

# SYNTHÈSE D'ÉTUDES



Avril 2015

# SOMMAIRE

- 1. PRÉSENTATION DE LA THÉMATIQUE
- 2. GLOSSAIRE
- 3. ETAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES ACTUELLES
  - 3.1. MILIEU PHYSIQUE
  - 3.2. BIOCÉNOSES DE SUBSTRAT DUR
  - 3.3. BIOCÉNOSES DE SUBSTRAT MEUBLE
  - 3.4. SYNTHÈSES DES PRINCIPAUX ENJEUX
- 4. ÉTUDES DE TERRAIN EN COURS OU À RÉALISER
- 5. LES IMPACTS ATTENDUS À CE STADE ET LEUR ÉVALUATION
  - 5.1. IMPACTS ATTENDUS EN PHASE DE CHANTIER
  - 5.2. IMPACTS ATTENDUS EN PHASE D'EXPLOITATION
- 6. LES MESURES ET SUIVIS POTENTIELS ENVISAGÉS
- 7. LES SOURCES UTILISÉES

# 1. PRÉSENTATION DE LA THÉMATIQUE

Au vu de la nature du projet et en particulier de l'existence de fondations et de câbles sous-marins installées sur les fonds, une connaissance précise des habitats et des peuplements benthiques de la zone est essentielle pour évaluer les enjeux et les impacts potentiels de la mise en œuvre du parc éolien.

Les études menées sur le compartiment benthique visent à limiter les impacts sur les fonds de part une bonne connaissance des enjeux et de leur localisation au sein de la zone de projet. Ceci permettra de préserver les zones ayant un rôle fonctionnel dans l'écosystème, les secteurs présentant une richesse benthique particulière (épaves ...) ou encore d'éviter les espèces remarquables.

La sauvegarde des fonds marins est en effet essentielle pour préserver la biocénose et, de façon plus globale, le fonctionnement général du réseau trophique existant.

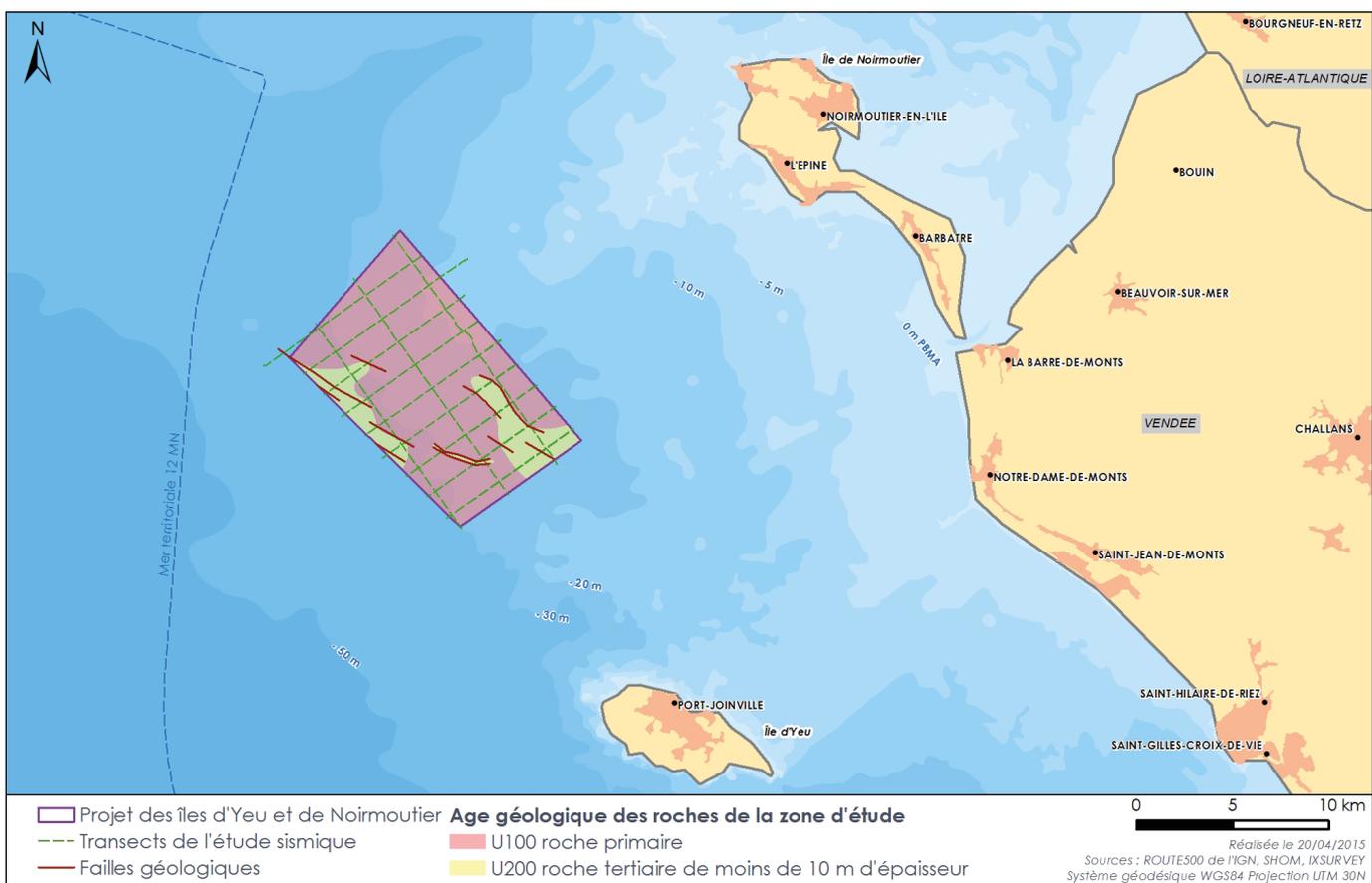


Figure 1 : Nature du plateau rocheux (Source : EMYN)

## 2. GLOSSAIRE

### **ANEMOC**

Atlas numérique d'états de mer océanique et côtier, établi à partir de simulations numériques utilisant le modèle de houle TOMAWAC

### **Annélides**

Animaux à corps cylindrique segmenté, constitué d'anneaux tous identiques entre eux

### **Biocénose**

Ensemble des organismes vivants (animaux et végétaux dont microorganisme) qui occupent un écosystème donné. Ce groupement d'êtres vivants est caractérisé par une composition spécifique déterminée et par l'existence de phénomènes d'interdépendance. Il occupe un espace que l'on appelle biotope et constitue avec lui l'écosystème. La biocénose correspond à la composante vivante de l'écosystème, par opposition au biotope

### **Biomasse**

Poids total de matière d'un individu, d'un groupe, d'une classe d'âge, d'un stock, d'une population, etc

### **Benthique**

Adjectif qui qualifie l'interface eau-sédiment (= interface eau-lithosphère) d'un écosystème aquatique, quelle qu'en soit la profondeur. (p). Du fond des lacs ou des cours d'eau. Qualifie un organisme vivant libre (vagile) sur le fond ou fixé (sessile)

### **Benthos**

L'ensemble des organismes présents sur ou dans le fond des eaux : par exemple, les macro-algues sont fixées au fond, elles font partie du benthos

### **Circalittoral**

Étage du domaine benthique sur le plateau continental, qui s'étend depuis 40 m de profondeur environ (= limite inférieure de vie des algues photophiles) jusqu'à la limite de la zone euphotique (où pénètre la lumière), laquelle dépend de la plus ou moins grande transparence des eaux, en général une centaine de mètres (= limite des algues les plus tolérantes aux faibles éclaircissements = algues sciaphiles)

### **Espèce ingénieuse (ou structurante)**

On désigne sous ce terme une espèce qui, par son activité naturelle, change le milieu où elle vit et crée un nouveau milieu qui lui est spécifique. C'est le cas de toutes les espèces qui génèrent leur propre habitat, comme le maërl, les coraux, les hermelles...

### **Biomasse**

Poids total de matière d'un individu, d'un groupe, d'une classe d'âge, d'un stock, d'une population, etc

### **EUNIS**

European Nature Information System est un système hiérarchisé de classification des habitats européens dont ceux du domaine marin

### **Flot**

Courant de marée dans le sens de la marée montante

### **HAP**

Acronyme pour hydrocarbures aromatiques polycycliques, substances polluantes issues principalement de la combustion des charbons et pétroles

### **IFREMER**

Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

### **Jusant**

Courant de marée portant dans le sens de la marée descendante

### **SHOM**

Services Hydrographique et Océanographique de la Marine

### **PBMA**

Plus basse mer astronomique

### **PCB**

Acronyme de Polychlorobiphényles désigne une famille de composés organochlorés

### **Polychètes**

Animaux constituant une classe de l'embranchement des annélides, caractérisés par la présence de nombreuses soies sur chacun de leurs anneaux

## 3. L'ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES ACTUELLES

Afin de mieux connaître les caractéristiques des fonds marins de la zone de projet, le Maître d'Ouvrage a mandaté en 2013 le bureau d'étude IX Survey, pour effectuer une étude bibliographique et des campagnes de prélèvements et d'analyses de terrain. Les informations récoltées ont permis de dresser un premier état des lieux des conditions océanographiques (bathymétrie, courants, houles, nature des fonds, dynamique sédimentaire, qualité du milieu) ainsi que des habitats et peuplements benthiques en présence. Par la suite, ces connaissances ont permis au bureau d'étude d'évaluer les impacts potentiels du parc éolien en mer sur les habitats et biocénoses benthiques.

### 3.1 MILIEU PHYSIQUE

La bathymétrie de la zone de projet évolue en pente douce (de 3%) depuis le Nord-Ouest où elle atteint 17 m de profondeur, vers le Sud-Ouest où elle atteint 35 m (exprimée en m PBMA). La zone se situe donc dans le domaine benthique du circalittoral.

Les études préliminaires (TRACTEBEL, 2013 et RAMBOLL, 2013), réalisées sur la base des données numériques et des études bibliographiques disponibles, montrent que les courants, orientés vers le Nord-Est au flot et vers le Sud-Ouest au jusant, atteignent respectivement des vitesses maximales de 0,8 et 0,5 m/s. Les houles provenant majoritairement de l'ouest (65%), atteignent en moyenne 1,74 m et 9,74 m en condition extrême.

La zone de projet se situe, à l'exception du secteur ouest, sur le « Plateau des Bœufs » caractérisé par des fonds à dominante rocheuse (cf. figure 1). Les secteurs les moins profonds sont en effet exposés aux courants qui empêchent le dépôt de sédiments (sables, etc.). Seuls y subsistent quelques placages de sables éparses. En revanche, les zones plus profondes à l'Ouest, moins exposées, permettent une accumulation de particules (entre 0.3 et 6 m d'épaisseur).

Selon la typologie EUNIS, hiérarchisant les habitats européens, l'ensemble de ces éléments montrent que la zone est principalement composée d'un biotope de

type « roches circalittorales moyennement exposées », mais, au Nord-ouest il est plutôt de type « fonds sableux grossiers » (celui-ci compte pour 7 % de la superficie de la zone de projet).

La dynamique sédimentaire, c'est-à-dire l'étude des mouvements des sédiments sous l'action des forçages de l'environnement (principalement des courants), est primordiale dans l'analyse des impacts du projet. Sur la zone, elle est a priori dominée par les courants de marée et les apports sédimentaires de la Loire. Le schéma de répartition des différents flux sédimentaires à l'échelle du Golfe de Gascogne (ci-après) montre que la zone voit passer des flux sédimentaires orientés vers la côte et vers le large. L'analyse des données acquises au sonar latéral (et notamment l'orientation des mégarides) indiquent que le transit porte globalement vers l'ouest.

Le prélèvement de sédiment, réalisé dans le cadre de l'étude de IX Survey (2013), indique que les sédiments de la zone contiennent peu de particules fines (limons, argiles et vases). Cette faible teneur de particules fines (inférieure à 1%), véritables « capteurs » de pollution, est un gage de faible pollution des sédiments. De plus, les analyses réalisées en laboratoire ont révélé une absence de contamination des sédiments en métaux lourds, HAP et PCB et une infime teneur en matière organique.

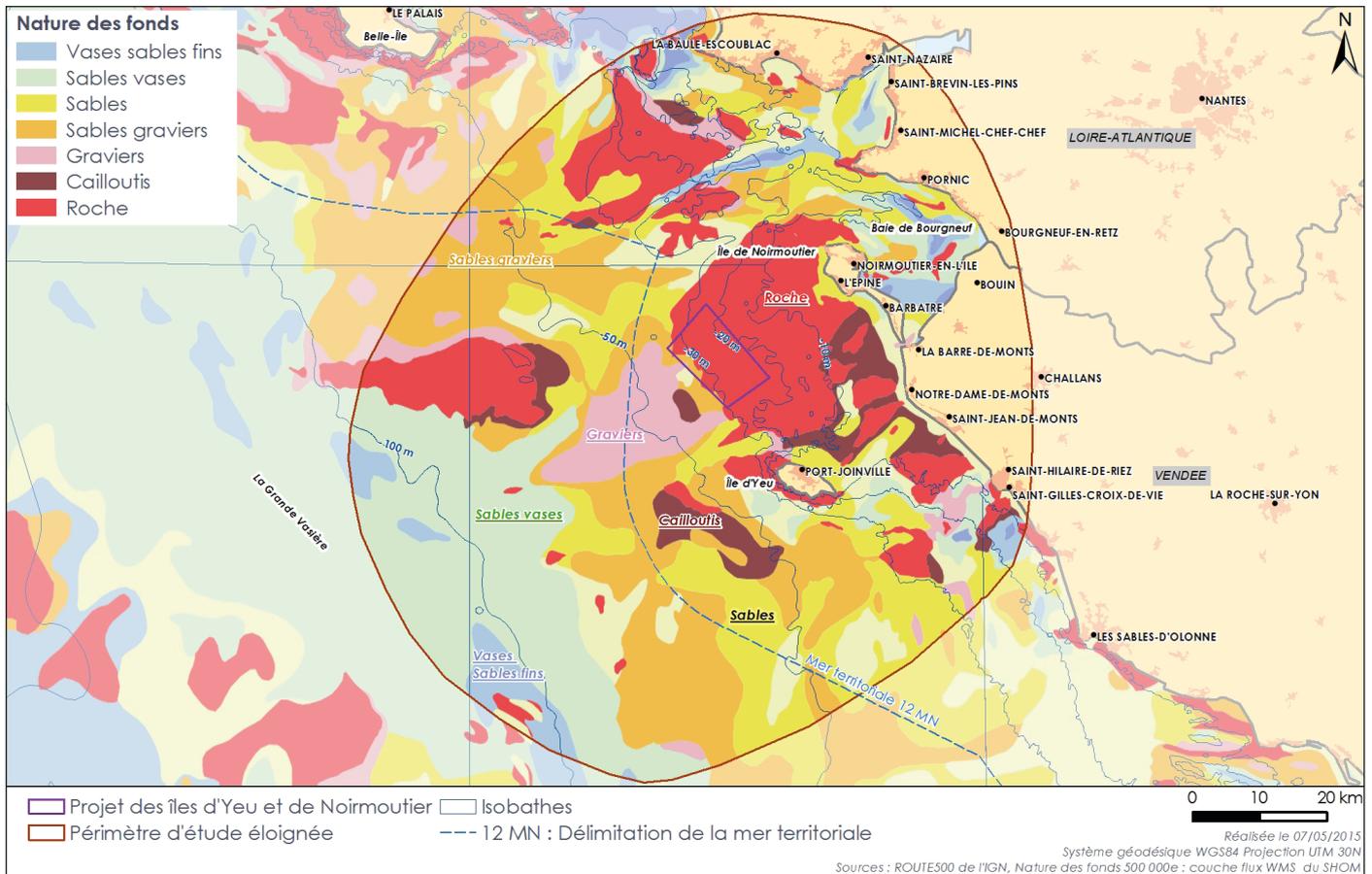


Figure 2 : Nature des fonds (source : EMYN)

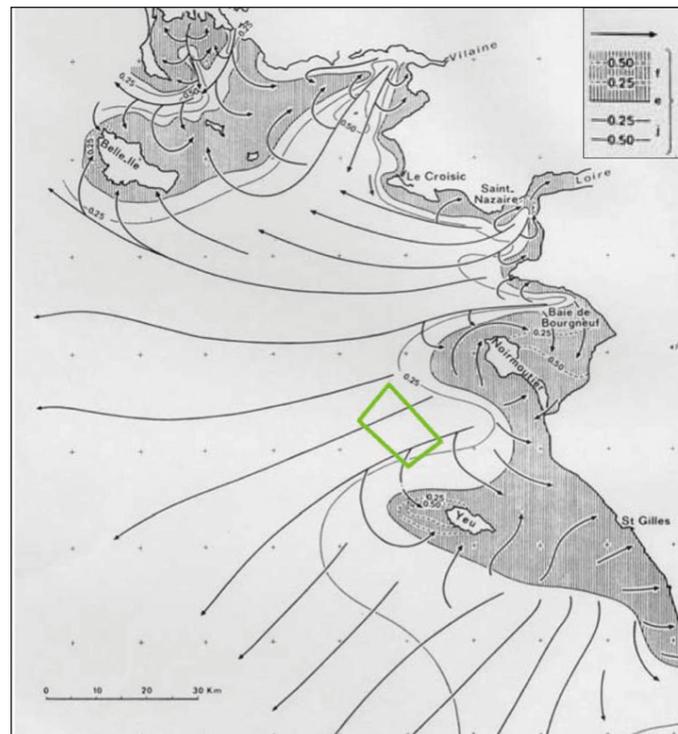


Figure 3 : Description générale de la dynamique sédimentaire à l'échelle du Golfe de Gascogne (Source : Vanney, 1977)  
Légende : 1: Sens de transit particulière ; 2: Vitesse maximale de surface

### 3.2 BIOCÉNOSES DE SUBSTRAT DUR

Le principal biotope de la zone de projet étant de type « roches circalittorales moyennement exposées », les communautés d'espèces qu'on y observe sont composées d'espèces fixées aux rochers (ou sessiles) comme des éponges (ex : *Axinella infundibuliformis*), des gorgones verruqueuse, ou encore des coraux mous (ex : *Alcyonium digitatum*) (cf. figure 2). Des espèces mobiles (ou vagiles),

comme des échinodermes (famille des étoiles de mer et de oursins), complètent ces communautés qui atteignent une diversité d'une vingtaine d'espèces.

Cette biocénose peut être rattachée à l'habitat EUNIS A4.12 des « communautés d'éponges du circalittoral rocheux profond ».

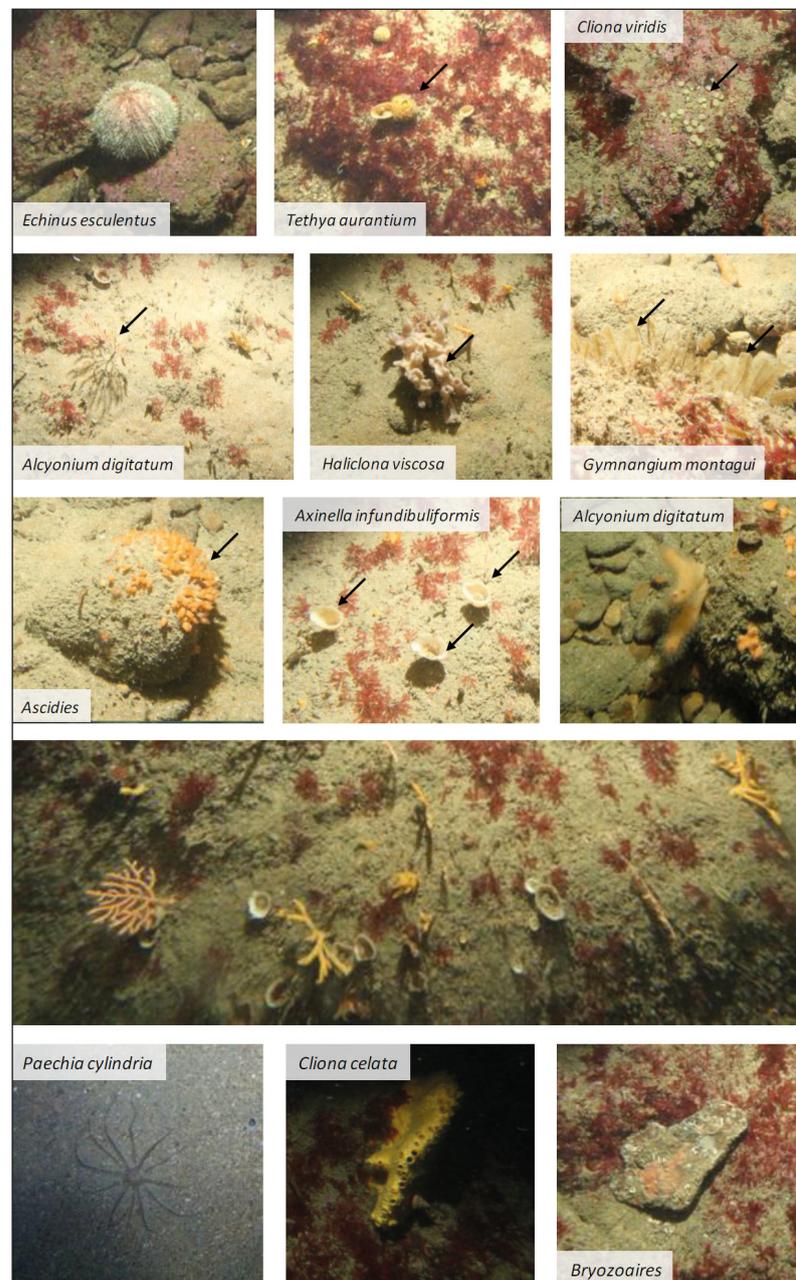


Figure 4 : Biocénoses de substrat dur, sur le Plateau des Bœufs (source: IX Survey)

### 3.3 BIOCÉNOSES DE SUBSTRAT MEUBLE

Les fonds sableux recensés le long de la limite Nord-ouest de la zone de projet abritent des biocénoses dites de « sédiments grossiers circalittoraux » (typologie EUNIS A5.14). Ces peuplements benthiques, assez communs sur les fonds rocheux du nord du Golfe de Gascogne, se composent pour l'essentiel de vers, des annélides polychètes, qui vivent enfouies dans le sédiment, de

crustacés mobiles et de bivalves. Parmi les 20 à 30 espèces identifiées, la présence avérée sur l'un des sites d'Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum* - cf. figure 3) indique que la biocénose appartient aux « sables grossiers avec graviers coquilliers du circalittoral à *Branchiostoma lanceolatum* » (A5.145 de la typologie EUNIS).



Figure 5 : Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*)  
(Source : IXSURVEY)

### 3.4 SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ENJEUX

Les principaux enjeux associés aux habitats et biocénoses benthiques sur la zone de projet sont présentés dans la figure ci-dessous.

À noter que ce premier diagnostic n'a pas mis en évidence la présence de macroalgues (type laminaires) dans la zone. De même, aucune espèce protégée ou bénéficiant d'un statut de protection particulier n'a été recensée.

## 4. LES ÉTUDES DE TERRAIN EN COURS OU À RÉALISER

Afin de compléter les données existantes, de valider et préciser les enjeux de la zone de projet, une nouvelle étude de caractérisation des fonds et des peuplements est en cours. Cette étude, réalisée sur la base de nouvelles campagnes de prélèvements, d'observations vidéo et

d'analyses sur substrats meubles, fonds rocheux et sur la colonne d'eau, permettra de disposer d'informations précieuses sur la qualité du milieu, la granulométrie et les peuplements en présence.

Types d'expertises	Protocoles	Durée/période des observations	Résultats attendus
Modélisation de la dynamique de l'eau et des sédiments			
Modélisation numériques	Modélisation 2D et/ou 3D grâce à au logiciel MIKE ou TELEMAC	mai-15	État initial et Impacts du parc sur houle/courant/transit sédimentaire/érosion-accrétion Impacts du relargage de particules fines lors des travaux et d'une pollution accidentelle par des hydrocarbures
Habitats et biocénoses benthiques Qualité des sédiments et qualité de l'eau			
Prélèvements benthiques sur substrats meubles dans la zone de projet et en dehors	7 stations à 3 réplicats (à la benne Van Veen) + 1 réplicat pour l'analyse granulométrique	Etude menée sur 18 mois – 2 campagnes/an : Printemps et Automne 2015	Caractérisation des biocénoses benthiques sur substrats meubles
Analyse de biomasse	Analyse sur les 7 stations ci-dessus	Idem	Quantification des biocénoses
Analyse granulométrique	Analyse sur les 7 stations ci-dessus	Idem	Caractérisation de la nature des fonds
Analyse de la qualité physico-chimique des sédiments	Analyse sur les 7 stations ci-dessus	Printemps et automne 2015	Caractérisation qualitative des sédiments (paramètres exigés dans l'arrêté du 9 août 2006 modifié)
Séquence vidéo	Vidéo tractée sur substrats meubles et durs 40 stations	Printemps 2015	Reconnaissance des habitats, des paysages, de la rugosité, et localisation du benthos en relation avec la morphologie et la nature des fonds Détection éventuelle de macroalgues
Caractérisation quantitative des habitats benthiques de substrats durs	12 stations ECBRS (plongeurs) de 10 quadrats par station avec relevés faune/flore + Photos (10 stations dans la zone de projet, 2 témoins en dehors)	Printemps 2015 et 2016	Caractérisation quantitative des biocénoses benthiques sur substrats durs
Caractérisation qualitative des habitats benthiques de substrats durs	8 transects (plongeurs) avec relevés faune/flore + Photos (6 stations dans la zone de projet, 2 témoins en dehors)	Printemps 2015 et 2016	Caractérisation qualitative des biocénoses benthiques sur substrats durs
Analyse des paramètres de l'eau de la zone de projet	Prélèvement d'eau à 3 profondeurs différentes (1 station) Analyse des paramètres physico-chimiques en laboratoire	Printemps et automne 2015	Caractérisation qualitative de l'eau
Mesure in-situ de la turbidité	Mise à l'eau d'une sonde et enregistrement des données – 10 stations dans et hors de la zone de projet	Printemps et automne 2015 + printemps 2016	Caractérisation physique du milieu

## 5. LES IMPACTS ATTENDUS À CE STADE ET LEUR ÉVALUATION

### 5.1 IMPACTS ATTENDUS EN PHASE DE CHANTIER

Dans le cadre de cette note de synthèse, il est considéré l'installation des éoliennes sur des fondations de type jacket, fixées au fond par l'intermédiaire de quatre pieux (de 1,65 m de rayon). L'installation de ces fondations nécessitera des forages préalables dans le substrat

rocheux (un forage pour chaque pieu). Il en va de même pour la station électrique en mer (aussi appelée station de livraison). Le choix de fondation sera confirmé durant la phase de levée des risques.

#### 5.1.1 Impact sur le biotope

Lors de la phase chantier, les effets prévisibles sur la géologie consistent en l'altération du substrat rocheux et de la structure du sous-sol. Considérant le nombre total de pieux à l'échelle du parc (4 pieux par fondation pour les 62 éoliennes + la station en mer), la géologie de la zone d'étude ne sera affectée que sur une surface d'environ 1000 m<sup>2</sup>, surface minimale comparée à la superficie de la zone d'étude. Considérant la profondeur de forage (environ 20 m, à confirmer), le volume total de substrat extrait est évalué à 22 000 m<sup>3</sup> (à confirmer).

Pendant les travaux, les principaux effets sur la nature des fonds sont liés aux opérations de forage. En effet, celles-ci peuvent remobiliser les particules fines initialement présentes dans les sédiments du substrat, mais elles produisent également des rejets sous forme de particules grossières et de particules plus fines. Les premières sédimentent rapidement au pied des fondations, mais les secondes sont susceptibles de rester dans la colonne d'eau plus longtemps et former un panache turbide.

Finalement, ces particules (remobilisées ou produites) peuvent, en sédimentant, modifier la nature des fonds en passant d'un fond dur à un fond meuble ou affiner le fond (augmenter la teneur en particules fines) dans les zones de substrat meuble.

L'affinement des fonds est peu probable car les sédiments de la zone de projet contiennent peu de fines et les débris issus des forages sont d'ordre centimétrique. En revanche, on estime que 90 000 m<sup>2</sup> de la zone seront affectés par ces débris grossiers. Cet impact ne sera pas nécessairement permanent, car les courants forts de la zone pourraient disperser ces rejets.

Lors de cette phase, aucun effet n'est attendu sur la dynamique de l'eau et des sédiments, ni sur la bathymétrie.

Les différentes analyses en cours et à venir permettront de mieux connaître l'impact réel du projet sur le biotope, en phase de construction.

## 5.1.2 Impact sur les biocénoses

La construction du parc éolien peut provoquer sur les peuplements benthiques divers effets directs et indirects.

Tout d'abord, les barges autoélévatrices (qui se stabilisent sur le fond à l'aide de pieds rétractables) ainsi que l'installation des fondations engendrent une destruction directe et localisée des individus des espèces sessiles (animaux et végétaux fixés). Les surfaces mises en jeu restent toutefois limitées considérant l'étendue et l'homogénéité des biocénoses en présence.

Outre cet impact direct, le relargage des particules de forage peut provoquer, à l'aplomb des fondations, la modification temporaire à plus ou moins long terme du substrat dur en substrat meuble (voir chapitre précédent). Ceci entrainera une modification des biocénoses qui sont directement fonction du biotope. Les individus seront d'abord détruits par enfouissement et asphyxie (surtout ceux des espèces fixées, les espèces mobiles ayant la possibilité de fuir). Les gravats seront ensuite colonisés par une succession d'espèces, en

commençant par les espèces opportunistes. Cependant, considérant les conditions hydrodynamiques de la zone d'étude, ce substrat meuble sera certainement dispersé progressivement pour faire place de nouveau au substrat dur. Les biocénoses de la zone seront donc perturbées pendant un certain temps avant de revenir, grâce à leur résilience (capacité à retrouver un équilibre dynamique normal après une phase de perturbation), à leur état d'origine.

Les habitats et biocénoses benthiques détruits sont communs à très communs dans le nord du Golfe de Gascogne. De plus, les impacts principaux du projet, évoqués ci-dessus, seront a priori localisés, et temporaires pour certains.

Les différentes analyses en cours et à venir (notamment les analyses *in situ* par plongeurs - cf. tableau de la partie 4) permettront de mieux mesurer l'enjeu que constituent les biocénoses de la zone et ainsi de mieux connaître l'impact réel du projet en phase de construction.

## 5.2 IMPACTS ATTENDUS EN PHASE D'EXPLOITATION

### 5.2.1 Impact sur les biotopes

En phase d'exploitation, certains impacts provoqués en phase de construction peuvent perdurer. En effet, la géologie reste affectée par la présence des pieux des fondations, et la nature des fonds peut ne pas être revenue à son état initial après les deux années de travaux.

Néanmoins, pendant l'exploitation, le parc éolien affecte principalement le biotope à travers les modifications de la dynamique hydro-sédimentaire et de la bathymétrie.

Localement, la morphologie des fonds est changée par la présence des fondations qui modifient la bathymétrie, relativement homogène de la zone, par des élévations très ponctuelles. Cette modification sera toutefois minime au regard de la surface de la zone d'implantation.

La présence des fondations des éoliennes entraîne une modification de l'écoulement des eaux marines, houles et courants pouvant en être affectés à plus ou moins grande

échelle. Cet impact peut se manifester soit par une diminution locale des courants, provoquant le dépôt des sédiments en transit, soit par une accélération localisée des courants causant un affouillement (un creusement du sédiment au droit de la fondation). Cet affouillement ne peut affecter que les zones de substrats meubles or ces zones seront évitées pour l'implantation des éoliennes. Sur les zones de substrats durs, les mécanismes de transport sédimentaire peuvent être affectés et se traduire par l'apparition de nouvelles zones de dépôt à l'intérieur et en arrière du parc. La nature des fonds en serait indirectement affectée.

L'intensité de ces perturbations, leurs étendues, ainsi que leurs conséquences sur la nature des fonds de la zone seront étudiées par modélisation numérique dans le cadre des études en cours de réalisation.

### 5.2.1 Impact sur les biocénoses

En phase d'exploitation, les possibles modifications des biotopes induiront également un changement dans les communautés benthiques. Comme les processus purement physiques évoqués précédemment, ces perturbations ont pu commencer en phase de construction et perdurer en phase d'exploitation.

Tout d'abord, les déblais de forage (équivalents à des sables), plus ou moins éparpillés aux niveaux des pieux des fondations, formant un nouveau substrat meuble en lieu et place d'un substrat dur, seront recolonisés progressivement par le benthos des zones limitrophes. Ces communautés seront toutefois différentes des communautés initiales.

Par ailleurs, les fondations constitueront un substrat nouveau pour les espèces benthiques, et notamment

des espèces de faible profondeur, comme les moules. Ce type de biocénose n'est pas présent actuellement sur la zone. Cette colonisation peut induire une augmentation localisée de la diversité (cf. figure 6).

De plus, cette colonisation peut permettre l'installation progressive de réseaux trophiques nouveaux plus ou moins importants. Les poissons peuvent être attirés par ces nouvelles ressources alimentaires, voire des abris potentiels constitués par les fondations. Une augmentation locale de la production de biomasse pourrait alors apparaître, c'est l'effet récif.

Un programme de suivi des structures immergées sera mis en place, afin d'étudier spécifiquement cet effet, et d'en comprendre les mécanismes.



*Exemple de colonisation des structures  
(source HEOS Marine)*

## 6. LES MESURES ET SUIVIS POTENTIELS ENVISAGÉS À CE STADE

Différentes mesures sont proposées pour éviter, réduire ou compenser les impacts du parc éolien en mer.

Conformément au Grenelle de l'environnement, une meilleure intégration de l'environnement dans l'élaboration des projets et la prise de décision est appliquée grâce à la doctrine 'ERC' : Eviter, Réduire, Compenser. Il s'agit de définir, au regard des impacts envisagés et de la connaissance de la zone de projet, des mesures afin d'éviter, de réduire les impacts négatifs voir de les compenser en prenant en compte les spécificités de chacune des phases du projet (construction, exploitation, démantèlement).

A ce stade, des mesures ont été discutées avec différentes parties prenantes et le Maître d'Ouvrage. Certaines mesures sont clairement établies (la pose de générateurs de grande puissance, certains dispositifs associés à la prévention du bruit,...). D'autres mesures pourront être amenées à évoluer, en fonction de l'amélioration des connaissances fournies par l'étude de l'état initial en cours et au regard de l'analyse actualisée des impacts potentiels sur le parc.

Pour s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre pendant toute la vie du projet, le Maître d'Ouvrage met également en place un panel de suivis.

Est présentée ci-dessous une liste non exhaustive permettant de donner une indication des mesures et des suivis de mesures mis en place par le Maître d'Ouvrage. Certains éléments restent à valider ou à affiner avec les acteurs de la zone.

### Les mesures

- Planter des éoliennes de très grande puissance (8 MW) afin de diminuer leur nombre et par conséquent l'emprise au sol et la durée du chantier, et ainsi réduire l'ensemble des impacts environnementaux du projet sur les habitats benthiques

- Permettre la colonisation des fondations en n'utilisant pas de peinture anti-fouling (peinture sans biocides). Les structures métalliques des jackets pourront ainsi être colonisées par la flore et la faune marine, et éventuellement créer un effet récif.
- Eviter la zone de substrat meuble, dans la partie nord de la bordure sud-ouest (représentant 7% de la surface de la zone). Cette mesure permettra d'éviter les phénomènes d'affouillement qui nécessiteraient la mise en place d'enrochement autour des fondations, et entraînerait la destruction de davantage de biotopes et de biocénoses.

### Les suivis

- Sur les peuplements benthiques : ils seront mis en place pendant l'établissement de l'état initial (étape de l'étude d'impact). Ils seront poursuivis aux six années de références de la phase d'exploitation<sup>1</sup>, pré démantèlement (suivi pendant 1 an) et en phase de démantèlement lors des travaux en mer (suivi pendant 1 an) et seront discutés avec le Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) que le Maître d'Ouvrage souhaite proposer.
- Sur l'effet récif des fondations : Ce suivi, ciblant 6 à 8 éoliennes sera progressif, démarrant sur les zones où les travaux sont totalement achevés, afin de suivre la colonisation depuis ses tout débuts. L'étude en plongée de l'abondance et de la diversité d'espèces pendant les six années de référence, sur les structures immergées et aux alentours, permettra d'améliorer les connaissances de la vie marine dans le Golfe de Gascogne, de mieux comprendre les processus de colonisation et l'effet récif sur les parcs éoliens en mer.

<sup>1</sup> Au cours de la vie du parc éolien, six années de références ont été choisies pour suivre l'évolution des biocénoses : N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20, avec N la date de mise en service du parc.

## 8. LES SOURCES UTILISÉES

- CABANE F., 2012, Lexique d'écologie, d'environnement et d'aménagement du littoral. Version 24 [recto-verso]. Ifremer : 342 p.
- RAMBOLL, 2013. Noirmoutier Offshore Windfarm. Design metocean data. 128 p.
- TRACTEBEL Engineering, 2013. Evaluation des conditions sur le site de Noirmoutier. 24 p.
- IX Survey, 2013, Pré-diagnostic Habitats pélagiques et habitats benthique du projet de Parc Eolien en Mer des îles d'Yeu et de Noirmoutier, 117 p.





