



Saint-Nazaire éolien offshore: examen des évaluations d'impact de

Larus marinus et Puffinus mauretanicus

Parc éolien du banc de Guérande

APEM Ref 512903

October 2014

Client: Parc éolien du banc de Guérande

Adresse: EDF EN France
Coeur Défense – Tour B
100, Esplanade du Général de Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex

Référence du Projet: 512903

Date d'émission: Octobre 2014

Directeur de Projet: Dr Marc Rehfisch

Chef de Projet: Dr Roger Buisson

Traduction : Eileen McTague / Annie Mauranges

APEM Ltd
Riverview
A17 Embankment Business Park
Heaton Mersey
Stockport
SK4 3GN

Tél: 0161 442 8938
Fax: 0161 432 6083

Compagnie enregistré en Angleterre No. 2530851

Le rapport devrait être cité comme:

“APEM (2014). Saint-Nazaire éolien offshore: examen des évaluations d'impact de *Larus marinus* et *Puffinus mauretanicus*. APEM Rapport Scientifique 512903. Ebauche Octobre v3.0.”

Registre de Révision & Modifications

Numéro de version	Date	Section(s)	Page(s)	Résumé des changements	Autorisé par
1.0	23/09/2014	Toutes	Toutes	Première ébauche	MMR
2.0	03/10/2014	Toutes	Toutes	Première traduction	MMR
3.0	13/10/2014	Toutes	Toutes	Deuxième traduction	MMR

SOMMAIRE

1. Introduction	5
1.1 Contexte	5
1.2 Les objectifs de l'examen	5
1.3 Le contenu résumé des documents à examiner	6
1.4 Le processus de l'examen	6
1.5 Limitations de l'examen.....	7
2. Puffin des Baléares (<i>Puffinus mauretanicus</i>).....	8
2.1 Examen de: Descriptif.....	8
2.1.1 Effectif.....	8
2.1.2 Phénologie et répartition	8
2.1.3 Connaissances au nord du golfe de Gascogne.....	8
2.2 Examen de: Zone d'étude élargie	9
2.3 Examen de: Informations spécifiques.....	9
2.4 Examen de: Site d'implantation.....	9
2.4.1 Nombre d'individus par mois.....	9
2.5 Examen de: Comportement	9
2.5.1 Hauteurs de vol.....	9
2.6 Examen de: Sensibilité et enjeux	9
2.6.1 Indice de sensibilité.....	10
2.6.2 Déplacement.....	10
2.6.3 Effet barrière	11
2.6.4 Effet habitat.....	11
2.6.5 Risque de collision	11
2.6.6 Conclusion.....	12
2.7 Mesures de réduction possibles.....	12
2.8 Enquêtes ou études ultérieures possibles	12
3. Goéland marin (<i>Larus marinus</i>).....	13
3.1 Examen de: Descriptif.....	13
3.1.1 Phénologie et répartition	13
3.2 Examen de: Zone d'étude élargie	14
3.3 Examen de: Site d'implantation.....	14
3.4 Examen de: Comportement	14
3.4.1 Hauteurs de vol.....	14
3.5 Examen de: Sensibilité et enjeux	14
3.5.1 Indice de sensibilité.....	15
3.5.2 Déplacement.....	15
3.5.3 Effet barrière	15
3.5.4 Effet habitat.....	15
3.5.5 Risque de collision	15
3.6 Des mesures de réduction possibles	16
3.7 Etudes ou enquêtes supplémentaires éventuelles	16
4. Résumé et recommandations	17
4.1 Puffin des Baléares (<i>Puffinus mauretanicus</i>).....	17
4.2 Goéland marin (<i>Larus marinus</i>).....	17
5. Références	18

1. Introduction

1.1 Contexte

Parc éolien du banc de Guérande propose la construction et l'exploitation d'un parc éolien en mer composé de 80 x 6 MW turbines implantées à 12 km de la côte dans la région de Saint-Nazaire.

Dans le cadre du processus de demande d'autorisation le Parc éolien du banc de Guérande a commandé des études ornithologiques et une évaluation de l'impact potentiel du parc éolien proposé.

Parc éolien du banc de Guérande a confié à APEM Ltd l'examen de deux sections spécifiques d'un plus important document technique ornithologique:

- 7.4.1.4 Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) pages 156-167
- 7.6.3.6 Goéland marin (*Larus marinus*) pages 239-246

Les documents supplémentaires suivants étaient également fournis pour fournir des renseignements généraux:

- Une description du projet du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.
- Un dessin technique de l'aménagement du projet qui identifie l'espacement entre les turbines.
- Les méthodes utilisées pour recueillir les informations sur les oiseaux à partir d'une enquête réalisée par bateau sont les suivantes:
 - son analyse par 'Distance',
 - 'Estimation de la Densité par la Méthode du Noyau' et 'l'Indice de Sélectivité de Jacobs',
 - les indices de sensibilité des parcs éoliens de Garthe & Hüppop (2004) et Langston (2010),
 - la matrice pour l'évaluation des impacts,
 - le type potentiel d'effets, et
 - la modélisation des risques de collision.
- Une liste d'espèces ainsi que leur statut de conservation en France.
- Un extrait de la modélisation des risques de collision pour le goéland marin qui indique sous forme de tableau la distribution mensuelle des collisions prévues pour une gamme de taux d'évitement.

1.2 Les objectifs de l'examen

Les objectifs de l'examen sont l'évaluation de deux espèces uniques pour déceler les lacunes, les omissions et d'autres points qui pourraient suggérer que des améliorations pourraient leur être apportées, pour évaluer dans quelle mesure les conclusions sur l'impact sont basées sur des preuves et l'analyse présentée, pour comparer l'approche adoptée et

les conclusions rendues sur l'impact avec les pratiques courantes au Royaume Uni, et de faire des recommandations quant aux mesures appropriées.

1.3 Le contenu résumé des documents à examiner

Les deux documents ont un contenu commun:

- Description
- Zone d'étude élargie
- [Informations spécifiques]
- Site d'implantation
- Comportement
- Sensibilité et enjeux

Le document sur le Puffin des Baléares a une section supplémentaire identifiée comme "Informations spécifiques" ci-dessus.

Dans les sections communes des deux documents, chacune a des sous-sections cohérentes. Cette structure de sections et de sous-sections sert de base pour communiquer les résultats de l'examen.

1.4 Le processus de l'examen

L'examen réalisé comprend les éléments de processus suivants:

- Une vérification des déclarations de faits, pour déceler les inexactitudes, les omissions ou les interprétations erronées.
- L'utilisation du jugement professionnel pour identifier des différences éventuelles dans l'interprétation de l'information présentée ou celle qui est disponible dans les études pertinentes, par ex. arriver à une conclusion de précaution plus importante que celle justifiée par les preuves disponibles.
- Application de l'expérience de l'évaluation et du suivi des parcs éoliens en mer au Royaume Uni pour évaluer si une démarche similaire aurait été adoptée dans les eaux du Royaume Uni et/ou si un résultat similaire aurait été atteint.

En plus de la considération du contenu des deux documents, l'examen considère:

- Des mesures d'atténuation qui auraient pu être prises pour éviter ou réduire la nature ou l'ampleur de l'impact prévu.
- Des études ou enquêtes supplémentaires qui pourraient être réalisées pour aborder les incertitudes sur la prédiction de l'évaluation d'impact.

Lorsqu'une action définie et relativement immédiate a été identifiée qui pourrait faire avancer un enjeu identifié dans l'examen, ce fait sera transcrit comme "Action potentielle pour faire avancer l'examen".

Le résultat de l'examen est présenté dans les 2 sections suivantes, la première sur le Puffin des Baléares, la deuxième sur le Goéland marin.

1.5 Limitations de l'examen

L'examen est basé sur les renseignements fournis dans les deux documents d'espèce unique. Les données sous-jacentes des analyses, et le détail de ces analyses, ne font pas partie de l'examen. Par conséquent, aucune déclaration n'est faite sur ces données sous-jacentes qui ont contribué aux prédictions de l'impact.

2. Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*)

2.1 Examen de: Descriptif

Les points suivants ont été identifiés dans cette section.

2.1.1 Effectif

La population est citée comme "25.000 individus". Ceci est correct, basé sur des estimations mais on omet un aspect particulier de la structure de la population du Puffin des Baléares – l'estimation du nombre d'adultes en reproduction active est considérablement inférieure à ce qu'on pourrait attendre d'un oiseau de mer à longue vie. On a estimé que seulement ca 2-3.000 couples sont en reproduction active au cours d'une année (OSPAR, 2009; Arcos 2011). Cela signifie que la population comprend une proportion anormalement élevée d'oiseaux qui ne sont pas en reproduction, composée d'oiseaux immatures (avant l'âge de reproduction), d'oiseaux en échec de reproduction et d'adultes en âge de se reproduire qui ne se reproduisent pas pendant une année (ou plus). Ceci a des implications sur tout jugement fait sur les conséquences des effets sur la population. Si le projet de parc éolien proposé ne touche que, ou touche de manière disproportionnée les individus non reproducteurs, la nature et le degré d'impact seront différents de ce qui touche la petite proportion d'individus en reproduction active. Des adultes d'un site de reproduction méditerranéen ont été suivis en période postnuptiale en provenance de la Méditerranée vers deux zones au large de l'ouest du Portugal et de l'ouest de la France (Guilford *et al.* 2012). Aucun des oiseaux suivis ne s'est déplacé au nord du Golfe de Gascogne dans la Manche pour se joindre aux concentrations qui peuvent s'y produire en été/automne. Les auteurs suggèrent que les adultes reproducteurs peuvent avoir une stratégie de migration différente de celle des oiseaux non reproducteurs. Ils ont remarqué que les femelles passaient plus de temps en dehors de la Méditerranée que les mâles.

2.1.2 Phénologie et répartition

Le format normalisé d'apport d'informations dans cette section ne contient pas une estimation de la survie annuelle des adultes ou de la mortalité. Une estimation de la survie annuelle ou de la mortalité est un élément important pour identifier les préoccupations quant à la conservation de la population d'une espèce et fait partie du processus d'identification d'un statut de conservation pour l'espèce. Le Puffin des Baléares reçoit le statut de conservation UICN de danger critique (UICN, 2014), en partie parce qu'il a un taux de survie annuel inhabituellement faible pour une espèce d'oiseau pélagique – un taux de survie annuel d'adulte de 0.78 estimé par Oro *et al.* (2004). Une connaissance de l'échelle de survie des adultes ou de la mortalité est également nécessaire pour évaluer l'importance d'effets qui augmentent ou diminuent la mortalité des adultes, par ex. par risque de collision.

2.1.3 Connaissances au nord du golfe de Gascogne

Il est noté que la distribution enregistrée est en accord avec d'autres études, y compris celles qui ont été publiées plus récemment, qui rapportent que le Puffin des Baléares, en dehors de la saison de reproduction, est généralement restreint à la zone côtière (par ex. Jones *et al.* 2014, Oppel *et al.* 2012, Wynn & Guilford, 2012).

2.2 Examen de: Zone d'étude élargie

Il ressort des informations de cette section que le Puffin des Baléares est observé de façon saisonnière restreinte dans la zone – dans la plupart des cas au printemps et en été uniquement. Les études de suivi à l'aide de géolocalisateurs à longueur d'année de Guilford *et al.* (2012) font remarquer qu'individuellement les oiseaux qui se sont reproduits, ou qui ont tenté de se reproduire pendant la saison de reproduction précédente, passent un nombre de jours restreint en dehors de la Mer Méditerranée (une durée médiane de 91 jours pour les femelles et 83 jours pour les mâles). On constate que dans l'échantillon étudié seules les femelles ont voyagé vers la côte du nord ouest de la France, la même zone générale que le parc éolien en mer proposé (sachant que les géolocalisateurs ne fournissent pas une position très précise). Une période considérablement plus longue (médiane de 157 jours) est passée dans cette période qui précède la reproduction et la ponte en Mer Méditerranée.

2.3 Examen de: Informations spécifiques

Pas d'incohérences ou inexactitudes significatives identifiées dans cette section. Il aurait été approprié dans cette section de comparer et de discuter les résultats du comportement des oiseaux suivis du programme FAME avec le comportement des oiseaux suivis par géolocalisateur, même si ces données obtenues par géolocalisateur sont de plus longue durée mais moins précises sur le plan géographique (Guilford *et al.* 2012).

2.4 Examen de: Site d'implantation

Les points suivants ont été identifiés dans cette section.

2.4.1 Nombre d'individus par mois

Comme décrit ci-dessus dans la revue de la section "Zone d'étude élargie" il y a des données sur la durée de la période passée par les oiseaux qui se sont reproduits, ou ont tenté de se reproduire, pendant la saison de reproduction précédente dans la zone en question dans l'étude de suivi à l'aide de géolocalisateurs (Guilford *et al.* 2012).

2.5 Examen de: Comportement

Les points suivants ont été identifiés dans cette section.

2.5.1 Hauteurs de vol

Cette sous-section compare la hauteur de vol du Puffin des Anglais *Puffinus puffinus* faite par deux études dans la mer du Nord (Fijn *et al.* 2012 et Krijgsveld *et al.* 2011). A la suite d'une analyse des différentes enquêtes de hauteur de vol des oiseaux de mer enregistrés comme éléments des évaluations d'impact du parc éolien en mer (Johnston *et al.* 2014; Cook *et al.* 2012) il y a un corpus de témoignages beaucoup plus important sur le comportement de vol du Puffin des Anglais. Cette synthèse d'un grand nombre d'études renforce la conclusion que le Puffin des Anglais vole presque exclusivement à basse altitude au-dessus de la surface d'eau et ne risque pas de collision avec les pales d'éolienne.

2.6 Examen de: Sensibilité et enjeux

Les points suivants ont été identifiés dans cette section.

2.6.1 Indice de sensibilité

Cette sous-section présente les valeurs d'indice de sensibilité chez le Puffin des Baléares comme indiquées dans Garthe & Huppopp (2004) et Langston (2010). La méthode utilisée pour l'élaboration des indices de sensibilité évolue et trois publications supplémentaires sont disponibles, fondées sur le travail de Garthe & Huppopp (2004) et Langston (2010). Il s'agit de Furness & Wade (2012), Furness *et al.* (2013) et Bradbury *et al.* (2014). Ces analyses renforcent la conclusion des résultats précédents des indices de sensibilité, c'est à dire que, malgré que l'on considère le Puffin des Baléares comme sensible à cause de son statut de conservation, il est relativement insensible aux effets des parcs éoliens en mer.

2.6.2 Déplacement

Les effets et les impacts potentiels de déplacement sur les oiseaux de mer sont étroitement liés aux impacts potentiels qui sont considérés comme étant dus à un effet de barrière dans les circonstances où il est conclu qu'une espèce particulière d'oiseau de mer n'entrera pas dans la zone délimitée par un parc éolien en mer. C'est-à-dire que l'oiseau peut être aussi bien déplacé, car il n'entrera plus dans la zone occupée par le parc éolien et il devra également faire face à une barrière au déplacement dans les circonstances où le parc éolien est situé entre deux localités fréquentées par l'espèce. Ceci, et la prochaine section "Effet barrière", font une distinction juste entre la façon dont ces processus pourraient fonctionner pour influencer le Puffin des Baléares.

Cette section du document conclut à juste titre que tous les témoignages disponibles (une faible exploitation du site d'implantation comme en témoigne l'étude, en suivant des oiseaux équipés de balises, et par l'indice de sélectivité Jacobs) démontrent l'avis que le déplacement n'est pas un problème significatif pour cette espèce dans le cadre du parc éolien en mer proposé.

Cette section du document conclut avec raison qu'il n'y a aucun renseignement concernant une éventuelle attraction ou répulsion du Puffin des Baléares à un parc éolien, car les parcs éoliens existants ne sont pas implantés dans les zones exploitées par cette espèce. Mais il serait utile que le document considère le cas du Puffin des Anglais qui est génétiquement proche du Puffin des Baléares car le comportement du Puffin des Anglais pourrait fournir des indices sur le comportement de déplacement de l'autre espèce.

Les parcs éoliens en mer ont été exploités pendant de nombreuses années dans les eaux de l'Europe du Nord Ouest, de la Mer Baltique et de la Mer d'Irlande et certaines de ces zones chevauchent les zones utilisées par le Puffin des Anglais pendant la saison de reproduction ou les périodes de passage. Le suivi des parcs éoliens en mer en exploitation dans la Mer du Nord a identifié un nombre très faible, ou une absence de puffins dans leurs zones d'étude (Leopold *et al.* 2013; Vanerman *et al.* 2013; Skov *et al.* 2012; Degraer *et al.* 2011; Krijgsveld *et al.* 2011). Lorsque des puffins ont été dénombrés les auteurs des études ci-dessus ont conclu que les chiffres étaient insuffisants pour une analyse quantitative. Les parcs éoliens dans la Mer d'Irlande sont dans les rayons alimentaires d'un nombre de colonies de reproduction des Puffins des Anglais et les chiffres constatés pendant les études dans la phase de post-construction des parcs éoliens en mer sont beaucoup plus élevés que ceux constatés dans les parcs éoliens de la Mer du Nord. Le suivi du parc éolien en mer Robin Rigg (Canning *et al.* 2013; Walls *et al.* 2013) a constaté des observations du Puffin des Anglais dans le parc éolien en exploitation. L'étude a été réalisée à l'aide de modèles linéaires généralisés pour créer des cartes de densité, qui, après l'examen visuel, suggèrent des densités réduites à l'intérieur du parc éolien, mais les auteurs n'ont pas établi de conclusions définitives sur le déplacement de cette espèce. Le suivi du parc éolien en mer

North Hoyle (Anon, 2008) a constaté 36 Puffins des Anglais dans la zone d'étude, dont un était dans le parc éolien en mer. Ces études indiquent que le Puffin des Anglais entre toutefois dans les parcs éoliens en exploitation d'où une conclusion qualitative que si le déplacement a bien lieu, il ne peut pas avoir lieu dans la mesure de déplacement total, c'est à dire 100%. Mais la faible taille des échantillons exclut l'analyse quantitative.

2.6.3 Effet barrière

Cette section du document conclut à juste titre qu'un effet de barrière aux mouvements migratoires post-nuptiaux, au cas où il se produirait, aurait un effet significatif sur les dépenses énergétiques des oiseaux individuels. Les coûts énergétiques de déplacement autour d'un parc éolien en mer pendant un vol migratoire ont été examinés et jugés négligeables pour les oiseaux de mer (Speakman *et al.* 2009).

Cette section du document identifie que les dépenses énergétiques potentielles des oiseaux liées à l'effet barrière sont élevées pendant leur période de mue, dues à une efficacité de vol réduite et aux exigences de renouvellement des plumes. Il identifie également que cette période de mue coïncide avec une période de dérangements fréquents. L'étude de Speakman *et al.* (2009) qui considère les coûts énergétiques n'a pas reconnu le problème qui pourrait survenir en cas de besoin répété (c'est-à-dire quotidien) de dépenser de l'énergie supplémentaire.

Il se pourrait, mais il est considéré comme spéculation dans le document (il n'y a aucune preuve d'une étude énergétique ou de modélisation ayant été réalisée), que le dérangement fréquent des plaisanciers puisse entraîner des dépenses énergétiques supplémentaires excessives sur les oiseaux en mue, de telle manière que leur survie ou leur capacité de se reproduire avec succès dans la prochaine saison de reproduction soit réduite. Mais nous rappelons que si les oiseaux sont déjà en état de stress, cela ne relève pas de la responsabilité du développeur d'un parc éolien en mer. L'impact négatif, s'il existe déjà, devrait être adressé par les autorités compétentes. Le développeur devrait proposer des mesures d'atténuation uniquement s'il s'agit d'un effet combiné (c'est à dire un effet qui change un impact existant non significatif en un impact significatif, lorsque l'effet du parc éolien en mer est combiné). Cette section du document ne fournit pas de preuves convaincantes qu'un tel effet combiné pourrait avoir lieu. Au cas où le Puffin des Baléares n'est pas dissuadé d'entrer dans le parc éolien en mer (ceci n'est pas connu mais il a été observé pour le Puffin des Anglais qui y est étroitement lié – voir la section "Déplacement" ci-dessus) la spéculation d'un effet de barrière et des routes de migration plus longues ne sont que cela, de la spéculation, plutôt que de la preuve. Il est noté qu'il faut considérer de telles idées sur la base d'un degré de prudence justifiée par le statut de conservation du Puffin des Baléares et le pourcentage élevé de la population totale qui existe dans la zone. Mais dans ce cas il est considéré que moins d'importance devrait être accordé à l'idée proposée d'un effet combiné de dérangement par les bateaux et les vols plus longs autour du parc éolien en mer.

2.6.4 Effet habitat

Aucune lacune, omission ou incohérence importante n'a été identifiée dans cette section.

2.6.5 Risque de collision

Aucune lacune, omission ou incohérence importante n'a été identifiée dans cette section et la conclusion que le risque de collision est négligeable est soutenue par les témoignages fournis.

2.6.6 Conclusion

Cette section résume l'information fournie précédemment dans le document et répète les préoccupations précédentes à propos du potentiel d'un effet par une combinaison de dérangement et barrière au mouvement créée par le parc éolien en mer. Comme identifié ci-dessus une évaluation de l'importance de cette préoccupation dépend du poids accordé d'une part au statut de conservation du Puffin des Baléares et le pourcentage élevé de la population totale qui existe dans la zone et d'autre part à la nature spéculative et le manque de témoignage de l'effet identifié. Mais cet examen considère que l'idée proposée d'un effet combiné de dérangement par les bateaux et les vols plus longs autour du parc éolien en mer proposé ne devrait pas se voir accorder le poids important qui est donné par l'auteur du document.

2.7 Mesures de réduction possibles

Le potentiel d'un effet combiné entre le dérangement et tout effet de barrière, en supposant qu'il est accepté comme idée qu'il doit lui être accordé un poids important par mesure de précaution, pourrait être réduit par la gestion d'activité des bateaux dans les zones les plus sensibles. Le Parc éolien du banc de Guérande pourrait considérer l'encouragement et le soutien du développement de telles mesures de gestion par un processus de gestion du domaine maritime.

2.8 Enquêtes ou études ultérieures possibles

Pour qu'un effet de barrière existe, le comportement du Puffin des Baléares doit être l'évitement de pénétrer dans le parc éolien. Il y a des témoignages qualitatifs d'études dans la Mer d'Irlande (Canning *et al.* 2013; Walls *et al.* 2013; Anon, 2008) que le Puffin des Anglais étroitement lié entre en effet dans les parcs éoliens en mer en exploitation. Ces études ont été limitées aux résultats qualitatifs résultant de la petitesse de l'échantillon. Des données supplémentaires pourraient être recueillies par des enquêtes supplémentaires dans la Mer d'Irlande, bien que ces enquêtes ne puissent pas être réalisées avant la saison de reproduction du Puffin des Anglais en été 2015. APEM a réalisé une telle étude d'évitement/non-évitement en parc éolien en mer pour le Fou de Bassan *Morus bassanus*. Une méthode aérienne a été utilisée avec une analyse statistique robuste, qui a été bien accueillie par les autorités réglementaires au Royaume Uni et un processus d'examen par les pairs est en cours avant la publication. Cette approche pourrait être reproduite pour le Puffin des Anglais.

L'idée proposée dans le document d'un effet combiné de dérangement par les bateaux et des vols plus longs autour de la barrière du parc éolien en mer étant un impact négatif pourrait faire l'objet d'une enquête pour décider si la spéculation actuelle peut être soutenue par des témoignages. Une étude énergétique pourrait être réalisée sur la base des données de Speakman *et al.* (2009) et une approche similaire à celle appliquée à la mouette tridactyle kittiwake *Rissa tridactyla*, au puffin *Fratercula arctica*, au pingouin torda *Alca torda* et au guillemot *Uria aalge* dans la saison de reproduction pour un développement proposé des Parcs éoliens en mer dans la Mer du Nord (Searle *et al.* 2014).

3. Goéland marin (*Larus marinus*)

3.1 Examen de: Descriptif

Les points suivants ont été identifiés dans cette section.

3.1.1 Phénologie et répartition

Le format normalisé d'apport des renseignements dans cette section ne contient pas une estimation de la survie annuelle des adultes ou de la mortalité. Une estimation de la survie annuelle ou de la mortalité est un élément important pour identifier des préoccupations par rapport à la conservation de la population d'une espèce et fait partie du processus d'identification d'un statut de conservation pour une espèce. Une connaissance de l'échelle de survie des adultes ou la mortalité est nécessaire pour évaluer l'importance d'effets qui croissent ou décroissent la mortalité des adultes, par ex. risque de collision. Dans une section ultérieure du document – "Sensibilité et enjeux – Impacts identifiés sur le site: Risque de collision" – on évoque la proportion de mortalité prévue représentée dans les populations géographiques spécifiques. Pour placer une augmentation de mortalité prévue en contexte il faut citer un chiffre reconnu de référence pour la mortalité d'adulte. On devrait fournir ces renseignements avec des références de source appropriées dans cette section.

La section indique que le rayon alimentaire est inconnu. Une connaissance du rayon alimentaire moyen et maximum est importante quand on vise à identifier:

- l'origine des oiseaux qui apparaissent dans une zone de parc éolien proposé pendant la saison de reproduction;
- quels sites pourraient être affectés par le parc éolien proposé
- la population d'oiseaux potentiellement touchés par rapport auxquels on pourrait évaluer les impacts prévus.

Etant donné les raisons d'avoir une compréhension du rayon alimentaire et le manque de rayon alimentaire identifié dans le document, un examen de la documentation disponible a été fait pour vérifier si on pouvait trouver des renseignements supplémentaires ou plus récents. Les principales sources dans lesquels une valeur de rayon alimentaire pourrait être donnée, et la conclusion des recherches de l'examen sont comme suit:

- Thaxter *et al.* (2012): Pas de rayon alimentaire inclus.
- BTO SOSS Spreadsheet of seabird tracking studies (www.bto.org/science/wetland-and-marine/soos/projects): Pas d'études de suivi enregistrées dans le tableau pour cette espèce, qui permettrait d'établir un rayon alimentaire.
- The FAME project (www.fameproject.eu/en/): Pas d'études de suivi enregistrées sur le site web de cette espèce, qui permettrait d'établir un rayon alimentaire.
- Birdlife International Seabird Tracking Database (www.seabirdtracking.org/index.php): Pas d'études de suivi enregistrées sur le site web de cette espèce, qui permettrait d'établir un rayon alimentaire.
- Birdlife International Seabird Wikispace (seabird.wikispaces.com/Great+Black-backed+Gull): Pas d'études de suivi enregistrées sur le site web de cette espèce, qui permettrait d'établir un rayon alimentaire.

Une recherche de documentation a identifié ce qui suit:

- Furness & Tasker (2000): Cette publication place le goéland marin dans la catégorie “*birds foraging mainly within 10 km of nest*” (les oiseaux qui s’alimentent principalement à moins de 10 km des nids » dans une méthode de classement de la sensibilité.
- Langston (2010) a cité un rapport non publié de BirdLife International - Ratcliffe *et al.* (2000) – qui affirme que ces auteurs “considéraient que la plupart de la recherche de nourriture se faisait à moins de 40 km en ce qui concerne le hareng, le goéland brun et le goéland marin”.

Ceci suggère une valeur du rayon alimentaire moyen entre 10 – 40km et un rayon maximum qui dépasse cette distance. Une telle valeur pourrait être appliquée dans la section ultérieure – “Sensibilité et enjeux – Impacts identifiés sur le site: Risque de collision” – pour valider ou justifier la sélection de ces colonies de reproduction locales qui pourraient faire l’objet de l’impact de risque de collision pendant la saison de reproduction.

3.2 Examen de: Zone d’étude élargie

Aucune lacune, omission ou incohérence importante n’a été identifiée dans cette section.

3.3 Examen de: Site d’implantation

Aucune lacune, omission ou incohérence importante n’a été identifiée dans cette section.

3.4 Examen de: Comportement

Les points suivants ont été identifiés dans cette section.

3.4.1 Hauteurs de vol

Une comparaison brève a été faite dans cette sous-section avec le comportement de hauteur de vol enregistré dans les deux études de la Mer du Nord (Fijn *et al.* 2012 and Krijgsveld *et al.* 2011). Il y a un corpus de témoignages beaucoup plus important sur le comportement de vol du goéland marin, qui a été préparé à la suite d’une analyse des différentes enquêtes de hauteur de vol des oiseaux de mer enregistrés comme éléments des évaluations d’impact du parc éolien en mer (Johnston *et al.* 2014; Cook *et al.* 2012). Cette synthèse d’études beaucoup plus grande identifie que, pour l’exemple de spécification de turbine utilisée dans Cook *et al.* (2012), 33.1% les goélards marins volent à une hauteur qui les place en position de risque potentiel de collision. Cette valeur est inférieure à celle enregistrée dans la zone du parc éolien en mer proposé et la valeur de la zone du parc éolien en mer proposé tombe juste au-delà de la limite de confiance supérieure (57.1%). Il est possible qu’il y ait une raison spécifique au site, pour laquelle on trouve les goélards marins qui volent à une hauteur supérieure dans la zone du parc éolien proposé.

3.5 Examen de: Sensibilité et enjeux

Les points suivants ont été identifiés dans cette section.

3.5.1 *Indice de sensibilité*

Cette sous-section présente les valeurs d'indice de sensibilité pour le goéland marin comme stipulées dans Garthe & Huppopp (2004) et Langston (2010). L'approche pour développer les indices de sensibilité évolue et trois publications supplémentaires sont disponibles, basées sur les ouvrages de Garthe & Huppopp (2004) et Langston (2010). Il s'agit de Furness & Wade (2012), Furness *et al.* (2013) et Bradbury *et al.* (2014). Ces analyses renforcent la conclusion des résultats précédents d'indice de sensibilité, que le goéland marin est dans le classement moyen des oiseaux de mer mais est particulièrement sensible au risque de collision, par ex Furness & Wade (2012) place cette espèce en tête du classement de préoccupation en ce qui concerne le risque de collision.

3.5.2 *Déplacement*

Aucune lacune, omission ou incohérence importante n'a été identifiée dans cette sous-section.

3.5.3 *Effet barrière*

Aucune lacune, omission ou incohérence importante n'a été identifiée dans cette sous-section.

3.5.4 *Effet habitat*

Aucune lacune, omission ou incohérence importante n'a été identifiée dans cette sous-section.

3.5.5 *Risque de collision*

Le modèle de risque de collision de Band a été appliqué mais ni ce document ni le document sur les méthodes ne donnent des détails de la variante exacte du modèle appliqué ou les paramètres qui sont introduits au modèle. La version du modèle Band 2012 publiée le plus récemment a deux variantes basées sur la façon de traiter la distribution des oiseaux à différentes hauteurs de vol dans le modèle. Une variante ne tient pas compte de la forme de la courbe de la variation en hauteur de vol dans la surface balayée par le rotor (le modèle de base) et une autre en tient bien compte (le modèle étendu). Ces deux modèles produisent des résultats sensiblement différents (le modèle 'étendu' produit des prédictions de mortalité inférieures) et des courriers récents et des discussions au Royaume Uni entre le concepteur du modèle (Bill Band), les autorités réglementaires, les promoteurs et leurs consultants ont identifié que les deux variantes exigent l'application de taux d'évitement différents. Il est reconnu que le choix de la valeur d'évitement peut avoir l'effet unique le plus important sur les prévisions du modèle (Chamberlain *et al.* 2005, 2006). A la différence des parcs éoliens terrestres où les taux d'évitement peuvent être validés par la recherche des oiseaux morts dans la phase de post-construction, il n'a pas été possible de valider les taux d'évitement par cette technique pour les oiseaux de mer et une méthode alternative basée sur les observations visuelles a fréquemment été appliquée (par ex Krijgsveld *et al.* 2011).

Le document conclut qu'il y a un impact significatif de risque de collision pour cette espèce, fondé surtout sur le résultat du modèle produit par un taux d'évitement de 98%, mais il reconnaît que la valeur pourrait être supérieure ou inférieure à ce chiffre. Au Royaume Uni des inquiétudes ont été exprimées que le taux d'évitement de 98% est inapproprié pour beaucoup d'oiseaux de mer lorsqu'il est utilisé dans le modèle Band de 'base' et que le suivi

après construction des parcs éoliens en mer en exploitation indique une valeur plus importante. Un examen récent (Furness, 2013) est parvenu aux conclusions suivantes en ce qui concerne le comportement d'évitement des goélands dans le cadre des éoliens:

- Il n'y avait pas de preuves dans les études disponibles que les taux de micro-évitement des goélands diffèrent sensiblement entre les espèces de goéland.
- Le minimum taux de micro-évitement calculé dans 16 études post-construction était 99.25%, le maximum était 100%, la médiane 100% et la moyenne 99.97%.
- Les goélands démontrent des niveaux modérés d'évitement actif sur de longues distances (le macro-évitement), jusqu'à quelques kilomètres d'un parc éolien, à environ 50%.
- L'estimation combinée d'un micro-évitement minimum et d'un macro-évitement est un taux d'évitement total de 99.625%.

Il est conseillé que la conclusion actuelle d'un impact significatif soit réévaluée à la lumière de ces témoignages des taux d'évitement des goélands.

3.6 Des mesures de réduction possibles

Si les impacts de collision restent un sujet d'inquiétude (la réévaluation basée sur un taux d'évitement supérieur à 98% devrait être réalisée en premier) il convient d'envisager de prendre des mesures de gestion des colonies de reproduction touchées pour stimuler leur productivité pour compenser les pertes dues aux collisions. Cette approche était considérée acceptable au Royaume Uni, y compris la satisfaction aux exigences de la Directive des Habitats, pour atténuer les impacts de collision prédites du parc éolien en mer Galloper sur la population de reproduction du goéland brun *Larus fuscus* de l'estuaire d'Alde-Ore Estuary SPA Secrétaire d'Etat pour l'Energie et le Changement Climatique, Royaume Uni 2013).

3.7 Etudes ou enquêtes supplémentaires éventuelles

On devrait réévaluer les prédictions de risques de collision à la lumière de témoignages disponibles sur les taux d'évitement des goélands dans les parcs éoliens.

4. Résumé et recommandations

4.1 Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*)

Globalement, ce document est considéré comme ayant utilisé des témoignages disponibles de manière efficace et précise avec peu d'omissions importantes. Les auteurs devaient évaluer une espèce dont on se préoccupe beaucoup sur le plan de la conservation. Cette espèce se trouve en effectifs importants en dehors de la saison de reproduction, près du parc éolien proposé et dont il y a des lacunes de connaissance sur les impacts potentiels des parcs éoliens en mer. Ces lacunes de connaissance existent car jusqu'à présent aucun parc éolien en mer n'a été construit dans une région de l'Atlantique du Nord-Est exploitée par le Puffin des Baléares.

L'examen diffère en ce qui concerne les témoignages pour l'existence d'un effet combiné entre le dérangement des bateaux et un effet de barrière potentiel du parc éolien en mer, entraînant des coûts énergétiques pour le Puffin des Baléares. Il est considéré que trop de poids a été placé sur ce concept qui est considéré comme spéculatif.

La mesure d'atténuation potentielle identifiée serait la gestion de l'activité des bateaux dans les zones sensibles.

Des études ont été identifiées sur l'utilisation du Puffin des Anglais pour apporter des témoignages de mouvement du puffin à travers les parcs éoliens en mer et la modélisation des dépenses énergétiques du Puffin des Baléares dans la période post-nuptiale.

4.2 Goéland marin (*Larus marinus*)

Globalement, ce document est considéré comme ayant utilisé des témoignages disponibles de manière efficace et précise avec peu d'omissions importantes.

Cet examen diffère sur l'application des taux d'évitement dans la modélisation des risques de collision qui a été réalisée. Il est considéré qu'il y a des preuves solides pour que l'évaluation soit réalisée, en utilisant un taux évitement de 99.5% (en supposant que le modèle 'de base' Band ait été utilisé).

L'atténuation potentielle identifiée est la gestion des colonies de reproduction touchées pour stimuler leur productivité pour compenser les pertes dues aux collisions.

On devrait réévaluer les prédictions de risque de collision à la lumière de témoignages disponibles sur les taux d'évitement des goélands dans les parcs éoliens.

5. Références

- Anon (2008). *Final Annual FEPA Monitoring Report (2006-7) & Five Year Monitoring Programme Summary, North Hoyle Offshore Wind Farm*. Npower Renewables, Swindon.
- Arcos, J.M. (compiler) (2011). *International species action plan for the Balearic shearwater, Puffinus mauretanicus*. SEO/BirdLife & BirdLife International. BirdLife International, Cambridge.
- Band, B. (2012). *Using a Collision Risk Model to Assess Bird Collision Risks for Offshore Windfarms*. Final Report to SOSS (March 2012). BTO, Thetford.
- Bradbury, G., Trinder, M., Furness, B., Banks, A.N., Caldow, R.W.G. and Hume, D. (2014). Mapping Seabird Sensitivity to Offshore Wind Farms. *PLoS ONE* 9(9): e106366.
- Canning, S., Lye, G., Givens, L. and Pendlebury, C. (2013). *Analysis of Marine Ecology Monitoring Plan Data from the Robin Rigg Offshore Wind Farm, Scotland (Operational Year 2). Technical Report, Chapter 5: Birds*. Natural Power Consultants.
- Chamberlain, D., Freeman, S., Rehfisch, M., Fox, T. and Desholm, M. 2005. *Appraisal of Scottish Natural Heritage's wind farm collision risk model and its application*. BTO Research Report 401. British Trust for Ornithology, Thetford.
- Chamberlain, D.E., Rehfisch, M.R., Fox, A.D., Desholm, M., Anthony, S.J. 2006. The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models *Ibis* 148: 198–202.
- Cook, A.S.C.P., Johnston, A., Wright, L.J. and Burton N.H.K (2012). *A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms*. BTO Research Report 618. Project SOSS-02. BTO, Thetford.
- Degraer, S., Brabant, R. and Rumes, B., (Eds.) (2011). *Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Selected findings from the baseline and targeted monitoring*. Royal Belgian Institute of Natural Sciences.
- Fijn, R.C., Gyimesi, A., Collier, M.P., Beuker, D., Dirksen S. and Krijgsveld, K.L. (2012). *Flight patterns of birds at offshore gas platform K14. Flight intensity, flight altitudes and species composition in comparison to OWEZ*. Report 11-112. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Furness, R.W. and Tasker, M.L. (2000). Seabird-fishery interactions: quantifying the sensitivity of seabirds to reductions in sandeel abundance, and identification of key areas for sensitive seabirds in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 202: 253-264.
- Furness, R.W. and Wade, H. (2012). *Vulnerability of Scottish Seabirds to Offshore Wind Turbines*. Report to Marine Scotland. MacArthur Green Ltd, Glasgow.
- Furness, R.W., Wade, H. and Masden, E.A. (2013). Assessing vulnerability of seabird populations to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management* 119: 56-66.

- Furness, B. (2013). *Review of avoidance rate estimates for seabirds*. MacArthur Green, Glasgow.
- Garthe, S & Hüppop, O. (2004). Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology* 41: 724-734.
- Guilford, T., Wynn, R., McMinn, M., Rodriguez, A., Fayet, A., Maurice, L., Jones, A. and Meier, R. (2012). Geolocators Reveal Migration and Pre-Breeding Behaviour of the Critically Endangered Balearic Shearwater *Puffinus mauretanicus*. *PLoS ONE* 7(3): e33753.
- IUCN 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 22 September 2014.
- Johnston, A., Cook, A.S.C.P., Wright, L.J., Humphreys, E.M. and Burton N.H.K (2014). Modelling flight heights of marine birds to more accurately assess collision risk with offshore wind turbines. *J App Ecol* 51: 31-41.
- Jones, A.R., Wynn, R.B., Yésou, P., Thébault, L., Collins, P., Suberg, L., Lewis, K.M. and Brereton, T.M. (2014). Using integrated land- and boat-based surveys to inform conservation of the Critically Endangered Balearic shearwater. *Endangered Species Research* 25: 1-18
- Krijgsveld, K. L., Fijn, R. C., Japink, M., van Horsen, P. W., Heunks, C., Collier, M. P., Poot, M. J. M., Beuker, D., Dirksen, S. (2011). *Effect Studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying bird*. Bureau Waardenburg report 10-219, NZW-ReportR_231_T1_flu&flight. Bureau Waardenburg, Culemborg, Netherlands.
- Langston, R.H.W. (2010). *Offshore wind farms and birds: Round 3 zones, extensions to Round 1 & Round 2 sites & Scottish Territorial Waters*. RSPB Research Report No. 39. RSPB, Sandy.
- Leopold, M.F., van Bemmelen, R.S.A and Zuur, A.F. (2013). *Responses of Local Birds to the Offshore Wind Farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast*. Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies.
- Oppel, S., Meirinho, A., Ramirez, I., Gardner, B., O'Connell, A.F., Miller, P.I. and Louzao, M. (2012). Comparison of five modelling techniques to predict the spatial distribution and abundance of seabirds. *Biol Conserv* 156: 94-104.
- Oro, D., Aguilar, J.S., Igual, J.M., Louzao, M. (2004). Modelling demography and extinction risk in the endangered Balearic shearwater. *Biol Conserv* 116: 93–102.
- OSPAR Commission (2009). *Background Document for Balearic shearwater Puffinus mauretanicus*. OSPAR Commission, London.
- Ratcliffe, N., Phillips, R. A. and Gubbay, S. 2000. *Foraging ranges of UK seabirds from their breeding colonies and its implication for creating marine extensions to colony SPAs*. Unpublished Report to BirdLife International, RSPB, Sandy.

Searle, K., Mobbs, D., Butler, A., Bogdanova, M., Freeman, S., Wanless, S. & Daunt, F. (2014). Population Consequences of Displacement from Proposed Offshore Wind Energy Developments for Seabirds Breeding at Scottish SPAs. Report to Marine Scotland.

Skov, H., Leonhard, S.B., Heinänen, S., Zydalis, R., Jensen, N.E., Durinck, J., Johansen, T.W., Jensen, B.P., Hansen, B.L., Piper, W. and Grøn, P.N. (2012). *Horns Rev 2 Monitoring 2010-2012. Migrating Birds*. Orbicon, DHI, Marine Observers and Biola. Report commissioned by DONG Energy.

Speakman, J., Gray, H. and Furness, L. (2009). *Effects of offshore wind farms on the energy demands of seabirds*. University of Aberdeen report to the UK Department of Energy & Climate Change.

Thaxter, C.B., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A.S.C.P., Roos, S., Bolton, M., Langston, R.H.W. & Burton, N.H.K. (2012) Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying Marine Protected Areas. *Biological Conservation*: 156: 53-61.

UK Secretary of State for Energy and Climate Change (2013). *Planning Act 2008: Application for the Galloper Wind Farm Order*. DECC, London.

Vanermen, N., Stienen, E.W.M., Courtens, W., Onkelinx, T., Van de Walle, M. and Verstraete H. (2013). Bird monitoring at offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea - Assessing seabird displacement effects. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Walls, R., Canning, S., Lye, G., Givens, L., Garrett, C. and Lancaster, J. (2013). *Analysis of Marine Environmental Monitoring Plan Data from the Robin Rigg Offshore Wind Farm, Scotland (Operational Year 1), Technical Report*. Natural Power Consultants.

Wynn, R.B. and Guilford, T. (2012). Balearic Shearwaters *Puffinus mauretanicus* in northeast Atlantic waters: An update on their distribution and behaviour based on geolocator tracking and visual monitoring data. In, Yésou, P., Baccetti, N. and Sultana, J. (eds.) *Ecology and Conservation of Mediterranean Seabirds and other bird species under the Barcelona Convention – Proceedings of the 13th MEDMARAVIS Pan-Mediterranean symposium, Alghero (Sardinia), 14-17 Oct 2011*.