eaux de l'île surtout lors du passage postnuptial (août à octobre). Ils fréquentent principalement la zone située entre l'île et le continent.
- ▶ **La Sterne caugék** (*Sterna sandvicensis*), est présente en avril et en août. L'espèce, plutôt côtière, fréquente surtout la zone située entre l'île et le continent. L'espèce est également présente en hiver, en nombre de plus en plus important. Trois autres espèces de sternes fréquentent le secteur (**Sterne pierregarin**, **Sterne arctique** et **Sterne naine**) ainsi que la **Guifette noire**, le **Fulmar boréal** (*Fulmarus glacialis*) et le **Cormoran huppé** (*Phalacrocorax aristotelis*), présents en limite sud de leur aire de répartition pourraient un jour s'installer sur l'île d'Yeu ;
- ▶ Les trois espèces de **Plongeurs** (*Gavia sp.*) sont présentes en période d'hivernage principalement de décembre à février. ils fréquentent le nord de l'île et une zone située entre l'île et le continent. **Le Plongeon catmarin** (*Gavia stellata*) est le plus commun avec sans doute plus d'une centaine d'individus.
- ▶ Deux espèces de grèbes (Grèbe huppé et Grèbe à cou noir) et le Harle huppé sont également présents.

Enfin, la plupart des espèces de goélands peuvent être observées au large de l'île avec parfois des effectifs très importants.

Ce site ne fait pas l'objet actuellement de document d'objectifs (DOCOB).

- ▶ Surface globale du site Natura 2000 : 245 210 ha ;
- ▶ Surface dans l'aire d'étude immédiate : 0 ha ;
- ▶ Surface dans l'aire d'étude rapprochée : 65,6 ha.

Tableau 6 : Liste des oiseaux ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Secteur marin de l'île d'Yeu »

Code UE	Nom latin	Nom Vernaculaire	Statut
A384	<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	Concentration
A604	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée	Concentration/Hivernage
A001	<i>Gavia stellata</i>	Plongeon catmarin	Concentration/Hivernage
A002	<i>Gavia arctica</i>	Plongeon arctique	Concentration/Hivernage
A003	<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	Concentration/Hivernage
A005	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	Concentration/Hivernage
A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir	Concentration/Hivernage
A009	<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal	Concentration
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin de scopoli	Concentration
A012	<i>Puffinus griseus</i>	Puffin fuligineux	Concentration
A013	<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des anglais	Concentration
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Pétrel tempête	Concentration
A015	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Océanite cul-blanc	Concentration/Hivernage
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	Concentration/Hivernage
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	Concentration/Hivernage
A018	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormoran huppé	Concentration/Hivernage
A048	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon	Concentration
A069	<i>Mergus serrator</i>	Harle huppé	Concentration/Hivernage
A171	<i>Phalaropus fulicarius</i>	Phalarope à bec large	Concentration
A172	<i>Stercorarius pomarinus</i>	Labbe pomarin	Concentration
A173	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Labbe parasite	Concentration
A175	<i>Catharacta skua</i>	Grand labbe	Concentration/Hivernage
A176	<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Concentration

Code UE	Nom latin	Nom Vernaculaire	Statut
A177	<i>Larus minutus</i>	Mouette pygmée	Concentration/Hivernage
A178	<i>Larus sabini</i>	Mouette de sabbine	Concentration
A179	<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Concentration/Hivernage
A182	<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	Concentration/Hivernage
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Concentration/Hivernage
A184	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Concentration/Hivernage
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Concentration/Hivernage
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Concentration/Hivernage
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Concentration
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Concentration
A194	<i>Sterna paradisaea</i>	Sterne arctique	Concentration
A195	<i>Sterna albifrons</i>	Sterne naine	Concentration
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	Concentration
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troïl	Concentration/Hivernage
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	Concentration/Hivernage

# 4 Analyse des incidences temporaires ou permanentes, directes ou indirectes, du projet sur les espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 et mesures associées



## 4.1 Analyse des incidences et mesures associées sur les habitats marins d'intérêt communautaire

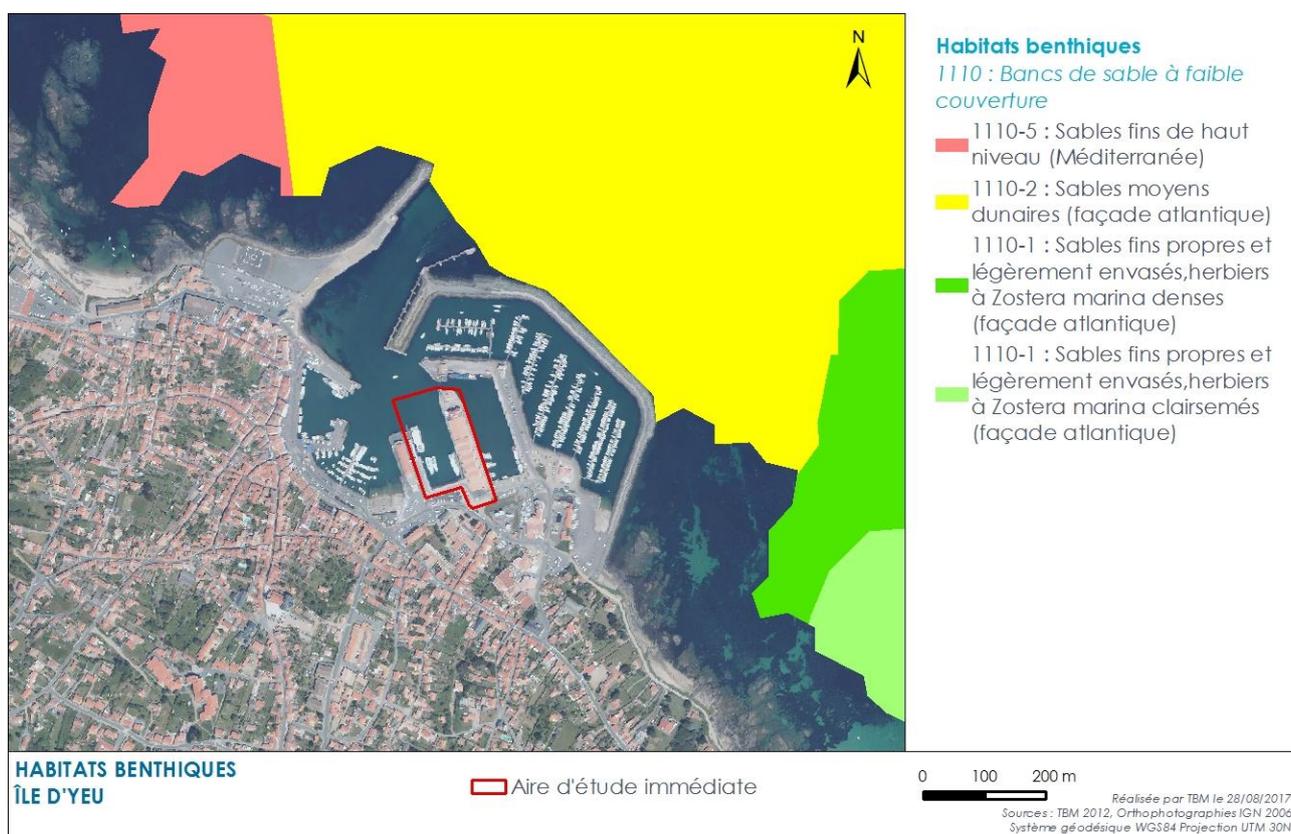
Il est traité ci-après les incidences sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire lors de la phase de construction et la phase d'exploitation du projet.

En ce qui concerne la phase de démantèlement, Les incidences sont évaluées comme étant similaires à ceux de la phase de construction des ouvrages portuaires, hormis les travaux de déroctage. En conséquence de quoi, la phase de démantèlement ne fait pas l'objet de parties spécifiques mais est présentée implicitement dans les parties correspondantes de la phase de construction (sous le terme travaux).

### 4.1.1 Présentation de l'habitat concerné

L'aire d'étude immédiate se situe à proximité d'un habitat d'intérêt communautaire ayant permis la justification du site Natura 2000 « Plateau rocheux de l'île d'Yeu », comme le montre la figure suivante.

Figure 7 : Habitats d'intérêt européen



D'après le formulaire standard de données, les informations sur cet habitat sont les suivantes :

- ▶ Surface : 6 238,96 ha soit 52 % de la surface du site ;
- ▶ Représentativité : excellente ;

- ▶ Superficie relative :  $2 \leq p \leq 0$  %;
- ▶ Conservation : bonne ;
- ▶ Evaluation globale : bonne.

Cet habitat se situe à environ 220 m de l'aire d'étude immédiate. Il correspond à l'habitat Sables fin à moyens mobiles infralittoraux A5.23, habitat soumis à fort hydrodynamisme.

## 4.1.1 Analyse des incidences et mesures associées

### 4.1.1.1 Phase de construction

Les incidences seront plus particulièrement liées aux opérations de déroctage. Il s'agit notamment de :

- ▶
- ▶ La modification des habitats par ;
  - la mise en suspension des sédiments et l'augmentation de la turbidité ;
  - la modification de la courantologie.
- ▶ La contamination par des substances polluantes.

#### 4.1.1.1.1 Modification des habitats

##### MODIFICATION DE LA COURANTOLOGIE

Les modélisations ont montré que les modifications de la courantologie étaient négligeables. Ceci étant, les dynamiques marines existantes localement et à l'échelle du site Natura 2000 ne seront pas modifiées donc ne généreront pas d'incidence sur l'habitat 1110 dans l'aire d'étude immédiate et au-delà.

Aucune mesure ne sera donc mise en œuvre.

##### MISE EN SUSPENSION DES SEDIMENTS ET AUGMENTATION DE LA TURBIDITE

Les travaux induiront une mise en suspension de particules et une augmentation de la turbidité. Localement, le dépôt de ces sédiments pourrait avoir un effet sur l'habitat 1110 et les espèces inféodées.

Les opérations de déroctage vont générer de faibles remises en suspension de sédiments dans l'eau. Les matériaux extraits seront des éléments grossiers car issus du substrat rocheux, contenant une faible proportion de fines. Le volume de fines potentiellement remobilisable dans l'eau sera limité. Les concentrations générées seront faibles, localisées et temporaires (quelques minutes à une dizaine de minutes). L'incidence est considérée comme N.Ev.

Aucune mesure ne sera donc mise en œuvre.

#### 4.1.1.1.2 Contamination par des substances polluantes

L'incidence de la contamination par des substances polluantes est liée à la mise en suspension de sédiments. En effet, les substances polluantes potentiellement présentes dans les sédiments peuvent être remobilisées dans l'eau.

Les conclusions relatives à la mise en suspension dans l'eau ont montré que cela concernerait des débris de roches fins (lors du déroctage) et des sédiments (lors de l'extraction des

matériaux issus du minage). Les substances polluantes potentiellement présentes ne concernent que les sédiments. La roche est quant à elle exempte de contamination. De plus, dans tous les cas, la mise en suspension reste localisée dans l'espace et sa durée est faible (quelques minutes à une dizaine de minutes).

Les prélèvements in situ ont montré que les sédiments présents au droit du quai de la Glacière (donc hors du périmètre du site Natura 2000) présentaient des concentrations notables en substances polluantes.

Ainsi, lors des travaux, ces substances seront remises en suspension et se redéposeront dans les mêmes secteurs après les opérations. De ce fait, les travaux n'entraîneront pas de contamination des milieux exempts de substances polluantes situés dans l'emprise du site Natura 2000.

Il n'y aura donc aucune incidence.

En ce qui concerne la contamination par des substances polluantes issues d'une pollution accidentelle, la mise en œuvre du Plan Hygiène Sécurité Environnement (le détail de cette mesure de réduction est donné au chapitre 4.5) permettra de réduire les pollutions inhérentes au chantier de construction du quai et du déroctage. L'incidence est donc considérée comme négligeable.

**En phase de construction, les incidences sur l'habitat marin - 1110 Banc de sable à faible couverture d'eau marine, peuvent ainsi être considérées comme négligeables à N.Ev.**

#### 4.1.1.2 Phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, seul le risque de pollution accidentelle issue des navires de maintenance, entraînant une altération de la qualité des eaux, du milieu, des habitats et des habitats d'espèces, est à envisager sur l'habitat marin d'intérêt communautaire « 1110 Banc de sable à faible couverture d'eau marine ».

Le risque de pollution accidentelle est un risque imprévisible. Cette pollution peut concerner le rejet accidentel d'huiles ou de carburant issus des navires et engins. Cette pollution engendrerait alors une diminution de la qualité de l'eau maritime et des habitats mais compte tenu de la faible probabilité d'occurrence, du caractère temporaire et très localisé des pollutions accidentelles, des caractéristiques des polluants (hydrocarbures légers et flottants, dégradation rapide), les incidences associées seront négligeables.

**En phase d'exploitation, les incidences sur l'habitat marin - 1110 Banc de sable à faible couverture d'eau marine, peuvent ainsi être considérées comme négligeables.**

## 4.2 Analyse des incidences et mesures associées sur les mammifères marins d'intérêt communautaire

### 4.2.1 Présentation des mammifères marins concernés

Le Marsouin commun et le Grand dauphin sont les deux espèces de mammifères marins justifiant la désignation des sites Natura 2000 « Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf » et « Plateau rocheux de l'île d'Yeu » :

- ▶ Le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*) (Ann II et IV) est relativement abondant et régulièrement observé dans l'aire d'étude éloignée. Cette présence, plus importante en hiver et au début du printemps, est guidée par la recherche de proies ;
- ▶ Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) (Ann II et IV) est occasionnellement présent (effectifs assez faibles) et correspondent à des incursions occasionnelles de grands dauphins écotype pélagiques, les fortes densités étant plutôt rencontrées au large.

## 4.2.2 Analyse des incidences et mesures associées

### 4.2.2.1 Phase de construction

Les effets potentiels induits sur les mammifères marins sont :

- ▶ La mise en suspension des sédiments et l'augmentation de la turbidité ;
- ▶ La contamination par des substances polluantes ;
- ▶ La modification de l'ambiance sonore sous-marine.

#### 4.2.2.1.1 Mise en suspension de sédiments et augmentation de la turbidité

Lors des travaux maritimes, une mise en suspension de matériaux va générer un panache turbide. Cette augmentation de turbidité modifiera alors la qualité des eaux marines, habitat des espèces de mammifères marins. Ils pourront donc être perturbés par cette modification.

La mise en suspension concerne d'une part des débris de roches très fins (lors du minage) et des sédiments (lors de l'extraction des matériaux minés). Le secteur de déroctage se situe à l'intérieur de la darse 3 dans l'enceinte portuaire, au niveau de la souille.

La majorité des observations de mammifères marins réalisées en avion dans le cadre du projet de parc éolien en mer concerne des gammes bathymétriques de plus de 30 m de profondeur. D'après l'ensemble des données compilées lors de ces expertises par avion, les taux de rencontre pour les trois espèces principales de mammifères marins (Dauphin commun, Grand Dauphin et Marsouin commun) sont nettement plus importants au-delà de 50 m de profondeur.

Les conclusions présentées au chapitre 3.2.2 indiquent que l'augmentation de la turbidité peut être importante (150 à 200 mg/l) mais localisée au droit du tir près du fond et est faible lors de l'extraction des matériaux. Il est donc peu probable que cet effet affecte directement des individus.

De plus, la durée de la remise en suspension est évaluée de quelques minutes à une dizaine de minutes.

Ainsi, considérant le caractère localisé et de faible durée du panache turbide et la présence potentielle de quelques individus, l'effet de mise en suspension des sédiments et augmentation de la turbidité sur les mammifères marins est considéré comme négligeable.

Aucune mesure ne sera donc mise en œuvre.

#### 4.2.2.1.2 Contamination par des substances polluantes

L'incidence de la contamination par des substances polluantes est liée à l'incidence de la mise en suspension de sédiments. En effet, les substances polluantes potentiellement présentes dans les sédiments peuvent être remobilisées dans l'eau.

Les conclusions relatives à la mise en suspension dans l'eau ont montré que d'une part cela concernerait des débris de roches fins (lors du déroctage) et des sédiments (lors de l'extraction des matériaux issus du minage). Les substances polluantes potentiellement présentes ne concernent que les sédiments, la roche est quant à elle exempte de contamination. De plus, dans tous les cas, la mise en suspension reste localisée dans l'espace et sa durée est faible (quelques minutes à une dizaine de minutes).

Ainsi, cette incidence ne concernerait potentiellement que quelques individus qui seraient susceptibles de se trouver dans ce secteur, sachant que les populations principales sont connues plus au large.

Les prélèvements in situ ont montré que seuls les sédiments présents au droit du quai de la Glacière présentaient des concentrations notables en substances polluantes.

Lors des travaux, ces substances seront remises en suspension et se redéposeront dans les mêmes secteurs après les opérations.

De ce fait, l'incidence de contamination des mammifères marins par des substances polluantes dont la présence à proximité directe des zones de travaux est peu probable, est considéré comme négligeable à nulle car les études menées pour le parc éolien durant deux ans montrent que la majorité des observations de mammifères marins ont été faites à des profondeurs supérieures à 30 m, c'est-à-dire à au moins 20 km de la zone de travaux.

En ce qui concerne la contamination par des substances polluantes issues d'une pollution accidentelle, la mise en œuvre du Plan Hygiène Sécurité Environnement (le détail de cette mesure de réduction est donné au chapitre 4.5) permettra de réduire les pollutions inhérentes au chantier de construction du quai et du déroctage. L'incidence est donc considérée comme négligeable.

#### **4.2.2.1.3 Modification de l'ambiance sonore sous-marine**

Les travaux vont générer des émergences sonores. Les propriétés de propagation du son dans l'eau vont lui permettre de se propager vers le large pour se superposer au bruit ambiant initial et ainsi augmenter l'ambiance acoustique initiale, pouvant induire de potentiels impacts sur les mammifères marins (dérangement comportemental, dégradation temporaire ou permanente de l'audition).

L'amplitude de l'effet est fonction du contenu fréquentiel et des niveaux sonores émis par les travaux du projet. Pour déterminer les zones d'impact potentiel, le niveau sonore créé par les travaux est comparé à un seuil issu de recommandations faisant référence dans la communauté scientifique. Pour les mammifères marins, les dernières recommandations édictées par la NOAA en juillet 2016 et qui actualisent celles de Southall et al, 2007 ont été utilisées pour les modifications temporaires ou permanentes de l'audition, alors que celles de Southall et al, 2007 ont été utilisées pour les dérangements comportementaux. Compte tenu de la maturité des connaissances scientifiques relatées, les impacts concernant le dérangement comportemental, les modifications temporaires et permanentes de l'appareil auditif ont été abordés pour le rorqual commun (classe acoustique cétacé « basse fréquence »), le phoque gris (classe acoustique « phoques dans l'eau »), le grand dauphin, le dauphin commun, le dauphin bleu et blanc, le globicéphale noir (classe acoustique cétacés « moyenne fréquence ») et le marsouin commun (classe acoustique cétacés « haute fréquence »).

Les opérations de déroctage ainsi que le battage/trépanage des pieux du ponton d'amarrage) émettent des sons dont l'énergie est concentrée sur les basses fréquences (< 1 kHz) mais de formes sensiblement différentes (bruit continu, bruit impulsionnel) et couvrant une gamme très étendue de niveaux sonores (130 dB re. 1µPa@1m pour certaines activités d'extraction des matériaux rocheux issus du minage dans le cas présent jusqu'à à 266 dB re.

1µPa@1m pour le minage). Pour identifier l'empreinte acoustique par type de travaux, un modèle de prédiction acoustique a été mis en place.

Deux scénarii ont été envisagés. **Le premier** correspond à l'évaluation d'un impact « brut », les animaux sont supposés être immobiles et subir une insonification longue (6 heures continues pour l'extraction de matériaux issus du minage et le forage, 1 battage/10s pendant 8 heures).

**Le second** correspond à l'évaluation d'un impact résiduel pour une durée d'insonification limitée après mise en place de deux actions de réduction : une veille visuelle et acoustique et l'utilisation de répulsifs acoustiques. En supposant que l'animal nage à 2 mètres par seconde et que les répulsifs font fuir les animaux hors d'une zone d'exclusion ou que les observateurs assurant la surveillance de ces espèces pendant les opérations détectent les animaux et arrêtent les travaux, une durée d'insonification de 10 minutes est retenue pour une zone d'exclusion de 1 km.

Le modèle de prédiction de l'empreinte acoustique des travaux sur les mammifères marins comprend deux composantes. La première cartographie les niveaux sonores propagés dans l'environnement sur la base d'une étude bibliographique et la seconde calcule les niveaux perçus par les animaux et compare ces niveaux sonores avec des seuils d'impact.

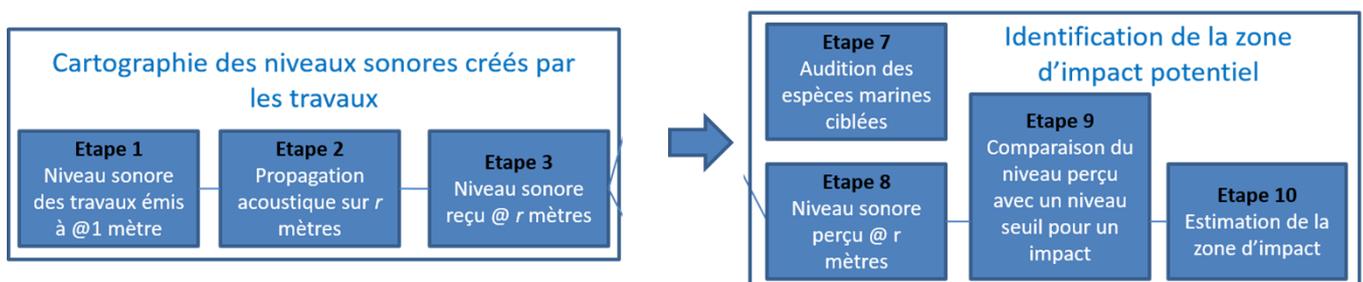
Cette étude de l'empreinte acoustique des travaux a montré la similitude des fréquences émises par les différents types de travaux (concentration sur les basses fréquences < 1kHz) et une très grande diversité des niveaux sonores. Pour représenter cette diversité, cinq niveaux de source médians ont été considérés :

- ▶ 150, 170, 190 dB re. 1µPa rms @1m pour l'extraction des matériaux rocheux issus du déroctage et pour le forage ;
- ▶ 210 dB re. 1µPa rms @1m pour le battage (pieux de diamètre inférieur à 2 m) ;
- ▶ 266 dB re. 1µPa rms@1m pour le minage utilisé pour le déroctage (la référence intégrée dans le modèle est : 1 kg de TNT par opération de minage).

**Dans une hypothèse conservatrice, ces sources sonores ont été positionnées à la sortie du port, ce qui minimise le masquage par les berges, quais et tout obstacle physique et maximise la propagation en évitant les fréquences de coupure des zones de très petite profondeur.**

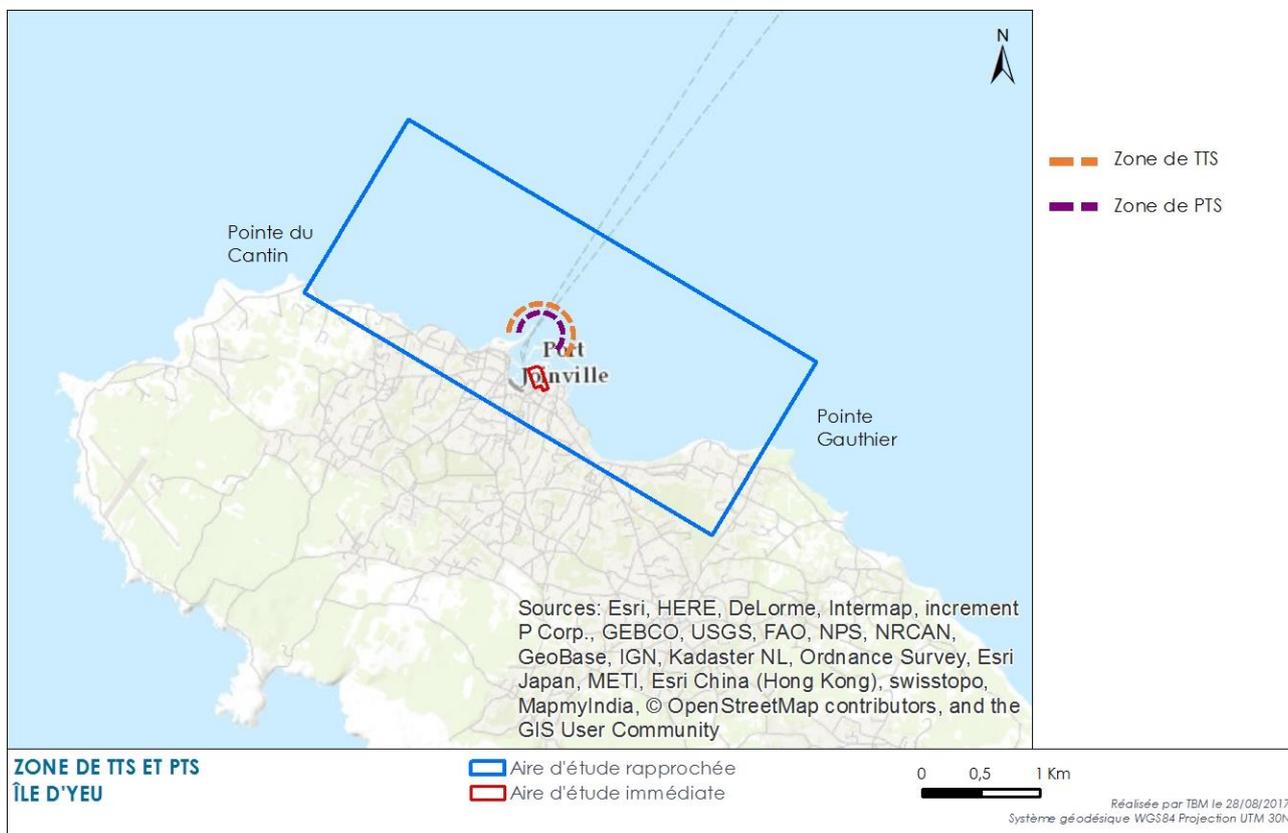
Ces niveaux de sources ont ensuite été propagés en utilisant un modèle de simulation acoustique au meilleur de l'état de l'art et adapté aux exigences du site. Le modèle de propagation a été alimenté par des bases de données océano-acoustiques locales. Le niveau propagé est comparé à un seuil issu de recommandations faisant référence dans la communauté scientifique.

Figure 8 : Modèle de prédiction de l'impact acoustique des travaux sur la faune marine



Source : Somme, 2016

Figure 9 : Exemple : Zone de TTS (modification temporaire de l'audition) et zone de PTS (modification permanente de l'audition) des cétacés spécialistes des moyennes fréquences (dont le grand dauphin et le dauphin commun) pour un niveau source de 190 dB re.1µPa @ 1m émis en continu pendant 6 heures.



Le tableau suivant présente les rayons d'impacts sur les mammifères marins en fonction des différents types de travaux.

Tableau 7 : Synthèse des rayons d'impacts sur les mammifères marins

	SL dB re. 1μPa@1m	Cétacés BF			Cétacés MF			Cétacés HF			Pinnipèdes dans l'eau		
		Réaction (m)	TTS (m)	PTS (m)	Réaction (m)	TTS (m)	PTS (m)	Réaction (m)	TTS (m)	PTS (m)	Réaction (m)	TTS (m)	PTS (m)
Extraction de matériaux issus du minage, forage	150 (TTS/PTS : bruit continu pendant 10 min)	103	0	0	102	0	0	102	0	0	102	0	0
	150 (TTS/PTS : bruit continu pendant 6 h)	103	32	0	102	35	0	102	111	40	102	111	40
	170 (TTS/PTS : bruit continu pendant 10 min)	390	0	0	387	0	0	387	0	0	385	0	0
	170 (TTS/PTS : bruit continu pendant 6 h)	390	134	62	387	137	65	387	215	142	385	122	50
	190 (TTS/PTS : bruit continu pendant 10 min)	2624	8	0	2417	8	0	2417	86	30	2429	6	0
	190 (TTS/PTS : bruit continu pendant 6 h)	2624	234	162	2417	236	164	2417	430	347	2429	221	149
battage	210 (TTS/PTS : 1 battage de pieux/10sec pendant 10 min)	12563	295	268	11849	296	272	11845	929	763	11988	428	351
	210 (TTS/PTS : 1 battage de pieux/10sec pendant 8 heures)	12563	382	357	11846	382	359	11845	1036	860	11988	536	460
minage	266 (TTS/PTS : 1 tir de minage)	20659	460	438	19420	507	466	19421	1246	1088	20183	761	557

Concernant le dérangement/réaction comportemental :

- ▶ Pour l'extraction de matériaux issus du minage et du forage le rayon d'impact est à 700 m mais peut s'étendre avec une probabilité plus limitée à 3 km ;
- ▶ Pour le battage le rayon d'impact est de 13 km ;
- ▶ Pour le déroctage (minage) le rayon d'impact est de 20 km.

Concernant les pertes auditives temporaires :

- ▶ Pour l'extraction de matériaux issus du minage et du forage, les rayons d'impact sont inférieurs à 400 m ;
- ▶ Pour le battage, les rayons d'impact sont inférieurs à 1 km ;
- ▶ Pour le déroctage (minage), les rayons d'impact sont inférieurs à 1,1 km.

Concernant les pertes auditives permanentes :

- ▶ Pour l'extraction de matériaux issus du minage et du forage, les rayons d'impact sont inférieurs à 300 m ;
- ▶ Pour le battage, les rayons d'impact sont inférieurs à 1,1 km ;
- ▶ Pour le déroctage (minage), les rayons d'impact sont inférieurs à 1,3 km.

**Remarque :** Il convient de rappeler que les études menées pour le parc éolien durant deux ans montrent que la majorité des observations de mammifères marins ont été faites à des profondeurs supérieures à 30 m, c'est-à-dire à au moins 20 km de la zone de travaux. Ainsi le dérangement comportemental induit par le battage et le minage touchera peu d'individus dans un espace qui ne doit pas être vital vu la faiblesse des rencontres.

Les incidences de modification de l'ambiance sonore sous-marine sont à nuancer en fonction :

- ▶ De la faible observation de mammifères marins dans un rayon de 20 km autour de l'île d'Yeu sans exclure la présence d'individus au moment des travaux ;
- ▶ De la quantité de TNT qui sera finalement utilisée notamment pour la phase de déroctage (1 kg de TNT a été considéré ; pour 100 g de TNT, les rayons des zones d'impact sont divisés par 2) ;
- ▶ Du nombre d'explosions (pour les modélisations) ;
- ▶ De la situation des travaux uniquement au sein de la darse 3 soit à environ 300 m de la sortie de Port-Joinville avec la présence de plusieurs structures créant un masquage du son.

Pour le battage et le minage, des actions de réduction sonore de bruit des travaux (confinement dans un rideau de bulle), permettraient de minorer d'un facteur 2 les rayons d'impacts (chapitre 4.5).

Les rayons des zones de modifications auditives temporaires ou permanentes sont inférieurs ou de l'ordre du kilomètre, ils définissent une zone certes non négligeable mais dont le suivi peut être assuré par une veille visuelle et acoustique.

**Les populations de Marsouin commun et de Grand Dauphin ne sont pas des espèces résidentes dans l'aire d'étude immédiate. Les incidences résiduelles après mise en œuvre de mesures de répulsifs acoustiques et de minimisation des niveaux sonores émis ne sont pas considérées comme significatives au regard de objectifs de conservation des espèces (Marsouin commun de Grand Dauphin) ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.**

#### 4.2.2.2 Phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les principales incidences sur les mammifères marins seront potentiellement les suivantes :

- ▶ Perturbation de l'ambiance sonore sous-marine générée par les navires de maintenance. Le bruit généré, sera un bruit permanent durant toute la période d'exploitation. Ce bruit s'insèrera dans le bruit ambiant existant associé aux activités présentes sur le port.
- ▶ Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles) émises par les navires de maintenance pouvant conduire à une altération de la qualité des eaux, du milieu et des habitats d'espèces. Le risque de pollution accidentelle est un risque non quantifiable car par nature imprévisible. Cette pollution peut concerner le rejet accidentel d'huiles ou de carburant issus des navires et engins. Cette pollution engendrerait alors une diminution de la qualité de l'eau maritime et des habitats des mammifères marins, mais compte tenu de la faible probabilité d'occurrence, du caractère temporaire et très localisé des pollutions accidentelles, des caractéristiques des polluants (hydrocarbures légers et flottants, dégradation rapide), les incidences associées seront négligeables.

Ces incidences sont évaluées à négligeables.

En phase d'exploitation, les incidences sur les mammifères marins ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Plateau rocheux de l'Île d'Yeu » peuvent être considérées comme négligeables.

Cette conclusion est également valable pour les mammifères marins ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire sud-Baie de Bourgneuf ».

## 4.3 Analyse des incidences et mesures associées sur les oiseaux marins d'intérêt communautaire

### 4.3.1 Présentation des espèces concernées

#### 4.3.1.1 Généralités sur l'avifaune de l'aire d'étude large

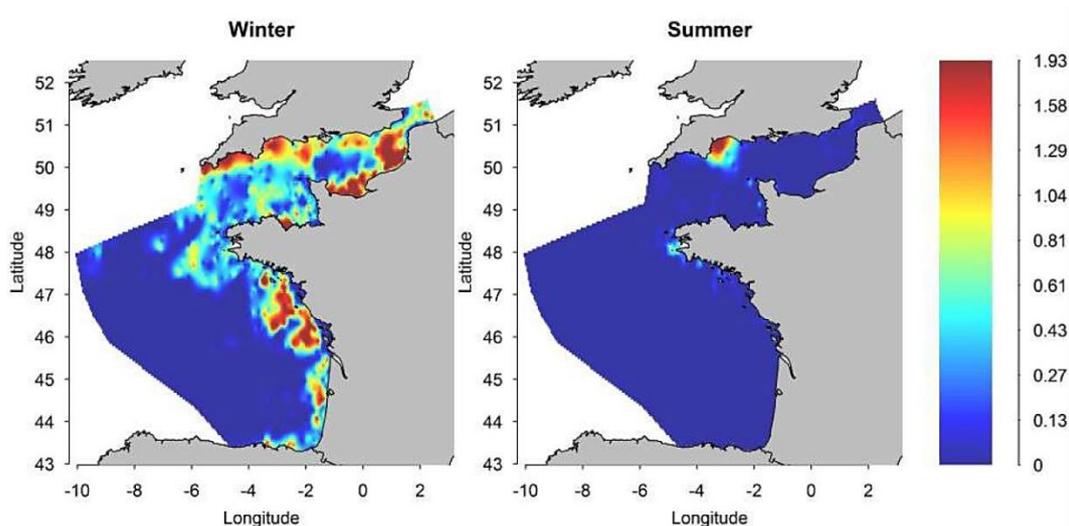
##### 4.3.1.1.1 Avifaune marine

Les espèces considérées ici sont les oiseaux de mer au sens strict dépendant exclusivement ou très majoritairement du milieu marin, soit toute l'année, soit entre les saisons de reproduction.

Parmi les trois façades maritimes du territoire national, c'est en Atlantique que la diversité et l'abondance des espèces est la plus élevée en raison de sa position privilégiée sur les axes migratoires et de l'importante surface de zones humides sur la côte (baies, estuaires, marais arrière-littoraux). Au total, 29 taxons appartenant essentiellement à sept familles (procellariidés, hydrobatidés, sulidés, phalacrocoracidés, stercorariidés, laridés et alcidés) ont été identifiés lors des suivis aériens menés durant l'hiver 2011/2012 et l'été 2012 (Programme « PACOMM-SAMM »).

Pour la plupart des groupes observés, les densités sont nettement plus élevées pendant la saison d'hiver (exemple des alcidés dans la figure suivante), de même la diversité spécifique est plus importante à cette saison. Sur le plan spatial, il est important de noter le rôle de la zone côtière et du plateau continental.

Figure 10 : Carte de densités locales des alcidés en hiver (gauche) et en été (droite) en nombre d'observations / km<sup>2</sup>



L'ensemble des espèces proviennent de régions biogéographiques diverses :

- ▶ Oiseaux du nord de l'Europe migrant vers l'Atlantique et, pour plusieurs espèces, y passant tout ou partie de la période hivernale ;
- ▶ Oiseaux nichant dans le sud de l'Europe et en Macaronésie, migrant vers le nord-est de l'Atlantique entre deux saisons de reproduction ;
- ▶ Individus non reproducteurs de ces diverses catégories, séjournant dans les eaux françaises en période de reproduction ;
- ▶ Oiseaux nichant dans le nord de l'Amérique du Nord et migrant vers le sud-est de l'Atlantique, pour lesquelles une fraction de la population passe par le golfe de Gascogne ou y passant l'hiver ;
- ▶ Oiseaux de l'hémisphère sud migrant vers l'Atlantique Nord durant l'hiver austral.

En outre, au cours des expertises menées en mer par Biotope (entre avril 2014 et avril 2016) dans le cadre du projet du parc éolien, ce sont près de 50 000 individus rattachés à 58 espèces identifiées qui ont été observés. Près de 96 % des oiseaux observés appartiennent à des espèces d'oiseaux marins, qui fréquentent régulièrement le domaine pélagique (plus de 12 milles nautiques des côtes).

Les principales espèces observées sont des alcidés (oiseaux migrateurs et hivernants, le Guillemot de Troïl étant très majoritaire), des goélands pélagiques (notamment les Goélands argenté, brun et marin), l'Océanite tempête (ponctuellement très présente en fin d'été et automne), le Fou de Bassan (présent toute l'année, avec des effectifs variables), des mouettes (notamment la Mouette pygmée et la Mouette tridactyle, ponctuellement bien présentes en périodes automnales et hivernales). D'autres espèces ont été observées de façon plus occasionnelle ou ponctuelle : le Grand Labbe, le Puffin des Baléares, les Plongeurs catmarin et imbrin, le Goéland cendré, la Sterne caugek.

L'aire d'étude éloignée se situe ainsi en limite de zones de regroupement de plusieurs espèces d'oiseaux marins, notamment de zones de concentration de Guillemot de Troïl, de Mouette pygmée, d'Océanite tempête ou bien encore en marge de zones de pêche de Fou de Bassan et de goélands. Ces secteurs de fort intérêt ornithologique s'étendent à l'ouest de l'aire d'étude immédiate du parc, sur des distances de plusieurs dizaines de kilomètres ainsi qu'à l'ouest et au sud-ouest de l'île d'Yeu.

Par ailleurs, d'après le formulaire standard de données du **site Natura 2000 « Secteur marin de l'Île d'Yeu »** dont le périmètre englobe une partie de l'aire d'étude rapprochée, le vaste secteur marin, autour et au large de l'île d'Yeu, apparaît comme un site majeur pour l'avifaune marine sur la façade atlantique. En effet, le site est essentiel en période internuptiale pour plusieurs espèces comme le Puffin des Baléares (surtout en juillet et août). Un grand nombre d'espèces d'oiseaux marins fréquente également le site en période de migration pré et postnuptiale, parfois en effectifs très importants, comme le Fou de Bassan, le Grand Labbe, la Mouette tridactyle, la Sterne caugek, l'Océanite tempête.

En période d'hivernage le site est très important pour le Plongeur catmarin, le Guillemot de Troïl, le Pingouin torda et la Mouette pygmée. Deux espèces de grèbes (Grèbe huppé et Grèbe à cou noir) et le Harle huppé sont également présents.

#### 4.3.1.1.2 Avifaune côtière

Les espèces qui fréquentent en nombre la frange littorale et particulièrement l'estran font partie de plusieurs familles parmi les Ansériformes, Podicipédiformes et Charadriiformes.

Parmi les **populations d'oiseaux marins nicheurs**, 14 espèces se reproduisent régulièrement dans la sous-région marine du golfe de Gascogne. Elles montrent des effectifs, des tendances et des répartitions contrastés, les colonies importantes se concentrant dans la partie nord de la zone, de l'archipel des Glénan à l'estuaire de la Loire. Plus au sud, et à l'exception notable de la colonie de Sterne caugek du bassin d'Arcachon, les colonies sont de petite taille (PAMM).

Quatre espèces aux statuts de conservation précaire en France, le Puffin des Anglais, l'Océanite tempête, la Mouette tridactyle et la Sterne de Dougall montrent de très faibles niveaux d'effectifs. Ces espèces localisées se maintiennent sur quelques sites sur le littoral sud de la Bretagne. C'est également le cas du Fulmar boréal, espèce récemment considérée comme quasi-menacée au niveau national.

Sur l'île d'Yeu, la frange littorale abrite d'importantes colonies d'oiseaux marins essentiellement composées des goélands argentés, bruns et marins. Le Goéland leucophée ne niche plus sur l'île (Hindermeyer M.-P. et Hindermeyer X., 2016). Les colonies se trouvent principalement sur les falaises de la côte sauvage au sud de l'île ou dans des secteurs de landes pour le Goéland brun. Depuis leur installation sur l'île, les effectifs reproducteurs des goélands brun et marin sont en augmentation ces dernières années ; à l'inverse, le nombre de goélands argentés nicheurs est noté en baisse depuis le début des années 2000 (Marchadour B. (coord.), 2014).

Figure 11 : Fou de Bassan et Tournepièrre à collier



Source : TBM environnement, 2016

Pour les **populations d'oiseaux migrateurs et hivernants**, le nord du golfe de Gascogne joue un rôle important (transit, halte/repos et alimentation), notamment pour des espèces comme le Puffin des Baléares, l'Océanite tempête, le Fou de Bassan, le Grand Labbe, le Goéland marin, le Goéland brun, le Goéland argenté, la Mouette pygmée, la Mouette tridactyle, la Sterne caugek et les alcidés.

Concernant les oiseaux marins côtiers, des stationnements ou passages importants sont connus pour de nombreuses espèces dont le Grand Cormoran, la Bernache cravant, la Macreuse noire, la Sterne pierregarin, ou encore la Guifette noire.

Les secteurs importants pour le stationnement des oiseaux migrateurs littoraux, entre la pointe de Penmarc'h au nord et l'île d'Oléron au sud, sont globalement les mêmes qu'en hiver. Ce sont plusieurs centaines de milliers d'anatidés et limicoles migrateurs qui font étape sur ces sites, au printemps comme à l'automne.

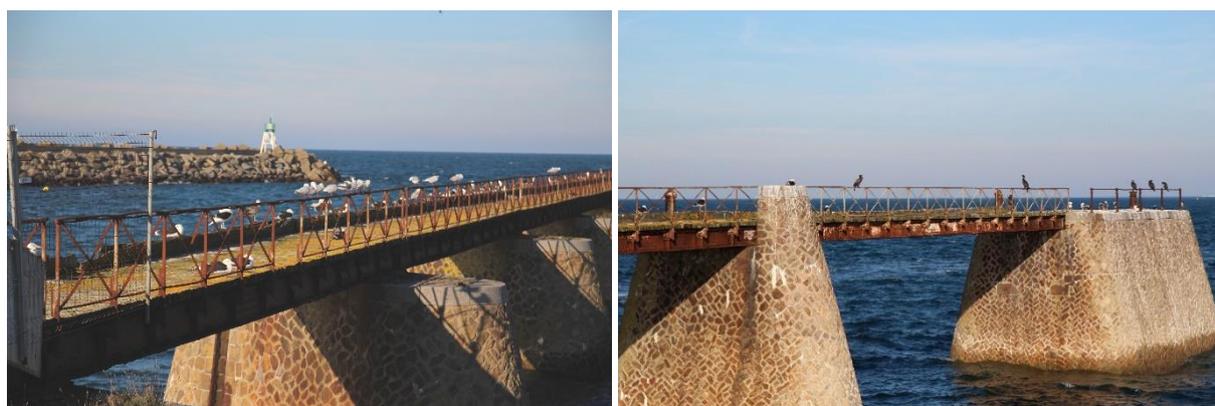
L'ensemble de ces espèces est régulièrement observé dans les eaux de l'île d'Yeu avec des effectifs variables selon les années et les périodes de migration.

Les eaux de l'île sont également fréquentées par deux espèces en limite sud de leur aire de répartition et qui pourraient un jour s'installer sur l'île d'Yeu : le Fulmar boréal et le Cormoran huppé.

Le secteur côtier de l'aire d'étude rapprochée (estran, îlots rocheux) constitue un ensemble favorable aux regroupements d'oiseaux en période internuptiale. L'espace intertidal est fréquenté selon le cycle des marées principalement par des groupes plus ou moins importants d'oiseaux d'eau (principalement échassiers, anatidés, limicoles et laridés).

En période de reproduction, ce secteur représente également une zone d'alimentation pour les trois espèces de goélands nicheurs sur l'île.

Figure 12 : Reposoir de laridés et Grand Cormoran sur une digue de Port-Joinville



Source : TBM environnement, 2016

#### 4.3.1.2 Zoom sur les espèces Natura 2000

En premier lieu, il convient de préciser que l'ensemble des espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation du site Natura 2000 présente uniquement un statut en hivernage ou concentration (le statut de reproducteur n'est pas mentionné).

Dans un deuxième temps, à partir du document « Les habitats et les espèces Natura 2000 en mer » - Référentiel pour la gestion des activités de pêche professionnelle, cultures marines, sports et loisirs en mer dans les sites Natura 2000 en mer » (AAMP, 2009), l'ensemble des espèces peut être catégorisé en fonction de leur comportement alimentaire et des habitats fréquentés.

Neuf catégories sont au total déterminées ; le tableau suivant synthétise ces informations.

Tableau 8 : Catégorisation des espèces d'oiseaux marins

Catégorie	Oiseaux ayant justifié le site Natura 2000
1. Estran : oiseaux marins se nourrissant uniquement sur l'estran	Tadorne de Belon
2. Estran + surface : oiseaux marins se nourrissant sur l'estran et sur la surface de la mer sans s'immerger	Goéland leucophée, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland cendré, Goéland brun, Goéland argenté, Goéland marin
3. Surface : oiseaux marins se nourrissant	Puffin des Baléares, Fulmar boréal, Puffin de

Catégorie	Oiseaux ayant justifié le site Natura 2000
uniquement sur la surface de la mer, sans s'immerger	scopoli, Puffin fuligineux, Puffin des anglais, Pétrel tempête, Océanite cul-blanc, Labbe pomarin, Labbe parasite, Grand labbe, Mouette pygmée, Mouette tridactyle
4. Surface pélagique : oiseaux marins se nourrissant en surface sans s'immerger et ne se rapprochant pas des côtes françaises	Phalarope à bec large, Mouette de Sabine
5. Estran + plongée surface : oiseaux marins se nourrissant sur l'estran et pouvant s'immerger sous la surface à de faibles profondeurs	Sterne caugek, Sterne pierregarin, Sterne arctique, Sterne naine, Guifette noire
6. Estran + plongée jusqu'à 5 m : oiseaux marins se nourrissant sur l'estran et en s'immergeant à des profondeurs pouvant atteindre 5 m	Harle huppé
7. Plongeurs jusqu'à 20 m : oiseaux marins se nourrissant uniquement en s'immergeant à des profondeurs pouvant atteindre 20 m	Plongeon catmarin, Plongeon arctique, Plongeon imbrin, Grèbe huppé, Grèbe à cou noir, Grand cormoran, Cormoran huppé
8. Plongeur pélagique : oiseaux qui se nourrissent en s'immergeant. Ils ne viennent à terre que pour nidifier	Fou de Bassan
9. Plongeurs profonds : oiseaux marins se nourrissant uniquement en s'immergeant à des profondeurs pouvant atteindre 150 m	Guillemot de Troïl, Pingouin torda

En considérant que l'aire d'étude immédiate (darse 3) se situe uniquement dans une zone dont la bathymétrie est inférieure à 10 m et qu'elle ne présente pas d'estran, il peut être conclu que l'aire d'étude immédiate (située hors du périmètre du site Natura 2000), peut être favorable aux catégories 2, 3, 5, 6 et 7. Les espèces des autres groupes fréquentent plus particulièrement les zones au large à distance des côtes, il y a donc peu de probabilité qu'elles exploitent l'aire d'étude immédiate.

Cette même conclusion peut être apportée pour la catégorie 3. Bien que ces espèces se nourrissent à la surface de l'eau, le groupe des puffins et océanite se retrouve plus favorablement à distance des côtes.

Il se distingue donc le groupe des goélands, mouettes, labbe, sternes, harle, plongeurs et cormorans.

Cette première analyse est complétée avec les observations effectuées sur site lors d'une visite réalisée le 28 octobre 2016.

Parmi les espèces observées dans les abords proches, les suivantes ont pu être observées :

- ▶ Grand cormoran ;
- ▶ Goéland brun ;
- ▶ Goéland argenté ;
- ▶ Goéland marin ;
- ▶ Mouette rieuse.

Le Goéland marin a été l'espèce la plus observée avec 73 individus comptabilisés posés sur la surface de l'eau.

Les trois premières (Grand cormoran, Goéland brun, Goéland argenté) occupent la jetée en sortie de port sur laquelle ils ont été observés au repos.

## 4.3.2 Analyse des incidences

### 4.3.2.1 Phase de construction

Les incidences en phase de construction sont principalement d'ordre physiologique et physique (dérangement) et sont associés aux perturbations visuelles (présence et mouvements de navires, de barges, construction des fondations, etc.) et sonores (bruit des travaux).

Les travaux de déroctage peuvent avoir des effets plus ou moins directs sur les populations d'oiseaux. De manière générale, l'évolution des populations d'oiseaux marins ou estuariens est liée à la qualité des eaux, au maintien des habitats qu'ils fréquentent et de leurs fonctionnalités (reproduction, alimentation). Toute perturbation de ces composants supports par les travaux de déroctage est susceptible d'induire une perturbation de l'avifaune.

Les incidences potentielles induites sur l'avifaune seront liées :

- ▶ À la mise en suspension des sédiments et à l'augmentation de la turbidité ;
- ▶ À la modification de l'ambiance sonore et visuelle.

#### 4.3.2.1.1 Mise en suspension des sédiments et augmentation de la turbidité

Les opérations de battage et de déroctage peuvent amener à l'altération et la destruction d'habitats notamment au niveau de zones peu profondes (vasières). Ces zones possèdent des caractéristiques particulières et représentent des zones d'alimentation notamment pour les espèces oiseaux d'eau (anatidés, laro-limicoles...).

La mise en suspension de sédiments et augmentation de la turbidité peuvent engendrer une perte de visibilité réduisant ainsi l'aptitude pour ces espèces de plonger et de chasser sur une période de temps limitée. Toutefois, les oiseaux qui chassent en plongeant cherchent souvent des eaux troubles car la diminution de lumière oblige les poissons à se déplacer vers le haut de la colonne d'eau (Posford Haskoning, 2004).

De plus, l'éventuelle remise en suspension de débris d'organismes benthiques et une concentration supérieure en poisson fourrage lors des travaux (source alimentaire temporaire exploitée par certaines espèces opportunistes) peuvent amener à des attroupements d'espèces comme les mouettes ou les goélands (Cook et Burton, 2010 ; Tillin et al, 2011). Les incidences sont cependant de très courte durée et ne touchent que certaines espèces.

Aussi, les incidences sur l'avifaune marine et côtière dues essentiellement à l'augmentation temporaire et localisée de la turbidité seront temporaires et faibles et ne concerneront que les oiseaux évoluant dans l'enceinte portuaire.

Aucune mesure n'est donc mise en œuvre.

#### 4.3.2.1.2 Modification de l'ambiance sonore aérienne, sous-marine et visuelle

Les modifications de l'ambiance sonore et visuelle induites par les travaux sont les principaux facteurs engendrant des réactions de déplacement et perte d'habitats de l'avifaune. En effet, le dérangement (fuite ou déplacement) de certaines espèces d'oiseaux peut être en lien direct avec les perturbations visuelles, sonores et lumineuses sera perceptible durant l'intégralité des travaux, marqués par des opérations de battage et de déroctage ainsi que la circulation maritime (navires de transport, barges).

Dans le cadre du présent projet, les modifications de l'ambiance sonore aérienne seraient importantes et principalement dues au battage et déroctage générant des niveaux de bruit impulsifs puissants en phase de construction. Ces modifications concernent les oiseaux en surface (en vol ou posés) ainsi que des oiseaux sous l'eau. Les bruits en surface concernent globalement tous les oiseaux localisés à proximité de la source du bruit. Les effets des bruits sous-marins sur les oiseaux marins et côtiers (notamment dans le cadre de travaux sous-marins), sont plus susceptibles de concerner des espèces d'oiseaux plongeurs (anatidés, cormorans et plongeurs notamment). Ces espèces sont toutefois principalement migratrices et donc présentes de manière saisonnière dans les aires d'étude immédiate et rapprochée (périodes migratoires et hivernage notamment). Ces espèces ne sont susceptibles de subir ces effets que lors de leurs périodes de présence, variables selon les espèces. En outre, la zone de travaux (uniquement au sein de la darse 3) est située à distance des zones importantes de repos, d'alimentation ou de reproduction de l'avifaune marine et côtière.

**Aussi, les incidences sur l'avifaune marine et côtière, en lien avec les modifications sonores et visuelles engendrées durant la totalité de la phase de construction, sont considérées comme directs, temporaires et faibles. Concernant l'avifaune terrestre (passereaux et espèces associées), les incidences seront temporaires et négligeables.**

#### 4.3.2.2 Phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les principales incidences sur les oiseaux seront potentiellement les suivantes :

- ▮ Perturbation de l'ambiance sonore aérienne générée par les navires de maintenance et les opérations de chargement / déchargement des pièces et équipements nécessaires à l'entretien du parc pouvant conduire à un dérangement des espèces. Le bruit généré, sera un bruit permanent durant toute la période d'exploitation. Ce bruit s'insèrera toutefois dans le bruit ambiant existant et ne sera pas de nature à engendrer une perturbation des oiseaux qui occupent essentiellement la jetée au sein de l'enceinte portuaire. Il s'agira donc d'une perturbation principalement liée aux passages des deux navires supplémentaires. L'incidence est donc considérée comme négligeable ;
- ▮ Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles) émise par les navires de maintenance pouvant conduire à une altération de la qualité des eaux, du milieu et des habitats d'espèces. Le risque de pollution accidentelle est un risque non quantifiable car par nature imprévisible. Cette pollution peut concerner le rejet accidentel d'huiles ou de carburant issus des navires et engins. Cette pollution engendrerait alors une diminution de la qualité de l'eau maritime et des habitats des oiseaux. Toutefois, compte tenu de la faible probabilité d'occurrence, du caractère temporaire et très localisé des pollutions accidentelles, des caractéristiques des polluants (hydrocarbures légers et flottants, dégradation rapide), les incidences associées seront négligeables.

En phase exploitation, les incidences sur l'avifaune marine et côtière ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Secteur marin de l'île d'Yeu » peuvent être considérées comme négligeables. Aucune mesure spécifique n'est ainsi à envisager, toutefois, des mesures de prévention des pollutions et des procédures d'urgence en cas de pollution sont prévues dans le cadre des travaux.

## 4.4 Analyse des incidences et mesures associées sur les poissons migrateurs d'intérêt communautaire

### 4.4.1 Présentation des espèces concernées

Les espèces amphihalines sont susceptibles de traverser l'aire d'étude lors de leur migration entre la mer et les embouchures de rivières. A la côte, il s'agit des aloses, de l'anguille, de la lamproie marine, de la lamproie fluviatile, de l'esturgeon européen ou encore du Saumon atlantique (EEM, BRLi, 2016).

La Lamproie marine, la Lamproie fluviatile, la Grande alose, l'Alose feinte et le Saumon atlantique sont les cinq espèces migratrices amphihalines justifiant la désignation de la ZSC « Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf ». Ces espèces sont présentées ci-après.

#### 4.4.1.1 Code UE 1106 – Saumon atlantique (*Salmo salar*)



Au terme d'un séjour marin de 1 à 3 ans, les géniteurs remontent en rivière pour se reproduire sur les parties amont. Durant la remontée des cours d'eau, les adultes, ayant cessé de se nourrir, puisent dans les réserves énergétiques accumulées pendant la phase marine. Le frai a lieu de novembre à janvier. Seul une faible proportion des géniteurs survit et regagne la mer. L'incubation dure environ 3 mois, mais les alevins ne quittent la frayère qu'un mois plus

tard pour se disperser dans des zones de courant afin de rechercher leur nourriture (larves d'insectes aquatiques principalement). Les jeunes saumons (tacons) passent un à deux ans dans la rivière avant de subir une transformation physiologique d'adaptation à la vie marine (smoltification). Les smolts se rassemblent alors en bancs pour rejoindre la mer et les aires d'engraissement marines situées au large du Groenland et des îles Féroé.

#### 4.4.1.2 Codes UE 1102 et 1103 – Grande Alose (*Alosa alosa*) et alose feinte (*Alosa fallax*)

L'alose remonte les cours d'eau pour se reproduire (de mai à juillet pour la grande alose et de mai à juin pour l'alose feinte). La grande alose remonte plus haut le long du réseau hydrographique que l'alose feinte. Les géniteurs ne survivent généralement pas à la reproduction. Les juvéniles restent quelques mois en rivière puis gagnent la mer où ils effectuent une phase de croissance dont la durée dépend de l'espèce (de 2 à 8 ans) et du sexe (maturation sexuelle plus longue chez la femelles).

En mer, les grandes aloses restent sur le plateau continental sur des fonds de 70 à 300 m. Elles forment des bancs et se nourrissent surtout de zooplancton, les plus gros individus pouvant être piscivores. En eau douce, les juvéniles (alosos) utilisent toutes les ressources du milieu de tailles adaptées : larves d'insectes aquatiques en eau douce et crustacés du zooplancton en milieu

estuarien. L'alose feinte adopte un mode de vie similaire à la grande alose. Cependant, elle fréquente des zones du plateau continental marin moins profondes (maximum 20 m) et possède un régime alimentaire plus piscivore.

#### **4.4.1.3 Code UE 1095 et 1099 – Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*)**

La reproduction a lieu de fin avril à fin mai sur des faciès de plat-courant et profond (plus de 50 cm). Après la ponte les géniteurs meurent. Les larves, ammocètes, quittent le nid un mois après l'éclosion pour gagner les "lits d'ammocètes" (zones abritées et sablo-limoneuses) où elles restent 5 à 7 ans. La nourriture est alors constituée de diatomées, d'algues et de débris organiques. Lorsqu'elles atteignent une taille d'environ 15 cm, les ammocètes subissent une métamorphose les préparant à la dévalaison vers la mer qui se déroule l'hiver. La croissance en zone côtière dure 2 ans. Le stade adulte a un mode de vie parasite : la lamproie se ventouse sur un poisson et va digérer la chair de l'hôte.

Pour ces espèces migratrices amphihalines, le transit entre les deux milieux estuarien et atlantique constitue une étape indispensable pour la continuité de leur cycle de vie (reproduction, croissance) et pour la production des futures générations.

### **4.4.2 Analyse des incidences**

#### **4.4.2.1 Phase de travaux**

Les incidences potentielles induites sur la ressource halieutique sont :

- ▶ La destruction ou les blessures d'individus ;
- ▶ La mise en suspension des sédiments et l'augmentation de la turbidité ;
- ▶ La contamination par des substances polluantes ;
- ▶ La modification de l'ambiance sonore sous-marine.

##### **4.4.2.1.1 Destruction ou blessures d'individus**

La destruction ou les blessures d'individus pourraient intervenir du fait du mouvement de certains engins de chantier évoluant dans les fonds du port. Cependant, les poissons ayant une capacité de fuite rapide, ils s'éloigneront rapidement de la zone concernée. L'incidence apparaît comme négligeable.

Aucune mesure n'est donc mise en œuvre.

##### **4.4.2.1.2 Mise en suspension des sédiments et augmentation de la turbidité**

Lors des travaux maritimes, une mise en suspension des matériaux va générer un panache turbide. Cette augmentation de turbidité modifiera alors la qualité des eaux marines et l'habitat des espèces de poissons. Ils pourront donc être perturbés par cette modification.

La mise en suspension concerne les débris de roches très fins (lors du minage) et les sédiments (lors de l'extraction des matériaux minés). Le secteur de déroctage se situe à l'intérieur du port, au niveau de la darse 3.

Les conclusions présentées indiquent que l'augmentation de la turbidité peut être importante (150 à 200 mg/l) mais localisée au droit du tir près du fond et faible lors de l'extraction des matériaux. Cette incidence concernera donc essentiellement les individus présents dans l'enceinte portuaire à proximité de la darse 3.

De plus, la durée de la remise en suspension est évaluée de quelques minutes à une dizaine de minutes.

Ainsi, considérant le caractère localisé et de faible durée du panache turbide, la probabilité de fuite des individus après le minage et le fait que la darse 3 n'est pas un milieu favorable à l'accueil des espèces faisant l'objet de l'analyse, l'incidence de mise en suspension des sédiments et augmentation de la turbidité sur la ressource halieutique est considérée comme négligeable.

Aucune mesure n'est donc mise en œuvre.

#### **4.4.2.1.3 Contamination par des substances polluantes**

L'incidence de la contamination par des substances polluantes est liée à l'incidence de la mise en suspension de sédiments. En effet, les substances polluantes potentiellement présentes dans les sédiments peuvent être remobilisées dans l'eau.

Les conclusions relatives à la mise en suspension dans l'eau ont montré que cela concernerait des débris de roches fins (lors du déroctage) et des sédiments (lors de l'extraction des matériaux issus du minage). Les substances polluantes potentiellement présentes ne concernent que les sédiments. La roche est quant à elle exempte de contamination. De plus, dans tous les cas, la mise en suspension reste localisée dans l'espace et sa durée est faible (quelques minutes à une dizaine de minutes).

Ainsi, cette incidence ne concernerait que les individus présents potentiellement dans l'enceinte portuaire.

Les prélèvements in situ ont montré que les sédiments présents au droit du quai de la Glacière présentaient des concentrations notables en substances polluantes.

Lors des travaux, ces substances seront remises en suspension et se redéposeront dans les mêmes secteurs après les opérations.

De ce fait, les populations de poissons présents hors de l'enceinte portuaire n'auront aucune incidence car les sédiments du chenal ne présentent pas de substances polluantes. Les populations présentes dans le port pourront quant à elles être en contact avec des substances polluantes mais il doit être pris en considération que les individus auront tendance à fuir les secteurs de travaux du fait des bruits engendrés. L'incidence est donc considérée comme faible.

En ce qui concerne la contamination par des substances polluantes issues d'une pollution accidentelle, la mise en œuvre du Plan Hygiène Sécurité Environnement (le détail de cette mesure de réduction est donné au chapitre 4.5) permettra de réduire les pollutions inhérentes au chantier de construction du quai et du déroctage. L'incidence est donc considérée comme négligeable.

#### **4.4.2.1.4 Modification de l'ambiance sonore sous-marine**

Les travaux du projet vont générer des émergences sonores. Les bonnes propriétés de propagation du son dans l'eau vont permettre au son de se propager vers le large pour se superposer au bruit ambiant initial et causer de potentiels impacts sur les peuplements ichtyofaunistiques (dérangement comportemental, dégradation temporaire ou permanente de l'audition, impact physiologique tissulaire).

L'amplitude de l'incidence est fonction du contenu fréquentiel et des niveaux sonores émis par les travaux du projet. Pour déterminer les zones d'impact potentiel, le niveau sonore créé par les travaux est comparé à un seuil issu de recommandations faisant référence dans la communauté scientifique. Pour les poissons, les dernières recommandations édictées dans Popper et al, 2014 ont été utilisées. **Compte tenu de la maturité des connaissances scientifiques relatives, seuls les impacts concernant les modifications temporaires et permanentes de l'appareil auditif ont été abordés pour les poissons de poids inférieur à 2 grammes et supérieur à 2 grammes.**

Les travaux envisagés (déroctage, extraction des matériaux issus du minage, battage et minage) émettent des sons dont l'énergie est concentrée sur les basses fréquences (< 1 kHz) mais de formes sensiblement différentes (bruit continu, bruit impulsionnel) et couvrant une gamme très étendue de niveaux sonores (130 dB re. 1µPa@1m pour l'extraction de matériaux jusqu'à à 266 dB re. 1µPa@1m pour le minage). Pour identifier les zones d'impact par type de travaux, un modèle de prédiction acoustique a été mis en place.

Le modèle de prédiction de la zone d'impact acoustique des travaux sur les ressources halieutiques comprend deux composantes.

La première cartographie les niveaux sonores propagés dans l'environnement par le projet et la seconde calcule les niveaux perçus par les animaux et compare ces niveaux sonores avec des seuils d'impact.

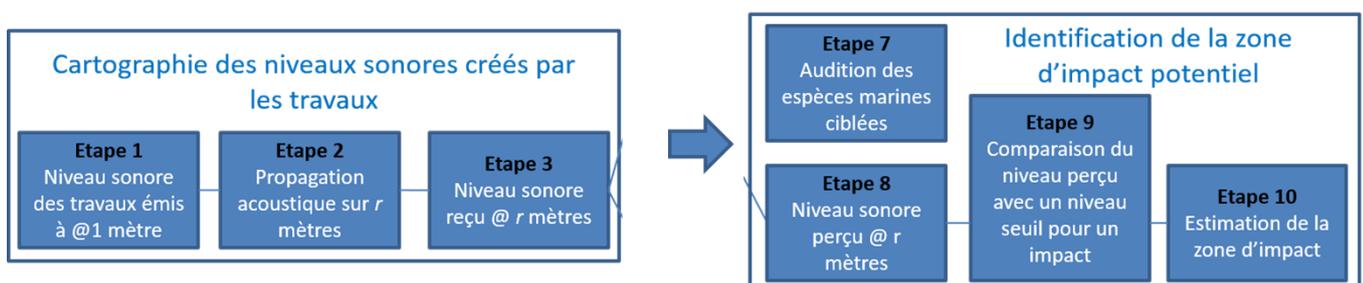
Pour la cartographie des niveaux sonores créés par les travaux, les niveaux de source des travaux ont été établis par une étude bibliographique. Elle a montré la similitude des fréquences émises par les différents types de travaux (concentration sur les basses fréquences < 1kHz) et une très grande diversité des niveaux sonores. Il n'y a pas une zone d'impact du projet mais une zone d'impact par type de travaux. Pour représenter cette diversité, cinq niveaux de source médians ont été considérés :

- ▶ 150, 170, 190 dB re. 1µPa rms @1m pour l'extraction de matériaux issus du minage et le forage ;
- ▶ 210 dB re. 1µPa rms @1m pour le battage (pieux de diamètre inférieur à 2m)
- ▶ 266 dB re. 1µPa rms@1m pour le minage (la référence intégrée dans le modèle est : 1 kg de TNT par opération de minage).

**Dans une hypothèse conservatrice, ces sources sonores ont été positionnées à la sortie du port, ce qui minimise le masquage par les berges, quais et tout obstacle physique et maximise la propagation en évitant les fréquences de coupure des zones de très petite profondeur.**

Ces niveaux de sources ont ensuite été propagés en utilisant un modèle de simulation acoustique au meilleur de l'état de l'art et adapté aux exigences du site. Le modèle de propagation a été alimenté par des bases de données océano-acoustiques locales. Le niveau propagé est comparé à un seuil issu de recommandations faisant référence dans la communauté scientifique.

Figure 13 : Modèle de prédiction de l'impact acoustique des travaux sur la faune marine



Source : Somme, 2016

Le tableau suivant présente les distances en deçà desquelles des seuils de dégradation auditive temporaire (Temporary Threshold Shift TTS) sont atteints pour les populations de poissons dont le poids est inférieur ou supérieur à 2 g.

Tableau 9 : Synthèse des rayons d'impacts acoustiques sur les poissons

	SL (dB re 1µPa @1m)	Poissons < 2g	Poissons > 2g
		TTS (m)	TTS (m)
<b>extraction de matériaux, et forage</b>	190 (TTS/PTS : bruit continu pendant 6 h)	241	221
<b>Battage</b>	210 (1 battage de pieux/10sec pendant 8 h)	548	514
<b>Déroctage (minage)</b>	266 (1 tir de minage)	810	783

Les rayons d'impact pour les niveaux d'émissions égaux à 150 dB et 170 dB re. 1µPa@1m n'ont pas été reportés ici car ils sont nuls (150 dB) ou inférieurs à 100 m (170 dB).

Pour l'activité de forage et d'extraction de matériaux issus du déroctage, en considérant une durée d'insonification de 6 heures, le rayon de la zone de TTS est inférieur à 241 mètres. Pour rappel, le forage aura lieu au niveau du quai de la Glacière (masquage acoustique fort alors que la source sonore de référence est située à la sortie du port où le masquage n'existe pas en favorisant une hypothèse conservatrice). Pour le battage et le minage, ce rayon est inférieur à 810 mètres.

**En phase de construction, les incidences sur les poissons migrateurs amphihalins ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf » seront négligeables.**

#### 4.4.2.2 Phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, la principale incidence sur les poissons amphihalins sera la suivante :

- ▮ Perturbation de l'ambiance sonore sous-marine générée par les navires de maintenance. Le bruit généré, sera un bruit permanent durant toute la période d'exploitation. Ce bruit s'insèrera dans le bruit ambiant existant au regard des activités existantes ;
- ▮ Contamination par des substances polluantes (pollutions accidentelles) émise par les navires de maintenance pouvant conduire à une altération de la qualité des eaux, du milieu et des habitats d'espèces. Le risque de pollution accidentelle est un risque imprévisible. Cette pollution peut concerner le rejet accidentel d'huiles ou de carburant issus des navires et engins. Cette pollution engendrerait alors une diminution de la qualité de l'eau maritime et des habitats des poissons. Toutefois, compte tenu de la faible probabilité d'occurrence, du caractère temporaire et très localisé des pollutions accidentelles, des caractéristiques des polluants (hydrocarbures légers et flottants, dégradation rapide), les incidences associées seront négligeables.

Aucune mesure n'est alors à mettre en œuvre.

**En phase d'exploitation, l'incidence sur les poissons amphihalins ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf » peut être considérée comme négligeable.**

## 4.5 Mesures mises en œuvre

Fiche n°1	MR1	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Eau/Air/Milieu aquatique/Hygiène/Sécurité
<b>Plan Hygiène Sécurité Environnement</b>					
Objectif de la mesure					
Préserver la santé et la sécurité des personnes et assurer la protection de l'environnement					
Description de la mesure					
<p>Une bonne gestion du chantier permet d'assurer la réduction de ces risques. En particulier, sera élaboré un Plan Hygiène Sécurité Environnement (PHSE) qui constitue un engagement contractuel des entreprises qui réalisent les travaux. Ce plan comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Les mesures relatives à la protection des personnes en ligne avec la réglementation française en vigueur et la politique HSE du maître d'ouvrage. Ces exigences concernent tous les travaux et notamment ceux à risque tel que les opérations de levage, les opérations maritimes, les manutentions, l'utilisation de produits chimiques, la gestion du trafic, etc.</li> <li>▶ Les procédures de gestion des situations d'urgence (accidents, collision, pollution, etc.)</li> <li>▶ La démarche de gestion environnementale de l'entreprise permettant d'atteindre les objectifs fixés de préservation de l'environnement dans l'étude réglementaire (mesures de réduction des incidences afin de limiter par exemple les risques potentiels de fuite de carburants ou d'huile des engins de chantier...). Par exemple, les mesures suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ le stockage des produits potentiellement contaminants -carburants, huiles- sur des bacs de rétention ;</li> <li>■ le stockage des engins (camions) et du matériel dans une aire spécifique et déjà anthropisée ;</li> <li>■ la gestion des déchets : par exemple, conformément à la législation en vigueur, les matériaux et déchets de chantier non récupérables devront être triés et évacués en centre de tri ;</li> <li>■ les engins de chantier : engins en parfait état de fonctionnement, contrôle du niveau sonore, des approvisionnements en fluides (carburants, huiles)... ;</li> <li>■ la mise en place d'installations sanitaires mobiles de chantier disposant de bac de rétention étanche pour empêcher les écoulements vers le port ;</li> <li>■ les moyens nécessaires à la rétention des polluants en cas de déversement</li> </ul> </li> </ul>					

accidentel : par exemple produits absorbants, barrage flottant,... ;

- la sensibilisation du personnel affecté aux travaux (recommandations en cas d'accidents).

Pour chacun des postes, les modalités de réduction des émissions de poussières et de particules polluantes 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...
- ▶ Mesures de suivi de la qualité des eaux.

Ainsi, ce plan détaille toutes les précautions relatives à la préservation des milieux aquatiques et de l'environnement pendant les travaux (mesures préventives et curatives). Il répertorie les tâches de chantier, leurs impacts sur l'environnement et les différentes mesures organisationnelles et techniques.

L'exploitant de la base de maintenance mettra en place les mesures de surveillance appropriées pour détecter et suivre d'éventuelles pollutions. En cas de détection d'une fuite, l'exploitant mettra en œuvre l'organisation et les moyens appropriés pour en limiter les conséquences.

En cas de pollution accidentelle, les moyens d'intervention définis dans un plan d'intervention d'urgence interne seront mis en œuvre.

L'exploitant se mettra à la disposition des autorités compétentes en cas de mobilisation d'un plan d'urgence externe.

Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage/Entreprises	Partenaires techniques	NA
Phases d'intervention	Construction, exploitation et démantèlement		
Secteurs concernés	Ensemble de la zone de chantier terrestre et plan d'eau concerné. Ensemble des activités d'exploitation et de maintenance	Estimation des coûts (€ HT)	Intégré au coût des travaux en phase de construction et dans le système de management de la Santé et Sécurité au Travail en phase d'exploitation
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Formation, réunions de chantier, contrôles inopinés.			
Indicateurs de mise en œuvre	/	Indicateurs de résultats	/

Fiche n°2	MR2	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Bruit aérien
<b>Réduction de la perception acoustique des travaux les plus bruyants</b>					
Objectif de la mesure					
Réduire la perception acoustique des travaux les plus bruyants : battage (trépanage)					
Description de la mesure					
<p>De manière à limiter l'impact sonore du chantier dans les zones les plus sensibles situées à proximité du port :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lors des opérations de battage, un dispositif sera mis en œuvre autour de la source sonore pour réduire la puissance acoustique à 110 dB(A) ;</li> <li>▶ Lors des opérations de forage, des écrans acoustiques seront positionnés autour de la zone de chantier. Pour être le plus efficace possible, ces panneaux doivent être au plus près de la source sonore. Ainsi, pour réduire significativement les différentes actions de forage ou de bétonnage, ces panneaux devront être déplacés en fonction des positions des opérations en cours. Les panneaux mobiles ou bâches acoustiques devront avoir les caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les panneaux acoustiques absorbants seront privilégiés ;</li> <li>■ Les panneaux ou bâches acoustiques devront être mis en place au plus près des sources sonores. Ces derniers seront mobiles, éventuellement montés sur roulettes, afin de pouvoir être déplacés et suivre l'évolution du chantier.</li> </ul> </li> </ul> <p>De manière générale, les plannings de travaux seront mis à disposition du public ; des informations sur les perceptions acoustiques du battage seront fournies (caractère ponctuel de cette action à signaler).</p> <p>Des protections auditives devront être portées par les personnes se situant sur le chantier et une signalisation devra être mise en œuvre aux abords de celui-ci pour prévenir les personnes des forts niveaux sonores auxquels ils s'exposent.</p>					
Responsable de la mise en œuvre	A définir		Partenaires techniques	-	
Phases d'intervention	Construction				
Secteurs concernés	Quai de la Glacière (criée)		Estimation des coûts (€ HT)	Intégré au coût des travaux	
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets					
Mesures acoustiques lors des travaux					
Indicateurs de mise en œuvre	/		Indicateurs de résultats	/	

Fiche n°3	MR3	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Bruits sous-marins
<b>Minimisation des niveaux sonores sous-marins émis</b>					
Objectif de la mesure					
Réduire les nuisances sonores sur le milieu marin et faune marine : mammifères marins mais aussi tortues et oiseaux plongeurs					
Description de la mesure					
<p>► <u>Techniques employées</u></p> <p>La minimisation des impacts des émissions sonores passe tout d'abord par la réduction du niveau à la source dépendant du choix de la technique employée lors de la phase de travaux. L'étude bibliographique effectuée pour cette étude d'impact a en effet révélé une grande variabilité de la production sonore suivant les techniques prévues pour l'aménagement du port. Le niveau sonore pour un même type de technique peut ainsi varier suivant le type d'engin utilisé pour l'enlèvement des matériaux rocheux issus du minage, le diamètre des pieux, l'utilisation de martyrs posés sur le pieu afin d'adoucir le son émis lors du battage, la quantité d'explosifs utilisée... De même, remplacer le battage de pieu par du forage vertical permettrait de diminuer la production sonore. Ainsi la caractérisation préliminaire des niveaux sonores générés par les différentes techniques d'aménagements du port peut être préconisée dans le choix des prestataires et des techniques de travaux.</p> <p><b><u>Ces principes seront intégrés au DCE travaux : la logique de réduction à la source sera un critère de choix.</u></b></p> <p>► <b><u>Rideaux de bulles, confinement du pieu, utilisation d'une pièce « martyr »</u></b></p> <p>Dans le cas du battage de pieu et du déroctage (minage), une seconde mesure de réduction des impacts des émissions sonores est de réduire le niveau sonore émis et la propagation acoustique en installant des dispositifs autour du pieu pour réduire le niveau transmis.</p> <p>Ainsi, un rideau de bulles est formé autour d'un pieu en libérant des bulles d'air créées en injectant de l'air comprimé dans l'eau au travers d'un anneau formé de tuyaux perforés et entourant le pieu. La grande différence de densité et de célérité entre l'eau et l'air crée une disparité d'impédance. Les bulles d'air modifient la compressibilité de l'eau et modifient ainsi la vitesse de propagation du son. La stimulation des bulles de gaz à leur fréquence de résonance réduit l'amplitude des ondes sonores par dispersion et absorption. Les interactions entre la multitude de bulles d'un rideau augmentent la réduction sonore (Koschinski and Ludemann, 2013). Matuschek and Betke (2009) mentionne que l'inconvénient majeur du rideau de bulles est le courant. Une solution pour remédier à ce problème est le rideau de bulles confiné (Nehls et al., 2007) : un tube en acier entoure le pieux et un rideau de bulles est généré entre la paroi du tube et le pieux (Wilke et al., 2012)</p> <p>Une autre solution consiste à limiter le niveau sonore induit par le battage en insérant entre le marteau et le pieu, une pièce mécanique plus molle que le pieu servant alors de martyr pour diminuer le son dû au choc entre le marteau et le pieu.</p> <p><b>La réduction moyenne du niveau sonore en utilisant ces techniques est de l'ordre de 7 dB et induit une division par un facteur 2 des rayons des zones d'impact.</b></p>					

Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage / Entreprise	Partenaires techniques	-
Phases d'intervention	Construction		
Secteurs concernés	Zones de chantier et zones d'impacts définies	Estimation des coûts (€ HT)	45 000 (rideau de bulles)
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Visites de chantier/mesures de bruit généré et mesures de suivi (MS)			
Indicateurs de mise en œuvre	/	Indicateurs de résultats	/

Fiche n°4	MR4	Catégorie de mesure	Réduction	Composante	Bruits sous-marins
<b>Répulsifs acoustiques et veille visuelle et acoustique</b>					
Objectif de la mesure					
Réduire les nuisances sonores sur le milieu marin et la faune marine : mammifères marins mais aussi tortues et oiseaux plongeurs					
Description de la mesure					
<p>L'étude d'impact a montré que le rayon des zones de perturbations physiologiques de l'appareil auditif des mammifères marins est de l'ordre de 1 000 mètres autour du projet. Une mesure de réduction de ces impacts est i) de faire fuir les animaux de cette zone à risque ou ii) détecter la présence des animaux et stopper les travaux qui seront alors repris en mode soft-start.</p> <p>L'analyse des effets indique que les rayons d'impact acoustiques indiqués sont à nuancer par la faible présence connue de mammifères marins à proximité directe du port et de l'incertitude sur la quantité de TNT utilisée et le nombre de minage à mettre en œuvre. Il est donc proposer des mesures pour le cas le plus défavorable.</p> <p>► <b><u>Zone d'exclusion, suivi visuel et acoustique pour l'extraction à la pelle mécanique des matériaux rocheux issus du minage et forage</u></b></p> <p>La mise en place d'un dispositif d'alerte, composé d'un suivi visuel et d'une zone d'exclusion de 300 m, permettrait d'interrompre les travaux en cas d'incursion de mammifères marins dans cette zone. Le suivi visuel devra être systématique avant chaque activité d'aménagement pour garantir l'absence visuelle de mammifères marins pendant une période d'au moins 30 minutes. Ce suivi peut être associé à un suivi acoustique dans un rayon de 750 m.</p> <p>Coût du suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ achat de 3 bouées de mesure RTSYS dont 1 bouée avec transmission temps réel d'une alerte en cas de dépassement de seuil : 50 000 euros ;</li> <li>■ bateau 10 jours : 10 000 euros ;</li> <li>■ présence d'un acousticien pendant 10 jours : 6 000 euros ;</li> <li>■ présence d'un observateur pendant 10 jours : 6 000 euros.</li> </ul> <p>► <b><u>Zone d'exclusion, suivi visuel et acoustique pour le battage de pieu et le minage</u></b></p> <p>Les zones d'impact correspondant à une modification temporaire de l'audition (TTS) et à une modification permanente de l'audition (PTS) sont de l'ordre du kilomètre. Par conséquent, la mise en place d'un dispositif d'alerte, composé d'un suivi visuel et d'une zone d'exclusion de 500 m, permettrait d'interrompre les travaux en cas d'incursion de mammifères marins dans cette zone. Le suivi visuel devra être systématique avant chaque activité d'aménagement pour garantir la non présence visuelle de mammifères marins pendant une période d'au moins 30 minutes. Dans ce cas, ce suivi devra impérativement être associé à un suivi acoustique dans un rayon de 750 m.</p> <p>Coût du suivi :</p>					

- achat de 3 bouées de mesure RTSYS dont 1 bouée avec transmission temps réel d'une alerte en cas de dépassement de seuil : 50 000 euros ;
- bateau 10 jours : 10 000 euros
- présence d'un acousticien pendant 10 jours : 6 000 euros ;
- présence d'un observateur pendant 10 jours : 6 000 euros.

#### ► **Soft-start pour le battage de pieu**

La zone à surveiller étant nettement plus importante dans le cas du battage de pieux (la zone de modification temporaire de l'audition (TTS) a un rayon de 950 m), une procédure de démarrage progressif « soft-start » devra être mise en œuvre afin d'éloigner les mammifères marins non-résidents pouvant effectuer des incursions dans la zone. La méthode dite de "démarrage progressif" (« soft-start »,) consiste à démarrer progressivement la phase de travaux afin de "prévenir" les mammifères marins et leur laisser le temps de s'éloigner avant que les opérations atteignent leur pleine puissance. Cette méthode d'éloignement est principalement utilisée pour le battage de pieux.

**Coût : intégré au coût des travaux**

#### ► **Répulsif acoustique pour le battage de pieu et le minage**

La zone à surveiller étant nettement plus importante dans le cas du battage de pieux (la zone de modification temporaire de l'audition (TTS) a un rayon de 950 m), et du minage (la zone de modification temporaire de l'audition (TTS) a un rayon de 1.2 km), **des dispositifs de dissuasion sonore placés dans un rayon de 500 m devront être mis en œuvre afin d'éloigner les mammifères marins non-résidents pouvant effectuer des incursions dans la zone.** Les dispositifs de dissuasion sonore, ou répulsifs acoustiques (pingers) consistent à émettre des impulsions ou des signaux à modulation de fréquences. Ils permettent ainsi d'éloigner les animaux en dehors d'une zone où ils pourraient être exposés à des niveaux sonores élevés. Les caractéristiques de ces pingings (type de signal, fréquence, niveau d'émission) dépendent des capacités auditives (audiogrammes) des espèces de mammifères marins ciblées. Leur efficacité est cependant discutée avec notamment des phénomènes d'accoutumance (Gordon & Northridge, 2002 ; López & Mariño, 2011). L'utilisation de ces dispositifs s'applique essentiellement à l'éloignement de populations non-résidentes.

**Coût : Achat de 4 dispositifs de dissuasion sonore 4 000 euros**

#### ► **Articulation entre répulsif acoustique et veille visuelle et acoustique pour le battage de pieux et le minage**

Les rayons de dérangement comportemental pour le battage de pieux et le minage sont importants (13 kms, 20 kms). Ce dérangement est assumé car il s'exerce sur des mammifères marins non-résidents. Il existe autour des travaux une zone d'impact sous la forme d'une dégradation de l'audition temporaire ou permanente de l'ordre de 1 kilomètre, les mesures proposées visent à assurer l'absence des mammifères marins dans cette zone. Pour cela, plusieurs approches articulant l'utilisation de répulsifs acoustiques et la veille visuelle et acoustique :

- Sans répulsif – solution 1 : la veille acoustique et visuelle débute avant les travaux, les travaux commencent par une séquence soft-start, la veille acoustique et visuelle se poursuit durant les travaux. Les travaux sont stoppés à chaque détection de mammifères marins et ne reprennent que lorsque les mammifères marins ont quitté naturellement la zone. Les travaux reprennent par un soft-start et les durées d'arrêt du chantier sont inconnues,
- Avec répulsifs utilisés de façon systématique – solution 2 : les répulsifs sont mis en route 30 minutes avant les travaux et sont utilisés systématiquement en parallèle d'une veille acoustique et visuelle, Les travaux sont stoppés à chaque détection de mammifères marins et ne reprennent que lorsque les mammifères marins ont quitté naturellement

la zone. Les travaux reprennent par un soft-start et les durées d'arrêt du chantier sont inconnues mais devraient être très inférieures à celles sans répulsifs. L'utilisation des répulsifs ajoutera un dérangement comportemental supplémentaire mais sur un rayon inférieur au rayon de dérangement du battage et du minage (13 km, 20 km)

- Avec répulsifs utilisés de façon occasionnelle – solution 3 : les travaux sont suivis avec une veille acoustique et visuelle après un soft-start, en cas de présence de mammifères marins. les travaux sont stoppés et les répulsifs sont mis en marche pour faire fuir les mammifères marins. Les travaux reprennent après départ des mammifères marins par un soft-start et les répulsifs sont arrêtés.
- Le choix d'une des 3 solutions dépend du compromis entre l'occurrence de la présence des mammifères marins sur le site et les durées d'arrêt des travaux. Il peut être recommandé de s'équiper de répulsifs et dans un premier temps de mettre en œuvre la solution 3 et en fonction des retours d'expérience et du nombre de présence de mammifères marins d'opter ensuite pour l'une des 3 solutions.

Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage/entreprise	Partenaires techniques	-
Phases d'intervention	Construction		
Secteurs concernés	Zones de chantier et zones d'impacts définies	Estimation des coûts (€ HT)	Acquisition matériel : 54 000 Euros HT Bateau et moyens humains pour 10 jours : 22 000 euros HT
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Visites de chantier/mesures de bruit généré et mesures de suivi (MS)			
Indicateurs de mise en œuvre	/	Indicateurs de résultats	MS1, MS2

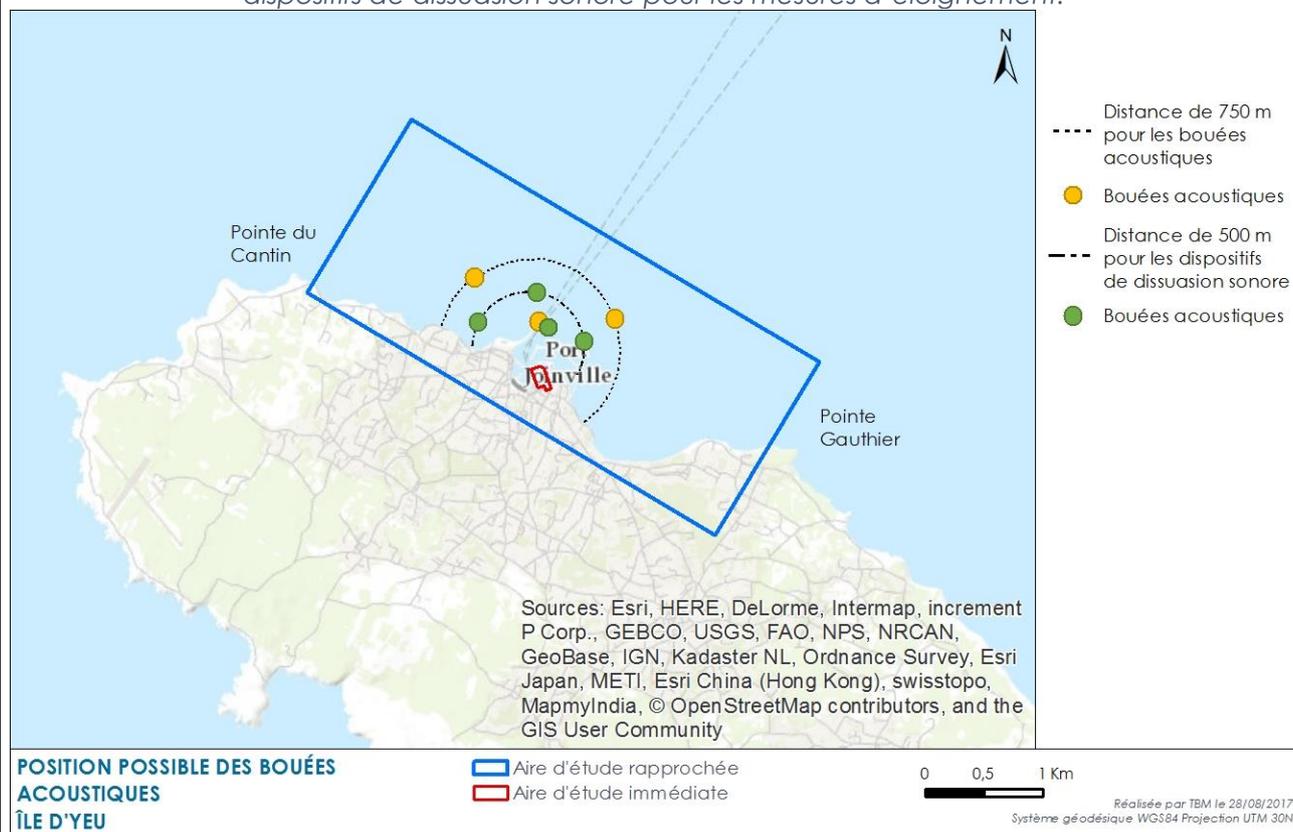
## 4.5.1 Suivi de l'efficacité des mesures

La fiche suivante décrit la mesure de suivi de l'efficacité de la mesure concernant l'acoustique sous-marine qui sera mise en œuvre.

Fiche n°1	MSE 1	Catégorie de mesure	Suivi de l'efficacité et Mesure de surveillance	Composante	Bruit sous-marin
<b>Suivis acoustique sous-marin</b>					
<b>Objectif de la mesure</b>					
Suivi acoustique sous-marin et suivi de l'efficacité des mesures de réduction de bruits sous-marins et des impacts sur les mammifères marins					
<b>Description de la mesure</b>					
<p>Un suivi acoustique du bruit généré par les travaux d'aménagements du port de Port-Joinville (analyses des niveaux sonores et des spectres) permettra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ De certifier les niveaux sonores réels dans la zone d'exclusion pour chaque type de travaux réalisé ;</li> <li>▶ De cartographier les empreintes acoustiques réelles de chaque phase des travaux d'aménagements ;</li> <li>▶ De s'assurer de l'absence de mammifères marins à moins de 500 mètres des opérations ;</li> <li>▶ D'évaluer les mesures d'éloignements mises en place et le retour sur zone des mammifères marins après travaux.</li> </ul> <p>Le suivi acoustique s'effectuera essentiellement pendant les phases bruyantes du projet à la limite de la zone d'exclusion. Le rayon de détection des mammifères marins par un enregistreur acoustique étant de 400 m (à plus ou moins 100 m), ce suivi acoustique permettra de couvrir les zones d'impact correspondant aux modifications temporaires et permanentes de l'audition du battage de pieux et du minage.</p> <p>Les mesures seront ponctuelles et réalisées par un expert en acoustique. Elles nécessiteront la mise en œuvre d'une bouée dérivante équipée d'un enregistreur autonome avec les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mesure du champ sonore par un hydrophone calibré parfaitement adapté à la mesure des niveaux sonores des bruits de travaux ;</li> <li>▶ Traitement des données sonores en temps réel sur la carte et définition des paramètres suivants : niveau sonore (crête) sur toute la bande de fréquence, alerte de dépassement des seuils, module GSM permettant l'envoi des données et d'alerte SMS en cas de dépassement des seuils.</li> </ul> <p>Dans le cas des travaux de déroctage et de battage de pieu, des mesures in situ plus spécifiques</p>					

sont à envisager pendant les phases de tests travaux permettant ainsi de valider les niveaux sonores émis et les zones d'impacts. Ces mesures permettront alors d'ajuster au mieux les calculs qui seront conservatifs, et de valider le choix des prestataires et des techniques de travaux d'aménagements.

Figure 14 : Positionnement possible des bouées acoustiques pour le protocole de suivi et des dispositifs de dissuasion sonore pour les mesures d'éloignement.



Poste	Budget prévisionnel (€)
<b>Achat de 3 bouées de mesure RTSYS dont 1 bouée avec transmission en temps réel d'une alerte en cas de dépassement de seuil</b>	50 000 ou 10 000 si location du matériel
<b>Achat de 4 dispositifs de dissuasion sonore</b>	4000
<b>Présence d'un acousticien pendant 10 jours</b>	6 000
<b>Présence d'un observateur de mammifères marins pendant 10 jours</b>	6 000
<b>Présence d'un bateau pendant 10 jours</b>	10 000
<b>TOTAL par suivi de 10 jours</b>	76 000 ou 36 000 si location du matériel

Budgets prévisionnels estimés de l'implémentation des campagnes en mer de suivis visuels, acoustiques et de l'achat des dispositifs de dissuasion sonore. Ce budget prévisionnel n'inclut pas le chiffrage de la mise en place d'un rideau de bulles qui requière une étude spécifique.

Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage/Entreprise	Partenaires techniques
Phases	Construction	

d'intervention			
Secteurs concernés	Zone de travaux	Estimation des coûts (€ HT)	76 000 € pour un suivi de 10 jours (réduit à 36 000€ si location du matériel)
Modalités de suivi de la mesure et de ses effets			
Mesures acoustiques			
Indicateurs de mise en œuvre	Rapport de suivis	Indicateurs de résultats	

# 5 Conclusion



## 5.1 Synthèse des incidences du projet sur les sites Natura 2000

Les incidences du projet autres que « négligeables ou nulles » sur chacun des sites Natura 2000 pris en compte dans l'analyse sont synthétisées dans le tableau suivant pour la phase construction.

Tableau 10 : Synthèse des incidences du projet en phase construction

Sites concernés	Habitats/espèces concernées	Incidences	Nature et importance de l'incidence
ZSC Plateau rocheux de l'Île d'Yeu	Habitats marins subtidaux	Contamination par des substances polluantes et modification des habitats	Directe, temporaire et <b>négligeable à N.Ev</b> (après mise en œuvre du plan, hygiène, santé, sécurité, environnement)
	Mammifères marins (Grand dauphin et Marsouin commun)	Nuisances sonores	Directe, temporaire et <b>faible</b> (après mises en place de mesure pour les travaux de déroctage en particulier)
ZPS Secteur marin de l'Île d'Yeu	Oiseaux marins et côtiers	Nuisances sonores et visuelles	Directe, temporaire et <b>faible</b>
ZSC Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf	Poissons amphihalins	Nuisances sonores	Directe, temporaire et <b>négligeable</b>

En phase d'exploitation, les incidences du projet seront négligeables.

## 5.2 Conclusion

Au regard de l'analyse des incidences induites, le projet de base d'exploitation et de maintenance n'a pas d'incidences dommageables significatives sur les habitats et espèces concernés et n'est pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 :

- ▶ Zone Spéciale de Conservation (Directive Habitats/Faune/Flore) FR5202013 « Plateau Rocheux de l'Île d'Yeu » ;
- ▶ Zone de Protection Spéciale (Directive Oiseaux) FR5212015 « Secteur marin de l'Île d'Yeu jusqu'au continent » ;

Zone Spéciale de Conservation FR5202012 « Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf ».

## 6 Bibliographie



Association pour le Développement du Bassin Versant de la Baie de Bourgneuf, 2002.– Documents d'Objectifs du site « Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts ». SIC relative à la Directive « Habitats ».

Association pour le Développement du Bassin Versant de la Baie de Bourgneuf, 2010b. Documents d'Objectifs du site « Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts ». Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR 5212009 relative à la Directive « Oiseaux » 79/409.

Biotope. (2015). Synthèse d'études sur la mégafaune marine pour le projet de parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier.

BRLi, Document n°2 Etat initial Parc éolien en mer des Iles d'Yeu et de Noirmoutier, Eolienne en mer Iles d'Yeu et de Noirmoutier, RTE, juillet 2006, 467 p.

Cook, A.S.C.P. & Burton, N.H.K. 2010. A review of the potential impacts of marine aggregate extraction on seabirds. Marine Environment Protection Fund (MEPF) Project 09/P130. MALSF, Lowestoft.

Fontaine MC, Baird SJE, Piry S, Ray N, Tolley KA, Duke S, Birkun AJ, Ferreira M, Jauniaux T, Llavona A, Öztürk AA, Ridoux V, Rogan E, Sequeira M, Siebert U, Vikingsson GA, Bouquegneau JM, Michaux JR, 2007. Rise of oceanographic barriers in continuous populations of a cetacean: the genetic structure of harbour porpoises in Old World waters, *BioMedCentral Biology*, 5 : 1-30.

Formulaire Standard de Données Sites Natura 2000.

Mathias, D., Gervaise, C., & Di Iorio, L. (2016). Wind dependence of ambient noise in a biologically rich coastal area. *Journal of Acoustical Society of America*, 139 (2), 839-850.

Marchadour B. (coord.), 2014. Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Delachaux et Niestlé, Paris, 2014, 576 p.).

Marchadour B., Beaudoin J.-C., Beslot E., Boileau N., Montfort D., Raitière W., Tavenon D. & Yésou P., 2014. Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 24 p.

MEDDE, Plan d'Action pour le milieu marin, évaluation initiale des eaux marines, Sous-région marine Golfe de Gascogne, 2012, 194 p.

National Marine Fisheries Service (NMFS) (2016). Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing: Underwater Acoustic Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-55, 178 p

PACOMM. (2014). Programme d'acquisition de connaissances sur les oiseaux et les mammifères marins : Mise en place d'un suivi par acoustique passive des marsouins communs le long des côtes françaises. Rapport final.

Quiet-Oceans. (2016). Etude d'impact acoustique du Parc éolien en mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier. Version provisoire.

Posford Haskoning, 2004. Marine Aggregate Extraction: Approaching Good Practice in Environmental Impact Assessment. Minerals Industry Research Organisation (MIRO/Office of the Deputy Prime Minister (ODPM). London.

SAMM. (2014). Suivi Aérien de la Mégafaune Marine en France métropolitaine (SAMM), Rapport Final.

Southall, B., Bowles, A., Ellison, W., Finneran, J., Gentry, R., Greene, C., et al. (2007). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. *Aquatic Mammals*, 33 (4), 411-521.

Tillin H. M., Houghton A. J., Saunders J. E., Drabble R., Hull S. C. Direct and indirect impacts of marine aggregate dredging. Marine Aggregate Levy Sustainability Fund (MALSF). Science Monograph Series: No 1; 2011. p. 41 pp.

Wenz, G. (1962). Acoustic ambient noise in the ocean: spectra and sources. The Journal of the Acoustical Society of America, 34 (12), 1936-1956.