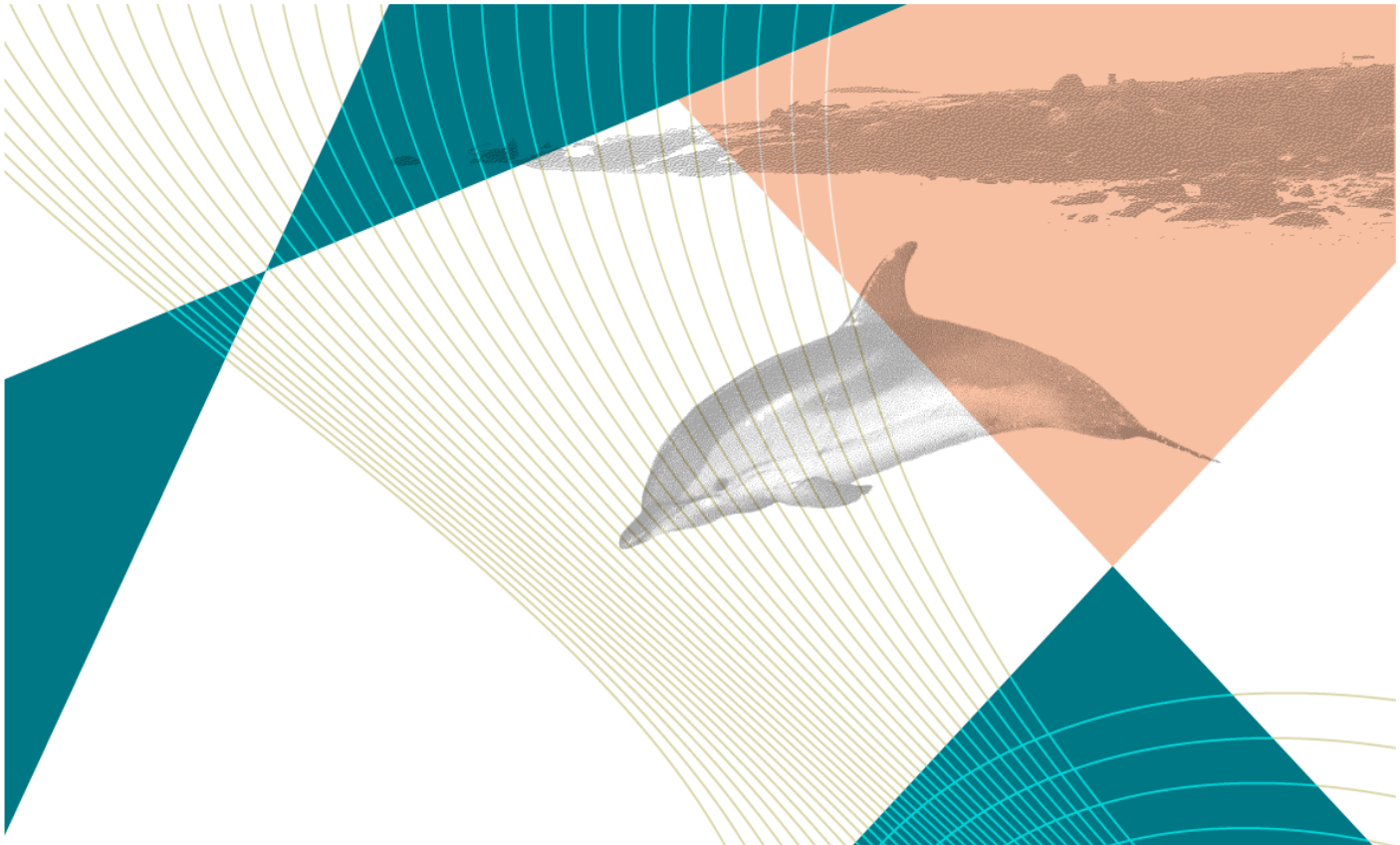


Projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc

Demande de dérogation à l'interdiction de destruction ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées

Articles L.411-1 et suivants du Code de l'environnement

V1.1	16/03/2016
V1.2	07/04/2016
V1.3 (version finale)	13/04/2016

Avril 2016

collection des études

biotope
faune, flore & environnement

Sommaire

Sommaire *3*
Liste des illustrations *6*
Acronymes *14*
Avant-propos *1*
I. Cadre réglementaire *3*
I.1 Rappel du principe de protection stricte des espèces **3**
I.2 Principe de dérogation **4**
II. Présentation du demandeur, des principales caractéristiques du projet et de sa justification *5*
II.1 Le demandeur **5**
II.2 Le projet **6**
II.2.1 Les éléments constitutifs du parc 7
II.2.2 La phase de construction du parc éolien 13
II.2.3 La phase d'exploitation du parc éolien 16
II.2.4 Le coût du projet 18
II.3 Un projet d'intérêt public majeur **19**
II.3.1 Le besoin de produire de l'énergie renouvelable en France 19
II.3.2 Un projet d'énergie renouvelable majeur pour la Bretagne : le besoin de produire breton 20
II.3.3 Une hausse continue de consommation d´énergie depuis 1990 20
II.3.4 Des sites et des capacités de production électriques limités 21
II.3.5 Le Pacte électrique breton pour répondre au défi de l´approvisionnement 22
II.3.6 Un projet concerté prenant en considération les activités existantes et l'environnement 23
II.3.7 Un projet au cœur du développement de la Bretagne 24
II.4 Un parc présentant le meilleur compromis **27**
II.4.1 Des choix de conception concertés, réfléchis et orientés vers la protection de l'environnement 27
II.4.2 Des mesures de réduction prenant en considération les retours d'expérience et les conditions spécifiques de la zone 39
III. Rappel des principaux éléments de l'étude d'impact concernant les chiroptères, les mammifères marins et l'avifaune *45*
III.1 Mammifères marins **45**
III.1.1 Les inventaires menés dans le cadre du projet 45
III.1.2 Les impacts 49
III.1.3 Les mesures 54
III.1.4 Justification de la liste d'espèces concernées par la demande 55
III.2 Avifaune **56**
III.2.1 Les inventaires menés dans le cadre du projet 56
III.2.2 Les impacts 58
III.2.3 Les mesures 59
III.2.4 Justification de la liste d'espèces concernées par la demande 63
III.3 Chiroptères **64**
III.3.1 Les impacts 64
III.3.2 Justification de la liste d'espèces concernées par la demande 64

III.4 Synthèse des mesures environnementales 65
III.4.1 Les mesures d'évitement des impacts 66
III.4.2 Les mesures de réduction des impacts 67
III.4.3 Les mesures de suivi des impacts 68
III.4.4 Les mesures d'accompagnement 69
IV. Présentation des espèces concernées par la demande 70
IV.1 Mammifères marins 71
IV.1.1 Marsouin commun (*Phocoena phocoena*) 71
IV.1.2 Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) 82
IV.1.3 Dauphin de Risso (*Grampus griseus*) 91
IV.1.4 Dauphin commun (*Delphinus delphis*) 98
IV.1.5 Phoque gris (*Halichoerus grypus*) 105
IV.2 Oiseaux 111
IV.2.1 Fou de Bassan (*Morus bassanus*) 111
IV.2.2 Fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*) 121
IV.2.3 Guillemot de Troïl (*Uria aalge*) 131
IV.2.4 Pingouin torda (*Alca torda*) 142
IV.2.5 Macareux moine (*Fratercula arctica*) 150
IV.2.6 Mouette pygmée (*Hydrocoleus minutus*) 158
IV.2.7 Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) 169
IV.2.8 Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*) 179
IV.2.9 Plongeon arctique (*Gavia arctica*) 190
IV.2.10 Plongeon imbrin (*Gavia immer*) 197
IV.2.11 Puffin des Anglais (*Puffinus puffinus*) 207
IV.2.12 Puffin des Baléares (*Puffinus mauritanicus*) 215
IV.2.13 Sterne caugek (*Sterna sandvicensis*) 225
IV.2.14 Goéland argenté (*Larus argentatus*) 234
IV.2.15 Goéland brun (*Larus fuscus*) 244
IV.2.16 Goéland marin (*Larus marinus*) 252
V. Evaluation des impacts sur l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle 261
V.1 Aires d'étude 261
V.2 Impacts sur les mammifères marins 262
V.2.1 Marsouin commun (*Phocoena phocoena*) 264
V.2.2 Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) 269
V.2.3 Dauphin de Risso (*Grampus griseus*) 274
V.2.4 Dauphin commun (*Delphinus delphis*) 276
V.2.5 Phoque gris (*Halichoerus grypus*) 278
V.2.6 Impacts résiduels 282
V.2.7 Impacts cumulés 283
V.3 Impacts sur les oiseaux 286
V.3.1 Fou de Bassan (*Morus bassanus*) 286
V.3.2 Pingouin torda (*Alca torda*) 288
V.3.3 Guillemot de Troïl (*Uria aalge*) 290
V.3.4 Macareux moine (*Uria aalge*) 292
V.3.5 Plongeon imbrin (*Gavia immer*) 294
V.3.6 Plongeon arctique (*Gavia arctica*) 296
V.3.7 Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) 298
V.3.8 Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*) 300

V.3.9 Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) 302
V.3.10 Fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*) 304
V.3.11 Puffin des anglais (*Puffinus puffinus*) 306
V.3.12 Mouette pygmée (*Hydrocoloeus minutus*) 308
V.3.13 Sterne caugek (*Sterna sandvicensis*) 310
V.3.14 Goéland argenté (*Larus argentatus*) 312
V.3.15 Goéland brun (Larus fuscus) 314
V.3.16 Goéland marin (*Larus marinus*) 316
V.3.17 Impacts résiduels 318
V.3.1 Impacts cumulés 319
VI. Mesures de réduction supplémentaires 320
VII. Mesures de compensation des impacts 322
VII.1 Avant-propos 322
VII.2 Mammifères marins 324
VII.3 Oiseaux 328
VIII. Mesures de suivi des impacts 333
VIII.1 Mise en place d'un comité de suivi scientifique (S1) 333
VIII.2 Suivi visuel (avion, bateau) des mammifères marins (S2) 334
VIII.3 Suivi acoustique des mammifères marins (S3) 336
VIII.4 Suivi des colonies nicheuses à proximité de la zone d'implantation (S4) 337
VIII.5 Suivi de la dispersion des poussins d'alcidés (S5) 338
VIII.6 Suivi visuel (avion, bateau) de l'avifaune (S6) 339
VIII.7 Suivi de l'avifaune par radar (S7) 341
VIII.8 Suivi télémétrique du Fou de Bassan (S8) 342
VIII.9 Suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (S9) 345
IX. Synthèse des mesures de suivi des impacts concernant les oiseaux et les mammifères marins (EIE) 349
X. Mesures d'accompagnement 350
X.1 Suivi des mammifères marins par photo-identification (AC1) 350
X.2 Expérimentation d'un système de réduction à la source du bruit sous-marin (AC2) 352
X.3 Expérimentation d'un système d'évitement des collisions pour l'avifaune (AC3) 354
X.4 Synthèse des mesures d'accompagnement concernant les oiseaux et les mammifères marins (EIE) 355
Conclusion 356
Bibliographie 357
Annexe 359

Liste des illustrations

Figure 1 : Positionnement des éléments du parc éolien de la baie de Saint-Brieuc (Ailes Marines) 6
Figure 2 : Schéma de principe d'un parc éolien en mer (Ailes Marines) 7
Figure 3 : Schéma de principe d'une fondation de type « jacket » (Ailes Marines) 9
Figure 4 : Plan de câblage inter-éoliennes (Ailes Marines) 11
Figure 5 : Exemple de sous-station électrique envisagée (STX, 2014) 12
Figure 6 : Localisation des ports de fabrication (Ailes Marines) 13
Figure 7 : Planning général d'installation du parc éolien (Ailes Marines) 14
Figure 8 : Exemple de barge envisagée pour le transport des fondations (Technip, 2013) 15
Figure 9 : Exemple de Jack-up envisagé pour la pose des fondations (Technip, 2013) 15
Figure 10 : Exemple de navire envisagé pour l'installation des éoliennes (Technip, 2013) 15
Figure 11 : Exemple de navire de maintenance (Ailes Marines) 16
Figure 12 : Balisage maritime nocturne du parc (Ailes Marines) 17
Figure 13 : Répartition des coûts d'investissement par poste (Ailes Marines) 18
Figure 14 : L'évolution de la consommation corrigée de 2006 à 2014 (Source : RTE, Bilan électrique 2014 et perspectives en Bretagne) 20
Figure 15 : La production d´électricité en GWh par filière en Bretagne en 2014 (Source : RTE, Bilan électrique 2014 et perspectives en Bretagne) 22
Figure 16 : Limite des gisements de coquilles Saint-Jacques en baie de Saint-Brieuc (EIE) 28
Figure 17 : Zones d'inventaires et de protection des milieux naturels (EIE) 29
Figure 18 : Principales solutions de substitution envisagées pour la zone d'implantation du projet et solution retenue (Ailes Marines) 31
Figure 19 : Comparaison des scénarios 5 MW et 8 MW (Ailes Marines) 33
Figure 20 : Vue filaire des éoliennes depuis le cap Fréhel (scénario 100 éoliennes de 5 MW) 33
Figure 21 : Vue filaire des éoliennes depuis le cap Fréhel (scénario 62 éoliennes de 8 MW) 33
Figure 22 : Types de fondation envisageables pour l'éolien en mer posé (Ailes Marines) 35
Figure 23 : Schéma d'une fondation gravitaire et mise en place du ballast à l'intérieur de la fondation (Ailes Marines) 36
Figure 24 : Illustration des différents systèmes de réduction du bruit sous-marin à la source (multisources) 41
Figure 25 : Exemple d'éclairages à éviter et à privilégier pour limiter la pollution lumineuse et donc la photoattraction (Ailes Marines) 42
Figure 26 : Inventaires mammifères marins et oiseaux - Localisation des transects effectués en bateau (IN VIVO) 45
Figure 27 : Inventaires mammifères marins et oiseaux - Localisation des transects effectués en avion (IN VIVO) 46
Figure 28 : Inventaires mammifères marins - Localisation des enregistreurs acoustiques (IN VIVO) 47
Figure 29 : Bilan des investigations « mammifères marins » sur transects en bateau (nombre d'observations à droite, nombre d'individus à gauche) (EIE) 48
Figure 30 : Bilan des investigations « mammifères marins » sur transects en avion (nombre d'observations à droite, nombre d'individus à gauche) (EIE) 48
Figure 31 : Répartition mensuelle du nombre de Détections Positives pour 10 min (DP10M) par heure pour l'ensemble des stations d'enregistrement (EIE) 49
Figure 32 : Seuils de blessures définis par Southall et al. pour les mammifères marins (2007) 50
Figure 33 : Niveaux d'exposition cumulés pour une opération de 2 000 battages de pieux (ALTRAN 2015) 51
Figure 34 : Seuils applicables à la méthode des dBht (tiré de l'EIE, d'après Nedwell et al., 2007) 52
Figure 35 : Niveaux acoustiques dBht pour le scénario 5C pour le Marsouin commun (en haut), le Grand Dauphin (milieu), le Phoque veau marin (en bas) (ALTRAN, 2015) 53

Figure 36 : Synthèse des impacts du projet en phase de construction sur les mammifères marins avant et après mesures (EIE).....54
Figure 37 : Bilan des investigations « oiseaux » sur transects en bateau (nombre d'observations à droite, nombre d'individus à gauche) (EIE).....57
Figure 38 : Bilan des investigations « oiseaux » sur transects en avion (nombre d'observations à droite, nombre d'individus à gauche) (EIE).....58
Figure 39 : Synthèse des impacts du projet en phase de construction sur les oiseaux avant et après mesures (IN VIVO).....61
Figure 40 : Synthèse des impacts du projet en phase d'exploitation sur les oiseaux avant et après mesures (IN VIVO).....62
Figure 41 : Mesures d'évitement des impacts sur les mammifères marins et les oiseaux protégés (Ailes Marines).....66
Figure 42 : Mesures de réduction des impacts sur les mammifères marins et les oiseaux protégés (Ailes Marines).....67
Figure 43 : Mesures de suivi des impacts sur les mammifères marins et les oiseaux protégés (Ailes Marines).....68
Figure 44 : Mesures d'accompagnement (Ailes Marines).....69
Figure 45 : Marsouin commun (Cliché BIOTOPE / croquis AAMP).....71
Figure 46 : Audiogramme des espèces concernées par ce dossier (multisources, tiré de l'EIE).....72
Figure 47 : Carte de répartition mondiale du Marsouin commun (en rouge = secteurs fréquentés) (UICN).....73
Figure 48 : Marsouin commun - Atlas of cetacean distribution in north-west European waters (JNCC, 2003).....74
Figure 49 : Secteurs suivis lors des campagnes SCANS-II (ASCOBANS).....75
Figure 50 : Estimation de l'abondance du Marsouin commun (animaux/km^2) en juillet 1994 et juillet 2005 (Source : SCANS, 2008).....75
Figure 51 : Distribution des observations standardisées et opportunistes de Marsouin commun de la zone Manche-Mer du Nord (Campagnes IBTS et SCANS-II, 2011).....76
Figure 52 : Unités de gestion proposées pour le Marsouin commun (WGMME/ICES, ASCOBANS, CBI, 2010).....76
Figure 53 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Densités locales (nombre d'observations/km^2) pour le Marsouin commun (PELAGIS, 2014).....77
Figure 54 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits du Marsouin commun en Atlantique (PELAGIS, 2014).....78
Figure 55 : Distribution des effectifs de marsouins communs – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE).....79
Figure 56 : Distribution des effectifs de marsouins communs - campagnes en avion 2013/2014 (EIE).....80
Figure 57 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Marsouin commun (BIOTOPE).....80
Figure 58 : Grand Dauphin (Cliché BIOTOPE / croquis AAMP).....82
Figure 59 : Carte de répartition mondiale du Grand Dauphin (en rouge = secteurs fréquentés) (UICN).....84
Figure 60 : Grand Dauphin - Atlas of cetacean distribution in north-west European waters (JNCC, 2003).....85
Figure 61 : Distribution des observations standardisées et opportunistes de Grand Dauphin de la zone Manche-Mer du Nord (Campagnes IBTS et SCANS-II, 2011).....86
Figure 62 : Unités de gestion proposées pour le Grand Dauphin (WGMME/ICES, ASCOBANS, CBI, 2010).....86
Figure 63 : Cartes des populations identifiées par le programme TESS et des probabilités d'assignation des individus (représentés par des cercles blancs).GECC, 2013).....86
Figure 64 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Densités locales (nombre d'observations/km^2) pour le Grand Dauphin (PELAGIS, 2014).....87
Figure 65 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits du Grand Dauphin en Atlantique (PELAGIS, 2014).....88
Figure 66 : Distribution des effectifs de grands dauphins – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE).....88
Figure 67 : Distribution des effectifs de grands dauphins – campagnes en avion 2013/2014 (EIE).....89
Figure 68 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Grand Dauphin (BIOTOPE).....89
Figure 69 : Dauphin de Risso (Cliché BIOTOPE / croquis AAMP).....91
Figure 70 : Carte de répartition mondiale du Dauphin de Risso (UICN).....92
Figure 71 : Dauphin de Risso - Atlas of cetacean distribution in north-west European waters (JNCC, 2003).....93
Figure 72 : Distribution des observations standardisées et opportunistes de Dauphin de Risso de la zone Manche-Mer du Nord (Campagnes IBTS et SCANS-II, 2011).....93

Figure 73 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Densités locales (nombre d'observations/km²) pour le Dauphin de Risso (PELAGIS, 2014) 94
Figure 74 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits des globicephalinés en Atlantique (PELAGIS, 2014) 94
Figure 75 : Distribution des effectifs de dauphins de Risso – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE) 95
Figure 76 : Distribution des effectifs de dauphins de Risso – campagnes en avion 2013/2014 (EIE) 96
Figure 77 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Dauphin de Risso (BIOTOPE) 96
Figure 78 : Dauphin commun (Cliché BIOTOPE et croquis AAMP) 98
Figure 79 : Carte de répartition mondiale du Dauphin commun (UICN) 99
Figure 80 : Dauphin commun - Atlas of cetacean distribution in north-west European waters (JNCC, 2003) 100
Figure 81 : Distribution des observations standardisées et opportunistes de Dauphin commun de la zone Manche-Mer du Nord (Campagnes IBTS et SCANS-II, 2011) 100
Figure 82 : Unités de gestion proposées pour le Dauphin commun (WGMME/ICES, ASCOBANS, CBI, 2010) 100
Figure 83 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Densités locales (nombre d'observations/km²) pour les petits delphininés (PELAGIS, 2014) 101
Figure 84 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits pour les petits delphininés en Atlantique (PELAGIS, 2014) 102
Figure 85 : Distribution des effectifs de dauphins communs et dauphins sp - campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE) 103
Figure 86 : Distribution des effectifs de dauphins communs et petits cétacés (marsouins/dauphins) - campagnes en avion 2013/2014 (EIE) 103
Figure 87 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Dauphin commun (BIOTOPE) 104
Figure 88 : Phoque gris (Cliché Ecole Ferdinand Buisson / croquis AAMP) 105
Figure 89 : Suivis télémétriques de 20 phoques gris (en bleu, à partir de l'archipel de Molène ; suivis ARGOS entre 1997 et 2004) et de 30 phoques veaux marins (en rouge à partir de la baie du Mont Saint Michel, en vert à partir de la baie des Veys et en jaune à partir de la baie de Somme ; suivis GPS/GSM entre 2006 à 2009) (Vincent et al) 107
Figure 90 : Carte de répartition mondiale du Phoque gris (UICN) 107
Figure 91 : Distribution de l'espèce (gauche) et localisation des Zone Spéciales de Conservation au titre de Natura2000 pour l'espèce (source : SMRU Sea Mammal Research Unit data/JNCC) 108
Figure 92 : Distribution des effectifs de phoques gris – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE) 109
Figure 93 : Distribution des effectifs de phoques gris – campagnes en avion 2012/2013/2014 (EIE) 109
Figure 94 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Phoque gris (BIOTOPE) 110
Figure 95 : Fou de Bassan (©BIOTOPE - Adrien LAMBRECHTS) 111
Figure 96 : Carte de distribution mondiale du Fou de Bassan (www.hbw.com) 112
Figure 97 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Fou de Bassan (European Bird Census Council) 113
Figure 98 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Carte de densités locales (en nbr d'observation/km²) du Fou de Bassan en hiver (gauche) et en été (droite)(PELAGIS, 2014) 113
Figure 99 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits du Fou de Bassan en hiver (à gauche), et en été (à droite) en Atlantique (PELAGIS, 2014) 114
Figure 100 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) des sites de reproduction du Fou de Bassan en période de nidification (2005-2012) 115
Figure 101 : Répartition nationale du Fou de Bassan en période hivernale (2009-2013) 116
Figure 102 : Cartes des trajets GPS collectés en 2012, équipant des oiseaux provenant de la colonie des Sept-Îles (rapport du programme FAME, 2013) 117
Figure 103 : Densité des points de contacts GPS de 20 Fous de Bassan de la colonie des Sept-Îles suivis par satellite (extrait de Grémillet et al., 2006) 117
Figure 104 : Distribution et effectifs de Fous de Bassan – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 118
Figure 105 : Distribution et effectifs de Fous de Bassan – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO) 118

Figure 106 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Fous de Bassan – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO).....119
Figure 107 : Fulmar boréal (©BIOTOPE – Adrien LAMBRECHTS).....121
Figure 108 : Carte de distribution mondiale du Fulmar boréal (www.hbw.com).....122
Figure 109 : Carte de répartition européenne du Fulmar boréal (extrait de Snow, D. W. & Perrins, C. M. (1998). /The Birds of the Western Palearctic/ Concise Edition).....123
Figure 110 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Fulmar boréal (European Bird Census Council).123
Figure 111 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Carte de densités locales (en nbr d'observation/km²) du Fulmar boréal en hiver (gauche) et en été (droite) (PELAGIS, 2014).....124
Figure 112 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits du Fulmar boréal en hiver (à gauche), et en été (à droite) en Atlantique (PELAGIS, 2014).....125
Figure 113 : Répartition nationale du Fulmar boréal en période de nidification (2005-2012).....126
Figure 114 : Répartition bretonne du Fulmar boréal en période de nidification (2004-2008).....127
Figure 115 : Localisation des colonies de Fulmar boréal (AAMP).....127
Figure 116 : Distribution et effectifs de Fulmars boréaux – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO).....129
Figure 117 : Distribution et effectifs de Fulmars boréaux – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO).....129
Figure 118 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Fulmars boréaux – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO).....130
Figure 119 : Guillemots de Troïl (©BIOTOPE - Adrien LAMBRECHTS).....131
Figure 120 : Carte de distribution mondiale du Guillemot de Troïl (www.groms.de).....132
Figure 121 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Guillemot de Troïl (European Bird Census Council).....133
Figure 122 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) du Guillemot de Troïl en période de nidification (2005-2012).....134
Figure 123 : Répartition nationale (et bretonne) du Guillemot de Troïl en période d'hivernage (2009-2013).....135
Figure 124 : Localisation des colonies de Guillemot de Troïl et utilisation fonctionnelle du GNB par l'espèce (AAMP).....136
Figure 125 : Distribution des observations et effectifs d'alcidés observés lors des transects effectués en avion (IN VIVO).138
Figure 126 : Distribution et effectifs de Guillemot de Troïl – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO).....139
Figure 127 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Guillemot de Troïl – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IN VIVOIN VIVO).....140
Figure 128 : Pingouin torda (©BIOTOPE-Olivier Larrey).....142
Figure 129 : Carte de distribution mondiale du Pingouin torda (www.hbw.com).....143
*Figure 130 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Pingouin torda (European Bird Census Council)*144
Figure 131 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) du Pingouin torda en période de nidification (2005-2012).....145
Figure 132 : Répartition nationale du Pingouin torda en période d'hivernage (2009-2013).....145
Figure 133 : Distribution des observations et effectifs d'alcidés observés lors des transects effectués en avion (IN VIVO).147
Figure 134 : Distribution et effectifs de Pingouin torda – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO).....148
Figure 135 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Pingouin torda – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO).....149
Figure 136 : Macareux moine (©BIOTOPE-Adrien LAMBRECHTS).....151
Figure 137 : Carte de distribution mondiale du Macareux moine (www.hbw.com).....152
Figure 138 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Macareux moine (European Bird Census Council).....152
Figure 139 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) du Macareux moine en période de nidification (2005-2012).....153
Figure 140 : Répartition nationale (et bretonne) du Macareux moine en période d'hivernage (2009-2013).....154
Figure 141 : Distribution des observations et effectifs d'alcidés observés lors des transects effectués en avion (IN VIVO).155
Figure 142 : Distribution et effectifs de Macareux moine – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVOIN VIVO).....156

Figure 143 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Macareux moine – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IIN VIVO) 157
Figure 144 : Mouette pygmée (©Yann FEVRIER) 159
Figure 145 : distribution mondiale de la Mouette pygmée (©www.groms.de) 160
Figure 146 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du la Mouette pygmée (European Bird Census Council) 160
Figure 147 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Carte de densités locales (en nbr d'observation/km²) de la Mouette pygmée en hiver (PELAGIS, 2014) 161
Figure 148 : Répartition nationale de la Mouette pygmée en période d'hivernage (2009-2013) 162
Figure 149 : Localisation des stationnements de Mouettes pygmées (AAMP) 163
Figure 150 : Distribution et effectifs de Mouette pygmée – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 165
Figure 151 : Distribution et effectifs de Mouette pygmée – campagnes en avion 2012/2013/2014 (IN VIVOIN VIVO) 165
Figure 152 : Nombre de données mensuelles cumulées par grande zone 167
Figure 153 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Mouette pygmée– campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVOIN VIVO) 167
Figure 154 : Mouette tridactyle (©BIOTOPE – Thomas MENUT) 169
Figure 155 : Carte de distribution mondiale de la Mouette tridactyle (wikipedia.org) 170
Figure 156 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification de la Mouette tridactyle (European Bird Census Council) 171
Figure 157 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Carte de densités locales (en nbr d'observation/km²) de la Mouette tridactyle en hiver (à gauche) et en été (à droite) 172
Figure 158 : Répartition nationale de la Mouette tridactyle en période de nidification (2005-2012) 173
Figure 159 : Répartition hivernale de la Mouette tridactyle (2009-2013) 173
Figure 160 : Répartition bretonne de la Mouette tridactyle en période de nidification (2004-2008) 174
Figure 161 : Distribution et effectifs de Mouettes tridactyles – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 175
Figure 162 : Distribution et effectifs de Mouettes tridactyles – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVOIN VIVO) 176
Figure 163 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Mouettes tridactyles – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 177
Figure 164 : Océanite tempête (©Yann FEVRIER) 179
Figure 165 : Atlas de distribution mondiale de l'Océanite tempête (birdguides.com) 181
Figure 166 : Répartition nationale (2004-2008) de l'Océanite tempête en période de nidification (2005-2012) 182
Figure 167 : Répartition nationale de l'Océanite tempête en période d'hivernage (2009-2013) 183
Figure 168 : Répartition bretonne (2004-2008) de l'Océanite tempête en période de nidification (2005-2012) 183
Figure 169 : Localisation des colonies d'Océanites tempêtes et utilisation fonctionnelle du GNB par l'espèce (AAMP) 185
Figure 170 : Distribution et effectifs d'océanites– campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 186
Figure 171 : Distribution et effectifs d'océanites – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO) 187
Figure 172 : Evolution des effectifs mensuels moyens d'océanites – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 188
Figure 173 : Plongeon arctique (©BIOTOPE – Olivier LARREY) 190
Figure 174 : Distribution eurasienne du Plongeon arctique (Wikipedia.org) 192
Figure 175 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Plongeon arctique (European Bird Census Council) 192
Figure 176 : Répartition nationale du Plongeon arctique en période d'hivernage (2009-2013) 193
Figure 177 : Distribution et effectifs de Plongeons arctiques (en rouge) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 194
Figure 178 : Distribution et effectifs de plongeons – campagnes en avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 195
Figure 179 : Evolution des effectifs mensuels moyens de plongeons– campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 196
Figure 180 : Plongeon imbrin (©BIOTOPE – Adrien LAMBRECHTS) 198

Figure 181 : Carte de distribution mondiale du Plongeon imbrin (www.wikipedia.org) 199
Figure 182 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Plongeon imbrin (European Bird Census Council) 199
Figure 183 : Répartition nationale du Plongeon imbrin en période d'hivernage (2009-2013) 200
Figure 184 : Localisation des principaux stationnements de Plongeon imbrin (AAMP) 201
Figure 185 : Répartition mensuelle des données de Plongeon imbrin dans le GNB, ... 203
Figure 186 : Distribution et effectifs de Plongeons imbrins (en vert) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 204
Figure 187 : Distribution et effectifs de plongeons – campagnes en avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 204
Figure 188 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Plongeons– campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 205
Figure 189 : Puffin des Anglais (©BIOTOPE – Maël SINOIR) 207
Figure 190 : Atlas de distribution mondiale du Puffin des Anglais (Wikipedia.org) 208
Figure 191 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Puffin des Anglais (European Bird Census Council) 209
Figure 192 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) du Puffin des Anglais en période de nidification (2005-2012) 210
Figure 193 : Répartition nationale du Puffin des anglais en période d'hivernage (2009-2013) 210
Figure 194 : Distribution et effectifs des Puffins des Anglais (en rouge) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 212
Figure 195 : Distribution et effectifs des Puffins des Anglais (en rouge) – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO) 213
Figure 196 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Puffins des Anglais – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 213
Figure 197 : Puffin des Baléares (©BIOTOPE - Adrien LAMBRECHTS) 215
Figure 198 : Aire biogéographique du Puffin des Baléares. La période nuptiale s'étend d'Octobre à Février, environ. (www.lpo.fr) 217
Figure 199 : Emplacements des colonies de Puffins des Baléares dans l'archipel des Baléares, uniques lieux de reproduction de l'espèce (www.lpo.fr) 217
Figure 200 : Répartition nationale du Puffin des Baléares en période hivernale (2009-2013) 218
Figure 201 : Répartition bretonne du Puffin des Baléares en 2012 (août à octobre) – Thébault & Yesou, 2014 in Penn Ar bed 219
Figure 202 : Utilisation du golfe normand-breton par le Puffin des Baléares (AAMP) 220
Figure 203 : Distribution et effectifs des Puffins des Baléares (en noir) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 221
Figure 204 : Distribution et effectifs des Puffins (des Baléares en noir) – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO) 222
Figure 205 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Puffins des Baléares – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 223
Figure 206 : Diagramme de présence du Puffin des Baléares en baie de Saint-Brieuc en 2010 223
Figure 207 : Sterne caugek (©BIOTOPE) 225
Figure 208 : Carte de distribution mondiale de la Sterne caugek (www.groms.de) 226
Figure 209 : Carte de répartition européenne de la Sterne caugek (birdguides.com) 227
Figure 210 : Répartition nationale de la Sterne caugek en période de nidification (2005-2012) 228
Figure 211 : Répartition nationale de la Sterne caugek en hiver (2009-2013) 229
Figure 212 : Répartition bretonne de la Sterne caugek en période de nidification (2004-2008) 230
Figure 213 : Distribution et effectifs de sternes caugek (en bleu) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 231
Figure 214 : Distribution et effectifs de sternes caugek (en bleu) – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO) 232
Figure 215 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Sternes caugeks – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 233
Figure 216 : Goéland argenté (©BIOTOPE – Olivier LARREY) 234
Figure 217 : Carte de distribution mondiale du Goéland argenté sensus lato (www.wikipedia.org) 235

Figure 218 : Carte de distribution mondiale du Goéland argenté (www.wikipedia.org) 236
Figure 219 : Aires de nidification des 2 sous-espèces de Goéland argenté (www.wikipedia.org) 236
Figure 220 : Répartition nationale du Goéland argenté en période de nidification (2005-2012) 237
Figure 221 : Répartition hivernale du Goéland argenté (2009-2013) 238
Figure 222 : Répartition bretonne du Goéland argenté en période de nidification (2004-2008) 239
Figure 223 : Effectifs nicheurs de Goéland argenté sur la période 2001-2010 dans le GNB (AAMP) 240
Figure 224 : Effectifs hivernants de Goéland argenté sur la période 2001-2010 dans le GNB (AAMP) 241
Figure 225 : Distribution et effectifs de Goélands argentés – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 241
Figure 226 : Distribution et effectifs de Goélands argentés – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO) 242
Figure 227 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Goélands argentés – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 243
Figure 228 : Goéland brun (©BIOTOPE – Mathieu GENG) 244
Figure 229 : Carte de distribution mondiale du Goéland brun (www.birdguides.com) 245
Figure 230 : Répartition nationale du Goéland brun en période de nidification (2005-2012) 246
Figure 231 : Répartition hivernale du Goéland brun (2009-2013) 247
Figure 232 : Répartition bretonne du Goéland brun en période de nidification (2004-2008) 248
Figure 233 : Effectifs nicheurs de Goéland brun sur la période 2001-2010 dans le GNB (AAMP) 249
Figure 234 : Distribution et effectifs de Goélands bruns – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 250
Figure 235 : Distribution et effectifs de Goélands bruns – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO) 250
Figure 236 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Goélands bruns – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 251
Figure 237 : Goéland marin (©BIOTOPE – Adrien LAMBRECHTS) 252
Figure 238 : Carte de distribution mondiale du Goéland marin (www.groms.de) 253
Figure 239 : Carte de distribution européenne du Goéland marin (extrait de Snow, D. W. & Perrins, C. M. (1998). /The Birds of the Western Palearctic/ Concise Edition) 254
Figure 240 : Répartition nationale du Goéland marin en période de nidification (2005-2012) 255
Figure 241 : Répartition hivernale du Goéland marin (2009-2013) 255
Figure 242 : Répartition bretonne du Goéland marin en période de nidification (2004-2008) 256
Figure 243 : Effectifs nicheurs de Goéland marin sur la période 2001-2010 dans le GNB (AAMP) 257
Figure 244 : Distribution et effectifs de Goélands marins – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO) 258
Figure 245 : Distribution et effectifs de Goélands marins – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO) 259
Figure 246 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Goélands marins – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO) 260
Figure 247 : Les zones d'influences d'une source sonore sur les mammifères marins (tiré de l'EIE, d'après Richardson et al., 1995) 263
Figure 248 : Exposition sonore des cétacés « haute fréquence » pour une opération de battage (données ALTRAN) 267
Figure 249 : Niveaux acoustiques pondérés pour le Marsouin commun pour un scénario de travaux intenses (données ALTRAN) 268
Figure 250 : Exposition sonore des cétacés « moyenne fréquence » pour une opération de battage (données ALTRAN) ... 272
Figure 251 : Niveaux acoustiques pondérés pour le Grand Dauphin pour un scénario de travaux intenses (données ALTRAN) 273
Figure 252 : Exposition sonore des pinnipèdes pour une opération de battage (données ALTRAN) 280
Figure 253 : Niveaux acoustiques pondérés pour le Phoque gris (extrapolation à partir du Marsouin commun) pour un scénario de travaux intenses (données ALTRAN) 281
Figure 254 : Synthèse des impacts résiduels sur les mammifères marins (BIOTOPE) 282
Figure 255 : Projets connus susceptibles d'induire des effets cumulés avec le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint Brieuc ½ (EIE) 284
Figure 256 : Projets connus susceptibles d'induire des effets cumulés avec le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint Brieuc 2/2 (EIE) 285

Figure 257 : Synthèse des impacts du projet sur les populations d'oiseaux faisant l'objet d'une demande de dérogation et mesures supplémentaires proposées (BIOTOPE) *318*
Figure 258 : Exemple de bateau et d'avion mobilisables pour les suivis visuels des mammifères marins (EIE) *334*
Figure 259 : Aires d'étude et transects de suivi par bateau et avion menés en 2012-2013 (EIE) *335*
Figure 260 : Principe des suivis aériens oiseaux et mammifères marins par photo/vidéo numérique réalisé en Europe du Nord (High Def Aerial Suveying) *335*
Figure 261 : Calendrier des suivis visuels (bateau et avion) des mammifères marins (EIE) *336*
Figure 262 : Schéma de mouillage type pour les appareils acoustiques (EIE) *337*
Figure 263 : Calendrier du suivi des effets sur les mammifères marins par acoustique passive (EIE) *337*
Figure 264 : Calendrier du suivi des colonies nicheuses à proximité de la zone d'implantation (EIE) *338*
Figure 265 : Calendrier du suivi de la dispersion des poussins d'alcidés (EIE) *339*
Figure 266 : Principe des suivis aériens oiseaux et mammifères marins par photo/vidéo numérique réalisé en Europe du Nord (High Def Aerial Suveying) *340*
Figure 267 : Calendrier du suivi visuel (avion, bateau) de l'avifaune (EIE) *340*
Figure 268 : Calendrier du suivi de l'avifaune par radar (EIE) *342*
Figure 269 : Calendrier du suivi télémétrique du Fou de Bassan (modifié d'après EIE) *345*
Figure 270 : Guillemot équipé du GPS prêt à être relâché (Cadiou & Quéré, 2015) *346*
Figure 271 : Calendrier du suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (EIE) *348*
Figure 272 : Calendrier du suivi des mammifères par photoidentification (EIE) *351*
Figure 273 : Rideau de bulles et principe de mise en œuvre (Photo trianel-borkum et schéma windfarmbase) *352*
Figure 274 : Calendrier de l'expérimentation du système de rideau de bulles (EIE) *353*
Figure 275 : Calendrier des mesures de suivi des collisions par capteurs de chocs et caméras vidéo (EIE) *354*

Acronymes

AAMP : Agence des Aires Marines Protégées.

ACCOBAMS : *Agreement of the conservation of cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area*. Accord établi sous la convention de Bonn par les pays riverains de Méditerranée, de mer Noire et d'Atlantique en 1996 pour la conservation des mammifères marins sur ces secteurs.

AEE : Agence Européenne de l'Environnement.

ASCOBANS : *Agreement on the conservation of small Cetaceans of the Baltic, North-East Atlantic, Irish and North Seas*. Accord conclu en 1991 par les états d'Europe du Nord et baltes dans le cadre de la Convention de Bonn sur les espèces migratrices. Cet accord a pour but d'encourager les états membres à réduire ensemble les nuisances d'origine humaine comme les captures accidentelles et la destruction progressive de l'habitat des petits cétacés pour assurer leur survie dans la Mer du Nord et la mer Baltique, l'Atlantique du Nord-est et la mer d'Irlande.

CEFE-CNRS : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – Centre National de la Recherche Scientifique.

CITES : *Convention on International trade of endangered species*. Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menace d'extinction (1973) qui régit le transit et le commerce d'espèces protégées (mortes ou vivantes).

CGEDD : Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable.

CJUE : Cours de Justice de l'Union Européenne.

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature.

CV : Coefficient de variation, également nommé écart type relatif, est une mesure de dispersion relative. Il varie entre 0 et 1 (du plus précis au moins précis). Ici, il indique les bornes supérieures et inférieures des densités calculées lors des campagnes SCANS et SCANS-II.

DCE : Directive Cadre sur l'Eau.

DCSMM : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin 2008/56/CE du 17 juin 2008.

DHFF : Directive 92/43/CEE du conseil européen du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats, faune, flore ».

EIE : Etude d'Impact Environnementale.

ERC : Eviter, Réduire et Compenser les impacts sur le milieu naturel.

FAME : De l'anglais *Future of the Atlantic marine environment* (campagne d'étude de certains oiseaux marins, dont le Puffin des Baléares menée dans le cadre du programme PACOMM).

FSD : Formulaire Standard de Données (site Natura 2000).

GdG : Golfe de Gascogne.

GECC : Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin.

GNB : Golfe Normand-Breton.

GREC : Groupe de Recherche sur les Cétacés.

IBTS : International Bottom Trawl Survey (campagne européenne d'évaluation des ressources halieutiques en Manche Orientale et en Mer du Nord (Ifremer)).

ICES : International Council for the Exploration of the Sea.

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER.

INPN : Institut National de Protection de la Nature.

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux.

MARSAC : Projet pilote de suivi acoustique des Marsouins communs porté par PELAGIS et l'AAMP.

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle.

OSPAR : Convention Oslo-Paris, relative à la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-est (1998), signée entre plusieurs pays de l'Union européenne plus les pays scandinaves, elle a pour objectif de prévenir et supprimer les pollutions et protéger le milieu marin dans l'Atlantique et au large de l'Europe.

PACOMM : Programme d'Acquisition de Connaissances sur les Oiseaux et les Mammifères Marins. Programme mis en place par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et l'Agence des aires marines protégées ayant pour objectif d'étudier la fréquentation des eaux sous juridiction française par les oiseaux et les mammifères marins. Il est composé de quatre actions, dont les campagnes SAMM.

PCB : PolyChloroBiphényls.

PELAGIS : L'observatoire PELAGIS, Systèmes d'observation pour la conservation des mammifères et oiseaux marins (UMS 3462), rassemble les programmes d'observation et d'expertise sur la conservation des populations de mammifères et oiseaux marins ainsi que la gestion des bases de données associées. Son adossement au laboratoire de recherche CEBC (UMR 7372 - CNRS & université de La Rochelle) permet la valorisation des données d'observatoire par la recherche.

PELGAS : PELagiques GAScogne (programme de suivi de l'Ifremer de la ressource halieutique dans le golfe de Gascogne).

POP : Polluant Organique Persistant.

PTS : Permanent Threshold Shifts (dommage physiologique permanent).

RNE : Réseau National d'Echouage.

SAMM : Suivi Aérien de la Mégafaune Marine. Programme de survol de France métropolitaine pour estimer les abondances des cétacés, oiseaux de mer et autre mégafaune pélagique, mené entre octobre 2011 et août 2012 dans le cadre du programme PACOMM.

SAO : Site Apparement Occupé.

SAST : Seabirds At Sea Team.

SCANS et SCANS-II : *Small Cetacean in the european Atlantic and North Seas*. Campagnes de recensement dédiées aux petits cétacés en Mer du Nord et dans le proche Atlantique menées en 1994 et 2004 sous l'égide du SMRU (Sea Mammal Research Unit) de l'université de St Andrews en Ecosse.

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

SWMN : Sud-Ouest Mer du Nord.

TTS : Temporary Threshold Shifts (dommage physiologique temporaire).

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Organisation non gouvernementale internationale ayant pour but d'encourager et d'assister la conservation de l'intégrité et de la diversité de la nature, et de s'assurer de l'utilisation des ressources naturelles de façon durable.

ZEE : Zone Economique Exclusive.

ZPS : Zone de Protection Spéciale (site Natura 2000 désigné au titre de la directive « Oiseaux »).

Avant-propos

Le présent dossier constitue la demande de dérogation au titre des articles L. 411-2 et suivants du Code de l'environnement dans le cadre du projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc, porté par la société Ailes Marines.

Il s'intègre à la demande d'autorisation unique déposée par Ailes Marines pour le projet, en application de l'Ordonnance n°2014-619 du 12 juin 2014 relative à l'expérimentation d'une autorisation unique pour les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation au titre de l'article L. 214-3 du Code de l'environnement.

Le projet a fait l'objet d'une étude d'impact valant document d'incidence sur Natura 2000 et document d'incidence sur le milieu aquatique. **Cette étude est jointe au présent dossier (Fascicule B1)**. De façon à ne pas alourdir la présente demande, il a été choisi de faire référence de manière précise aux passages concernés de l'étude d'impact plutôt que de les reprendre intégralement.

Elle porte sur la construction et l'exploitation du parc éolien. En fin d'exploitation, une étude spécifique sera menée sur l'optimisation des conditions de démantèlement et de remise en état du site. La phase de démantèlement fera alors, en tant que de besoin, l'objet d'une nouvelle demande de dérogation au titre des espèces protégées.

La demande de dérogation concerne 5 espèces de mammifères marins et 16 espèces d'oiseaux. Cette liste d'espèces a été arrêtée sur la base de l'étude d'impact déposée en préfecture des Côtes-d'Armor en octobre 2015. Elle a été présentée et discutée en DREAL Bretagne le 12/01/2016.

Il s'agit des espèces pour lesquelles la destruction d'individus, la perturbation temporaire ou permanente d'individus ou l'altération d'habitats d'espèces ont été considérés comme possibles, probables ou certains dans la partie « impacts » de l'étude d'impact.

I. Cadre réglementaire

I.1 Rappel du principe de protection stricte des espèces

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, différentes interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement :

☞ « Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :
☞ 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
☞ 2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;
☞ 3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;
☞ 4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites ».

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la protection de la nature et du ministre chargé de l'agriculture, ou, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R. 411-1 du Code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

L'article R. 411-3 du Code de l'environnement dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent la nature des interdictions applicables mentionnées aux articles L. 411-1 et L. 411-3, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

I.2 Principe de dérogation

L'article L. 411-2 permet, dans les conditions déterminées par les articles R. 411-6 et suivants du Code de l'environnement, la délivrance de dérogations exceptionnelles aux interdictions posées par l'article L. 411-1 :

☞ « 4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :
☞ a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
☞ b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
☞ c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
☞ d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
☞ e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral et/ou ministériel – selon les espèces concernées - précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

La décision est prise après avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) (article 3 de l'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées).

Selon le Code de l'environnement (articles cités ci-dessus), les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

☞ La demande s'inscrit dans le cadre d'un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
☞ Il n'existe pas de solution alternative plus satisfaisante ;
☞ La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

L'objet du présent dossier est de montrer que ces conditions sont effectivement respectées.

II. Présentation du demandeur, des principales caractéristiques du projet et de sa justification

II.1 Le demandeur

Le maître d'ouvrage du projet est la société Ailes Marines, dont les actionnaires sont les sociétés IBERDROLA et AVEL VOR à hauteur respectivement de 70 et 30 %. AVEL VOR est quant à elle, la structure créée par la société RES et la CAISSE DES DEPÔTS, détenant respectivement 75 % et 25 % de celle-ci.

AILES MARINES SAS
Numéro d'immatriculation : RCS Paris B 538 781 857
40-42 rue la Boétie
75008 PARIS

La société Ailes Marines a été créée en 2011 pour répondre à l'appel d'offres lancé par le gouvernement, puis pour développer, construire et exploiter le parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc.

IBERDROLA est l'un des cinq plus grands énergéticiens européens, présent dans 40 pays. Chef de file mondial dans le domaine de l'énergie éolienne, avec une capacité installée de plus de 14 000 MW à fin décembre 2014, la société travaille en France depuis 2005 de son siège social parisien. IBERDROLA a mis en service en 2014 son premier parc éolien en mer, West of Duddon Sands, d'une puissance de 389 MW, et développe un portefeuille de projets 2 439 MW d'énergie éolienne en mer, essentiellement au Royaume-Uni, en Allemagne et en France, ce qui fait d'IBERDROLA un des acteurs majeurs de la filière.

EOLE-RES est spécialisée dans la conception, le développement, le financement, la construction et l'exploitation de centrales d'énergies renouvelables (éolienne et photovoltaïque) et de gestion de l'énergie (effacement, stockage d'énergie) sur le marché français depuis plus de 15 ans, et est à l'origine de près de 600 MW de centrales de production en exploitation ou en cours de construction. La société est filiale du groupe RES, l'un des pionniers et leaders mondiaux de l'éolien avec plus de 9 000 MW installés à ce jour.

LA CAISSE DES DEPÔTS et ses filiales constituent un groupe public, investisseur de long terme au service de l'intérêt général et du développement économique des territoires. Sa mission a été réaffirmée par la loi de

modernisation de l'économie du 4 août 2008. Reconnu pour son expertise dans la gestion de mandats, le Groupe concentre son action sur quatre transitions stratégiques pour le développement à long terme de la France : les transitions territoriale, écologique et énergétique, numérique et démographique.

II.2 Le projet

Le parc sera composé de 62 éoliennes, d'un réseau de câbles, d'une sous-station électrique et d'un mât de mesure, répartis au sein de la zone d'implantation. L'emplacement de chaque élément est présenté en Figure 1.

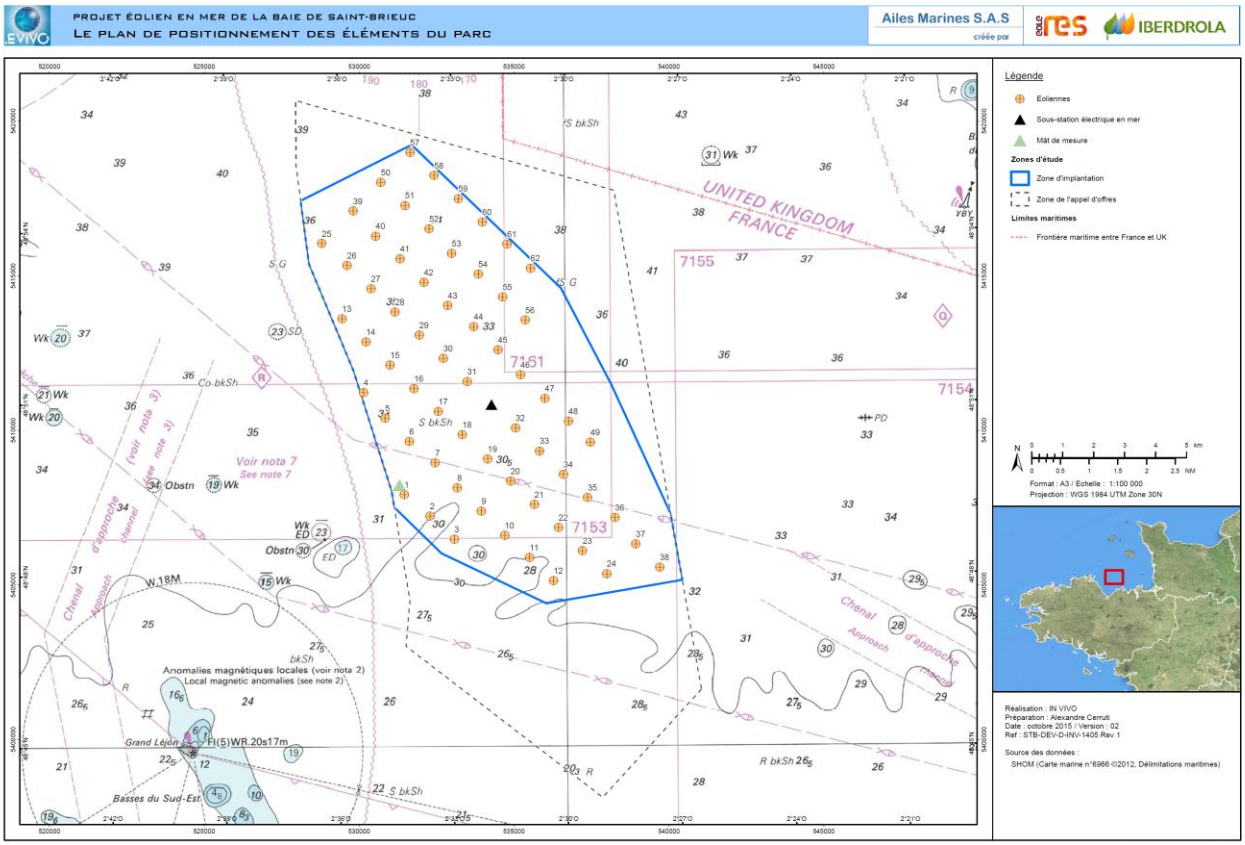


Figure 1 : Positionnement des éléments du parc éolien de la baie de Saint-Brieuc (Ailes Marines)

Les éoliennes seront disposées en 7 lignes de 3 à 14 éoliennes, espacées de 1 300 mètres environ. A l'intérieur de chaque ligne, l'espacement inter-éoliennes sera d'environ 1 000 mètres.

II.2.1 Les éléments constitutifs du parc

Un parc éolien en mer est composé :

- D'éoliennes posées sur des fondations immergées en mer ;
- D'un réseau de câbles permettant le transport de l'électricité produite par les éoliennes ;
- D'une sous-station électrique en mer permettant de transformer la tension du courant électrique ;
- D'un mât de mesure assurant un suivi des conditions météorologiques sur site.

Le schéma de principe d'un parc éolien en mer est présenté sur la figure suivante.

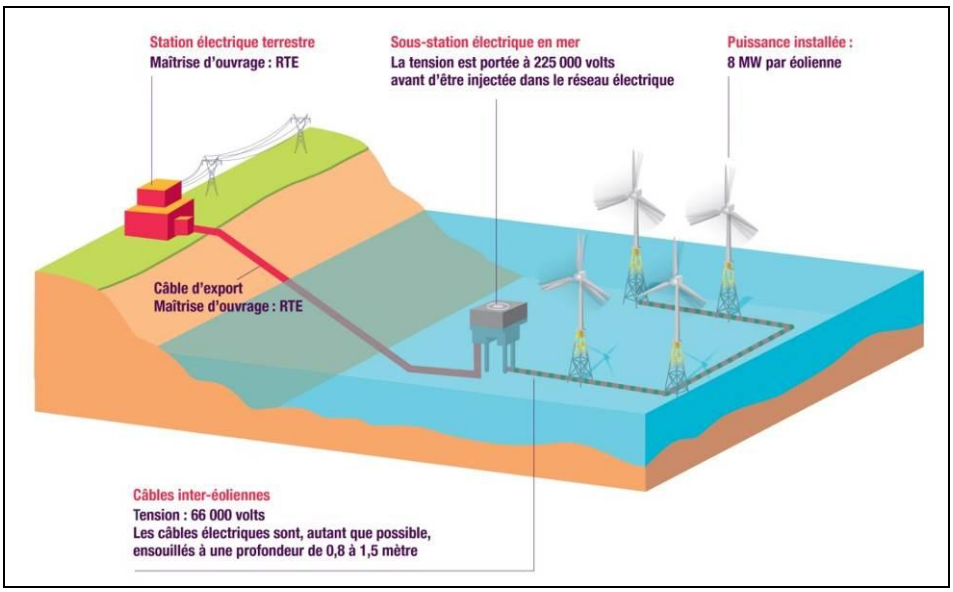


Figure 2 : Schéma de principe d'un parc éolien en mer (Ailes Marines)

Après passage par la sous-station électrique, le courant électrique est transporté par un câble d'export jusqu'à une station électrique terrestre. Le raccordement du parc éolien au réseau électrique à terre est géré par Réseau de Transport d'Electricité (RTE).

- Les éoliennes

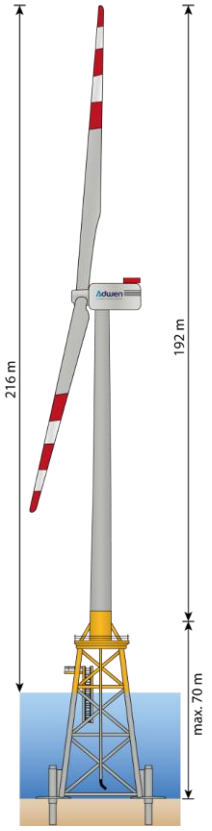
Les principales caractéristiques de l'éolienne de 8 MW d'Adwen sont les suivantes :

Puissance nominale	8 MW
Diamètre du rotor	180 m
Hauteur en bout de pale	216 m (par rapport au niveau le plus bas de l'eau - PBMA)
Hauteur du moyeu	126 m (par rapport au niveau le plus bas de l'eau - PBMA)

Etant donné que la vitesse minimale du vent pour que l'éolienne entre en production est de 3 m/s (10,8 km/h) et que la vitesse maximale du vent (pour laquelle l'éolienne se met en sécurité, pales parallèle à la direction du vent) est de 30 m/s (108 km/h), les éoliennes tourneront en moyenne 90 % du temps.

Au regard de ces caractéristiques, la production moyenne annuelle calculée du parc éolien est de l'ordre de 1 850 GWh, correspondant à l'équivalent de la consommation de 850 000 habitants (chauffage compris), soit plus de 9 % de la consommation électrique totale de la Bretagne en 2014.

Le plan d'implantation retenu est présenté sur la Figure 1. Ce dernier est l'aboutissement des études techniques et environnementales et de la concertation menée avec les instances de la pêche professionnelle notamment. Il s'attache à ne pas nuire aux usages préexistants sur la zone d'implantation, tout en étant de moindre impact sur l'environnement au sens large.



- Les fondations

Compte tenu des caractéristiques physiques et environnementales du site, qui rejoignent sur ce point des préoccupations socio-économiques et d'acceptabilité locale, Ailes Marines a fait le choix des fondations de type « jacket » pour tous les éléments constitutifs du projet : éoliennes, sous-station électrique, mât de mesure.

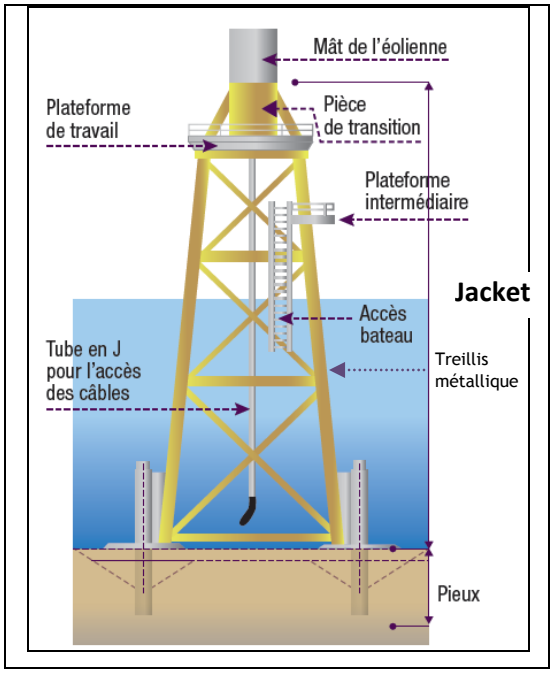


Figure 3 : Schéma de principe d'une fondation de type « jacket » (Ailes Marines)

La fondation se compose de :

- **4 pieux par fondation** de 2 à 2,5 m de diamètre, enfoncés entre 14 à 45 mètres dans le sol, en fonction de ses caractéristiques. Les pieux sont de deux types, pieux forés ou pieux 3D[1], selon leur mode d'installation ;
- **Un jacket**, composé d'un treillis métallique de 70 mètres de hauteur au maximum et de 25 m de section en moyenne, fixé aux 4 pieux, et d'une pièce de transition recevant le mât de l'éolienne ;
- **D'éléments annexes : plusieurs plateformes de travail, des échelles d'accès, un à plusieurs J-Tubes[2].**

Des protections anti-affouillement seront installées autour de 20 fondations, principalement au Sud et à l'Est de la zone d'implantation.

[1] Les pieux 3D correspondent aux pieux dont l'installation est réalisée selon la séquence suivante : battage+forage+battage (Drive/Drill/Drive, en anglais).
[2] Le J-Tube est une structure permettant le passage des câbles vers le mât de l'éolienne. Il permet la protection du câble le long de la fondation.

Chaque fondation sera munie d'anodes sacrificielles, composées d'un alliage d'aluminium et de zinc, qui constitue une protection permettant de limiter au maximum la corrosion de la structure métallique immergée. La quantité d'anodes sacrificielles disposées le long de la fondation sera dimensionnée pour permettre de protéger la structure pendant toute la durée de vie du parc.
Il est à noter que les structures immergées ne seront pas protégées par une peinture antifouling[3]. La partie aérienne sera, quant à elle, protégée par une peinture anti-corrosion.

- Les câbles inter-éoliennes

L'électricité produite par les éoliennes en mer transite jusqu'au réseau public de transport d'électricité, au moyen de câbles électriques situés à l'intérieur et à l'extérieur du parc éolien. Ils sont appelés respectivement câbles inter-éoliennes et câbles d'export.
L'électricité est tout d'abord acheminée depuis chaque éolienne vers la sous-station électrique en mer, via le réseau de câbles inter-éoliennes. La longueur totale de câbles nécessaires au sein du parc sera d'environ 100 kilomètres.
Le transport d'électricité depuis la sous-station électrique en mer jusqu'à la station électrique terrestre se fait par l'intermédiaire de deux câbles de 225 kV.

Les câbles situés dans la partie Nord de la zone d'implantation seront majoritairement posés sur le fond et protégés par des enrochements, alors que les câbles localisés dans le Sud-Ouest de la zone seront majoritairement ensouillés à une profondeur comprise entre 0,5 m et 1,5 m en fonction de l´épaisseur de la couche sédimentaire. Au Sud et à l'Est de la zone, les câbles seront en grande partie ensouillés à 1,5 m.

A l'approche des éoliennes et de la sous-station électrique, les câbles ne pourront pas être ensouillés, et devront également être protégés, soit par des enrochements soit par des gaines de protection. La partie protégée des câbles présentera une longueur moyenne de 100 m depuis le centre de la fondation d'une éolienne (200 m pour la fondation de la sous-station électrique).

Au total, 50 % du linéaire de câble sera ensouillé et 50 % sera non ensouillé. Le plan de câblage inter-éoliennes est présenté sur la figure suivante.

[3] Une peinture antifouling a pour but de préserver les installations immergées de toute colonisation par les algues ou les coquillages.

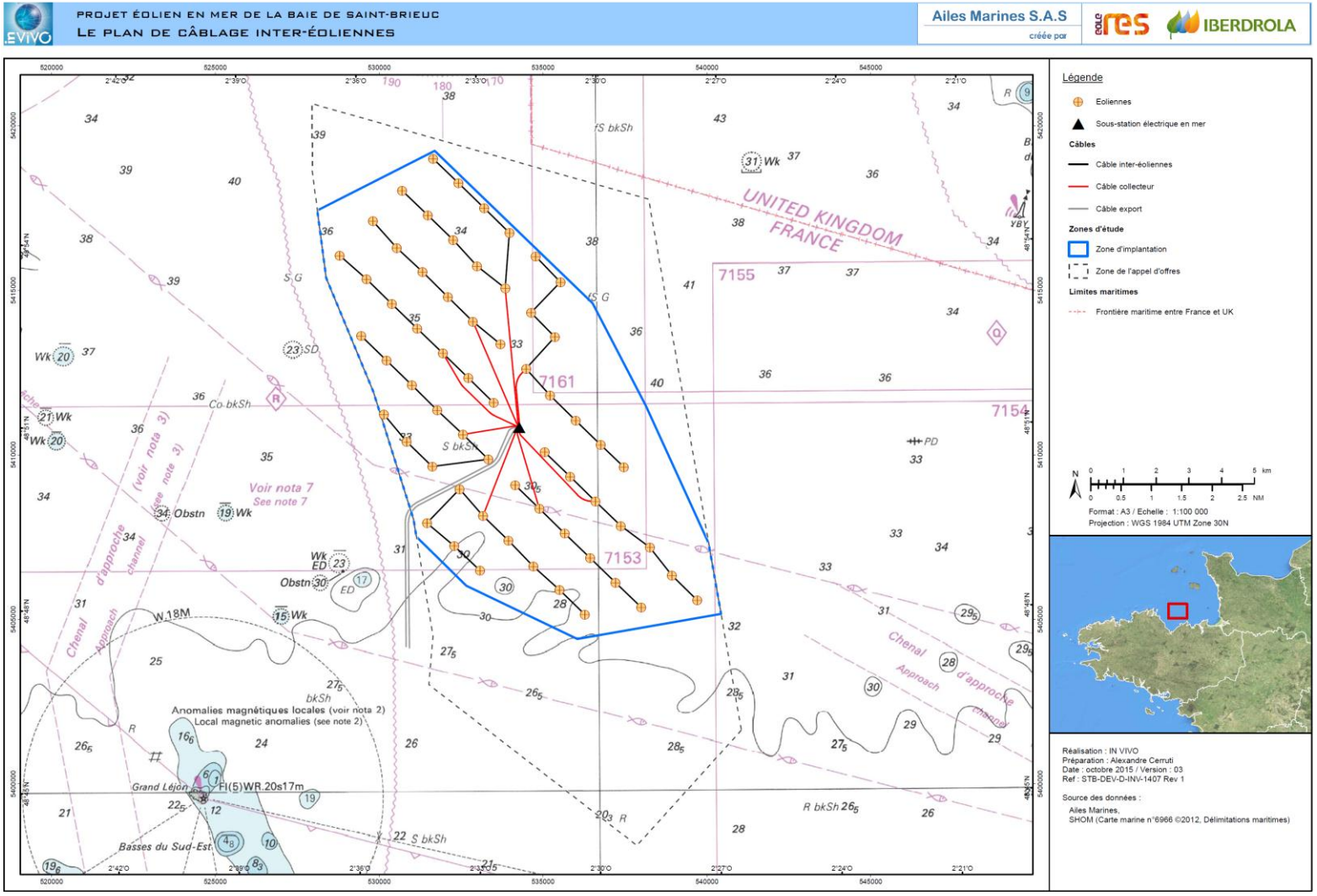


Figure 4 : Plan de câblage inter-éoliennes (Ailes Marines)

- La sous-station électrique

Le rôle principal de la sous-station électrique est d'élever la tension électrique produite par les éoliennes (66 kV) au niveau de la tension du réseau terrestre (225 kV), par le biais de transformateurs de puissance.
Les éoliennes sont toutes reliées à la sous-station électrique en mer par des cables inter-éoliennes. La sous-station est connectée au réseau terrestre par le biais de 2 cables d'export.

Figure 5 : Exemple de sous-station électrique envisagée (STX, 2014)

La sous-station électrique est composée d'un module de 16 mètres de haut pour une longueur de 40 m, reposant sur une fondation de type jacket fixée dans le fond marin par quatre pieux.
La sous-station électrique du parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc disposera d'un système de refroidissement à partir du pompage de l'eau de mer en débit continu (200 m^3/h). L'eau sera rejetée à une température de 50°C.

- Le mât de mesure

Le mât de mesure a pour fonction de mesurer et transmettre les données météorologiques nécessaires au suivi du parc, à savoir : la vitesse et la direction du vent, la température, la pression atmosphérique et l'humidité. Le mât aura une hauteur totale de 126 mètres. Il sera installé à proximité de l'éolienne 1, au Sud-Ouest du parc.

II.2.2 La phase de construction du parc éolien

Les éléments constitutifs du parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc seront fabriqués dans les trois ports suivants :

- Le port de Brest (29) pour la partie immergée de l'ensemble des fondations. Celui-ci sera également le port d'assemblage des jackets ;
- Le port de Saint-Nazaire (44) pour la partie émergée des fondations ;
- Le port du Havre (76) pour les éoliennes.

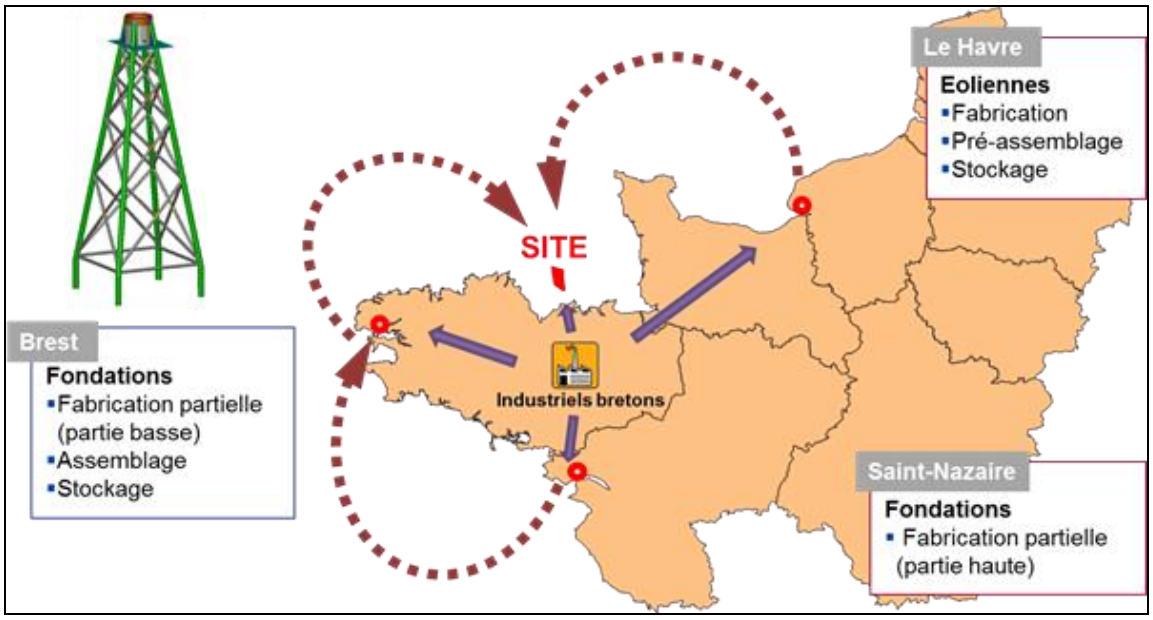


Figure 6 : Localisation des ports de fabrication (Ailes Marines)

- L'installation des éléments sur site

La construction du parc se déroulera sur une période de 24 mois organisée selon les séquences suivantes :

- Installation simultanée des pieux forés et des pieux 3D durant 16 mois. Cette phase sera la plus bruyante ;
- Mise en place des fondations (7 mois) ;
- Pose des câbles, installation et mise en service des éoliennes de manière simultanée durant une période de 8 mois ;
- Installation de la sous-station électrique (fondation, module et raccordement) sur une durée approximative de 2 mois.

Le planning général de construction du parc éolien est repris dans le chronogramme suivant. A noter que les durées de chantier tiennent compte des transferts entre les différents sites portuaires, des temps de pose effectifs ainsi que d'une estimation des stand-by météo[4] liés aux conditions rencontrées sur site.

Phases	Opérations	PC1	PC2	C1												C2												E1-E20	D1	D2
				N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O			
Pré construction	-																													
Installation du parc	Installation pieux forés																													
	Installation pieux 3D																													
	Installation jackets																													
	Installation sous-station électrique																													
	Installations câbles inter-éoliennes																													
	Installations éoliennes																													
	Mise en service complète																										X			
Exploitation du parc	-																													
Démantèlement	-																													

Figure 7 : Planning général d'installation du parc éolien (Ailes Marines)

NB : l'année C1 présentée sur ce planning correspond à l'année calendaire 2018/2019. La fin des travaux est donc prévue en octobre 2020.

[4] Temps d'attente non travaillé lié aux conditions météorologiques.

- Les navires envisagés

De nombreux navires sont nécessaires pour la construction d'un parc éolien en mer. Quelques exemples sont présentés ci-après[5] :

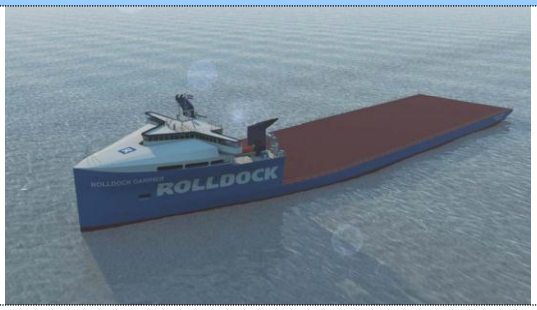
TRANSPORT DES FONDATIONS	
	**Longueur hors tout : 169 m** **Largeur : 42 m** **Tirant d'eau : 5,5 m** **Capacité de transport : 2 fondations**

Figure 8 : Exemple de barge envisagée pour le transport des fondations (Technip, 2013)

INSTALLATION DES FONDATIONS JACKET	
	Longueur hors tout : 165 m **Largeur** : 42 m **Tirant d'eau** : 11 m **Nombre de jambes** : 4 **Diamètre des jambes** : 8 m **Longueur des jambes** : 89 m

Figure 9 : Exemple de Jack-up[6] envisagé pour la pose des fondations (Technip, 2013)

INSTALLATION DES EOLIENNES	
	Longueur hors tout : 151 m **Largeur** : 50 m **Tirant d'eau** : 9,75 m **Nombre de jambes** : 4 **Diamètre des jambes** : 9,75 m **Longueur des jambes** : 106 m

Figure 10 : Exemple de navire envisagé pour l'installation des éoliennes (Technip, 2013)

[5] Tous les navires présentés dans ce chapitre sont donnés à titre d'exemple.
[6] Navire auto-élévateur.

II.2.3 La phase d'exploitation du parc éolien

- **L'exploitation et la maintenance**

Le port de Saint-Quay-Portrieux (22) accueillera le centre de pilotage des opérations de maintenance, de surveillance et de gestion des flux logistiques. L'approvisionnement des pièces de rechange et des outillages sera effectué par voie maritime ou par voie terrestre, suivant leur volume et leur provenance. Il est prévu que le port de maintenance dispose de 3 navires d'environ 20 mètres pour acheminer le personnel et le matériel courant. Toutefois, seuls deux navires seront principalement présents ensemble sur zone toute l'année, pour assurer la maintenance. Le nombre d'allers-retours sur zone sera au maximum de 260 par bateau et par an.

Figure 11 : Exemple de navire de maintenance (Ailes Marines)

Les opérations de maintenance sur le parc éolien se répartissent de la façon suivante :

- La maintenance préventive, qui consiste à intervenir sur les éléments du parc éolien de manière périodique et planifiée ;
- La maintenance corrective qui est destinée à résoudre un dysfonctionnement ponctuel.

En cas de remplacement d'un élément majeur (pale ou générateur d'une éolienne par exemple), des moyens nautiques comparables à ceux de la phase de construction seront mobilisés sur la zone. Il s'agit cependant d'opérations exceptionnelles.

- **Le balisage réglementaire**

Conformément à la réglementation, le parc sera équipé d'un balisage maritime et aérien (présenté sur la figure suivante), limitant ainsi le risque lié à la navigation maritime et aérienne :

- Pour la navigation aérienne, chaque éolienne sera munie d'un balisage blanc (diurne) et rouge (nocturne) présents sur la nacelle ;
- Pour le balisage maritime, seules les éoliennes situées les extérieurs du parc pourront être équipées d'un balisage lumineux nocturne de couleur jaune supplémentaire permettant de délimiter le parc éolien.

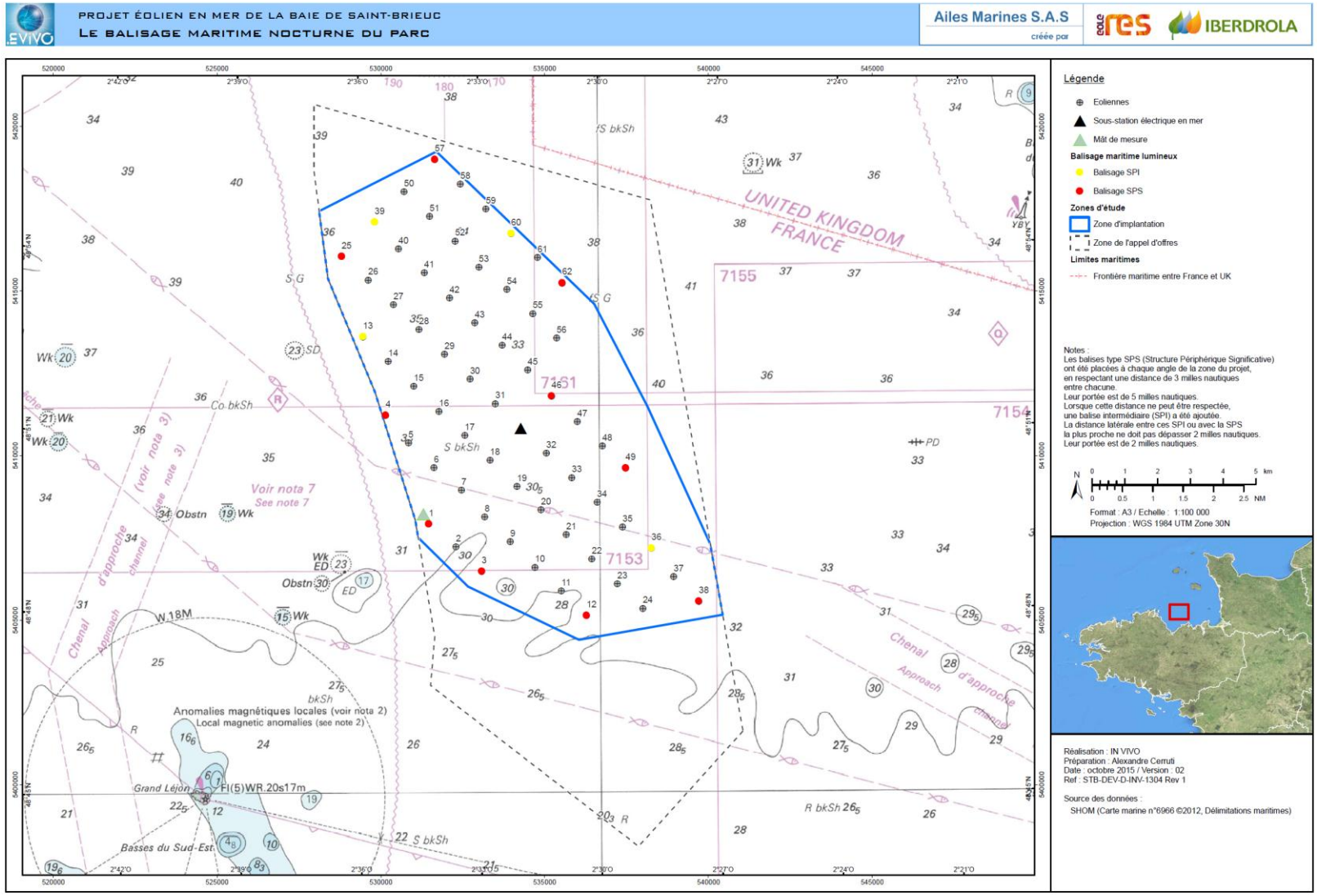


Figure 12 : Balisage maritime nocturne du parc (Ailes Marines)

II.2.4 Le coût du projet

Le montant de l'investissement du projet est estimé à 2,5 milliards d'€. Il correspond principalement au coût de développement du projet, de fourniture des éoliennes, des fondations, de la sous-station électrique et des câbles inter-éoliennes, ainsi qu'au coût de l'installation en mer. Ce montant n'inclut pas les coûts associés au raccordement du parc, sous maîtrise d'ouvrage RTE. La répartition de l'investissement est la suivante :

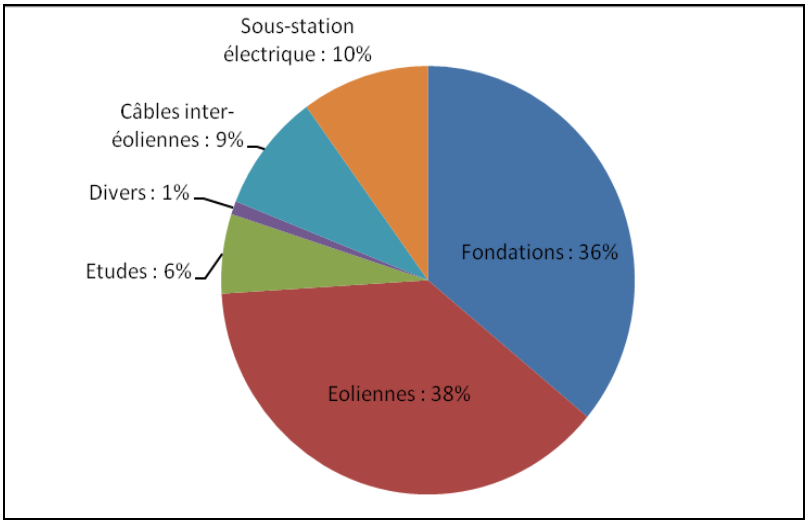


Figure 13 : Répartition des coûts d'investissement par poste (Ailes Marines)

Le coût total des mesures ERC et des suivis envisagés dans le cadre du projet est de 19 425 000 € (Hors Taxes). Il est réparti de la manière suivante :

- Phase de construction : 6 085 000 € HT ;
- Phase d'exploitation : 9 422 000 € HT ;
- Phase de démantèlement : 3 918 000 € HT.

☞ **Une description exhaustive du projet, dans ses phases de construction et d'exploitation, figure dans l'étude d'impact (Chapitre 1 de l'EIE).**

II.3 Un projet d'intérêt public majeur

Le parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc, avec sa production de annuelle de 1 850 Gwh sur 20 ans minimum, constitue un fort atout pour la France et plus particulièrement pour la Bretagne, en ce que :

☞ Il permet de répondre aux objectifs fixés pour le développement des EnR et de réduction du réchauffement climatique ;

☞ Il est appelé à trouver toute sa place dans le Pacte électrique breton et ainsi sécuriser la production électrique régionale ;

☞ Il a été conçu en tenant compte des activités existantes et de l'environnement exceptionnel de la baie de Saint-Brieuc ;

☞ Il permettra de développer une filière d'excellence et d'engendrer des retombées socio-économiques en Bretagne.

II.3.1 Le besoin de produire de l'énergie renouvelable en France

L'épuisement programmé du pétrole et du gaz naturel, l'augmentation constante du prix de ces deux ressources fossiles et leur forte contribution à l'émission croissante des gaz à effet de serre plaident pour un plus grand recours aux énergies alternatives et renouvelables (EnR).

Un impératif : faire face à la raréfaction des sources d'énergies fossiles et à l'augmentation de la demande en énergie d'une part et lutter contre le réchauffement climatique d'autre part.

Dès le début des années 2000, l'État entre dans la voie du développement des EnR par une série de loi de programmation.

Ainsi, dans le cadre du Grenelle Environnement, des objectifs de production à partir des différentes sources d'EnR ont été déclinés par filière. L'énergie éolienne représente l'essentiel de l'effort fixé par le Grenelle Environnement en matière de développement de l'électricité d'origine renouvelable d'ici à 2020.

L'arrêté du 15 décembre 2009 de programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité prévoit un accroissement important du parc éolien français, à 25 000 MW en 2020, dont 6 000 MW pour l'éolien en mer.

Enfin, la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte renforce les objectifs en matière de développement des EnR. Leur part doit représenter :

- 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 ;
- 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;
- 40 % de la production d'électricité en 2030.

II.3.2 Un projet d'énergie renouvelable majeur pour la Bretagne : le besoin de produire breton

Les progrès réalisés ces dernières années dans l'innovation permettent aujourd'hui d'envisager de nouvelles sources de production d'énergie à partir du milieu marin. Cette vision renouvelée de la ressource maritime apporte, entre autres, un élément de réponse à la fragilité énergétique du territoire breton. Combiné aux autres énergies, la technologie mature qu'est l'éolien en mer contribue à la sécurisation de l'approvisionnement électrique.

II.3.3 Une hausse continue de consommation d´énergie depuis 1990

La Bretagne produit uniquement 13 %[7] de l'énergie qu'elle consomme, ce qui en fait un territoire largement déficitaire en énergie et donc importateur d'énergie. Depuis 2000, la consommation d'énergie finale bretonne, corrigée du climat, affiche une relative stabilité. Pourtant, en Bretagne, comme ailleurs en France, cette tendance dissimule des disparités d´évolutions parmi les sources d'énergie :

- Très forte baisse du charbon depuis 2000 (- 36 %) ;
- Tendance à la baisse des produits pétroliers (- 10 %), principalement dans le bâtiment et l'industrie[8] ;
- Consommation à la hausse de l'électricité et du gaz naturel.

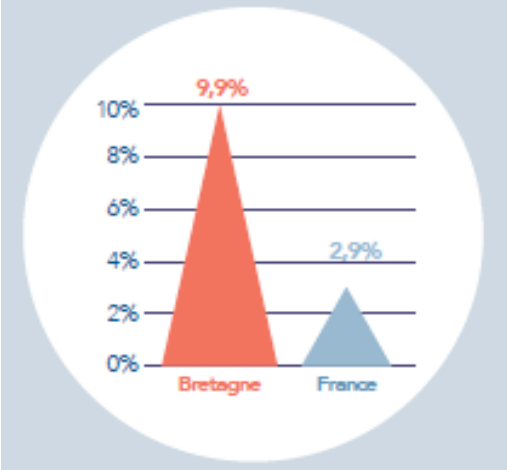


Figure 14 : L'évolution de la consommation corrigée de 2006 à 2014 (Source : RTE, Bilan électrique 2014 et perspectives en Bretagne)

En 2014, la consommation d'énergie finale en Bretagne s'est élevée à 20,8 TWh, soit 4,3 % de l'énergie finale consommée en France.

[7] RTE, Bilan électrique 2014.

[8] Chiffres clés de l´énergie en Bretagne, Observatoire de l´énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne, édition 2011.

II.3.4 Des sites et des capacités de production électriques limités

De la dépendance électrique accrue au risque de « *blackout* »

La région Bretagne produit chaque année environ 2 700 GWh *in situ*, soit seulement 13 % de l'électricité qu'elle consomme. Ce constat doit être mis en regard avec le rapport entre la production et la consommation des autres régions de France métropolitaine. En effet, selon les indications de RTE (Bilan électrique 2014), dix régions produisent plus qu'elles ne consomment en 2014. Cette fragilité structurelle en termes d'approvisionnement et de transport d'électricité explique pourquoi la Bretagne est considérée comme une « péninsule électrique » selon l'expression de RTE.

Le risque de « *blackout* » (coupure électrique généralisée liée au décalage entre l'offre et la demande sur le réseau électrique) ne doit ainsi pas être sous-estimé : succédant à une année plutôt favorable sur le plan météorologique, la fraîcheur de l'hiver 2011-2012 a entraîné des pics de consommation historiques, jusqu'à 18 000 MW dans l'ouest de la France[9].

Une production en très grande partie importée...

La Bretagne est donc tributaire pour son alimentation en électricité de sites de production situés hors de son territoire :

- La centrale thermique de Cordemais (Loire-Atlantique). La puissance disponible sur le site atteint 2 600 MW, avec 4 groupes fonctionnant au fioul et au charbon ;
- La centrale Cycle Combiné Gaz (CCG) de Montoir-de-Bretagne (435 MW) en Loire-Atlantique (production de pointe). Cette production dite « de pointe » apporte un complément énergétique en cas de besoins (pointes, défaillance d'une autre installation, etc.) ;
- La centrale nucléaire de Flamanville (Manche) avec 2 réacteurs d'une puissance unitaire de 1 300 MW, et celle de Chinon (Indre-et-Loire) avec 4 réacteurs d'une puissance unitaire de 900 MW.

... malgré la présence de sites de production bretons

Les principaux sites de production de l'électricité en Bretagne sont les suivants :

- Le parc éolien terrestre : plus de 100 parcs éoliens sont installés en Bretagne et leur puissance s'élève à 826 MW en 2014 selon RTE ;
- L'usine marémotrice de la Rance, dont la puissance installée est de 240 MW. Sa disponibilité dépend des horaires de marées. Les autres usines hydroélectriques de Bretagne fournissent une capacité d'appoint (entre 1,4 MW et 20 MW chacune) ;
- Dans le Finistère, les turbines à combustion de Brennilis et Dirinon (555 MW).

[9] RTE Bretagne, Bilan électrique et projets 2012, mars 2012. À noter: RTE dans l'Ouest couvre les régions Pays de la Loire, Bretagne, Centre et Poitou-Charentes.

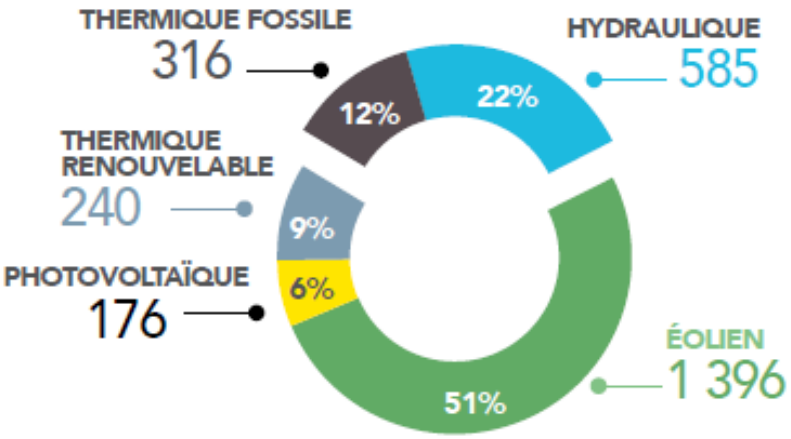


Figure 15 : La production d´électricité en GWh par filière en Bretagne en 2014 (Source : RTE, Bilan électrique 2014 et perspectives en Bretagne)

La production d'électricité d'origine bretonne est donc essentiellement issue des énergies renouvelables (Cf. figure ci-dessus).

Un réseau de transport d'électricité à sécuriser et à redimensionner

Quels que soient les projets de centrales de production à venir en Bretagne, ils doivent être accompagnés du renforcement du réseau, lequel doit également permettre de pallier les effets des pics de consommation. Pour répondre à cet enjeu de sécurisation dans l'approvisionnement de l'électricité, RTE et ses partenaires ont, par exemple, mis en place la démarche ÉcoWatt, qui consiste, sur la base du volontariat, à faire appel au comportement éco-citoyen. Ainsi, avec plus de 52 000 inscrits, cela s'est traduit par une réduction de la consommation d'environ 3 % lors des pointes de 2014.

II.3.5 Le Pacte électrique breton pour répondre au défi de l´approvisionnement

La Bretagne est largement dépendante des énergies conventionnelles issues des régions avoisinantes. C'est donc par un rééquilibrage des filières énergétiques que la Région entend renforcer ses capacités. L'objectif est de parvenir à un véritable « mix énergétique » régional.

Des objectifs clairs

Le Pacte électrique breton, signé par l'État, l'Ademe, l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH), RTE et la Région Bretagne le 14 décembre 2010 et adopté par le Conseil régional le 12 janvier 2011, a pour objet de résoudre la dépendance électrique de la région, répondre à la croissance démographique et garantir aux habitants une alimentation constante.

Trois axes ont été fixés :

- La maîtrise de la demande en électricité avec pour objectif de diviser sa progression par 3 d'ici à 2020 ;
- La sécurisation de l'approvisionnement grâce au renforcement du réseau de transport de l'électricité et la mise en service de nouveaux moyens de production ;
- Le déploiement massif de toutes les énergies renouvelables, avec pour objectif de multiplier par 4 la puissance électrique renouvelable installée d'ici à 2020, soit 3 600 MW.

Diversifier les énergies renouvelables

Le Pacte électrique breton redessine toute la politique énergétique du territoire pour sortir la Bretagne de son isolement et passer à 3 600 MW de production d'EnR d'origine régionale à l'horizon 2020. L'éolien terrestre fait l'objet d'un « schéma régional éolien », arrêté par le Préfet de Région le 28 septembre 2012, aux termes duquel l'État et la Région se sont engagés sur un objectif « minimaliste » de 1 800 MW de puissance installée, en éolien terrestre, reprenant ainsi l'objectif fixé dans le Pacte électrique breton, et un objectif « volontariste » de 2 500 MW de puissance installée d'ici à 2020. Les autres filières renouvelables ne sont toutefois pas oubliées. L'hydroélectricité, le photovoltaïque ou encore, en complément, la biomasse affichent des objectifs ambitieux. Dans l'avenir, l'hydrolien et l'éolien flottant prendront également leur place.

496 MW au large de Saint-Brieuc pour produire plus de 9 % de la consommation électrique actuelle de la Bretagne

Le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc est appelé à trouver toute sa place dans le Pacte électrique breton. Avec 496 MW de capacité installée et 1 850 GWh de production annuelle, le projet a pour objectif de fournir l'équivalent de la consommation de 850 000 habitants (chauffage compris), soit plus de 9 % de la consommation électrique totale de la Bretagne en 2014.

II.3.6 Un projet concerté prenant en considération les activités existantes et l'environnement

Dans le cadre du développement de son projet et ce, dès la phase de réponse à l'appel d'offres, Ailes Marines a d'emblée pris en considération l'environnement, au sens large, du futur parc éolien.

L'ensemble des thématiques identifiées a été étudié de manière approfondie par une analyse bibliographique, une prise en compte des retours d'expérience existants ainsi que par des suivis réalisés sur zone.

Les principales thématiques étudiées sont les mammifères marins, l'avifaune, la sédimentologie, la qualité des eaux, la faune et la flore benthique, et la ressource halieutique.

Le paysage ou encore les activités préexistantes ont également fait l'objet d'une attention particulière (activités de pêches, trafic de passagers ou encore de plaisance par exemple).

En parallèle, Ailes Marines a accordé une large place à la concertation avec les acteurs locaux (élus locaux, usagers de la mer, associations environnementales, etc.). Au total, ce sont plus de 450 réunions qui se sont ainsi déroulées depuis juillet 2011 pour informer sur l´état d´avancement du projet et échanger sur toutes ses thématiques (retombées socio-économiques, études techniques et environnementales, plan industriel, dossiers réglementaires, etc.).

Ailes Marines a ainsi conçu son projet avec l'objectif de limiter au maximum les impacts sur l'environnement et notamment sur les espèces protégées. Lorsque ces impacts ne pouvaient être évités, elle a défini des mesures de réduction en l'état des connaissances scientifiques et au vu des retours d'expérience, afin de les adapter aux conditions spécifiques du site de la baie de Saint-Brieuc. Les mesures de compensation visant à compenser *in fine* les impacts résiduels du projet ont également été élaborés dans le même esprit.

Ces choix qui ont sous-tendu la conception du projet animent également la phase d'exploitation, avec ce même objectif de préserver tant l'environnement physique et biologique du parc que les activités humaines existantes, tout en garantissant une parfaite sécurité des usagers.

C'est ainsi que le choix d'un modèle d'éolienne d'une puissance nominale importante (8 MW) a permis à Ailes Marines de bâtir un projet de parc éolien à l'équilibre renforcé, entre les différents enjeux environnementaux, sociaux et technico-économiques.

Cette évolution des caractéristiques du projet a des conséquences positives pour l'environnement, à savoir une réduction du nombre d'éoliennes et de fondations de plus d'un tiers par rapport au projet initial, une réduction du temps d'installation d'un an limitant ainsi les nuisances occasionnées par la phase de chantier, un plan d'implantation des éoliennes allégé et espacé plus respectueux des usages préexistants sur la zone d'implantation, une réduction significative du linéaire total du plan de câblage inter-éoliennes ainsi qu'une meilleure efficacité de ce dernier permettant une production optimisée du parc éolien, et une diminution sensible des opérations de maintenance pour ne citer que les conséquences majeures à l'échelle du projet.

II.3.7 Un projet au cœur du développement de la Bretagne

- La constitution d'un filière française et plus particulièrement bretonne

L'un des enjeux de l'appel d'offres éolien en mer lancé par le gouvernement, outre la diversification du mix énergétique du pays, est la création en France d'une nouvelle filière industrielle, porteuse d'emplois et de développement économique pérenne. Le projet développé par Ailes Marines s'inscrit pleinement dans cette démarche. Il permettra au total la mobilisation de 2 000 emplois directs, en France, dont une moitié captable pour la Bretagne.

Les éléments constitutifs du parc éolien en mer seront imposants par leur taille et leur masse. Leur fabrication nécessite donc des sites de production de grande capacité, alliant disponibilité foncière (usines

et zones de stockage) et accessibilité par voie maritime pour l'acheminement des éléments vers le site d'installation en mer.

Pour accueillir les usines de fabrication, le choix des partenaires industriels d'Ailes Marines s'est porté sur des ports de grande capacité entourant la zone du projet : Brest (Finistère) et Le Havre (Seine-Maritime).

- Des créations et mobilisations d'emplois

La mise en œuvre du parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc représente une opportunité en matière d'emplois, tant en phase de construction du parc que durant son exploitation.

En phase de construction

Les phases de fabrication et d'installation des éléments du projet seront à l´origine de la mobilisation et de la création d´emplois directs. Ainsi, 1 860 emplois directs seront dédiés à la fabrication des éléments du parc et à leur installation.

Ces 1 860 emplois se répartissent de la façon suivante :

- 750 pour la fabrication des éoliennes et de leurs principaux composants (générateurs, nacelles, etc.) sur le site du Grand Port Maritime du Havre ;
- 110 pour la fabrication de composants d'éoliennes potentiellement localisables en Bretagne ;
- 500 pour la conception et la fabrication des fondations à Brest et Saint-Nazaire ;
- 200 pour la conception et la fabrication de la sous-station électrique ;
- 300 pour la phase d'installation en mer.

A ces emplois directs, répartis géographiquement en plusieurs pôles, il convient de rajouter les nombreux emplois indirects qui découlent de la sous-traitance industrielle et les emplois induits (hébergement, restauration, etc.).

En phase d'exploitation

Les opérations de suivi de production et de maintenance permettront la création de 140 emplois directs localisés en baie de Saint-Brieuc, et pérennes sur l'ensemble de la durée de vie du projet, à savoir 20 ans minimum. Il s'agit principalement d'emplois spécialisés, qui seront répartis comme suit :

- 100 techniciens chargés des opérations de maintenance ;
- 20 marins chargés de transporter le personnel de maintenance et le matériel ainsi que d'assurer l'entretien des navires ;
- 20 superviseurs chargés du suivi de la production.

La création et l'implantation de ces emplois seront un levier de développement socio-économique pour le territoire du port de maintenance. Des emplois indirects seront également générés lors de la phase d'exploitation. Il s'agit d'emplois liés au logement et aux services de proximité.

- ☞ Le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc est appelé à trouver toute sa place dans le Pacte électrique breton. Avec 496 MW de capacité installée et 1 850 GWh de production annuelle, le projet a pour objectif de fournir l'équivalent de la consommation de 850 000 habitants (chauffage compris), **soit plus de 9 % de la consommation électrique totale de la Bretagne en 2014 ;**
- ☞ Ce projet a une vocation pérenne puisqu'il est prévu de produire de l'électricité pour **au minimum 20 ans** ;
- ☞ Sa conception a été guidée par une volonté constante de **préserver son environnement spécifique** tout en en **garantissant la faisabilité technique**, constituant ainsi la meilleure solution existante au vu de l'état des connaissances scientifiques ;
- ☞ **Pour toutes ces raisons, il constitue un projet qualifié d'intérêt public majeur.**

II.4 Un parc présentant le meilleur compromis

Le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc a fait l'objet d'une conception prenant particulièrement en considération la protection de l'environnement, tout en garantissant sa faisabilité technico-économique. Ainsi certains choix de conception ont été définis afin d'éviter les impacts majeurs. Ces choix ont été confortés par de longues études d'état initial, et ont pris en considération les retours d'expérience et les conditions spécifiques de la zone, ce qui a permis de déterminer des mesures de réduction les plus adaptées au projet au regard des conditions du site et de leur faisabilité techniques en l'état des connaissances disponibles.

II.4.1 Des choix de conception concertés, réfléchis et orientés vers la protection de l'environnement

La définition technique du projet, telle que l'implantation du parc au sein de la zone d'appel d'offres, le choix des éoliennes ou encore celui des fondations, a été définie selon des critères environnementaux notamment.

Un choix de zone d'implantation au sein de la zone de l'appel d'offres permettant de préserver au maximum l'environnement

Le choix de la zone d'implantation des éoliennes au large de Saint-Brieuc, s'est inscrit dans une démarche de conciliation des usages, des enjeux techniques, environnementaux et paysagers. En effet, Ailes Marines a choisi de respecter les critères développés ci-après qui sont majoritairement issus de la phase de concertation menée depuis 2011 avec les acteurs du territoire, dont les principales sont les activités de pêche professionnelle et les caractéristiques naturelles de la zone.

Les activités de pêche professionnelle

La pêche professionnelle est une activité emblématique du département des Côtes-d'Armor. En 2014, la flottille des Côtes-d'Armor représentait 20 % de la flotte bretonne. La majorité des bateaux relève de la « petite pêche » de proximité, de durée limitée, le plus souvent d'une journée. Cette activité traditionnelle regroupe plusieurs types de métiers (drague, chalut, casier, filet, ligne).

Les données de fréquentation des navires de pêche professionnelle en baie de Saint-Brieuc ainsi que la concertation réalisée indiquent qu'il existe un gradient d'activité décroissant du sud vers le nord de la baie.

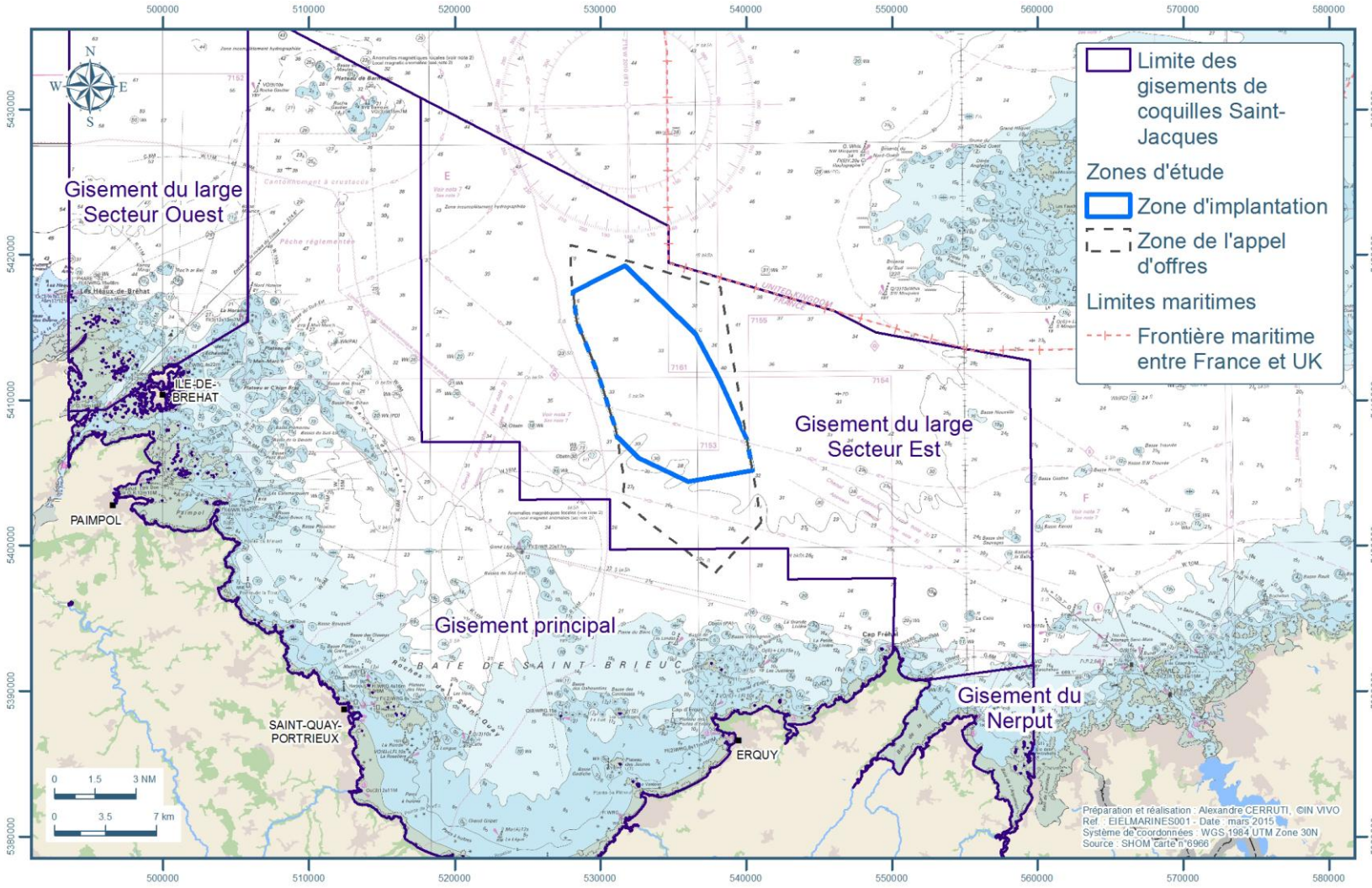


Figure 16 : Limite des gisements de coquilles Saint-Jacques en baie de Saint-Brieuc (EIE)

La coquille Saint-Jacques est l'espèce prépondérante de la baie de Saint-Brieuc dont la répartition est classée et délimitée de la manière suivante (Cf. Figure 16) :

- Le gisement principal situé à l'ouest du cap Fréhel ;
- Un gisement secondaire appelé gisement du Nerput, situé à l'est du cap Fréhel ;
- Deux gisements dits du large, appelés secteur ouest (au nord de l'île de Bréhat) et secteur est là où se situe la zone de l'appel d'offres.

Le sud de la zone de l'appel d'offres empiète sur le gisement principal de coquilles Saint-Jacques de la baie de Saint-Brieuc. Afin de limiter les incidences sur l'espèce, son exploitation commerciale ainsi que celle des autres espèces d'intérêt halieutique, Ailes Marines s'est engagée à éviter la partie sud de la zone de l'appel d'offres.

Les caractéristiques naturelles

La baie de Saint-Brieuc présente une grande richesse tant sur le plan environnemental que patrimonial comme en témoignent les nombreuses zones d'inventaires et de protection des milieux naturels (Cf. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

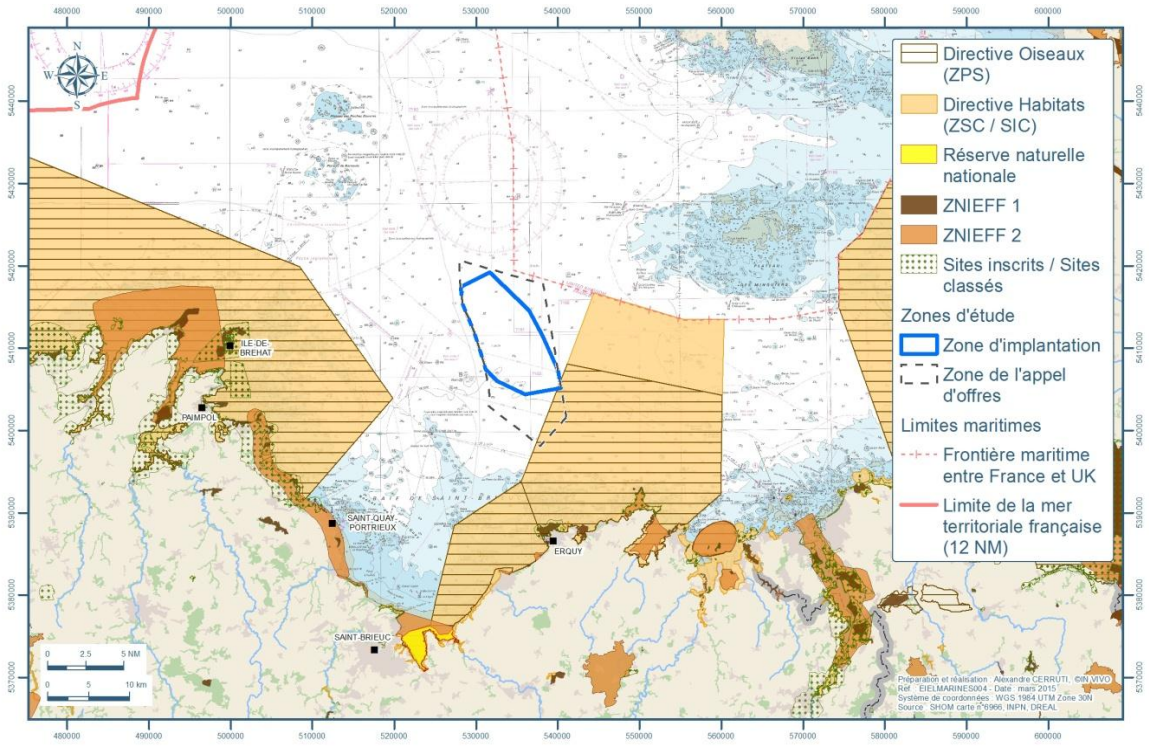


Figure 17 : Zones d'inventaires et de protection des milieux naturels (EIE)

La richesse ornithologique de la baie de Saint-Brieuc a été identifiée comme l'un des principaux enjeux environnementaux du site. Ceci est notamment souligné par la proximité immédiate de la Zone de Protection Spéciale « Cap d'Erquy-Cap Fréhel », site Natura 2000[10] directive oiseaux, qui chevauche en partie le sud-est de la zone de l'appel d'offres. Le même chevauchement existe avec le Site d'Intérêt Communautaire « Cap d'Erquy-Cap Fréhel », site Natura 2000 directive Habitat. Ailes Marines a tenu à éviter tout empiètement de la zone d'implantation sur ces deux sites.

De plus, le site du cap Fréhel qui abrite la présence de colonies d'oiseaux marins nicheurs se situe à 12,5 km de la limite sud de la zone de l'appel d'offres. Cet enjeu ornithologique a conduit Ailes Marines à concevoir son projet en l'éloignant le plus possible des zones à enjeux.

De manière générale, la distribution des oiseaux en mer suit un gradient d'effectif décroissant de la côte vers le large en corrélation avec leurs zones d'alimentation principales situées le long du littoral. En outre, le littoral est composé de sites protégés. Connus et reconnus, ces sites font l'objet de protections réglementaires telles que l'inscription ou le classement des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 et 2, des réserves naturelles nationales, etc. (Cf. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). La majorité de ces sites d'intérêt étant située le long du littoral, Ailes Marines a choisi d'éloigner autant que possible la zone d'implantation de la côte et a bien veillé à ne chevaucher aucune des deux zones Natura 2000 ZPS et SIC situées en bordure de la pointe sud-est de la zone d'implantation.

Le choix de la zone retenue

Compte tenu de l'ensemble des critères précédemment listés et suite au travail de concertation mené depuis 2011, Ailes Marines a retenu trois solutions distinctes pour la définition de la zone d'implantation de son projet de parc éolien en mer au sein de la zone de l'appel d'offres. La Figure 18 illustre ces différentes solutions, ainsi que la solution retenue pour le projet.

10 Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. Le réseau Natura 2000 concilie préservation de la nature et préoccupations socio-économiques. En France, le réseau Natura 2000 comprend 1 758 sites (année 2015).

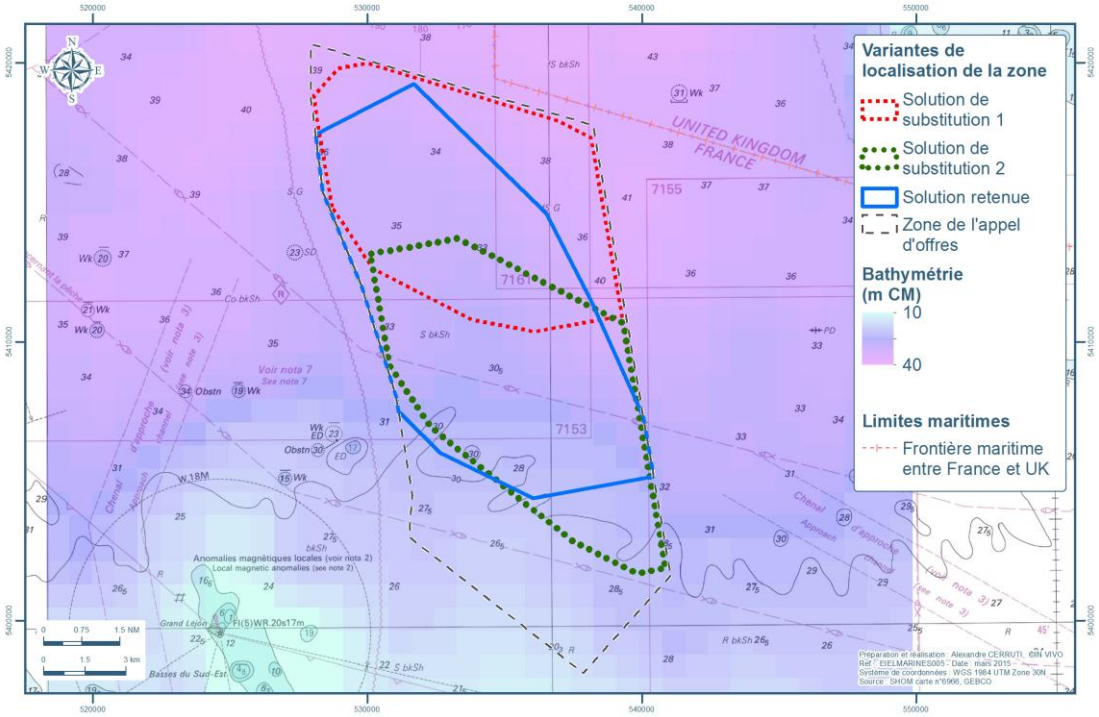


Figure 18 : Principales solutions de substitution envisagées pour la zone d'implantation du projet et solution retenue (Ailes Marines)

La solution de substitution 1 représente le scénario optimal d'un point de vue du respect des usages préexistants, de l'environnement naturel, patrimonial et du paysage puisqu'il est éloigné au maximum à la fois des principales zones de pêche professionnelle, des zones à enjeux ornithologiques et patrimoniaux ainsi que de la côte. Toutefois, la bathymétrie y est maximale ce qui rend le projet non réalisable.

La solution de substitution 2 présente le scénario optimal d'un point de vue technico-économique du fait de la faible profondeur de la zone de projet. Ce scénario n'est pas viable non plus puisqu'il ne tient compte ni des usages, ni des caractéristiques naturelles et paysagères du site.

La solution retenue comme zone d'implantation des éoliennes, correspond à la solution la plus adaptée car elle tient compte à la fois des usages préexistants, des enjeux naturels, paysagers et techniques.

En définitive, la zone d'implantation retenue :

- Evite les espaces privilégiés par la pêche professionnelle ;
- S'écarte autant que possible du gisement principal de la coquille Saint-Jacques ;
- S'écarte autant que possible des sites naturels à enjeux ;
- Garantit un éloignement maximal du projet des zones bénéficiant d'une protection réglementaire (zones Natura 2000, sites classés ou inscrits, etc.) ;
- Limite l'impact sur les paysages du littoral costarmoricain ;
- Evite les endroits les plus profonds au nord.

Ce choix est donc le fruit d'une analyse multicritères poussée associant les demandes exprimées par les acteurs locaux, la nécessaire prise en compte des activités préexistantes, l'adéquation avec l'environnement et le patrimoine naturel ainsi que la faisabilité technico-économique du projet.

☞ **Le choix de la zone d'implantation permet d'éviter les espaces privilégiés pour la pêche professionnelle et réduit fortement les risques liés à la présence de sites naturels à forts enjeux.**

<u>Un choix d'éolienne guidé par la réduction des impacts sur l'environnement</u>

En 2011, lors de la réponse à l'appel d'offres, Ailes Marines avait choisi d'installer en mer 100 éoliennes d'une puissance nominale de 5 MW, fournies par AREVA, car la fiabilité et la maturité de cette éolienne étaient déjà éprouvées.

En mai 2014, l'arrivée sur le marché d'une éolienne de marque ADWEN, co entreprise entre GAMESA et AREVA, plus puissante, a ouvert de nouvelles possibilités techniques et industrielles pour Ailes Marines et ses partenaires. Cette nouvelle machine, d'une puissance nominale de 8 MW, constitue une innovation technologique déterminante qu'Ailes Marines a souhaité intégrer à son projet.

En effet, ce choix permet de n'installer que 62 éoliennes et fondations au lieu de 100 en conservant une capacité installée proche de celle initialement prévue dans l'offre d'Ailes Marines (496 MW au lieu de 500 MW), tout en bénéficiant d'un rendement énergétique supérieur en raison des optimisations techniques apportées à ce nouveau modèle.

Le choix de l'éolienne de 8 MW s'est également imposé à Ailes Marines au regard des nombreux avantages présentés par ce modèle pour l'environnement :

- **Une réduction du nombre d'éoliennes** et, corrélativement, du nombre de fondations de 38 %. Ce choix implique également une réduction du nombre de forages-battages, nécessaires à l'ancrage des pieux de fixation des fondations, passant de 400 à 248 soit une diminution notable de près de 40 %. Le temps d'installation du parc éolien sera, de ce fait, écourté d'un an ce qui permettra de limiter les nuisances occasionnées sur l'environnement naturel et les usagers de la mer ;
- **Une réduction du nombre d'opérations de maintenance**. Du fait de la réduction du nombre d'éoliennes au sein du parc, les opérations de maintenance des éoliennes seront également réduites, et notamment le nombre d'allers/retours des navires en charge de la maintenance corrective ;
- **Un espacement plus important entre éoliennes**. La distance entre éoliennes est fonction de la taille de leur rotor, afin de limiter les turbulences et les pertes par effet de sillage. Le diamètre du rotor de l'éolienne 8 MW est de 180 m, contre 135 m pour l'éolienne 5 MW. Il en résulte donc un espacement, à la fois inter-éoliennes et interlignes, plus important, tout en conservant le même périmètre d'implantation du fait de la réduction du nombre total d'éoliennes au sein du parc (Cf. Figure 19). Cet espacement favorise une meilleure cohabitation avec les usages préexistants au sein de la zone d'implantation, en particulier la navigation et la pêche professionnelle ;

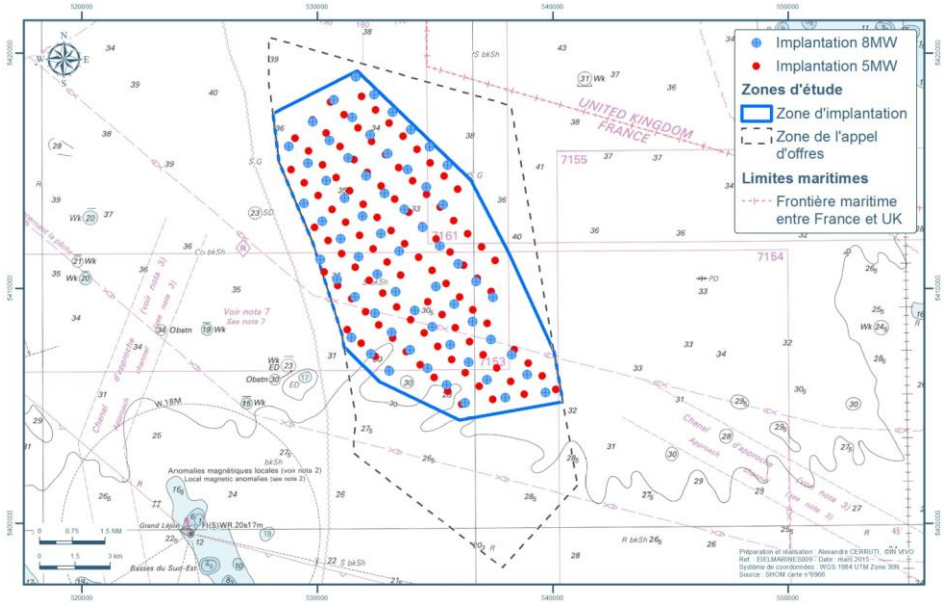


Figure 19 : Comparaison des scénarios 5 MW et 8 MW (Ailes Marines)

- **Une réduction significative de la longueur totale des câbles**. La réduction du nombre d'éoliennes induit une réduction du linéaire total de câbles inter-éoliennes de 14 % et donc des opérations d'installations de ces câbles ;
- **Un allégement de la densité des éoliennes du parc éolien sur l'horizon.** En effet, l'analyse des photomontages produits sur chacun des scénarios 5 et 8 MW souligne une réduction de l'effet de masque produit par le parc éolien avec les éoliennes de 8 MW, par rapport aux éoliennes de 5 MW, et ce, malgré leur taille plus importante. Dans le scénario 8 MW, le parc éolien apparaît plus aéré, ses différentes lignes se détachent plus distinctement, au bénéfice de son intégration paysagère.

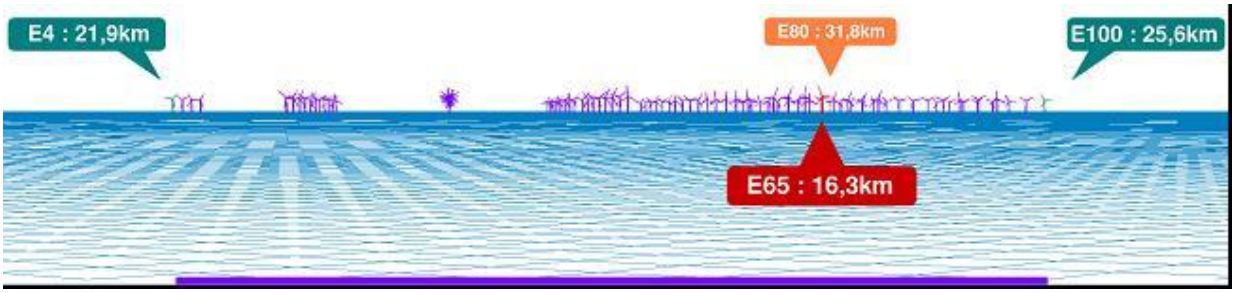


Figure 20 : Vue filaire des éoliennes depuis le cap Fréhel (scénario 100 éoliennes de 5 MW)

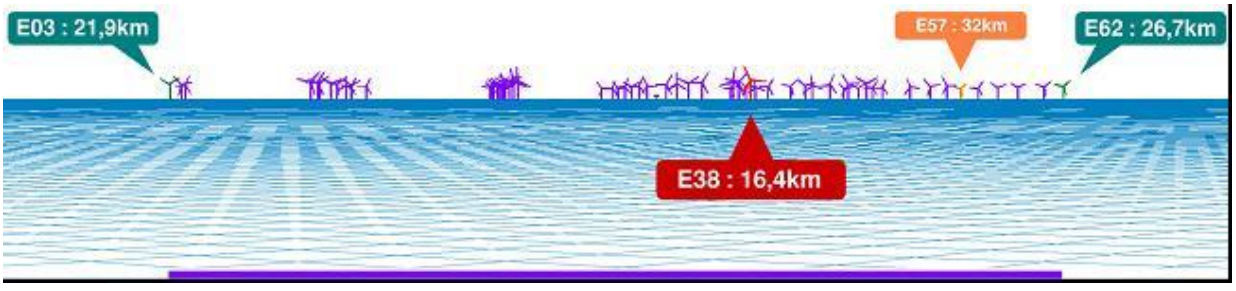


Figure 21 : Vue filaire des éoliennes depuis le cap Fréhel (scénario 62 éoliennes de 8 MW)
(E4 : Eolienne n°4)

☞ **Le choix de la nouvelle éolienne 8 MW permet d'élaborer un projet optimisé, réduisant les effets sur l'environnement dès la conception mais aussi durant les phases de construction et d'exploitation du parc.**

- Une fondation conçue pour avoir le moins d'impact environnemental

Le choix du type de fondation d'un projet éolien en mer est guidé par les caractéristiques physiques et environnementales de la zone d'implantation considérée, ainsi que par des aspects techniques et économiques.

Les principaux critères pris en compte dans le choix du type de fondation sont les suivants :

- Conditions du site (bathymétrie, nature des fonds et conditions de mer) ;
- Caractéristiques de l'éolienne (masses, dimensions, comportement dynamique, etc.) et charges générées sur la fondation ;
- Impacts environnementaux pour toutes les phases du projet (installation, exploitation et démantèlement) ;
- Méthodes d'installation en mer ;
- Capacités d'approvisionnement et de fabrication des matériaux nécessaires ainsi que leur provenance, savoir-faire industriels disponibles, nombre et pérennité des emplois mobilisés ;
- Viabilité économique du projet ;
- Concertation avec les usagers de la mer.

Comparaison des différents types de fondation

Il existe quatre types principaux de fondations pour l'éolien posé en mer (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) :

- **La fondation monopieu**, est un pieu métallique tubulaire enfoncé dans le sol marin par forage et/ou battage. Ce type de fondation est, à ce jour, préférentiellement utilisé dans des eaux de moins de 30 mètres de profondeur. Il génère une emprise relativement faible au sol, avec un diamètre de l'ordre de 7 mètres en moyenne. Il est la solution la plus répandue et est plus particulièrement utilisé pour des éoliennes de plus faible puissance et de dimensions inférieures aux éoliennes 8 MW du projet de Saint-Brieuc ;
- **La fondation gravitaire** est une structure en béton posée sur le fond. D'une emprise de l'ordre de 30 à 40 mètres de diamètre (hors protections anti-affouillement), elle fondation peut nécessiter une préparation préalable du sol (aplanissement par exemple) ;
- **La fondation tripode** est une structure tubulaire fixée sur le sol marin par trois pieux, enfoncés dans le sol marin par forage et/ou battage. Ce type de fondation est utilisé principalement pour des fonds compris entre 30 et 50 mètres ;

- **La fondation jacket** est composée d'un treillis métallique fixé sur le fond par trois ou quatre pieux, enfoncés dans le sol marin par forage et/ou battage. Ce type de fondation peut être utilisé à des profondeurs importantes comme celles de la zone d'implantation du projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc. Son emprise au sol est relativement réduite, les pieux de fixation ayant un diamètre de l'ordre de 2 ou 3 mètres.

Figure 22 : Types de fondation envisageables pour l'éolien en mer posé (Ailes Marines)
De gauche à droite : jacket, monopieu, gravitaire et tripode

<u>Choix du type de fondation</u>

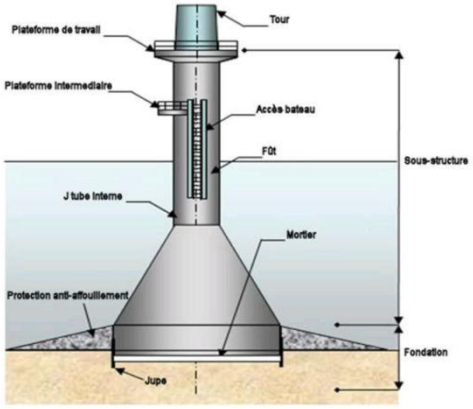
En raison de la puissance et des dimensions de l'éolienne retenue pour le projet, de la profondeur moyenne du site et de la nature des fonds, la solution monopieu a été écartée pour le projet.

La fondation tripode présente des caractéristiques, des contraintes et des impacts très proches de la fondation jacket. En revanche, sa fabrication est plus complexe. C'est pourquoi, ce type de fondation a été écarté par Ailes Marines, le jacket étant préférable au tripode en cas de choix de fondations métalliques pour le projet.

Ailes Marines s'est donc attachée à étudier en détail les fondations de type jacket et gravitaire.

La fondation jacket et ses méthodes d'installation sont décrites au chapitre II.2.1 du présent document.

La fondation gravitaire comprend une base en béton, surmontée d'une partie cylindrique permettant le lien avec l'éolienne au-dessus de la surface de l'eau, posée sur le fond préalablement aplani par dragage et/ou ajout de matériaux sur le sol. Ballastée avec des granulats, elle utilise son propre poids afin d'assurer la stabilité de l'éolienne. Pour ce type de fondations, un dispositif anti-affouillement est nécessaire pour assurer la pérennité de l'installation.



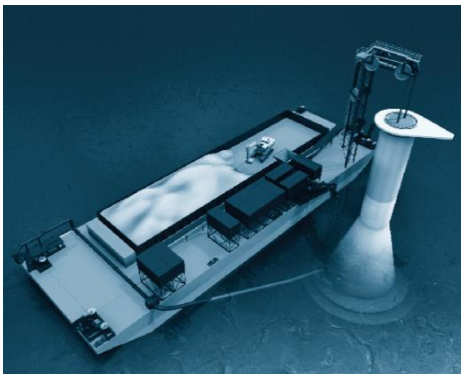


Figure 23 : Schéma d'une fondation gravitaire et mise en place du ballast à l'intérieur de la fondation (Ailes Marines)

Pour des éoliennes de la puissance et des dimensions de celles du projet de Saint-Brieuc (8 MW), des fondations gravitaires d'un diamètre d'environ 35 à 40 mètres à la base, et pesant entre 15 000 à 18 000 tonnes seraient nécessaires (la moitié de cette masse approximativement venant du ballast). Les dimensions de la protection anti-affouillement installée autour de la fondation varient en fonction des conditions de sol, de 0,25xdiamètre de la fondation pour les sols rocheux à 1xdiamètre pour les sédiments (cas du site de Saint Brieuc).

Comparaison entre les fondations de type jacket et gravitaire pour le projet de Saint-Brieuc

En parallèle des études techniques, les impacts environnementaux propres aux fondations de type jacket et gravitaire ont été comparés, par le biais d'études et de modélisations numériques.

Il en ressort que la fondation jacket est plus adaptée aux enjeux environnementaux du site de Saint-Brieuc que la fondation gravitaire, pour les raisons suivantes :

- En phase d'installation :
  - Contrairement à la fondation gravitaire, la fondation jacket ne nécessite pas de travaux de préparation importants du sol de type dragage, aplanissement ou ajout de matériaux de nivellement, qui seraient dévastateurs pour les organismes benthiques (notamment la coquilles Saint-Jacques) ;
  - Pour le site de Saint-Brieuc, la fondation jacket ne nécessite de protection anti-affouillement que pour un tiers des fondations, au lieu de chaque fondation du parc dans l'hypothèse de fondations gravitaires. De plus, comme précisé lors de la description des fondations jacket au chapitre 1 de l'étude d'impact ou plus haut pour les fondations gravitaires, ces protections sont de dimensions nettement plus réduites dans le cas de la jacket. Il en résulte que la fondation jacket présente une emprise au sol limitée (4 ha au

total, pour l'ensemble du parc éolien) contre 30 ha environ pour la fondation gravitaire, maximisant les destructions d'espèces et d'habitats dans ce dernier cas ;

- La fondation jacket ne nécessite pas de matériaux de ballast issus de sites d'extraction de granulats marins ou de carrières terrestres, à l'inverse de la fondation gravitaire qui nécessite plus de 500 000 tonnes de ballast pour l'ensemble des fondations ;
- La mise en place des fondations jackets génère moins de trafic maritime que dans le cas des fondations gravitaires. En effet, le nombre d'allers-retours entre les différents ports et le site d'installation est significativement inférieur dans le premier cas. La différence de trafic entre les deux types de fondation est liée à l'action de ballaster les fondations gravitaires en mobilisant plusieurs navires un grand nombre de fois ;
- Même si la fondation gravitaire ne requiert pas d'opérations de forage et de battage en phase d'installation, ceci ne permet pas de remettre en cause les bénéfices environnementaux globaux présentés par la fondation jacket pour la phase installation. Comme exposé plus haut, en termes de bruit sous-marin, la fondation gravitaire engendre également des émergences acoustiques susceptibles de provoquer le dérangement des mammifères marins, car la préparation du sol est à l'origine d'opérations bruyantes et en raison de la mobilisation de davantage de navires d'installation.

- En phase d'exploitation : la fondation jacket minimise l'impact hydrodynamique sur les courants et la houle par rapport à la fondation gravitaire, étant plus « transparente » et donc moins intrusive dans la colonne d'eau.

- Le démantèlement des fondations jacket est relativement simple. Il consiste à scier les pieux des « jackets » à la base et à retirer les fondations, pour les transporter à terre. Elles sont entièrement recyclables car elles sont en acier. Préalablement au retrait des fondations, les protections anti-affouillement des 20 fondations jackets concernées seront retirées par dragage ;

- Lors du démantèlement des fondations gravitaires :
  - la protection anti-affouillement autour de chaque fondation est d'abord enlevée par dragage, afin de « libérer » la fondation. En raison des surfaces concernées (voir plus haut), ceci entrainerait la destruction d'habitats colonisés durant l'exploitation du parc éolien nettement plus importante que dans le cas de la fondation jacket ;
  - Ensuite, le ballast à l'intérieur de chaque fondation est enlevé, ce qui demande souvent de fluidifier au préalable les matériaux par injection d'eau. Le ballast doit être déversé dans une zone de clapage en mer ou ramené à terre. Ces opérations, comme la précédente, risquent de générer une turbidité importante, par brassage des sédiments. Ce qui n'est pas le cas pour la fondation jacket ;
  - La fondation est ensuite remorquée à terre, après remise en flottaison ou levage. Ces opérations sont complexes et peuvent endommager la structure de la fondation, rendant

l'opération de remorquage plus compliquée et aléatoire. Ce risque n'existe pas pour les fondations jackets ;

- Une fois ramenées à terre, les fondations sont recyclées, ce qui nécessite des surfaces importantes, mais également de trouver un usage pour de grandes quantités de béton recyclé. Les fondations jackets ne présentent pas cet inconvénient.

En dehors des considérations environnementales à proprement parler, le choix de la fondation jacket par Ailes Marines résulte également des éléments suivants :

- Aspects socio-économiques : Ailes Marines prévoit la fabrication des fondations du projet dans le port de Brest (Bretagne). Les emplois directs et indirects créés ou mobilisés par la construction des fondations jackets ont vocation à être pérennes, car ces structures sont transportables sur de grandes distances, rendant accessibles les marchés d'exportation (Royaume-Uni, Allemagne, etc.), au-delà des seuls projets français. De plus, cette production participerait à relancer la filière industrielle de l'acier en France. A contrario, la construction de fondations gravitaires n'apporterait pas autant de bénéfices en termes d'emplois : postes issus de la filière béton moins qualifiante, non pérennité, car la fondation gravitaire est moins facilement transportable ;
- Aspects concertation sur les choix techniques du projet : la fondation jacket est plébiscitée à une quasi-unanimité par les acteurs locaux et à plus forte raison par les comités des pêches et ce, depuis la genèse du projet. Ces mêmes acteurs consultés par le passé au sujet d'un potentiel changement des fondations du projet, se sont majoritairement et fermement opposés à la fondation gravitaire, notamment en raison de ses effets sur l'environnement - la faune et la flore benthique en particulier - en phase d'installation. Ils considèrent que la fondation jacket est d'avantage compatible avec la préservation de la ressource et le maintien des pratiques de pêche.

Ailes Marines demeure consciente des inconvénients inhérents à la fondation jacket, notamment en termes de dérangement des espèces protégées, bien que présents uniquement pendant la phase de construction. Toutefois, cette fondation constitue la solution la plus satisfaisante au regard des conditions particulières du site de la baie de Saint-Brieuc. En outre, en phase exploitation et démantèlement, ce type de fondation présente de meilleures caractéristiques.

☞ **Le choix de la fondation de type jacket apparaît pertinent puisque réellement adapté au projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc, d'une part pour des considérations environnementales et d'autre part, parce que ce type de fondation est plébiscité par l'ensemble des acteurs du territoire.**

II.4.2 Des mesures de réduction prenant en considération les retours d'expérience et les conditions spécifiques de la zone

Les choix opérés par Ailes Marines résultent de l'analyse de l'état initial du site réalisé pendant près de deux années, selon des méthodologies éprouvées et variées permettant de s'assurer de la fiabilité des données.

Ailes Marines a ainsi conçu son projet de manière à éviter le maximum d'impacts pour l'environnement, notamment envers les espèces protégées.

A cet effet, elle a analysé avec l'aide de ses bureaux d'étude et des experts au sein de ses maisons-mères les données issues des retours d'expérience de parcs éoliens terrestres, de parcs éoliens en mer à l'étranger et d'installations en mer autres que des parcs éoliens. Ces retours d'expérience ont été mis en perspective avec les conditions spécifiques de la zone d'implantation du projet afin de déterminer des mesures de réduction adaptées et réalistes, en l'état des connaissances disponibles. La même démarche a gouverné la définition des mesures de compensation.

Il ressort des développements précédents que l'ensemble des choix de conception permettant d'éviter au maximum les impacts sur l'environnement et les espèces protégées a été ainsi mis en œuvre par Ailes Marines.

L'étude d'impact a montré que les principaux enjeux du projet sont le bruit pour les mammifères marins durant la phase de construction du parc et les risques liés à la présence des éoliennes pour l'avifaune. Ailes Marines s'est donc attachée à regarder l'ensemble des dispositifs existants afin de de retenir ceux permettant de réduire au maximum et avec le plus certitude réduire au maximum les impacts sur le bruit et le risque de collision.

- **Le choix des mesures de réduction des impacts pour les mammifères marins adaptées au site d'implantation**

Concernant les impacts du bruit sur les mammifères marins, il a été montré que deux types d'impacts pouvaient être générés par les travaux : les lésions auditives, qu'elles soient temporaires ou permanentes, et le dérangement des individus.

Concernant les lésions, deux mesures sont mises en place de façon généralisée sur les parcs éoliens en mer à l'étranger. Il s'agit :

- De la détection visuelle par observateurs embarqués et/ou détection acoustique, avant chaque opérations de battage ;
- Du démarrage progressif des opérations de battage (Soft-Start).

Une troisième mesure, parfois observée, est la mise en place de dispositifs de dissuasion acoustique (ex : pingers ou répulsifs acoustiques). Ces dispositifs sont spécialement conçus pour éloigner les

mammifères marins des engins d'aquaculture et de pêche. Ils émettent des sons puissants, à l'exemple des pingers dont les niveaux d'émission sont de 145 dB re 1 Pa à 1 m. Bien que leur efficacité soit prouvée, l'accoutumance des espèces au bruit existe (Cox et *al*. 2001 ; Teilmann et *al*. 2006), et leur utilisation doit être limitée dans le temps. Les études menées sur les effets des émetteurs acoustiques sur les Marsouins communs ont montré un degré important d'exclusion des zones, même si certaines des études montrent des observations contradictoires sur l'accoutumance suite à une utilisation intense des émetteurs (Gordon et Northridge, 2002). Sur les Grands dauphins, les émetteurs semblent avoir un effet de surprise, de gêne ou d'alerte. Les animaux contournent ainsi légèrement les filets (Cox et *al.*, 2003), mais n'ont aucun comportement de fuite (Buscaino et *al.*, 2009).

Le comportement des mammifères vis-à-vis de ces répulsifs pouvant être variable (attrait ou fuite), seules les deux premières mesures seront utilisées par Ailes Marines dans le cadre des travaux du parc éolien. De plus, l'utilisation de ces deux techniques permettra de réduire de manière significative le risque de blessures auditives sur les mammifères marins.

Plusieurs systèmes de réduction du bruit à la source sont également utilisés ou en cours de développement sur certains parcs éoliens en mer à l'étranger. Trois types de systèmes sont couramment évoqués dans les retours d'expérience. Il s'agit :

- **Des rideaux de bulles.** Ce dispositif est le plus couramment utilisé. Ce système consiste à positionner un anneau sur le fond et à y injecter de l'air pour former des bulles dans la colonne d'eau. Ces bulles créent un rideau autour de la source sonore et atténuent ainsi les niveaux sonores par effet barrière. Néanmoins, cette technique n'est pas adaptée à tous les sites et on constate des résultats plus ou moins probants en fonction des conditions océaniques. Ainsi, lorsque les courants sont forts ou la bathymétrie et les marées importantes, la réduction du bruit sous-marin s'en trouve amoindrie. Lors d'une présentation faite pour le BSH en octobre 2011, l'ITAP (Institut für Technische und Angewandte Physik) a montré que l'expérience sur les rideaux de bulles dans des profondeurs d'eau supérieur à 30 m est très limitée, et les quelques résultats obtenus avec les rideaux de bulles dans ces profondeurs d'eau étaient bien inférieurs. De plus, l'ITAP démontre également que lorsque la profondeur augmente, les exigences en termes de matériel et de personnel sont plus importantes. L'expérience sur les projets allemands a également montré que des courants peuvent avoir un effet négatif sur l'efficacité des rideaux des bulles. Ainsi, sur le parc de Nordsee Ost (Allemagne), les rideaux de bulles ont dérivé à cause de courants forts et n'ont pas été efficaces dans ces conditions. Les retours d'expérience sur les projets ayant mis en œuvre des rideaux de bulles montrent également que la durée des travaux augmente engendrant ainsi une augmentation des nuisances sur les mammifères marins (dérangement par exemple). Il est à noter de plus que cette mesure de réduction engendre un surcoût compris entre 1,5 et 3 % des projets lié au système en lui-même, à la mobilisation de navires supplémentaires ainsi qu'en raison du temps supplémentaire nécessaire lié à la mise en œuvre du système ;

- **Des Hydrosound Dampers.** Il s'agit d'un système de filet muni de nombreux éléments creux. Les tests effectués montrent qu'il s'agit d'un système très fragile. Tout comme le rideau de bulles, ce système est très sensible aux forts courants, aux marées et à la houle. Il n'a pas été testé dans des profondeurs d'eau supérieures à 30 m. Néanmoins, un des avantages de cette solution est la possibilité de l'adapter à différentes fréquences permettant ainsi son adaptation pour différents types de fondations. Il est à noter que ce système est aujourd'hui en développement et que quelques tests ont été effectués (London Array, Amrumbank West). Le système a été envisagé pour des fondations de type monopieu et n'est pas adapté aux fondations jacket car il serait nécessaire de développer un gabarit spécifique pour sa pose ;
- **Des batardeaux**. Ce sont des systèmes de coffrage qui se positionnent autour de la fondation sur toute la hauteur de la colonne d'eau. L'eau est enlevée entre le batardeau et la fondation, ainsi les opérations de battage sont effectuées « dans l'air ». Ce système découple donc le son de l'eau comme le contact direct entre la fondation et l'eau est évité. Ces systèmes sont actuellement développés uniquement pour des fondations de type monopieu, et pour des profondeurs d'eau relativement faibles. Des adaptations seraient nécessaires afin de pouvoir l'utiliser pour des fondations jackets dont les pieux sont installés à l'aide d'un gabarit posé sur le fond marin (« pre-piled »). En conclusion, ce système est inadapté pour des fondations jackets avec gabarit dans l'état de l'art actuel.

Figure 24 : Illustration des différents systèmes de réduction du bruit sous-marin à la source (multisources)
(De gauche à droite : Rideau de bulles déployé sur le parc de Bilfinger ; Hydrosound Damper déployé sur le parc de Wikinger ; Batardeau déployé sur le parc d'Aarhus Bight)

Au regard de l'ensemble de ces éléments, Ailes Marines s'engage à mettre en place durant la construction du parc, deux mesures de réduction, à savoir les observateurs embarqués couplés à des dispositifs acoustiques ainsi que du Soft-Start. Les deux mesures présentées ne réduisent pas en elles-mêmes les niveaux sonores et donc le dérangement des individus. Elles permettent en revanche d'éviter que ceux-ci ne s'approchent trop près du chantier, permettant ainsi de réduire le risque de blessures auditives dû au bruit du battage de pieux.

Concernant la mise en œuvre d'un dispositif de réduction du bruit à la source, les retours d'expérience actuellement disponibles sur le marché montrent que les conditions océanographiques présentes sur le site du parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc (profondeur d'eau importante et courants très forts) ne sont pas adéquates. Ce dispositif ne serait donc pas efficace face à l'objectif recherché et aurait pour conséquences d'augmenter les risques en termes de planning d'installation ainsi qu'une augmentation significative des coûts.

Néanmoins, ces systèmes sont amenés à se développer dans le futur. Aussi, Ailes Marines se propose de mettre en œuvre un dispositif de type expérimental afin de contribuer à développer un système de réduction du bruit sous-marin adapté aux sites présentant de forts courants et une profondeur d'eau supérieure à 30 m. Cette mesure est présentée en X.2.

- Les mesures de réduction des impacts pour l'avifaune

Le principal enjeu identifié dans l'étude d'impact pour l'avifaune est le risque de collision pour les espèces volant à hauteur de pale, qui peut être augmenté dès lors que les oiseaux sont attirés par de la lumière (photoattraction) ou par la présence de passages migratoires importants.

Trois mesures de réduction ont été identifiées et analysés au regard des caractéristiques du site mais également au regard des espèces à enjeux présentes sur site :

- **La modification des éclairages nocturne**. La mise en œuvre de cette mesure permet de réduire la photoattraction des espèces de nuit. Elle a été étudiée aussi bien pour les phases de travaux (construction et démantèlement) que pour la phase d'exploitation. Plusieurs possibilités existent mais sont différentes selon la phase considérée. Ainsi, durant la phase de construction la présence des navires de chantier peut avoir pour conséquence de dévier les animaux pouvant entrainer une surconsommation énergétique, un risque d'épuisement voire un risque de collision. L'orientation des lumières de chantier ou la diminution de leur puissance permet ainsi de réduire le risque d'attractivité. Néanmoins, cette mesure doit être proposée en tenant compte des conditions de sécurité des travailleurs sur les navires. En phase d'exploitation, la réglementation en vigueur sur le balisage maritime et aérien des parcs éoliens imposent la puissance et la couleur des éclairages des éoliennes. Aussi, il n'est pas possible de les modifier ;

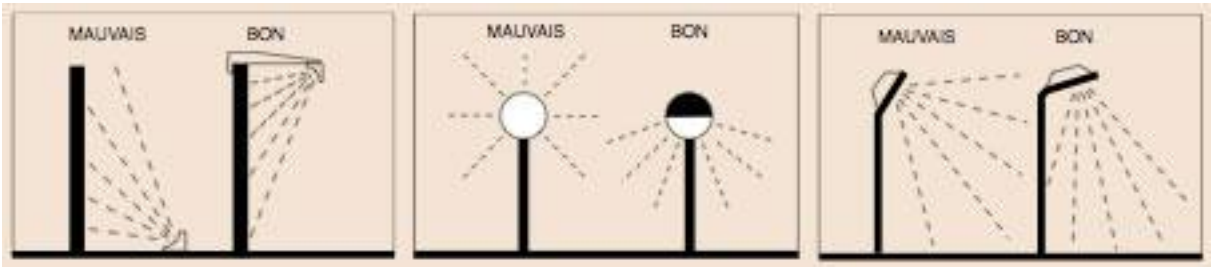


Figure 25 : Exemple d'éclairages à éviter et à privilégier pour limiter la pollution lumineuse et donc la photoattraction (Ailes Marines)

- **Les systèmes permettant de limiter les risques de collision avec l'avifaune :**
  - Adaptation du cut-in-speed : adaptation (rehaussement) de la vitesse minimale de démarrage des éoliennes ;
  - Mise en drapeau des pales aux vitesses de vent inférieures à la vitesse de démarrage (cut-in-speed) ;
  - Système de bridage : arrêt des pales programmé, en fonction de divers paramètres tels que la vitesse de vent, la période de l'année, le moment de la journée ou de la

nuit, les conditions météorologiques etc. L'algorithme régissant ce bridage est paramétré par les données environnementales obtenues sur site lors de l'établissement des états initiaux, et est constamment amélioré et alimenté par les données acquises en phase d'exploitation.

- **Les systèmes d'effarouchement** se basent sur l'association de systèmes de détection des oiseaux à proximité des éoliennes avec un système d'effarouchement sonore de ces espèces afin de les dévier de leur trajectoire. Plusieurs techniques sont en cours de développement sur les parcs éoliens terrestres mais n'ont pas encore été testées et approuvées sur des parcs éoliens en mer. Parmi les systèmes existants on peut citer :
    - DT-Bird qui utilise des caméras vidéo couplées avec des logiciels de reconnaissance de cibles. La détection se fait en temps réel, et répond par une série d'actions préprogrammées (dont l'effarouchement) lorsqu'un oiseau est détecté dans une zone de risque prédéfinie. Ce système n'est cependant pas adapté pour les petits oiseaux au vol rapide (passereaux par exemple), ou à la détection par mauvaises conditions de visibilité (brouillard, pluie, nuit, etc.). Il permet cependant d'identifier les oiseaux et de vérifier si la collision a eu lieu. Ce système est déjà installer sur des parcs éoliens terrestres et a prouvé son efficacité ;
    - Merlin™ SCADA : ce système utilise un radar pour détecter les cibles volant dans une zone à risque à proximité des éoliennes. Lors d'une détection, une série d'actions est automatiquement activée, l'effarouchement sonore étant une des actions possible. Si le radar permet de couvrir une large zone, la détection n'est pas fiable par temps de pluie ou de brouillard, et il n'est pas possible de vérifier si la collision a réellement eu lieu. De même, la cible ne peut pas être identifiée ;
    - Safewind s'appuie sur la technologie du DT-BIRD avec une amélioration au niveau de la zone de détection des oiseaux. Ce système est actuellement en cours de développement et devait être installé sur un parc éolien terrestre français à l'été 2015.

Ailes Marines a étudié l'ensemble des possibilités au regard de la fréquentation des oiseaux sur le site. En effet, **l'étude d'impact n'a pas mis en évidence de couloirs de migration précis au-dessus du parc et a conclu à une migration diffuse comme ce qui est couramment observé en mer**. De plus, le modèle de collision réalisé dans l'étude d'impact montre que le risque de collision est modéré pour les espèces prises en compte (par exemple, il a été estimé que 4 Fous de Bassan par an entreraient en collision avec le parc, c'est le cas pour 4 Mouettes tridactyles, ou encore 9 Goélands argentés), même si l'avifaune est présente sur la zone toute l'année en nombre plus ou moins important.

Aussi, Ailes Marines s'engage, en phase de construction, à orienter les éclairages des navires de chantier et à les diminuer au minimum dans le respect des conditions de sécurité pour les personnes travaillant sur zone, de manière à diminuer l'attractivité des espèces nocturnes.
Concernant la mise en œuvre de mesures de réduction en phase d'exploitation, Ailes Marines ne considère pas qu'il soit pertinent d'en proposer aujourd'hui. **En effet, le bridage des éoliennes**

n'est pas nécessaire au site en raison de l'absence de couloirs de migration bien identifiés. Enfin, les techniques existantes pour réduire les collisions sur les parcs éoliens terrestres n'étant pas adaptées au milieu maritime, leur mise en œuvre ne permettrait pas de réduire ce risque. En effet, les technologies ne sont pas à ce jour « marinisés » et approuvées. Le milieu marin est un milieu plus contraignant que le milieu terrestre sur certaines technologies (embruns, conditions météorologiques qui provoquent une détérioration du matériel rapidement et peut rendre inefficace ces systèmes).

Néanmoins, ces derniers sont amenés à se développer. Aussi, Ailes Marines se propose de mettre en œuvre une mesure de type expérimental afin de développer un système d'effarouchement adapté aux conditions maritimes. La mesure proposée est présentée en X.3.

- ☞ **Peu de mesures de réduction sont adaptées aux conditions du site. Les mesures de réduction proposées par Ailes Marines sont celles éprouvées à l'étranger ;**
- ☞ **Des mesures de type expérimental sont proposées afin d'adapter les systèmes employés pour l'éolien terrestre aux conditions du site de Saint-Brieuc.**

III. Rappel des principaux éléments de l'étude d'impact concernant les chiroptères, les mammifères marins et l'avifaune

Dans ce chapître sont rappelées les principales conclusions de l'étude d'impact relatives aux groupes faunistiques susceptibles d'être concernés : mammifères marins, oiseaux, chiroptères. Une justification de la liste des espèces devant faire l'objet d'une demande de dérogation au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement est proposée.

III.1 Mammifères marins

III.1.1 Les inventaires menés dans le cadre du projet

Trois méthodes complémentaires ont été utilisées afin de caractériser la présence et l'utilisation de l'espace par les mammifères marins dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc :

- Des suivis visuels en bateau (mutualisation avec le volet « oiseaux ») au niveau de la zone d'implantation du projet, à raison de 2 sorties/mois durant plus de 2 ans (46 sorties entre octobre 2012 et décembre 2014).

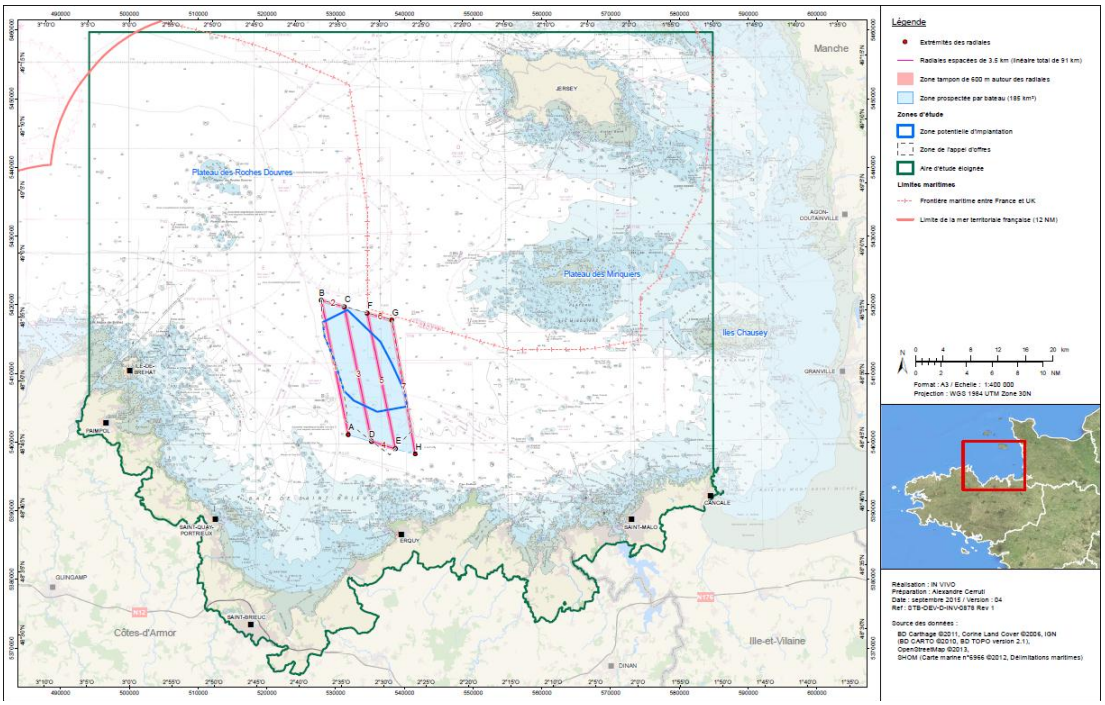


Figure 26 : Inventaires mammifères marins et oiseaux - Localisation des transects effectués en bateau (IN VIVO)

Les transects, espacés de 1,9 mille nautique (3,5 km), couvrent ainsi la zone potentielle d'implantation des eoliennes (103 km²). Au total, 29,4 % de la zone suivie par bateau est échantillonnée (à raison de 300 m de part et d'autre des 91 km de transects) soit 19,4 % de la surface de la zone d'implantation des éoliennes ;

- Des suivis visuels en avion (mutualisation avec le volet « oiseaux ») sur une aire d'étude qualifiée d'élargie, couvrant un périmètre d'envrion 20 kilomètres autour de la zone de la zone d'implantation du projet, à raison de 1 sortie/mois durant 2 ans (24 sorties entre janvier 2013 et décembre 2014). Les transects espacés de 4 km representent un linéaire total de 685 km sur une aire de 2 557 km². A raison de 500 m d'observation de chaque cote de l'appareil, la surface observée représente 25,2 % de la surface survolée ;

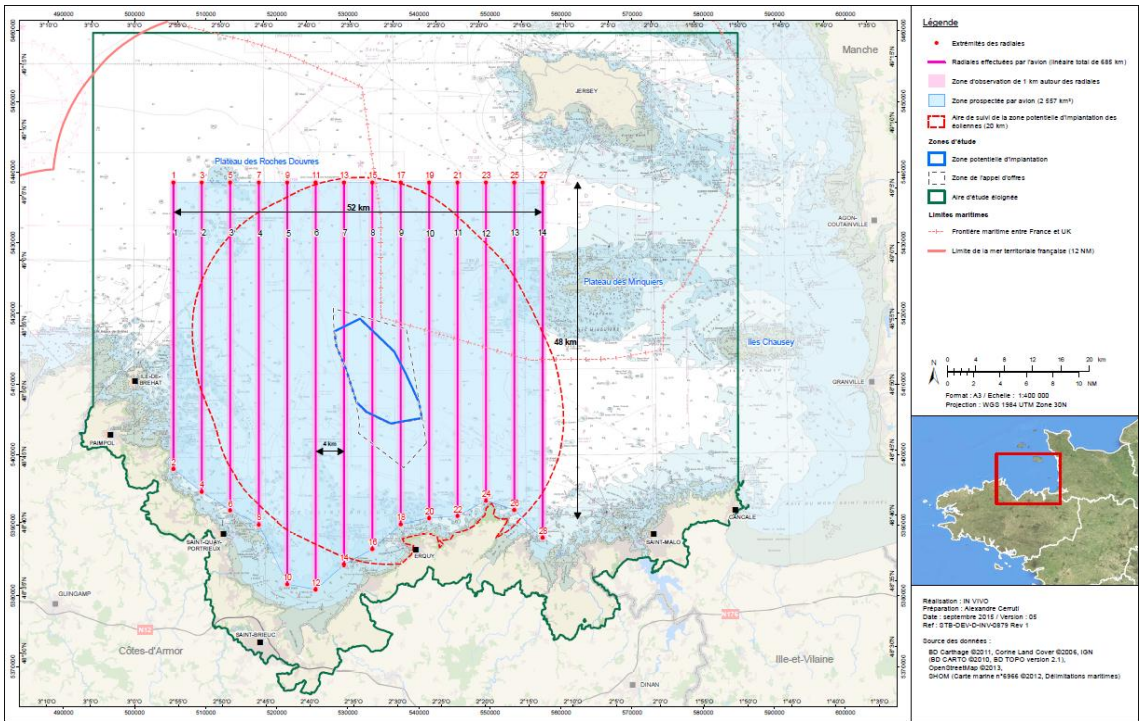


Figure 27 : Inventaires mammifères marins et oiseaux - Localisation des transects effectués en avion (IN VIVO)

- Un suivi par acoustique passive de la zone d'implantation du projet, sur une période d'1 an (entre février 2013 et mars 2014). 3 enregistreurs de type large bande (RTSYS) et 13 détecteurs de type C-POD ont été installés de manière à couvrir l'ensemble de la zone d'implantation du projet.

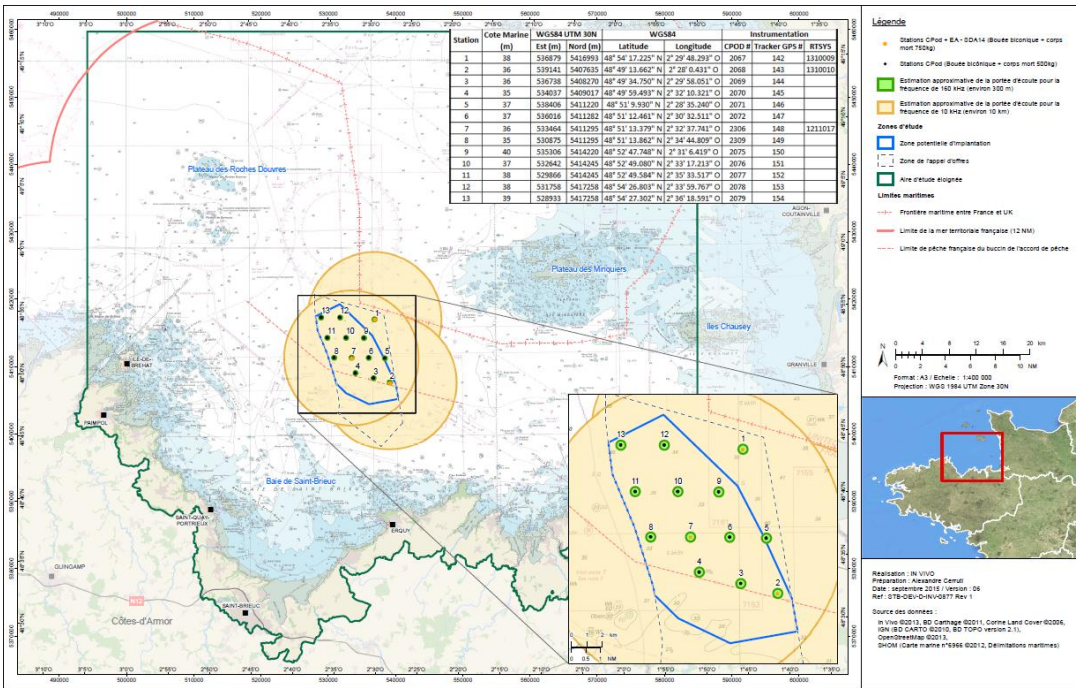


Figure 28 : Inventaires mammifères marins - Localisation des enregistreurs acoustiques (IN VIVO)

La description précise de la méthodologie des suivis est indiquée dans le chapitre 8 de l'EIE.

L'observation par bateau apporte une information assez précise, permettant par exemple la photo-identification d'individus, sur un espace marin plus réduit, tandis que l'observation par avion offre uen meilleure appréhension de la distribution des espèces à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc. Les deux méthodes sont fondées sur le principe de « distance sampling » (suivi de transects linéaires préalablement définis), conformément aux préconisations des standards nationaux et internationaux (Camphuysen et al., 2004 ; de Seynes, 2008).

Le suivi par acoustique passive permet de caractériser le mode de fréquentation du site par les mammifères marins. Elle repose principalement sur la détection de clics, indépendamment du nombre d'individus présents (méthode semi-quantitative). Elle a été menée à l'aide d'enregistreurs RT-SYS et C-POD.

Les suivis visuels menés, en bateau et en avion, ont permis de collecter respectivement 62 et 160 observations de mammifères marins sur transects, soit respectivement 115 et 452 individus. En ajoutant les données obtenues hors transects (transits), on atteint 87 observations pour 482 individus en bateau, et 188 observations pour 786 individus en avion. 5 espèces sont identifiées : Marsouin commun (*Phocoena phocoena*), Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*), Dauphin de Risso (*Grampus griseus*), Dauphin commun (*Delphinus delphis*) et Phoque gris (*Halichoerus grypus*).

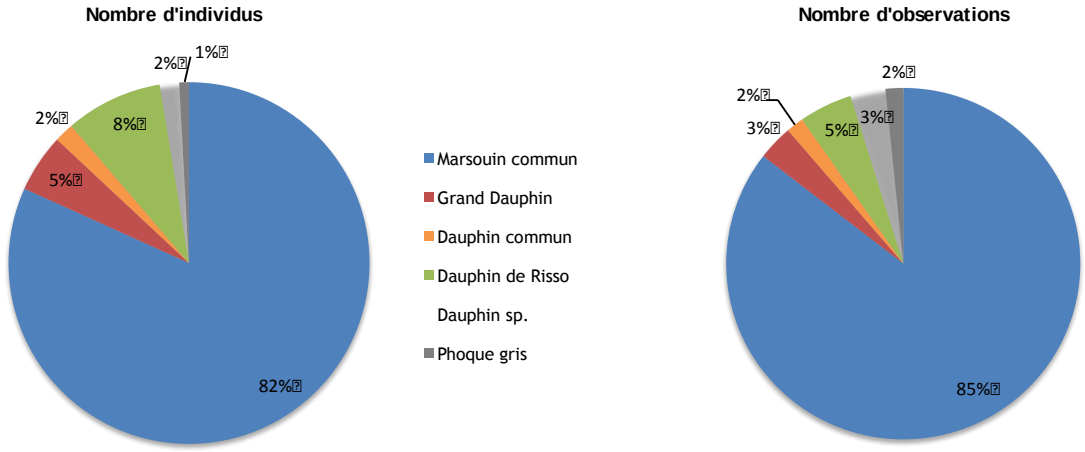


Figure 29 : Bilan des investigations « mammifères marins » sur transects en bateau (nombre d'observations à droite, nombre d'individus à gauche) (EIE)

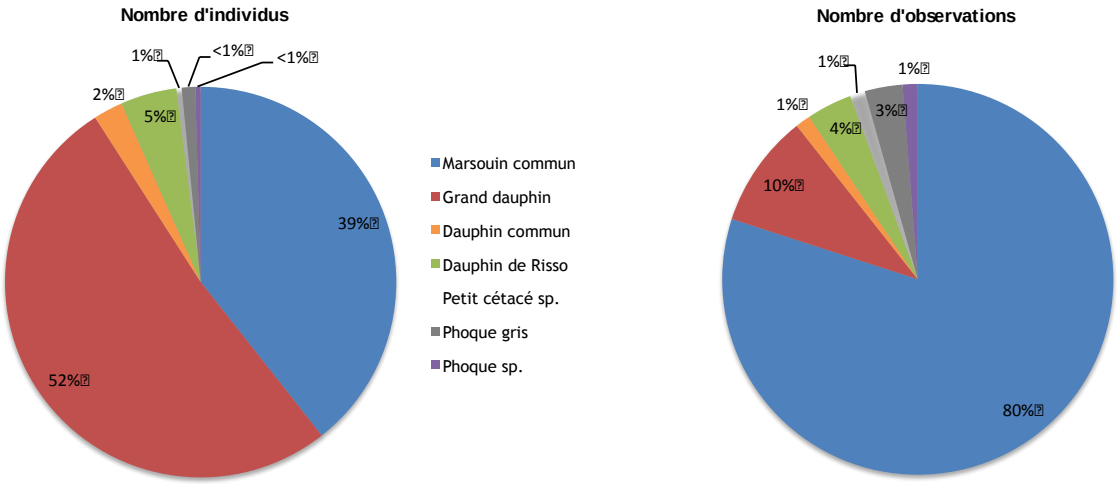


Figure 30 : Bilan des investigations « mammifères marins » sur transects en avion (nombre d'observations à droite, nombre d'individus à gauche) (EIE)

Ainsi, pour les suivis réalisés en bateau, le Marsouin commun recueillle le plus grand nombre d'observations et l'effectif le plus fort. En avion, c'est toujours le Marsouin commun qui domine le nombre d'observations, mais la taille des groupes de grands dauphins, parfois plus de 100 individus, influence fortement l'effectif. Les autres espèces (Dauphin de Risso, Dauphin commun et phoques) restent minoritaires dans les observations. L'analyse temporelle des données montre que les effectifs sont maximums au printemps (mars à juin) et significativement plus faibles en automne/hiver. Les variations intenannuelles sont toutefois assez fortes. L'analyse des données collectées en avion met plus en évidence la présence des groupes de grands dauphins, avec une saisonnalité beaucoup moins marquée.

Le suivi par acoustique passive (2013-2014) montre que le site de projet est fréquenté toute l'année par les mammifères marins, avec une nette prédominance des contacts de marsouins (84 % des détections) par rapport aux dauphins. La fréquentation serait toutefois plus forte en hiver, et

réduite en été (Cf figure suivante).

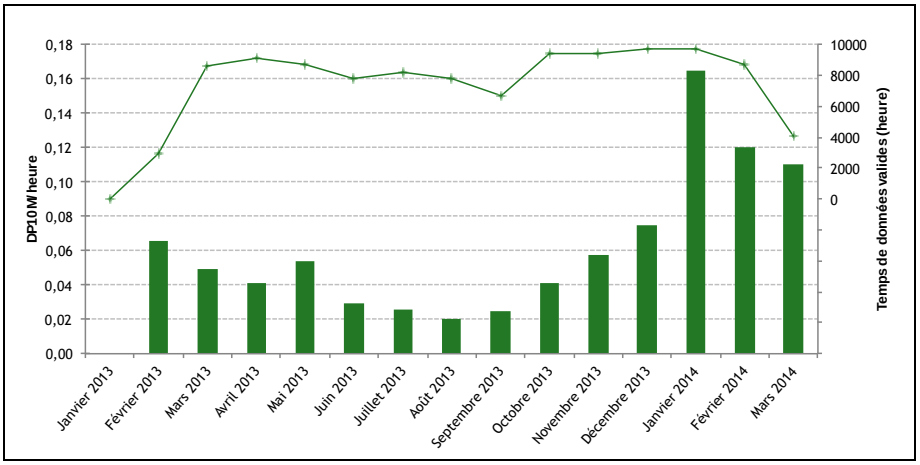


Figure 31 : Répartition mensuelle du nombre de Détections Positives pour 10 min (DP10M) par heure pour l'ensemble des stations d'enregistrement (EIE)

(Données pondérées par le temps d'enregistrement valide pour chaque mois)

III.1.2 Les impacts

L'impact sur les mammifères marins du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc est abordé dans l'étude d'impact principalement sous l'angle des travaux de construction, réputés comme étant les plus risqués pour ces espèces.

En effet, les travaux d'installation du parc occasionnent une gêne acoustique avérée, et donc des risques physiologiques, pour les mammifères marins potentiellement présents dans le secteur, en particulier l'opération de battage de pieux, nécessaire pour implanter 34 des 64 fondations de type jacket (soit 136 pieux) par la technique de battage/forage/battage.

On peut considérer que l'atteinte physique directe aux individus en raison de fortes émissions acoustiques est un critère majeur, à considérer avant le dérangement dû au bruit (perte d'habitat) et le phénomène de masquage, *a priori* plus réversible, mais toutefois très difficiles à caractériser. La phase d'exploitation n'impliquerait, quant à elle, pas d'impacts négatifs significatifs.

- Risque de mortalité/blessure dû au bruit :

La méthodologie d'évaluation des impacts acoustiques développée dans l'étude d'impact s'inspire de Southall et al (2007) qui permet de représenter spatialement les niveaux d'exposition acoustique cumulée correspondant à 2 000 coups consécutifs nécessaires à la mise en place d'un pieu (Sound Exposure Level), à partir d'un gabarit connu d'émission sonore à la source, et des caractéristiques acoustiques des espèces, regroupées en 4 classes de sensibilité acoustique: pinnipèdes (dans l'eau et dans l'air), cétacés basse fréquence (qui regroupent les grandes baleines), cétacés « moyennes fréquences » (grands plongeurs et grands delphinidés), cétacés « hautes fréquences » (petits delphinidés, marsouins). L'exposition calculée spatialement pour 2 000 coups consécutifs est

comparée à des seuils de dommages temporaires (Temporary Threshold Shifts ou TTS) ou définitifs (Permanent Threshold Shifts ou PTS). Chaque espèce d'une même classe acoustique présente une gamme de fréquences d'audition similaire, et des seuils de dommages temporaires et permanents identiques.

Seuils de blessure (Southall)				
Espèces	**TTS/PTS**	**Signaux impulsionnels SPL**	**Signaux impulsionnels SEL**	**Signaux continus SEL**
Cétacés (basses, moyennes et hautes fréquences)	TTS	224 dB re 1µPa *(peak)*	183 dB re 1µPa²s *(M-weighted)*	195 dB re 1µPa²s *(M-weighted)*
	PTS	230 dB re 1µPa *(peak)*	198 dB re 1µPa²s *(M-weighted)*	215 dB re 1µPa²s *(M-weighted)*
Pinnipèdes	TTS	212 dB re 1µPa *(peak)*	171 dB re 1µPa²s *(M-weighted)*	183 dB re 1µPa²s *(M-weighted)*
	PTS	218 dB re 1µPa *(peak)*	186 dB re 1µPa²s *(M-weighted)*	203 dB re 1µPa²s *(M-weighted)*

Figure 32 : Seuils de blessures définis par Southall et al. pour les mammifères marins (2007)

Le niveau de risque de l'opération de battage (« Risque de mortalité/blessures dû au bruit ») a été obtenu par croisement, pour chaque espèce, de sa probabilité de présence avec son niveau de patrimonialité (synthétisé sous le terme « sensibilité sur la zone potentielle d'implantation »). **Les niveaux d'impact varient de négligeable à fort selon les espèces (p149 du chapitre 3 « Effets » de l'EIE). Ils sont synthétisés en Figure 36. L'étendue de la zone au sein de laquelle les risques de dommages physiologiques permanents sont réels varie de 250 m à 1 km de rayon autour de la source sonore (Figure 33).**

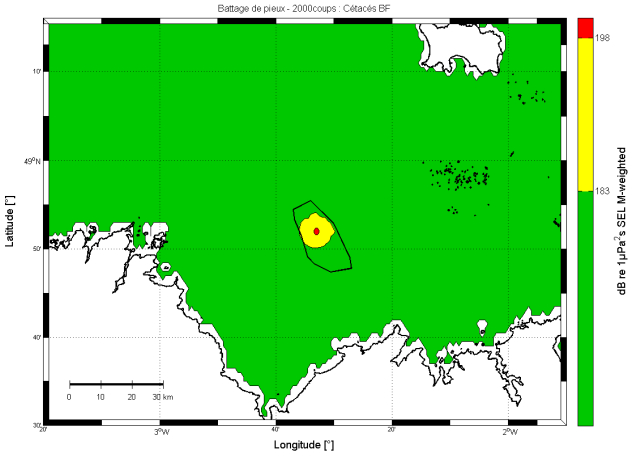
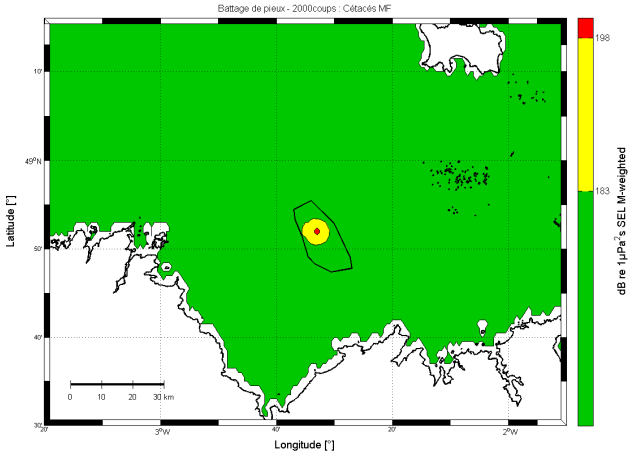
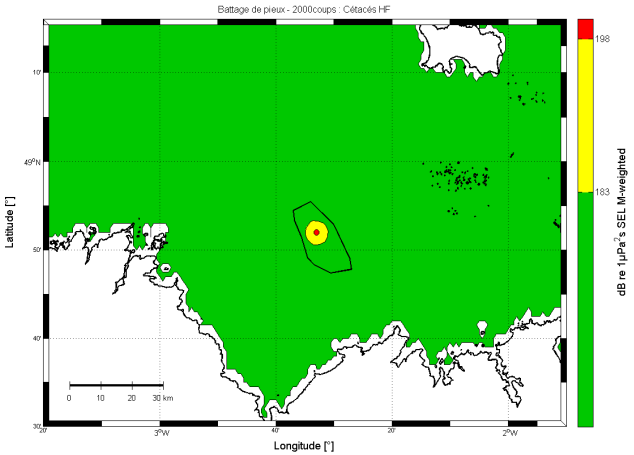
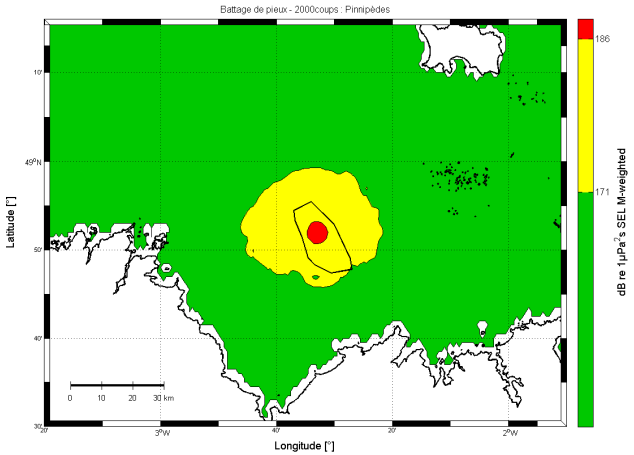
Cétacés Basse Fréquence (Grandes baleines)	Cétacés Moyenne Fréquence (grands delphinidés)
	
Cétacés Haute Fréquence (marsouins)	**Pinnipèdes**
	

Figure 33 : Niveaux d'exposition cumulés pour une opération de 2 000 battages de pieux (ALTRAN 2015)

(dépassement du PTS en rouge, dépassement du TTS en jaune)

➢ Dérangement dû au bruit :

Le dérangement des mammifères marins dans leur habitat en raison d'émissions sonores intenses, non évalué par Southall (pas de seuils), reste néamoins une question importante. Le dérangement est considéré dans l'étude comme l'impact le plus important en termes d'étendue. Les zones au sein desquelles les animaux seront dérangés sont en effet potentiellement très vastes. Les références bibliographiques mentionnent des distances de dérangement allant jusqu'à 50 km pour le Grand Dauphin lors de l'installation de 2 turbines au Nord de l'Ecosse (Bailey et al, 2010). Pour le Marsouin communMarsouin commun, les études présentées parlent de distances de l'ordre de 20 km (Brand et al, 2011 – Dähne et al, 2013). Ces références ne sont toutefois pas transposables d'un site à l'autre, les caractéristiques acoustiques initiales ainsi que les conditions de propagation du son pouvant être très différentes.

L'évaluation spatiale du dérangement comportemental des animaux au delà des zones de dommages physiologiques, a donc été approchée par la méthode des dBht de Nedwell (2007). Le phénomène de masquage est considéré comme une forme de dérangement et est intégrée ici à l'analyse.

Cette méthode repose sur l'application d'une correction des niveaux en fonction de la fréquence permettant de rendre compte la sensibilité du système auditif propre à chaque espèce. Les niveaux sont donc exprimés de manière relative par rapport à l'audiogramme de chaque espèce considérée.
La méthode a été appliquée aux audiogrammes de 3 espèces (Grand Dauphin, Marsouin communMarsouin commun et phoque veau marin), pour 3 scénarios sonores de travaux, incluant l'opération la plus bruyante : battage et forage (scénario 5C).

Nedwell propose une interprétation en terme d'effets, à partir d'une pression acoustique exprimée en dBht (Figure 34).

Impacts acoustiques estimés (dB_{ht})	
Niveau en dB_{ht}	**Effet**
< 0	Aucun
0 à 50	Faible réaction par une minorité d'individus
50 à 90	Réaction importante par une majorité d'individus, mais accoutumance possible
> 90	Réaction forte d'évitement par l'ensemble des individus
> 110	Limite de tolérance du son, insupportablement fort
> 130	Possibilité de blessure du système auditif

Figure 34 : Seuils applicables à la méthode des dBht (tiré de l'EIE, d'après Nedwell et al., 2007)

Cette méthode a permis d'estimer les zones de dérangement (valeurs supérieures à 50 dBht) entre 30 et 50 km par rapport à la source (rayon 15 à 25 km), selon les espèces étudiées.

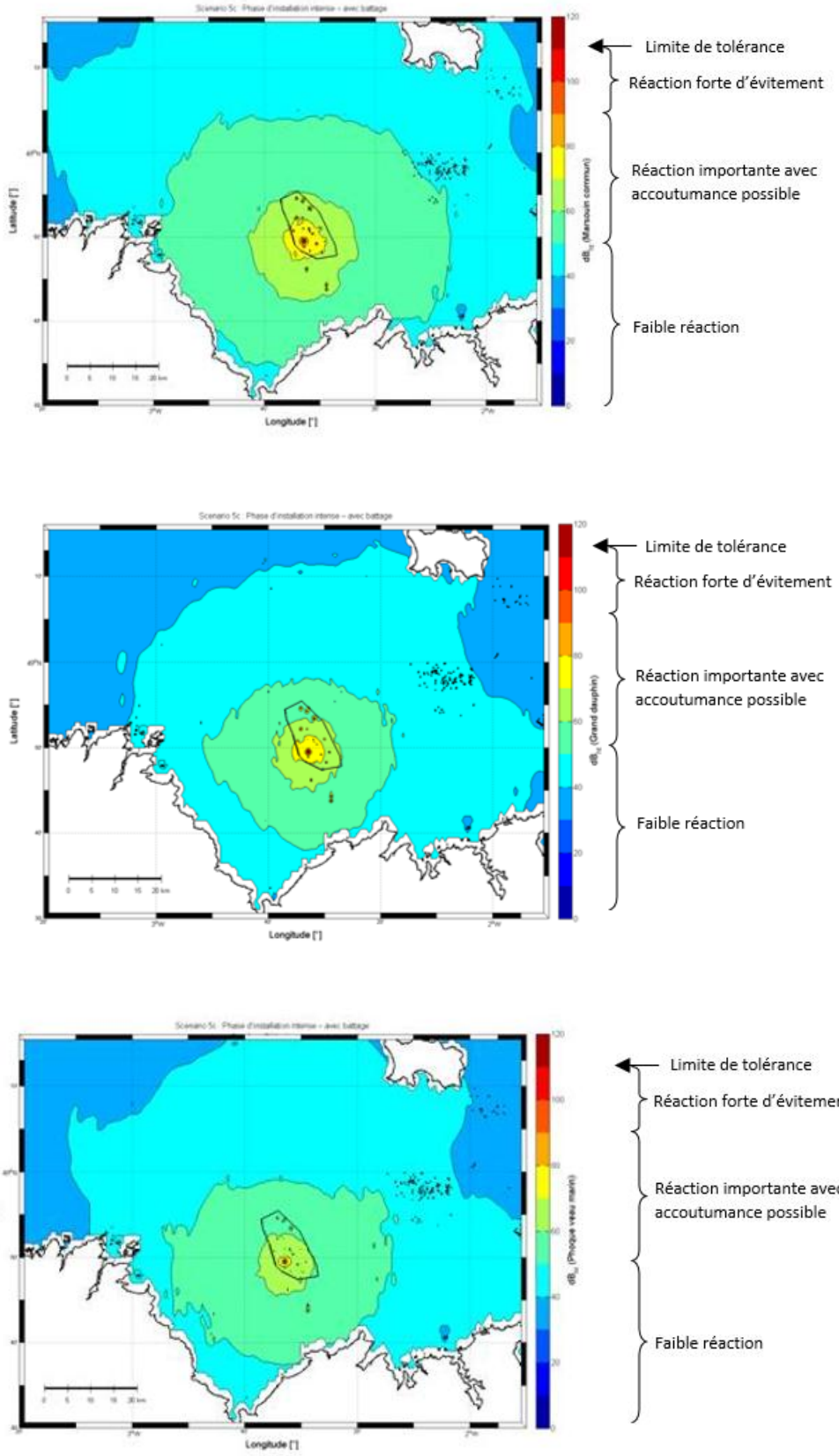


Figure 35 : Niveaux acoustiques dBht pour le scénario 5C pour le Marsouin commun (en haut), le Grand Dauphin (milieu), le Phoque veau marin (en bas) (ALTRAN, 2015)

III.1.3 Les mesures

Deux mesures de réduction d'impact sont proposées par Ailes Marines dans le but de réduire le risque d'exposition des animaux potentiellement présents lors de l'opération de battage : la mise en place d'un protocole de surveillance visuelle et acoustique par observateurs embarqués (R1), et l'utilisation de la procédure « soft-start » (R2). Des mesures de suivi des effets (S3, S4), dans le cadre d'un comité de suivi constitué (S1) sont également prévues.

La liste des mesures environnementales sur lesquelles Ailes Marines s'est engagée au travers de l'EIE est reprise en III.4.

Le tableau suivant présente les impacts résiduels sur les différentes espèces après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction.

Espèce	Sensibilité	Effets		Impacts avant mesures				Mesures	Impacts après mesures
		Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	Degré	E/R/C	
Dauphin commun *Delphinus delphis*	f	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	f	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	M		M
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	f		f
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Dauphin de Risso *Grampus griseus*	M	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	M	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	M		M
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	M		M
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Grand dauphin *Tursiops truncatus*	F	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	F	R1/R2	f
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	F		F
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	M		M
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Marsouin commun *Phocoena phocoena*	F	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	F	R1/R2	f
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	F		F
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	M		M
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Phoque gris *Halichoerus grypus*	M	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	M	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	M		M
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	M		M
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Phoque veau-marin *Phoca vitulina*	f	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	f	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	M		M
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	f		f
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Globicéphale noir *Globicephala melas*	f	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	f	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	M		M
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	f		N
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Lagénorhynque à bec blanc *Lagénorhynchus albinostris*	N	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	N	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Petit rorqual *Balaenoptera acutorostrata*	N	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	N	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Risque de collision avec les navires	f	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Dauphin bleu et blanc *Stenella coeruleoalba*	f	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	f	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	M		M
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	f		f
		Risque de collision avec les navires	N	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
Rorqual commun *Balaenoptera physalus*	N	Risque de mortalité / blessures dû au bruit	M	Négatif	Direct	Temporaire	N	R1/R2	N
		Dérangement dû au bruit / perte d'habitat	F	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N
		Masquage des communications dû au bruit	f	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Risque de collision avec les navires	f	Négatif	Direct	Temporaire	N		N
		Turbidité	N	Négatif	Direct et indirect	Temporaire	N		N

Figure 36 : Synthèse des impacts du projet en phase de construction sur les mammifères marins avant et après mesures (EIE)

(n = nul, N = Négligeable, f = faible, M = Moyen, F = Fort)

III.1.4 Justification de la liste d'espèces concernées par la demande

La demande porte sur les 5 espèces observées lors des inventaires (plus de 2 années) dans et à proximité de la zone de projet (Marsouin commun, Grand Dauphin, Dauphin de Risso, Dauphin commun et Phoque gris). En effet, la probabilité de présence de ces 5 espèces dans la zone de projet sont jugées moyennes à fortes dans l'EIE.

Les espèces potentiellement présentes dans le secteur (sources bibliographiques), mais non observées durant les inventaires (Globicéphale noir, Lagénorhynque à bec blanc, Petit rorqual, Dauphin bleu et blanc, Rorqual commun), n'ont pas été intégrées à la demande. En effet, elles sont considérées comme rares ou saisonnières (EIE) et leur probabilité de présence dans la zone du projet a été estimée comme faible à négligeable dans l'EIE.

A noter que le Marsouin commun, le Grand Dauphin et le Phoque gris sont des espèces à compétence ministérielle.

III.2 Avifaune

III.2.1 Les inventaires menés dans le cadre du projet

Deux méthodes complémentaires ont été utilisées afin de caractériser la présence et l'utilisation de l'espace par les oiseaux dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc :

- Des suivis visuels en bateau (mutualisation avec le volet « mammifères marins ») au niveau de la zone d'implantation du projet, à raison de 2 sorties/mois durant plus de 2 ans (46 sorties entre septembre 2012 et décembre 2014) ;
- Des suivis visuels en avion (mutualisation avec le volet « mammifères marins ») sur une aire d'étude qualifiée d'élargie, couvrant un périmètre d'envrion 20 kilomètres autour de la zone de la zone d'implantation du projet, à raison de 1 sortie/mois durant 2 ans (24 sorties entre janvier 2014 et décembre 2015).

Les transects suivis sont les mêmes que pour les mammifères marins. Ils sont présentés au paragraphe III.1.1 et de manière approfondie dans le chapitre 8 de l'EIE).

Les inventaires en bateau ont permis de collecter 5 145 observations (9 432 oiseaux pour 54 espèces) sur transects. L'abondance totale d'oiseaux sur la zone étudié lors des sorties en bateau est relativement homogène, à l'exception des suivis intervenus lors de passages migratoires postnuptiaux importants. Ces derniers étant particulièrement imprévisibles, une sortie en période migratoire peut engendrer un nombre très variable d'observations, notamment en septembre/octobre (estivants ayant déjà quitté les lieux et hivernants pas encore arrivés).

Alcidés (Guillemot de Troïl, Pingouin torda et Macareux moine), Fous de Bassan et laridés (goélands et mouettes) représentent chacun environ 30 % des observations réalisées lors des transects en bateau (Figure 37). Passereaux et procellariiformes (puffins, fulmar et océanites) représentent respectivement 5 et 4 % des observations. Les autres groupes ne dépassent pas 1 % des observations. Concernant les effectifs, alcidés et laridés (goélands et mouettes) représentent respectivement 28 % et 26 % des effectifs moyens. Le Fou de Bassan compte 19 % des effectifs et les passereaux 16 %. Les autres groupes comptent moins de 4 % des effectifs moyens.

Le mois d'octobre comporte les effectfs observés les plus importants (migration postnuptiale). L'abondance moyenne augmente avec la fin de l'hiver et le début de la migration prénuptiale. Les mois de juillet, août et novembre affichent les effectifs moyens les moins élevés.

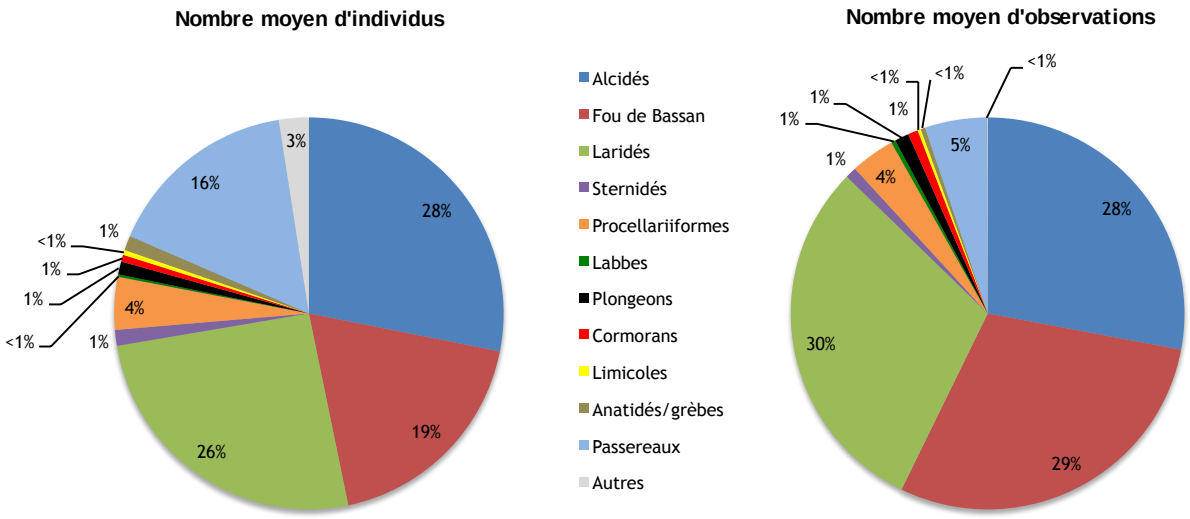


Figure 37 : Bilan des investigations « oiseaux » sur transects en bateau (nombre d'observations à droite, nombre d'individus à gauche) (EIE)

Les données issues des suivis en avion montrent une variabilité assez importante des effectifs d'oiseaux observés à chaque sortie (min 300, moy 990, max 2 000) regroupés au sein de 34 espèces. Les effectifs les plus importants observés en fin d'hiver (février/mars) correspondent à des regroupements hivernaux ou migratoires, notamment d'alcidés et de mouettes (tridactyle et pygmée).

Contrairement aux données recueillies en bateau, les pics migratoires sont moins nets, notamment en raison de la difficulté à détecter les passereaux en avion. De même, le mois de juillet présente des effectifs élevés (plus de 1 000 individus en 2013, près de 3 500 en 2014), alors que les effectifs sont faibles dans les suivis menés en bateau. Ils correspondent principalement à l'arrivée massive de Puffins des Baléares, mais également à un nombre plus important de Fous de Bassan venant s'alimenter en baie de Saint-Brieuc.

La répartition des effectifs observés montre, comme pour les suivis en bateau, une domination des alcidés, des Fous de Bassan et laridés (goélands et mouettes). Les procellariiformes (puffins, fulmars et océanites) représentent une part non négligeable des observations mais surtout des effectifs avec 16 % du nombre moyen d'oiseaux dénombrés par mois, avec une contribution importante des radeaux de Puffins des Baléares observés dans le Sud de la baie en été. Les groupes des plongeons et des cormorans sont également plus présents que dans les suivis menés en bateau car les zones côtières profondes, exploitées préférentiellement par ces 2 familles d'oiseaux plongeurs, sont mieux représentées.

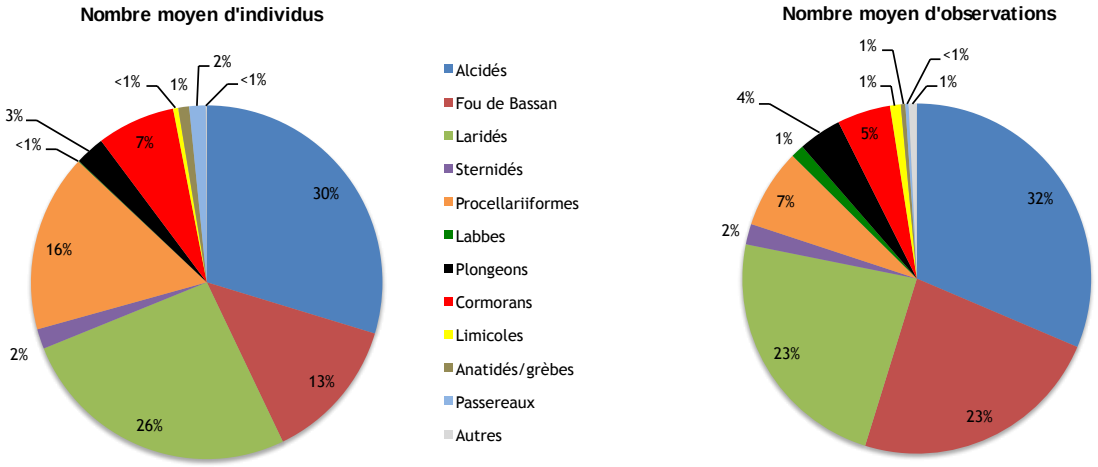


Figure 38 : Bilan des investigations « oiseaux » sur transects en avion (nombre d'observations à droite, nombre d'individus à gauche) (EIE)

III.2.2 Les impacts

L'EIE liste les types d'effets attendus du projet sur l'avifaune marine suivants :

- Risque de collision ;
- Perte/Modification/Gain d'habitat : perte physique, perte par évitement, modification du réseau trophique ;
- Dérangement et effet « barrière » ;
- Effet du bruit sous-marin ;
- Dérangement dû aux navires;
- La photoattraction (risque de collision accru + épuisement).

L'intensité de ces effets sur les espèces protégées est évaluée par espèce, et pour chacune des phases du projet (construction, exploitation).

Les tableaux présentés aux pages suivantes (Figure 39 et Figure 40) synthétisent l'évaluation des impacts résiduels, après mise en œuvre des mesures, ainsi que les mesures associées (ERC) relatives aux oiseaux marins protégés faisant l'objet du présent dossier (16 espèces).

III.2.3 Les mesures

Mesures d'évitement

Pour le groupe des oiseaux, en particulier pour les oiseaux marins, une première mesure d'évitement a consisté à éviter la ZPS « Cap d'Erquy – Cap Fréhel » pour l'implantation du parc.

Le choix de la puissance unitaire de la machine (8 MW), induisant une réduction du nombre d'éoliennes, de la durée des travaux, du nombre d'opérations de maintenance, et un espacement plus important entre éoliennes, profite également aux oiseaux marins.

Mesures de réduction

En phase de construction et afin de limiter les risques liés à la photoattraction (risque d'épuisement, risque accru de collision) sur les 3 espèces de procellariidés protégés (Océanite tempête, Puffin des Baléares et Puffin des Anglais), Ailes Marines s'engage à diminuer l'intensité des éclairages sur les navires de travaux, ainsi que d'en limiter l'orientation aux seules zones de travaux (mesure R3).

Mesures de suivi

Pour l'avifaune, ces suivis comprennent :

- Des campagnes d'inventaires et de cartographie par bateau et par avion, en lien avec les suivis dédiés aux mammifères marins ;
- Des suivis de l'avifaune au moyen de l'outil radar : évaluation des modifications de comportement en lien avec la présence du parc éolien en mer, quantification du flux migratoire traversant le site d'implantation.
- Le suivi des colonies nicheuses, visant 6 colonies d'oiseaux marins nicheurs situées à proximité du parc éolien en mer, sur 7 années réparties sur la durée de vie du parc. Les colonies localisées à proximité du site visées par cette mesure sont les colonies des Sept-Îles, de Bréhat, de Plouha, du Verdelet, de Fréhel, et de Cézembre;
- Le suivi de la dispersion des poussins d'alcidés du cap Fréhel, par des campagnes embarquées menées lors de la période d'émancipation des poussins. 8 sorties en bateau seront réalisées entre mi-juin et mi-juillet, pendant 3 années consécutives ;
- Des suivis télémétriques et par vidéo numérique (pose de caméra sur certains individus) visant la colonie de Fous de Bassan des Sept-Îles (20 individus/an équipés sur 3 ans) et les alcidés nicheurs du cap Fréhel (10 à 15 individus/an équipés sur 3 ans)

Mesures de suivi à caractère expérimental

Sous l'égide du comité de suivi scientifique, Ailes Marines s'engage à sélectionner, à tester et à mettre en œuvre en cas de résultats probants avérés de la technique, l'un des dispositifs suivants :

- DTBird™ ou SafeWind: ce système utilise des caméras vidéo couplées avec des logiciels de reconnaissance de cibles. La détection se fait en temps réel, et répond par une série d'actions préprogrammées (dont l'effarouchement) lorsqu'un oiseau est détecté dans une zone de risque prédéfinie. ;
- Merlin™ SCADA : ce système utilise un radar pour détecter les cibles volant dans une zone à risque à proximité des éoliennes. Lors d'une détection, une série d'actions est automatiquement activée, l'effarouchement sonore étant une des actions possible.

La liste des mesures environnementales sur lesquelles Ailes Marines s'est engagée au travers de l'EIE est reprise en III.4.

Espèces			Impacts avant mesures									Mesures E/R/C	Impact "photoattaction" après mesures
Groupe	Nom scientifique	Nom français	Risque de collision	Photoattraction (risque de collision accrue + épuisement)	Perte/gain d'habitat physique	Perte d'habitat effective due à l'évitement	Modification du réseau trophique	Surconsommation énergétique due à l'évitement (effet barrière)	Risque de lésions dues au bruit sous-marin	Dérangement dû au bruit et aux bateaux	Global		
			-	N/D/T	-	N/I/P	-	-	N/D/T	N/D/T			
Oiseaux marins	*Gavia immer*	Plongeon imbrin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Fort	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Fort	Fort	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Hydrobates pelagicus*	Océanite tempête	Négligeable	Moyen	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Fort	Fort	R3	faible
Oiseaux marins	*Gavia arctica*	Plongeon arctique	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Fort	Fort	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Morus bassanus*	Fou de Bassan	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Fulmarus glacialis*	Fulmar boréal	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Larus argentatus*	Goéland argenté	Négligeable	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Moyen	Négligeable	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Larus fuscus*	Goéland brun	Négligeable	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Moyen	Négligeable	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Larus marinus*	Goéland marin	Négligeable	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Moyen	Négligeable	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Uria aalge*	Guillemot de Troïl (Nicheurs)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Moyen	Moyen	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Fratercula arctica*	Macareux moine	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Moyen	Moyen	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Hydrocoloeus minutus*	Mouette pygmée	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Moyen	Négligeable	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Rissa tridactyla*	Mouette tridactyle (Nicheurs)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Moyen	Négligeable	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Alca torda*	Pingouin torda (Nicheurs)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Moyen	Moyen	Moyen	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Puffinus puffinus*	Puffin des anglais	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Moyen	R3	faible
Oiseaux marins	*Puffinus mauretanicus*	Puffin des Baléares	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Moyen	R3	faible
Oiseaux marins	*Phalacrocorax carbo*	Grand cormoran	Négligeable	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Podiceps grisegena*	Grèbe jougris	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Uria aalge*	Guillemot de Troïl (Hivernants)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	faible	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Melanitta fusca*	Macreuse brune	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Rissa tridactyla*	Mouette tridactyle (Hivernants)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	faible	Négligeable	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Oceanodroma leucorhoa*	Océanite culblanc	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	faible	R3	faible
Oiseaux marins	*Phalaropus fulicarius*	Phalarope à bec large	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Alca torda*	Pingouin torda (Hivernants)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	faible	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Gavia stellata*	Plongeon catmarin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Puffinus griseus*	Puffin fuligineux	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	faible	R3	faible
Oiseaux marins	*Phalacrocorax aristotelis*	Cormoran huppé	Négligeable	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Somateria mollissima*	Eider à duvet	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Larus canus*	Goéland cendré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	faible	Négligeable	faible	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Chlidonias hybridus*	Guifette moustac	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Chlidonias niger*	Guifette noire	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Chroicocephalus ridibundus*	Mouette rieuse	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Larus michaelis*	Goéland leucophée	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Clangula hyemalis*	Harelde boréale	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Stercorarius skua*	Grand labbe	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Mergus serrator*	Harle huppé	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Stercorarius longicaudus*	Labbe à longue-queue	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Stercorarius parasiticus*	Labbe parasite	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Stercorarius pomarinus*	Labbe pomarin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Sterna paradisaea*	Sterne arctique	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Sterna sandvicensis*	Sterne caugek	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Sterna dougallii*	Sterne de Dougall	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Gelochelidon nilotica*	Sterne hansel	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Sternula albifrons*	Sterne naine	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Sterna hirundo*	Sterne pierregarin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Melanitta nigra*	Macreuse noire	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Xema sabini*	Mouette de Sabine	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Oiseaux marins	*Ichtyaetus melanocephalus*	Mouette mélanocéphale	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Grèbes	3 espèces		Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable	R3	Négligeable
Anatidés	17 espèces		Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Negligeable à faible	R3	Négligeable
Ardéidés	5 espèces		Negligeable à faible	Negligeable à faible	nul	nul	nul	Négligeable	nul	nul	Negligeable à faible	R3	Negligeable à faible
Limicoles	32 espèces		Negligeable à faible	Negligeable à faible	nul	nul	nul	Négligeable	nul	nul	Negligeable à faible	R3	Negligeable à faible
Passereaux	80 espèces		Negligeable à faible	Negligeable à faible	nul	nul	nul	nul	nul	nul	Negligeable à faible	R3	Negligeable à faible
Rapaces	12 espèces		Negligeable à faible	Negligeable à faible	nul	nul	nul	Négligeable	nul	nul	Negligeable à faible	R3	Negligeable à faible
Autres	23 espèces		Negligeable à faible	Negligeable à faible	nul	nul	nul	Négligeable	nul	nul	Negligeable à faible	R3	Negligeable à faible

Figure 39 : Synthèse des impacts du projet en phase de construction sur les oiseaux avant et après mesures (IN VIVO)

Espèce			Impacts							
Groupe	Nom scientifique	Nom français	Risque de collision	Photoattraction (risque de collision accrue + épuisement)	Perte/gain d'habitat physique	Perte d'habitat effective due à l'évitement	Modification du réseau trophique	Surconsommation énergétique due à l'évitement (effet barrière)	Dérangement dû au bruit et aux bateaux	Global
			N/D/P	N/D/P	-	N/D/P	-	-	N/D/P	
Oiseaux marins	*Gavia immer*	Plongeon imbrin	Moyen	Négligeable	Négligeable	Fort	Négligeable	Négligeable	Moyen	Fort
Oiseaux marins	*Morus bassanus*	Fou de Bassan	Fort	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Fort
Oiseaux marins	*Fulmarus glacialis*	Fulmar boréal	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Larus argentatus*	Goéland argenté	Moyen	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Larus fuscus*	Goéland brun	Moyen	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Larus marinus*	Goéland marin	Moyen	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Hydrocoloeus minutus*	Mouette pygmée	Moyen	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Rissa tridactyla*	Mouette tridactyle (Nicheurs)	Moyen	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Hydrobates pelagicus*	Océanite tempête	Négligeable	Moyen	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Moyen	Moyen
Oiseaux marins	*Alca torda*	Pingouin torda (Nicheurs)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Gavia arctica*	Plongeon arctique	Moyen	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Moyen	Moyen
Oiseaux marins	*Fratercula arctica*	Macareux moine	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Puffinus puffinus*	Puffin des anglais	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Puffinus mauretanicus*	Puffin des Baléares	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Sterna sandvicensis*	Sterne caugek	Moyen	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Uria aalge*	Guillemot de Troïl (Nicheurs)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen
Oiseaux marins	*Uria aalge*	Guillemot de Troïl (Hivernants)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Phalacrocorax carbo*	Grand cormoran	faible	Négligeable	Positif	nul	Positif	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Stercorarius skua*	Grand labbe	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Podiceps grisegena*	Grèbe jougris	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Chlidonias hybridus*	Guifette moustac	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Chlidonias niger*	Guifette noire	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Stercorarius longicaudus*	Labbe à longue-queue	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Stercorarius parasiticus*	Labbe parasite	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Stercorarius pomarinus*	Labbe pomarin	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Melanitta fusca*	Macreuse brune	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Ichtyaetus melanocephalus*	Mouette mélanocéphale	faible	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Rissa tridactyla*	Mouette tridactyle (Hivernants)	faible	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Oceanodroma leucorhoa*	Océanite culblanc	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Alca torda*	Pingouin torda (Hivernants)	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Gavia stellata*	Plongeon catmarin	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Puffinus griseus*	Puffin fuligineux	Négligeable	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Sterna paradisaea*	Sterne arctique	faible	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Larus canus*	Goéland cendré	faible	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Sterna dougallii*	Sterne de Dougall	faible	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Sternula albifrons*	Sterne naine	faible	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Phalacrocorax aristotelis*	Cormoran huppé	faible	Négligeable	Positif	nul	Positif	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Somateria mollissima*	Eider à duvet	faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Sterna hirundo*	Sterne pierregarin	faible	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	faible
Oiseaux marins	*Larus michaelis*	Goéland leucophée	Négligeable	Négligeable	Positif	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable
Oiseaux marins	*Chroicocephalus ridibundus*	Mouette rieuse	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable
Oiseaux marins	*Melanitta nigra*	Macreuse noire	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Oiseaux marins	*Xema sabini*	Mouette de Sabine	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable
Oiseaux marins	*Phalaropus fulicarius*	Phalarope à bec large	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Oiseaux marins	*Gelochelidon nilotica*	Sterne hansel	Négligeable	Négligeable	Négligeable	nul	Négligeable	nul	Négligeable	Négligeable
Oiseaux marins	*Clangula hyemalis*	Harelde boréale	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Oiseaux marins	*Mergus serrator*	Harle huppé	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Grèbes	3 espèces		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Anatidés	17 espèces		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Ardéidés	5 espèces		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Limicoles	32 espèces		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Passereaux	80 espèces		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Rapaces	12 espèces		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Autres	23 espèces		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Figure 40 : Synthèse des impacts du projet en phase d'exploitation sur les oiseaux avant et après mesures (IN VIVO)

III.2.4 Justification de la liste d'espèces concernées par la demande

Les inventaires ont permis d'identifier 67 espèces protégées susceptibles de fréquenter la zone potentielle d'implantation.
L'analyse des impacts a permis d'identifier 51 espèces protégées, pour lesquelles les impacts résiduels (après mesures) sont faibles à négligeables. En effet, pour ces espèces, l'étude d'impact a montré un niveau d'interaction limité avec le parc éolien (intensité de l'effet négligeable à moyen) combiné à une sensibilité sur le site s'implantation faible à négligeable :

- Présence marginale au sein de la zone potentielle d'implantation ;
- Et/ou sensibilité patrimoniale faible à moyenne.

Pour ces espèces, les impacts sont donc considérés comme non significatifs, ne pouvant remettre en cause l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle. Elles sont donc traitées commes des espèces « secondaires », analysés par cortèges et uniquement dans les formulaires CERFA.

Il est proposé de focaliser l'analyse sur les 16 autres espèces protégées pour lesquelles les impacts résiduels, après application de mesures d'évitement et/ou de réduction, sont moyens à forts (source : EIE) : Fou de Bassan, Fulmar boréal, Guilllemot de Troïl, Macareux moine, Mouette pygmée, Mouette tridactyle, Océanite tempête, Pingouin torda, Plongeon artique, Plongeon imbrin, Puffin des Anglais, Puffin des Baléares, Sterne caugek, Goéland argenté, Goéland brun et Goéland marin.
Il est à noter que **3 d'entre elles sont à compétence ministérielle : Pingouin torda, Guillemot de Troïl et Macareux moine.**
Pour ces 16 espèces, il convient de justifier de façon précise le respect des 3 critères de l'article L.411-2 du Code de l'environnement en lien avec la législation espèces protégées, dont en particulier le critère précisant que la dérogation ne doit pas nuire au maintien, dans un état de conservation favorable au niveau local, des populations animales concernées.

Les 149 autres espèces protégées potentielles, **non contactées lors des 2 années de suivi sur la zone de projet** (2012-2014), ne sont pas incluses à la demande de dérogation au titre de la législation espèces protégées. En effet, même si leur présence ponctuelle (et marginale) effective sur le site d'implantation du parc éolien ne peut être exclue sur la durée d'exploitation du parc, elle ne saurait en aucun cas induire un effet dommageable significatif sur la permanence des cycles biologiques des populations concernées. Une demande de dérogation relative à la réglementation espèces protégées n'est donc de fait pas rendu nécessaire.

III.3 Chiroptères

III.3.1 Les impacts

Pour ce groupe, l'étude d'impact a mis en évidence :

- 1 espèce protégée (Pipistrelle de Nathusius) pour laquelle l'impact résiduel après mesures est évalué à moyen (photoattraction en phase d'exploitation, risque de collision/barotromatisme en phase d'exploitation), mais pour laquelle les investigations n'ont abouti à aucune observation/enregistrement au sein de la zone d'implantation ;
- 11 espèces protégées pour lesquelles l'impact résiduel après mesures est négligeable ou faible, et pour lesquelles les investigations n'ont abouti à quasi aucune observation/enregistrement au sein de la zone d'implantation (1 donnée de « Serotule ») ;
- 8 espèces protégées potentielles pour lesquelles la sensibilité (fonction du niveau de patrimonialité et de la probabilité de présence au sein de la zone potentielle d'implantation) est évaluée négligeable ou faible.

III.3.2 Justification de la liste d'espèces concernées par la demande

Une seule donnée avérée de présence de chiroptère au sein de la zone d'implantation a pu être collectée en 2 ans d'investigations. Pour la seule espèce dont les impacts sont évalués à moyens, en raison de sa possible fréquentation automnale de la baie de Saint-Brieuc en tant qu'espèce migratrice (la Pipistrelle de Nathusius), le niveau de son activité, mesuré notamment depuis des stations littorales et marines (phare du Grand Léjon), est qualifié de très faible. La fréquentation possible du site d'implantation par cette espèce ne concerne vraisemblablement qu'un nombre très réduit d'individus.
Même si leur présence ponctuelle (et marginale) effective sur le site d'implantation du parc éolien n'est pas à exclure sur la durée d'exploitation du parc, le projet de parc éolien en mer ne saurait en aucun cas induire un effet dommageable significatif sur la permanence des cycles biologiques des populations concernées de chauves-souris.

Ces populations ne sont pas susceptibles de subir d'altération de leur état de conservation. Une demande de dérogation relative à la réglementation espèces protégées n'est donc de fait pas rendu nécessaire pour le groupe des chiroptères.

III.4 Synthèse des mesures environnementales

Conformément à la doctrine ERC, les mesures environnementales ont été appliquées par ordre de priorité : éviter les impacts négatifs, réduire les impacts négatifs qui n'ont pu être évités, compenser les impacts négatifs non évités et/ou non suffisamment réduits.

Les mesures d'évitement et de réduction des impacts ont été appliquées en priorité par Ailes Marines. Elles sont détaillées dans l'EIE. Ailes Marines s'est par aillleurs engagée à mettre en place des mesures de suivi des impacts et des mesures d'accompagnement.

La synthèse des mesures environnementales en faveur des mammifères marins protégés et des espèces d'oiseaux protégées est présentée en Figure 41, Figure 42, Figure 43, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** et Figure 44.

Dans le cadre de la présente demande de dérogation, ces mesures sont détaillées et précisées dans les paragraphes suivants.

III.4.1 Les mesures d'évitement des impacts

N°	Domaine/volet	Phase*	Compartiment visé	Description de la mesure	Objectifs	Couts (€)
E1	Milieu biologique	C	Tous dont mammifères marins et oiseaux	Choix de la puissance unitaire de l'éolienne (8 MW au lieu de 5MW)	Réduction du nombre d'éléments à installer : éoliennes, fondations, pieux, câbles. Réduction de la durée d'installation de 1 an par rapport aux machines 5MW. Réduction de la durée de gêne acoustique occasionnée aux mammifères marins.	Intégrés au projet
E2	Milieu biologique	C	Tous dont mammifères marins et oiseaux	Choix de la fondation jacket	Réduction de la destruction des communautés benthiques et des espèces d'intérêt halieutique. Réduction du temps de présence du nuage turbide lié à la construction. Réduction de la perte d'habitat pour les espèces par diminution du temps de chantier.	Intégrés au projet
E3	Patrimoine naturel	C/E/D	Tous dont mammifères marins et oiseaux	Implanter le parc en dehors de tout site Natura 2000	Évitement des zones désignées à forts enjeux pour l'avifaune l'intérêt communautaire.	Intégrés au projet
E4	Milieu biologique	E	Tous dont mammifères marins et oiseaux	Ensouiller les câbles électriques lorsque les fonds marins le permettent	Réduction des champs électromagnétiques et de la diffusion de chaleur pour les espèces évoluant à proximité des câbles.	Intégrés au projet
E5	Pollutions	C/E/D	Tous dont mammifères marins et oiseaux	Limiter les risques de pollutions et gérer les déchets	Limitation des risques de pollutions et gestion des déchets.	Intégrés au projet

Figure 41 : Mesures d'évitement des impacts sur les mammifères marins et les oiseaux protégés (Ailes Marines)

*PC : pré-construction ; C : construction ; E : exploitation : D : démantèlement

III.4.2 Les mesures de réduction des impacts

N°	Domaine/volet	Phase*	Compartiment visé	Description de la mesure	Détails	Coûts (k€)
R1	Milieu biologique	C	Mammifères marins	Détection visuelle et acoustique par observateurs embarqués lors des opérations de battage.		125
R2	Milieu biologique	C	Mammifères marins	Démarrage progressif des opérations de battage (Soft-Start).		Intégrés au projet
R3	Milieu biologique	C	Avifaune	Réduction de la photoattatraction : réduction de l'intensité lumineuse et orientation des lumières vers le bas.		Intégrés au projet

Figure 42 : Mesures de réduction des impacts sur les mammifères marins et les oiseaux protégés (Ailes Marines)

*PC : pré-construction ; C : construction ; E : exploitation : D : démantèlement

III.4.3 Les mesures de suivi des impacts

N°	Domaine/volet	Phase*	Compartiment visé	Description de la mesure	Détails	Coûts (k€)
S1	Tous	PC/C/E/D	Tous	Mise en place d'un comité de suivi	-	Intégrés au projet
S2	Milieu biologique	PC/C/E/D	Mammifères marins	Suivi par avion/bateau	262 k€/suivi 12 opérations	3 144
S3	Milieu biologique	PC/C/E/D	Mammifères marins	Suivi par acoustique	280 k€/suivi 9 opérations	2 520
S4	Milieu biologique	E	Mammifères marins	Suivi par photoidentification	40 k€/suivi 3 opérations	120
S5	Milieu biologique	PC/C/E	Avifaune	Suivi des colonies nicheuses à proximité de la zone d'implantation. 5 à 6 colonies. 7 années de suivi	90 k€/suivi 7 opérations	630
S6	Milieu biologique	E	Avifaune	Suivi de la dispersion des poussins d'alcidés : campagnes embarqués et transects en bateau au cours de la période de dispersion	40 k€/suivi 3 opérations	120
S7	Milieu biologique	C/E/D	Avifaune	Suivi par avion/bateau : protocole identique que pour l'état initial de l'EIE	Mutualisé ave mammifères marins	-
S8	Milieu biologique	C/E/D	Avifaune	Suivi par radar : évaluer les modifications potentielles de comportement, mesurer le flux migratoire sur le parc	100 k€/suivi 7 opérations	700
S9	Milieu biologique	E	Avifaune	Suivi par télémétrie et vidéo numérique : Fou de Bassan et alcidés nicheurs du Cap Fréhel	50 k€/suivi 3 opérations	150

Figure 43 : Mesures de suivi des impacts sur les mammifères marins et les oiseaux protégés (Ailes Marines)

*PC : pré-construction ; C : construction ; E : exploitation : D : démantèlement

III.4.4 Les mesures d'accompagnement

N°	Domaine/volet	Phase	Compartiment visé	Description de la mesure	Détails	Coûts (k€)
AC1	Milieu biologique	E	Mammifères marins	Suivi par photoidentification	40 k€/suivi 3 opérations	120
AC2	Milieu biologique	C	Mammifères marins	Expérimentation d'un système de réduction à la source du bruit sous-marin	255 k€ par fondation 2 fondations	510
AC3	Milieu biologique	E	Avifaune	Expérimentation d'un système d'évitement des collisions pour l'avifaune	60 k€/opération 3 opérations	180

Figure 44 : Mesures d'accompagnement (Ailes Marines)

*PC : pré-construction ; C : construction ; E : exploitation : D : démantèlement

IV. Présentation des espèces concernées par la demande

Pour rappel, à l'issue de l'analyse du projet au stade étude d'impact, et comme présenté dans le chapitre précedent, il a été décidé de solliciter la présente demande de dérogation pour les espèces suivantes :

- En ce qui concerne les mammifères marins : pour la totalité des espèces observées lors des inventaires (2 années de suivi) dans et à proximité de la zone de projet à savoir : Marsouin commun, Grand Dauphin, Dauphin de Risso, Dauphin commun et Phoque gris. A noter que le Marsouin commun, le Grand Dauphin et le Phoque gris sont des espèces à compétence ministérielle ;

- En ce qui concerne les oiseaux : pour 16 espèces protégées pour lesquelles les impacts résiduels, après application de mesures d'évitement et/ou de réduction, sont moyens à forts (source : EIE) : Fou de Bassan, Fulmar boréal, Guilllemot de troïl, Macareux moine, Mouette pygmée, Mouette tridactyle, Océanite tempête, Pingouin torda, Plongeon artique, Plongeon imbrin, Puffin des Anglais, Puffin des Baléares, Sterne caugek, Goéland argenté, Goéland brun et Goéland marin. **3 d'entre elles sont à compétence ministérielle : Pingouin torda, Guillemot de troïl et Macareux moine**.

NB : Les 44 autres espèces protégées (+ 7 observées hors protocole), pour lesquelles les impacts résiduels (après mesures) sont faibles à négligeables, sont traitées commes des espèces « secondaires », analysés par cortèges et uniquement dans les CERFA, avec un argumentaire succinct de justification. En effet, la destruction ou la perturbation ponctuelle d'individus, possible malgré la mise en œuvre de mesures dédiées, ne peut remettre en cause l'état de conservation des populations dans l'aire de répartition naturelle. Les 149 autres espèces protégées potentielles, non contactées lors des 2 années de suivi sur la zone de projet (2012-2014), ne sont pas traitées.

Le caractère accidentel de l'atteinte sur les individus ne permet pas de cibler précisément le nombre et le sexe des spécimens concernés.

IV.1 Mammifères marins

IV.1.1 Marsouin commun (*Phocoena phocoena*)

Description de l'espèce

Le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*) est le plus petit des cétacés d'Europe. Son allure générale est compacte, avec un corps petit et trapu. La taille moyenne des adultes se situe entre 1,40 m et 1,70 m (maximum 2 m) pour 40 à 60 kg (maximum 90 kg). A la naissance, le jeune mesure en moyenne 75 cm et pèse de 4 à 8 kg.

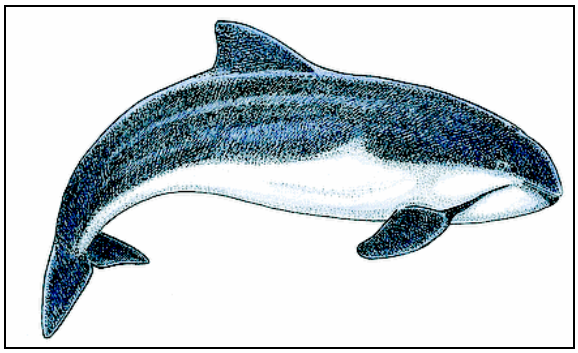


Figure 45 : Marsouin commun (Cliché BIOTOPE / croquis AAMP)

Statuts/protection

Protection	• Annexes II et IV de la directive 92/43/CEE (« Habitats-Faune-Flore ») ; • Arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (NOR: DEVL1110724A) ; • Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A).
Conventions	OSPAR (OUI), BARCELONE (NON), BERNE (ann II), BONN (ann II)
Rareté/Menace	LR UICN Monde (LC), LR UICN Europe (VU), LR UICN France (NT)

Listes UICN : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE)

Biologie et écologie

Le Marsouin commun était autrefois l'espèce de cétacé la plus répandue en Manche mais les populations se sont effondrées au cours du XXe siècle. Très difficile à observer, il semble toutefois reconquérir le littoral normand depuis plusieurs années et la reproduction est à nouveau suspectée. L'espérance de vie est estimée à 16 ans.

Alimentation : Le Marsouin commun se nourrit presque exclusivement de poissons (harengs, sardines, maquereaux, morues, soles, merlus, goberges, capelans, etc.), quelques céphalopodes,

crustacés et mollusques qu'il chasse le plus souvent près du fond. Il en consomme environ 3 à 5 kg par jour (cahiers d'habitats Natura 2000).

Reproduction : Les accouplements ont principalement lieu en été, de juin à août. La gestation dure de 10 à 11 mois et les naissances ont lieu d'avril à août. Les femelles ont un petit tous les 1-2 ans, probablement selon l'abondance de nourriture.

Migration : En Europe du Nord, un déplacement vers le Sud de l'aire de répartition du Marsouin commun serait observé. A noter également une répartition saisonnière différentielle.

Acoustique : Le Marsouin commun est sensible aux ondes sonores principalement entre 1 kHz (seuil 80 dB re 1 µPa) et 150 kHz (seuil 120 dB re 1 µPa) (DUDGEON OFFSHORE WINDFARM, 2009 ; HAMMOND & al., 2002 ; NEDWELL & al., 200). A 40 kHz, il est gêné à partir de 130 dB (LEGALL & al., 2004). Les niveaux sonores audibles minimaux varient entre 92 et 115 dB pour une fréquence inférieure à 1 kHz, entre 60 et 80 dB pour une fréquence entre 1 et 8 kHz et entre 32 et 46 dB pour les fréquences allant de 16 à 140 kHz avec un seuil minimum de 120 dB pour 100 kHz (ERBE, 2004 ; NEDWELL & al., 2009 ; THOMSEN & al., 2006). Le Marsouin commun est particulièrement sensible entre 8 et 30/40 kHz où il entend des sons de moins de 50 dB. En dehors de ces limites, il entend en-dessous de 80 dB pour des fréquences comprises entre 1 et 150 kHz (ANDERSEN, 1970 ; HOFFMANN & al. 2000). Selon Southall et al (2007), il peut être qualifié de cétacé « haute fréquence ».

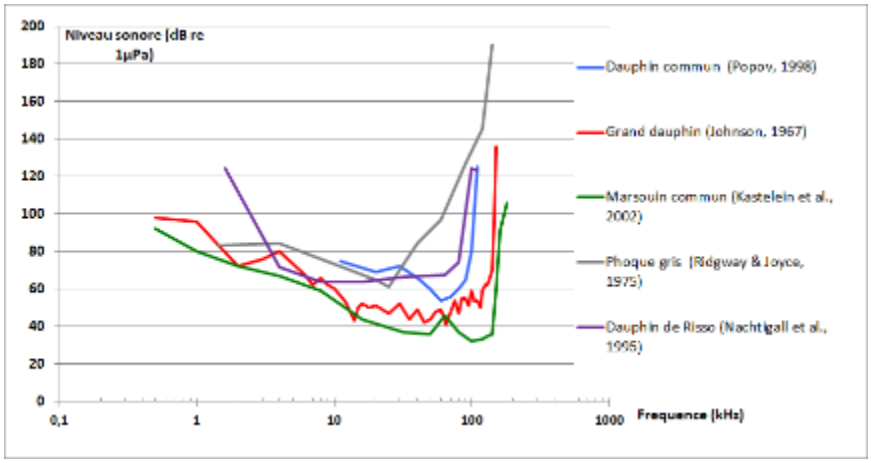


Figure 46 : Audiogramme des espèces concernées par ce dossier (multisources, tiré de l'EIE)

Pour la communication, le Marsouin commun utilise des sons de fréquences comprises entre 13 Hz et 130 kHz (HOFFMANN& al. 2000) mais également des fréquences plus basses (1,4-2,5 Hz et 30-60 Hz) (VERBOOM & KASTELEIN, 1995 in THOMSEN & al. 2006). Pour l'écholocation, les clics émis sont d'une durée moyenne de 77 µs et d'une fréquence comprise entre 120 et 150 kHz, 131 kHz en moyenne (TEILMANN & CARSTENSEN, 2001 ; VERBOOM & KASTELEIN, 1995 in THOMSEN & al. 2006).

Effectifs/état de conservation

Au niveau mondial, on distingue trois sous-populations en mer Noire, dans le Pacifique et en Atlantique. Cette dernière est en déclin depuis 1940 (OSPAR 2009). En Atlantique-Est, on le trouve au Nord depuis la mer de Barentz jusqu'en Mauritanie avec des concentrations importantes en Mer du Nord et en Baltique. En France, le Marsouin commun est devenu rare ; il est régulier en Manche, sporadique en Atlantique, au Nord du Pertuis charentais et absent ailleurs. Les effectifs mondiaux sont estimés à 700 000 individus (UICN).

Figure 47 : Carte de répartition mondiale du Marsouin commun (en rouge = secteurs fréquentés) (UICN)

En Europe du Nord-Ouest, les travaux de compilation de Reid & al (Atlas of cetacean distribution in North West European waters, Joint Nature Conservation Committee, 2003) ont permis de représenter la répartition de nombreuses espèces de cétacés, à partir de différentes sources de données fournies par Seabirds At Sea Team (SAST), UK Mammal Society Cetacean Group, et Sea Mammal Research Unit (campagnes SCANS, voir plus loin).

Dans le Nord-Ouest de l'Europe, le Marsouin commun occupe principalement les eaux du plateau continental. Les secteurs de plus grandes densités sont rencontrés près du Danemark (Belt sea) dans des profondeurs de moins de 100 m. Le Sud de la Mer du Nord et la Manche accueillent des densités relativement faibles. Des densités localement importantes sont mises en évidence au Sud-Ouest de l'Irlande, du Pays de Galles et de l'Ecosse.

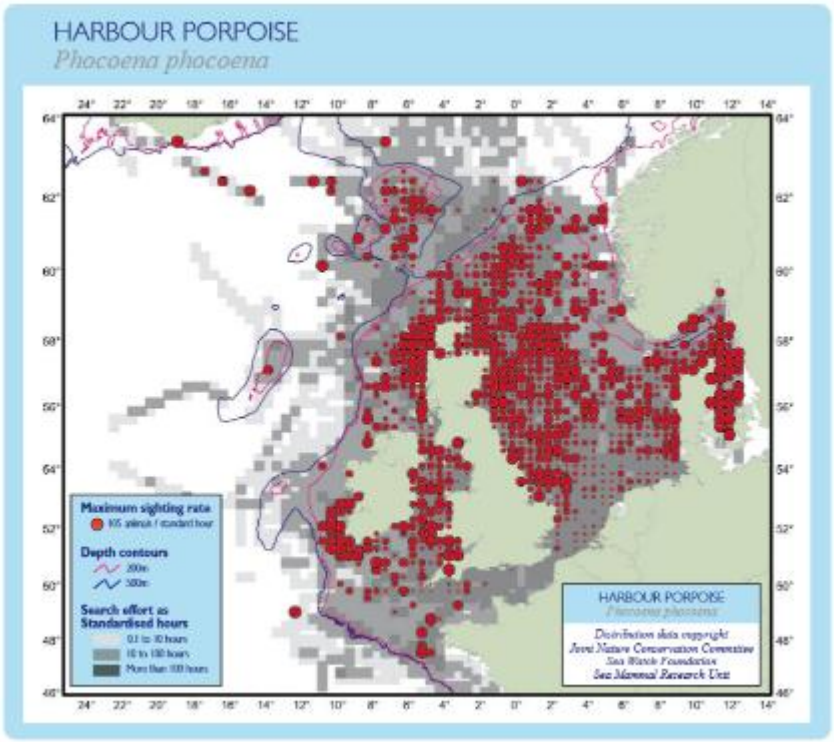


Figure 48 : Marsouin commun - Atlas of cetacean distribution in north-west European waters (JNCC, 2003)

Le projet LIFE "Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea" (SCANS) a permis en juillet 1994 (SCANS I) puis en juillet 2005 (SCANS II) de recueillir des observations standardisées par avion et par bateau sur un vaste espace marin s'étendant du Sud du Portugal jusqu'au Nord de la Mer du Nord et jusqu'à la Baltique à l'Est (Figure 49). La résolution spatiale est par conséquent assez faible.

Ces investigations ont montré la présence du Marsouin commun principalement aux 2 extrémités de la sous-région marine (Sud de la Mer du Nord et Ouest de la Manche occidentale), correspondant respectivement soit à des habitats peu profonds, principalement constitués de dunes hydrauliques, soit à des habitats profonds (> 100m) de la dépression centrale de la Manche occidentale. La comparaison avec la campagne de 1994 a mis en évidence un déplacement des populations de marsouins vers le Sud (entre 1994 et 2005) qui pourrait être lié à une raréfaction des proies du marsouin en Mer du Nord. Les données opportunistes révèlent une présence en baie de Seine et dans le golfe normand-breton (GECC).

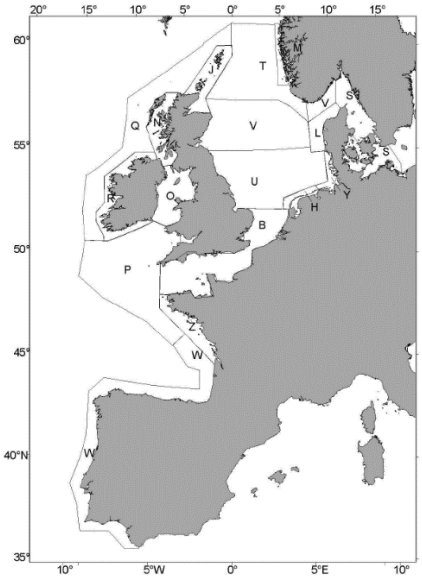


Figure 49 : Secteurs suivis lors des campagnes SCANS-II (ASCOBANS)

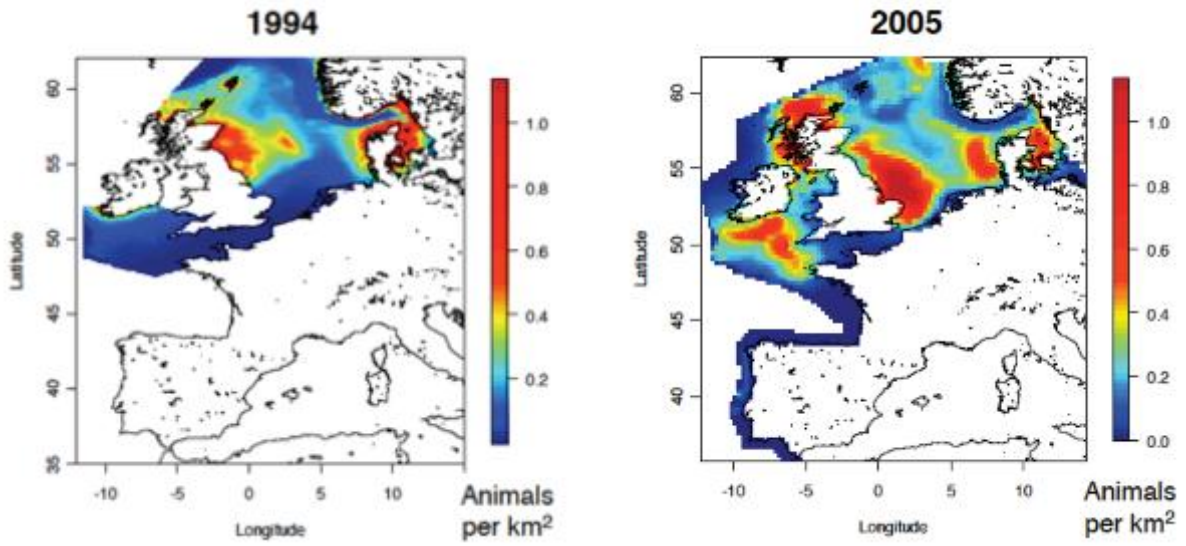


Figure 50 : Estimation de l'abondance du Marsouin commun (animaux/km^2) en juillet 1994 et juillet 2005 (Source : SCANS, 2008)

Différentes estimations des populations européennes sont actuellement disponibles :

- Mer du Nord, Manche et Sud de l'Irlande : 267 à 465 000 individus[11] ;
- Ensemble de la zone suivi par SCANS-II : 386 000 individus ;
- Secteur B de la zone suivi par SCANS-II : 41 000 individus.

[11] Source: Bensettiti, F. & Gaudillat, V. 2004. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française. 353 pp – en téléchargement sur le site du MNHN.

A l'échelle de la sous-région Manche Mer du Nord (Figure 51) définie au titre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), le détroit du Pas-de-Calais (de la frontière belge à la baie de Somme) est la zone la plus fréquentée au niveau national pour le Marsouin commun (Martinez 2010 ; Pezeryl 2010). Elle correspond à la limite Sud de la population de Mer du Nord. De nombreuses observations sont également réalisées à l'Est et au Nord du Finistère (Jung et al. 2009). Pour cette espèce, la France propose 3 unités de gestion distinctes (Figure 52) : mer Celtique (MC), Sud/Ouest de la Mer du Nord (SWMN) et golfe de Gascogne (GdG) (Source : Plan d'Action pour le Milieu Marin, site WEB de l'Ifremer).

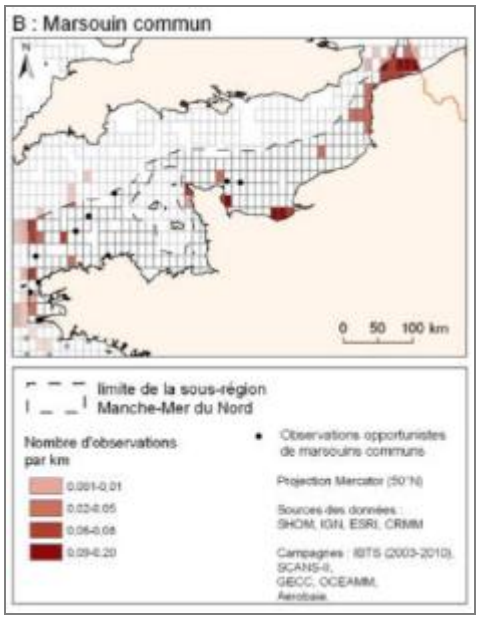


Figure 51 : Distribution des observations standardisées et opportunistes de Marsouin commun de la zone Manche-Mer du Nord (Campagnes IBTS et SCANS-II, 2011)

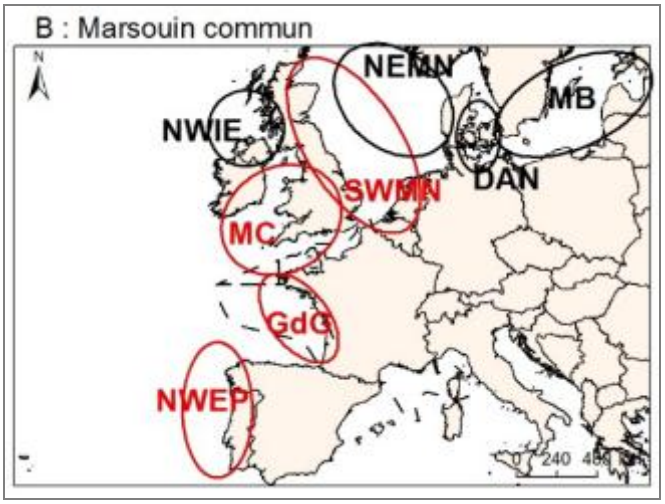


Figure 52 : Unités de gestion proposées pour le Marsouin commun (WGMME/ICES, ASCOBANS, CBI, 2010)

Les campagnes de Suivi Aérien de la Mégafaune Marine (SAMM), organisées par l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) en France métropolitaine, permettent maintenant de disposer d'une meilleure connaissance de l'utilisation de l'espace maritime par les oiseaux et les mammifères marins. Ces campagnes se sont déroulées entre novembre 2011 et août 2012 afin de couvrir un hiver et un été, et ont survolé l'espace maritime métropolitain et ses zones limitrophes. Elles permettent d'obtenir une meilleure appréhension de la répartition des animaux à l'échelle d'une façade maritime. Ces campagnes ont permis de construire des cartes de densités locales (en nombre d'observations/km^2), en appliquant des techniques de géostatistiques. Ces campagnes confirment le déplacement global de la répartition vers le Sud, et mettent en évidence une évolution saisonnière entre l'hiver et l'été (déplacement vers la Manche Ouest). Cette connaissance reste toutefois partielle, et les campagnes devraient idéalement être renouvelées afin d'affiner la compréhension des habitats occupés par les espèces concernées.

L'interprétation des cartes pour les espèces pour lesquelles peu d'observations ont été relevées doit toutefois être menée avec précaution, une observation pouvant se traduire par une ≪ tache ≫ visible sur la carte « krigée ». Globalement, il convient de considérer les ensembles de zones denses plutôt que les taches isolées, en particulier pour les cétacés.

L'abondance estimée pour le Marsouin commun en Manche est stable dans l'année, avec environ 26 500 individus à chaque saison. Les densités observées en Manche sont plus élevées que dans le golfe de Gascogne. L'espèce est concentrée dans le détroit du Pas de Calais et présente le long des côtes françaises de la Manche pendant l'hiver, alors qu'elle s'étend largement en Manche Ouest en été (Figure 53).
Dans le golfe de Gascogne, le Marsouin commun montre des changements saisonniers marqués aussi bien en abondance qu'en distribution : environ 4 600 individus sont estimés en hiver, essentiellement le long des côtes du Sud, contre près de 20 000 individus en été, majoritairement au large de la Bretagne. Le plateau continental enregistre les densités les plus fortes.

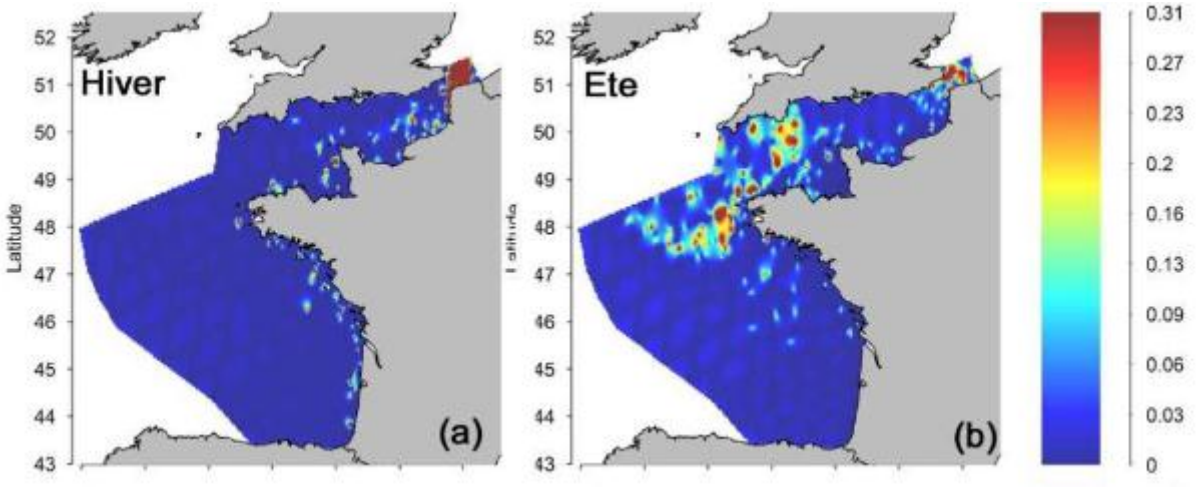


Figure 53 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Densités locales (nombre d'observations/km^2) pour le Marsouin commun (PELAGIS, 2014)

A partir de données de présence issues de ces campagnes, ainsi que de variables statiques et dynamiques (selon les espèces ; bathymétrie, pente des fonds marins, température des eaux de surface, vitesse maximale des courants de marée), les spécialistes de l'observatoire PELAGIS (Université de la Rochelle) ont élaboré un modèle de prédiction d'habitats préférentiels. Cet exercice n'a toutefois été possible que pour certaines espèces.
La distribution du Marsouin commun est variable d'une saison à l'autre. Ainsi en hiver, le marsouin se distribue principalement en fonction de la profondeur, avec une très nette préférence pour les eaux peu profondes. On le retrouve ainsi surtout dans l'Est de la Manche, et plus particulièrement entre Dunkerque et Douvres (Figure 54). L'espèce se trouve également en forte densité entre l'ile de Wight (UK), la Pointe de Barfleur et le Cap d'Antifer. Toutefois, le Marsouin commun est aussi présent dans le golfe normand-breton, et le long des côtes atlantiques en moindres densités. En été, la distribution du marsouin est majoritairement déterminée par les vitesses maximales des

courants de marées de vives eaux, l'espèce préférant les vitesses moyennes (entre 0,5 et 1 m/s). La température moyenne de l'eau à 28 jours influence également de façon assez importante la distribution de l'espèce, avec un optimum autour des 13/15°C. Ainsi, la distribution estivale du Marsouin commun est inverse à sa distribution hivernale puisqu'on le retrouve sur toute la partie Nord du plateau continental, de la Bretagne à la mer Celtique, ainsi qu'en Manche Ouest où de fortes densités sont prédites au Sud de la Cornouaille anglaise jusqu'aux îles anglo-normandes. Les densités les plus fortes sont toutefois notées dans le Pas-de-Calais, un peu plus au Nord qu'en hiver. Globalement, les coefficients de variations (CV) associés aux modèles sont faibles (10% max). De plus, les CV les plus faibles sont systématiquement associés aux zones où le modèle prédit les plus fortes densités de marsouin, indiquant que les distributions prédites sont fiables.

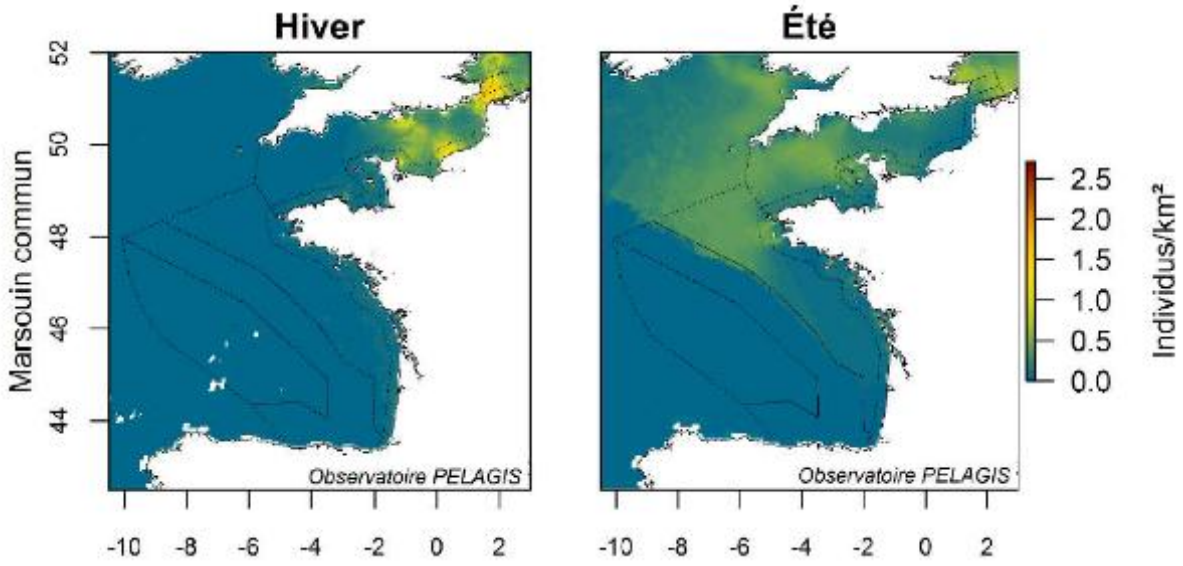


Figure 54 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits du Marsouin commun en Atlantique (PELAGIS, 2014)

Inventaires menés dans le cadre du projet

Trois méthodes ont été mises en œuvre par Ailes Marines afin d'étudier l'utilisation de la baie de Saint-Brieuc par les mammifères marins :

- Des suivis visuels bimensuels par bateau localisés dans la zone d'implantation du parc durant plus de 2 ans ;
- Des suivis visuels mensuels par avion couvrant un secteur d'environ 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du parc durant 2 ans ;
- Un suivi par acoustique passive dans la zone d'implantation des éoliennes, sur une période d'1 an.

Le Marsouin commun concentre le nombre le plus important d'observations (85% en bateau, 80% en avion, cf Figure 55 et Figure 56) par rapport aux autres espèces identifiées. Toutefois, l'espèce étant souvent observée seule ou en petits groupes de 5 individus au maximum, les observations en avion ne représentent que 39% de l'ensemble des effectifs observés (toutes espèces confondues). L'espèce est présente toute l'année, bien que les effectifs enregistrés soient moins élevés durant les mois d'été. Elle semble exploiter toute la baie, y compris la zone d'implantation du parc. Son activité est plus importante la nuit ou au coucher du soleil, que durant le jour ou au lever du soleil (résultats acoustiques).

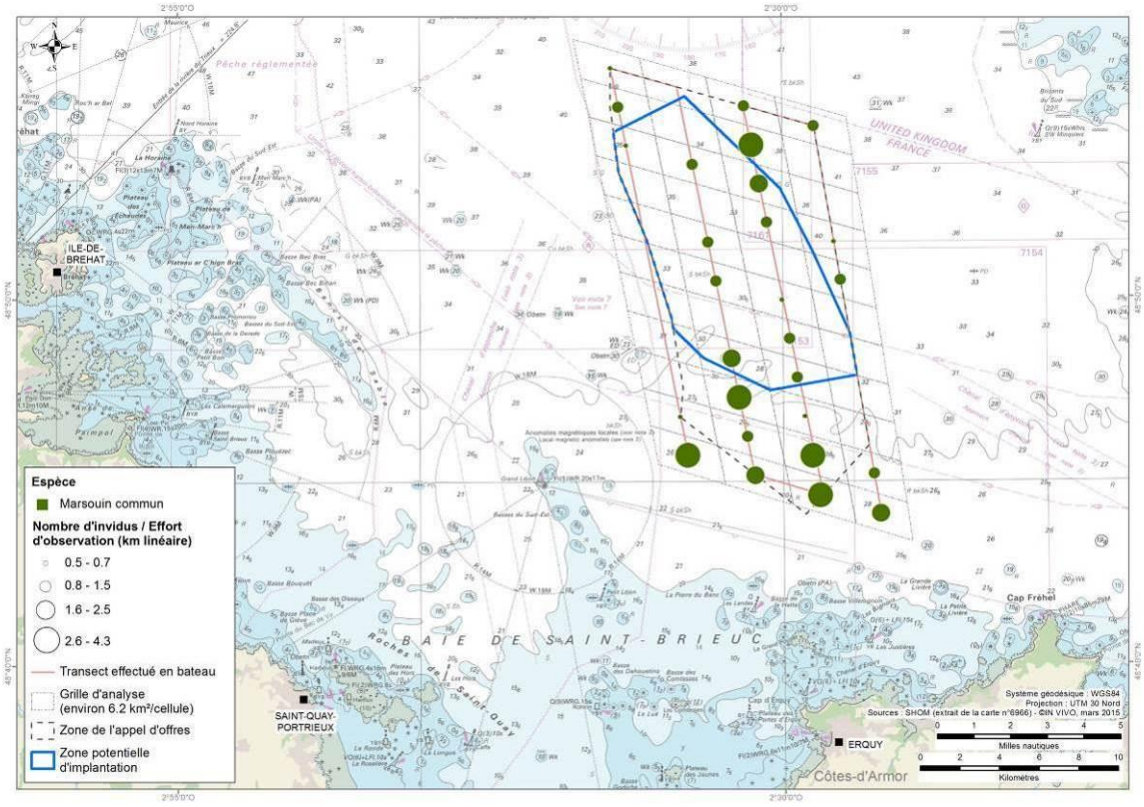


Figure 55 : Distribution des effectifs de marsouins communs – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE)

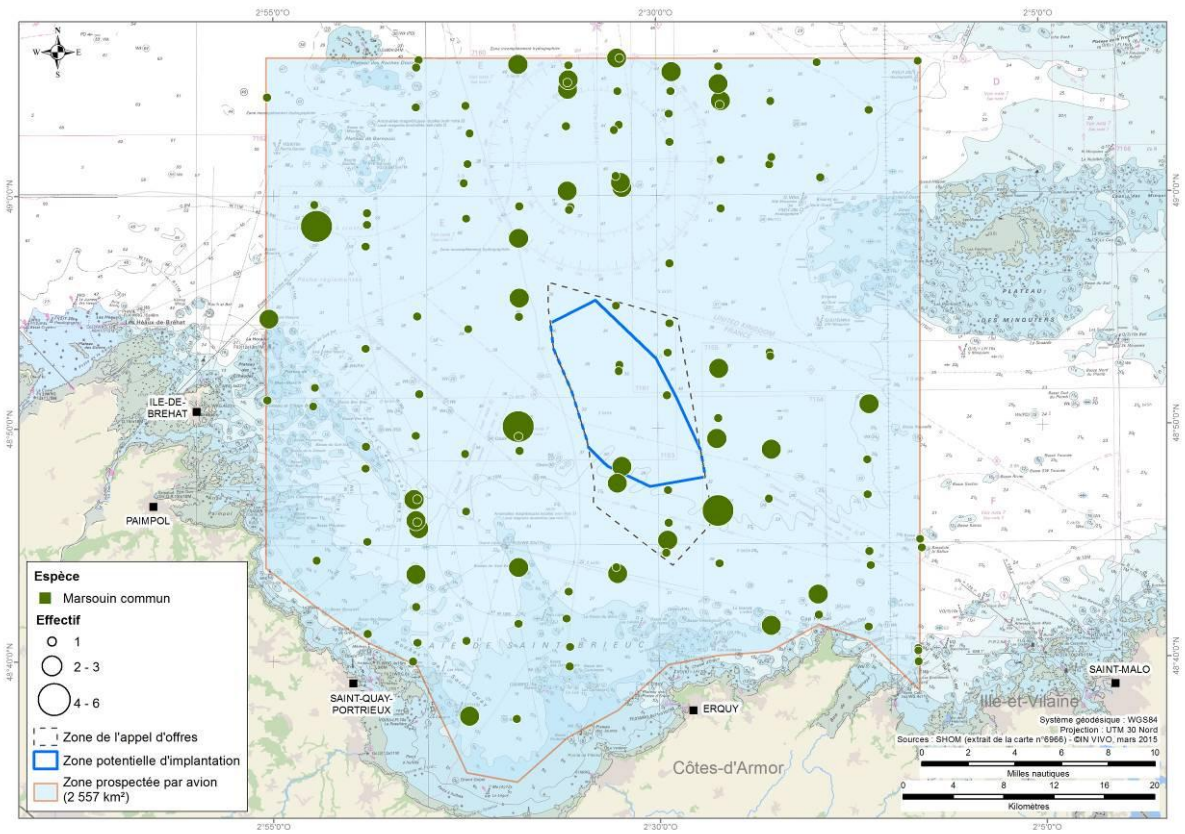


Figure 56 : Distribution des effectifs de marsouins communs - campagnes en avion 2013/2014 (EIE)

Phénologie dans le secteur étudié (aire d'étude éloignée ou golfe normand-breton)

Cette représentation simplifiée du cycle biologique du Marsouin commun est construite à partir des connaissances actuelles concernant la biologie de l'espèce (notamment cahiers d'habitats) ainsi que des résultats des investigations diligentées par Ailes Marines.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Accouplement												
Gestation												
Mise-bas												
Lactation												
Présence sur le secteur d'étude												

Figure 57 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Marsouin commun (BIOTOPE)
(couleur foncée : probable / couleur claire : occasionnel ou improbable)

Les accouplements ont principalement lieu en été, de juin à août. La gestation dure de 10 à 11 mois et les naissances ont lieu d'avril à août. Le sevrage des petits intervient au bout de 8 mois.

Principales menaces (cahiers d'habitats)

- Captures accidentelles (peche professionnelle) ;
- Pollutions marines en tous genres (macro-déchets, produits chimiques) ;
- Diminution/disparition des proies ;
- Dérangement par trafic maritime (et risques de collision) ;
- Aménagements littoraux.

Impacts identifiés du projet de parc éolien en mer

Le projet de de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc comporte des risques pour le Marsouin commun, en particulier lors des phases de construction et de démantèlement du parc. Comme de nombreux mammifères marins, le Marsouin commun est très sensible à l'ambiance acoustique dans l'océan. Par conséquent, les phases de travaux les plus bruyantes du projet sont identifiées comme « à risque » pour les individus.

Les vecteurs d'impact retenus dans l'étude d'impact sont les suivants :

- Risque de mortalité/blessures dû au bruit ;
- Dérangement dû au bruit/perte d'habitat ;
- Masquage des communications dû au bruit ;
- Risque de collision avec les navires ;
- Turbidité ;
- Risque lié aux champs électromagnétiques.

IV.1.2 Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*)

Description de l'espèce

Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus)* est un cétacé à dents (odontocète) de petite taille. Sa longueur de moins d'un mètre à la naissance varie de 2,3 à 3,5 m chez les individus adultes (max 4 m). Son poids peut dépasser 300 kg. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel évident. Ce sont généralement les femelles qui accompagnent les petits.

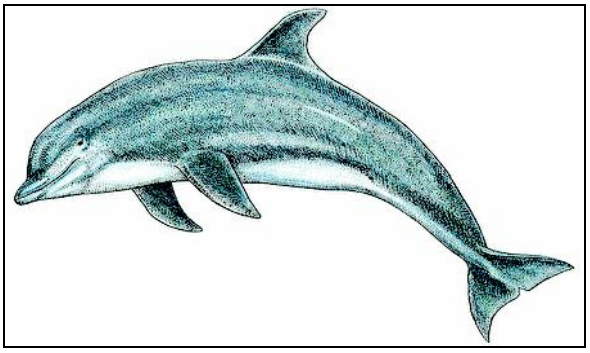


Figure 58 : Grand Dauphin (Cliché BIOTOPE / croquis AAMP)

Statuts/protection

Protection	• Annexes II et IV de la directive 92/43/CEE (« Habitats-Faune-Flore ») ; • Arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (NOR: DEVL1110724A) ; • Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A).
Conventions	OSPAR (NON), BARCELONE (OUI), BERNE (ann II), BONN (ann II)
Rareté/Menace	LR UICN Monde (LC), LR UICN Europe (DD), LR UICN France (LC)

Listes UICN : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE)

Biologie et écologie

Alimentation : Les petits poissons pélagiques constituent 25 % de ses proies, principalement des gadidés, mais le Grand Dauphin chasse également des poissons démersaux, des céphalopodes et des crevettes (CERTAIN, 2008 ; HAMMOND & al., 2008). En apnée, le Grand Dauphin peut plonger à 200 m environ pour se nourrir et rester en immersion une quinzaine de minutes (DORIS).

Reproduction : La reproduction a généralement lieu au printemps (CASTEGE & HEMERY, 2009), mais elle se déroule à des moments de l'année différents selon la répartition géographique (DORIS) : en été le long des côtes européennes, au printemps et en automne le long des côtes de Floride. La

maturité sexuelle est plus précoce chez la femelle (10 ans) que chez le mâle (13 ans). La gestation dure 12 mois et la période d'allaitement 12 à 18 mois. On compte un petit tous les deux ou trois ans. Des jeux amoureux, manifestations sociales, cris et « chants » participent au processus de reproduction.

Migration : Le Grand Dauphin est une espèce communément observée en Manche, essentiellement à l'Ouest du Cotentin où la population est estimée à environ 200 individus. Le Grand Dauphin se déplace en groupes familiaux de 3 à 7 individus. Les grandes zones de pêche du large peuvent rassembler plusieurs dizaines d'individus.

Acoustique : Selon Southall et al (2007), le Grand Dauphin est qualifié de cétacé « moyenne fréquence », bien que son audiogramme reste assez proche de celui du Marsouin commun. Sa sensibilité auditive est comprise entre 0,075 KHz (seuil 130 dB re 1 µPa) et 150 kHz (seuil 135 dB re 1 µPa) (ERBE, 2004 ; HAMMOND & al., 2002), centrée autour de 60 kHz (WALKER & CRESSWELL, 2009). Il présenterait une gêne à partir de 150 dB (LEGALL & al., 2004). Le Grand Dauphin émet deux types de sons :

- Des sifflements d'une durée de 0,5 seconde et d'une fréquence variant de 7 à 15 kHz ;
- Des clics de 20 à 120 kHz (voire 170 kHz).

L'audiogramme du Grand Dauphin est présenté en Figure 46 (page 72).

Il semblerait que le Grand Dauphin présente des phénomènes d'évitement à partir de 90-120 dBht (LEGALL & al., 2004 ; RICHARDSON & al., 1995).

Effectifs/état de conservation

Le Grand Dauphin vit dans les zones tempérées et tropicales des océans autour du globe. Des populations ont été recensées dans l'océan Pacifique, du Sud du Japon jusqu'à l'Australie, ainsi que du Chili jusqu'au golfe de Californie. On les retrouve également dans l'océan Atlantique, du Sud de l'Écosse et de la Norvège jusqu'à la Patagonie et à l'Afrique du Sud, ainsi que le long des côtes de l'Amérique du Nord jusqu'au golfe du Mexique. Du côté de l'océan Indien, les populations s'étendent de l'Australie jusqu'à l'Afrique du Sud.

En mer Méditerranée, le Grand Dauphin est le cétacé le plus abondant et ses populations s'y étendent de la mer Noire jusqu'à la mer Rouge. Alors qu'il est très présent le long des côtes de la Sicile et dans la mer Adriatique, il est moins visible dans le sanctuaire PELAGOS, région marine protégée située entre la Ligurie, le Nord de la Sardaigne et le Sud de la France.

Figure 59 : Carte de répartition mondiale du Grand Dauphin (en rouge = secteurs fréquentés) (UICN)

En Europe du Nord-Ouest, les travaux de compilation de Reid & al. (JNCC, 2003) montrent que le Grand Dauphin est commun près des côtes d'Espagne, du Portugal, du Nord Ouest de la France, ainsi que dans les eaux de l'Irlande et de l'Ecosse. Les plus grandes occurences sont observées dans le Sud/Est de l'Irlande, ainsi que dans les eaux profondes près du talus continental, au Sud de la Bretagne. Le Grand Dauphin occupe également les eaux de la Manche, avec des populations toutefois plus réduites.

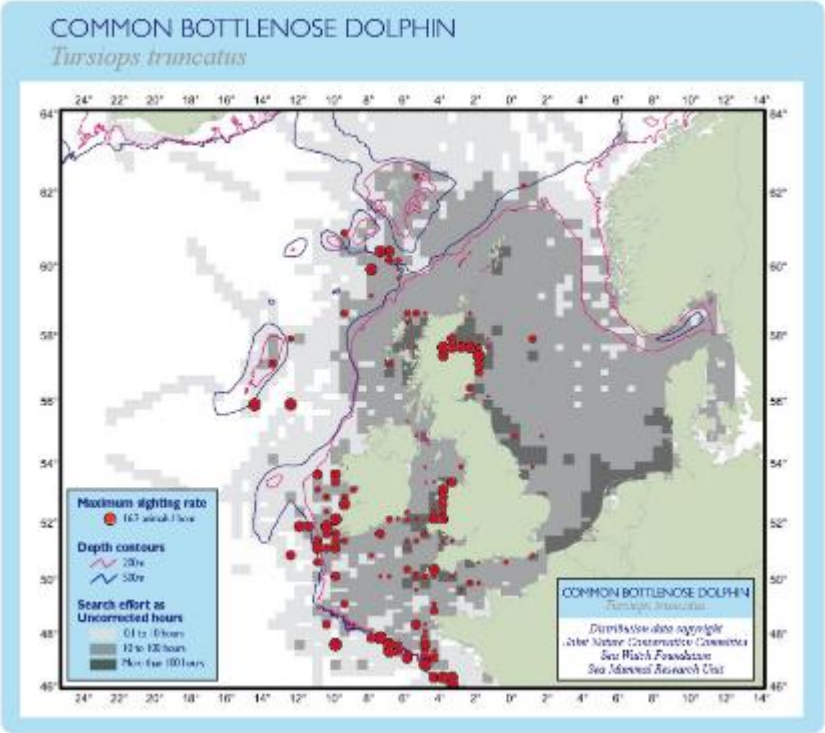


Figure 60 : Grand Dauphin - Atlas of cetacean distribution in north-west European waters (JNCC, 2003)

Le projet SCANS (se référer à la page 73) n'a permis de collecter aucune observation de grands dauphins en 1994, et seulement 2 en 2005 dans la zone B **(voir Figure 49, page 75**). L'abondance a été estimée à 400 individus, avec toutefois un coefficient de variation (CV) important (12 600 sur l'ensemble de la zone SCANS II). Cette estimation est cohérente avec les chiffres du GECC (350 à 400 individus).

A l'échelle de la sous-région Manche Mer du Nord (Figure 61) définie au titre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), la France a proposé 3 unités de gestion distinctes (Figure 62) : Atlantique Européen (AE), Bretagne (BR) et Nord de la France (NF) (Source : Plan d'Action pour le Milieu Marin, site WEB de l'Ifremer).

Localement, les habitats préférentiels des groupes résidents de grands dauphins de l'Iroise (Sein et Molène, étudiés depuis 1993) sont essentiellement rocheux, par petits fonds, dans des secteurs à l'hydrodynamisme très actif. D'autres programmes d'observation locaux plus récents (Louis, 2010) montrent que les petits fonds du golfe normand-breton sont favorables au maintien d'un groupe important de grands dauphins.

Des travaux plus récents relatifs à la structure génétique des populations de grands dauphins en Europe (programme TESS, août 2013, GECC/LIENSS/Centre d'étude biologique de Chizé) ont mis en évidence une séparation entre les populations côtières et les populations pélagiques de grands dauphins dans l'Atlantique Nord-Est. Au sein des populations côtières, les grands dauphins du golfe normand-breton sont isolés des populations les plus proches en Angleterre et en Ecosse. Ils font partie de la même population que les individus du groupe du bassin d'Arcachon (aujourd'hui disparu) et d'individus échoués en Galice. **Il n'y a donc pas d'unité de gestion « Atlantique**

Européen », mais plutôt une population pélagique atlantique, deconnectée des populations cotières.

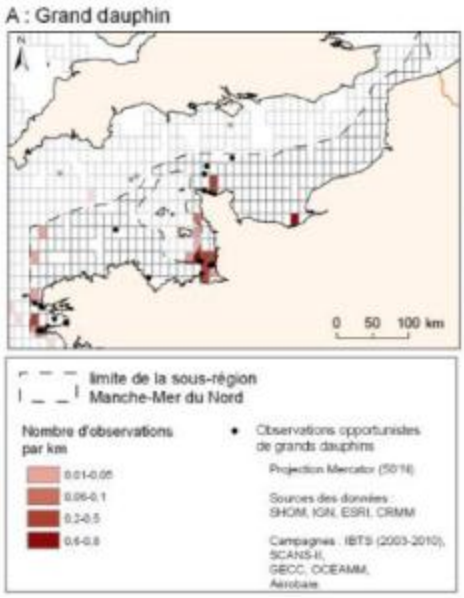


Figure 61 : Distribution des observations standardisées et opportunistes de Grand Dauphin de la zone Manche-Mer du Nord (Campagnes IBTS et SCANS-II, 2011)

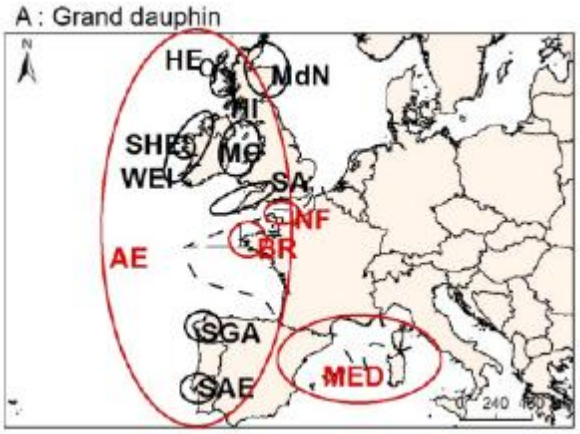


Figure 62 : Unités de gestion proposées pour le Grand Dauphin (WGMME/ICES, ASCOBANS, CBI, 2010)

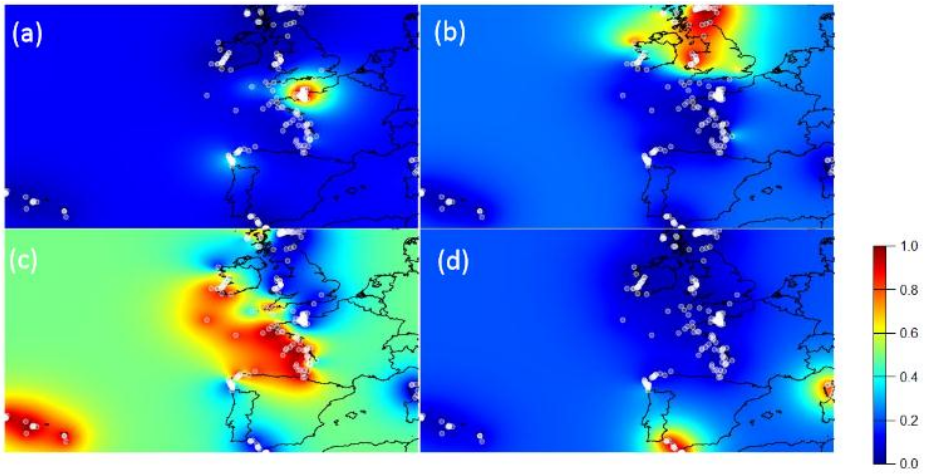


Figure 63 : Cartes des populations identifiées par le programme TESS et des probabilités d'assignation des individus (représentés par des cercles blancs).GECC, 2013)

(a) Côtiers Sud, (b) côtiers Nord, (c) pélagiques Atlantique et (d) pélagiques Méditerranée

Les campagnes SAMM (se référer à la page 76) montrent des abondances saisonnières peu différentes en Manche (environ 1 400 en hiver et 2 300 en été). Dans le golfe de Gascogne, le Grand Dauphin présente en été comme en hiver une distribution dispersée dans les trois strates (néritique, pente, océanique). Ses effectifs sont estimés à environ 11 000 en été et 17 700 en hiver et ne diffèrent donc pas significativement avec les saisons (Figure 64).

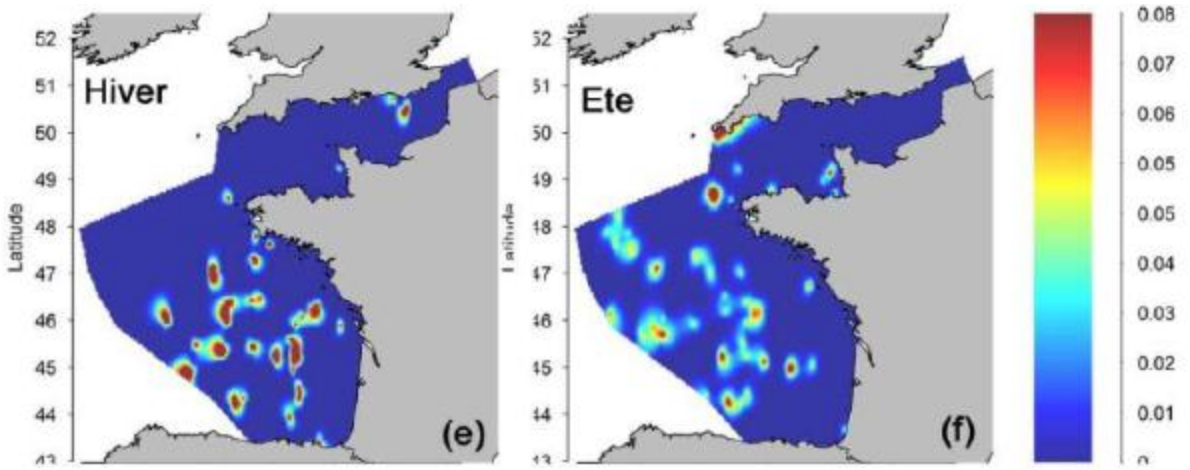


Figure 64 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Densités locales (nombre d'observations/km^2) pour le Grand Dauphin (PELAGIS, 2014)

Le Grand Dauphin présente une distribution moins contrastée d'une saison à l'autre que le marsouin et les petits delphininés (dont fait partie le Dauphin commun). En hiver, l'espèce présente une nette préférence pour les masses d'eau stables, autour de 16/17°C, et les pentes comprises entre 4 et 10°. Ainsi, on la retrouve principalement au Sud du golfe de Gascogne (Figure 65), sur le talus jusqu'en Galice, et en zone océanique. Des densités plus réduites sont également prédites tout le long du talus continental vers le Nord, ainsi qu'à l'entrée de la Manche Ouest. En été, la distribution de l'espèce est surtout déterminée par l'altimétrie (optimum autour de - 0,5 m) modulée par une préférence pour des gradients de température à moyen terme assez élevés et des pentes autour de 4 à 10° (comme en hiver). Les plus fortes densités de Grand Dauphin se trouvent donc sur le talus continental, mais l'espèce est également présente en densités peu élevées dans toute la région, excepté en Manche Est et sur les côtes Nord-Ouest de Bretagne, où il est essentiellement absent. Comme pour le Marsouin commun, les CV ne sont pas très élevés, et les fortes densités prédites associées à des CV faibles, ce qui indique un modèle assez fiable.

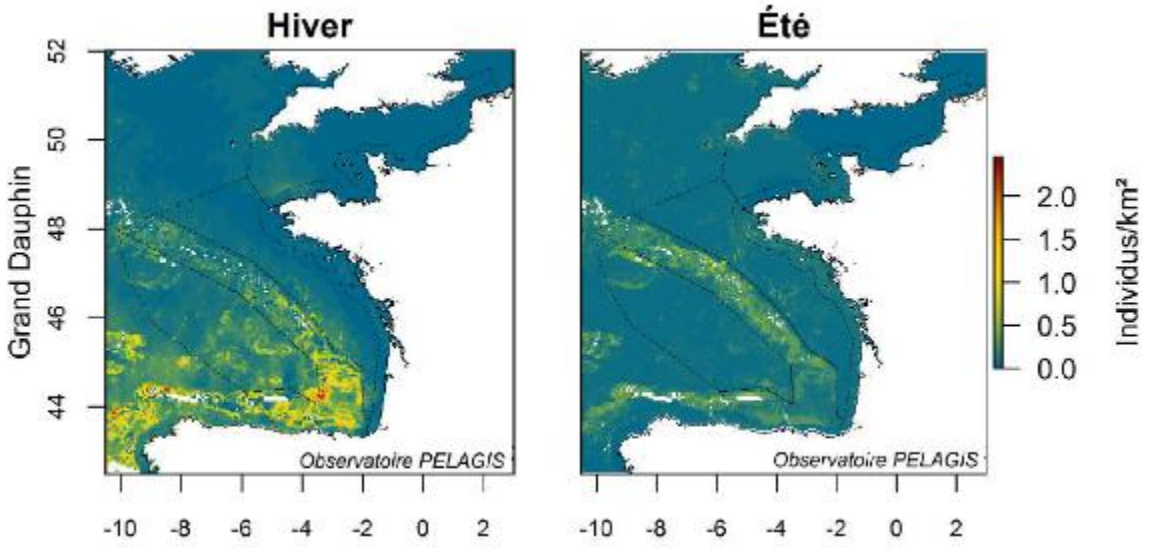


Figure 65 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits du Grand Dauphin en Atlantique (PELAGIS, 2014)

Inventaires menés dans le cadre du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires).

Il ressort de ces investigations que le Grand Dauphin est présent en baie de Saint-Brieuc toute l'année. Les individus observés appartiennent à la population du golfe normand-breton et fréquentent la baie de Saint-Brieuc en plus ou moins grands groupes selon la saison. La majorité des observations est relativement côtière et la zone d'implantation du parc semble peu fréquentée.

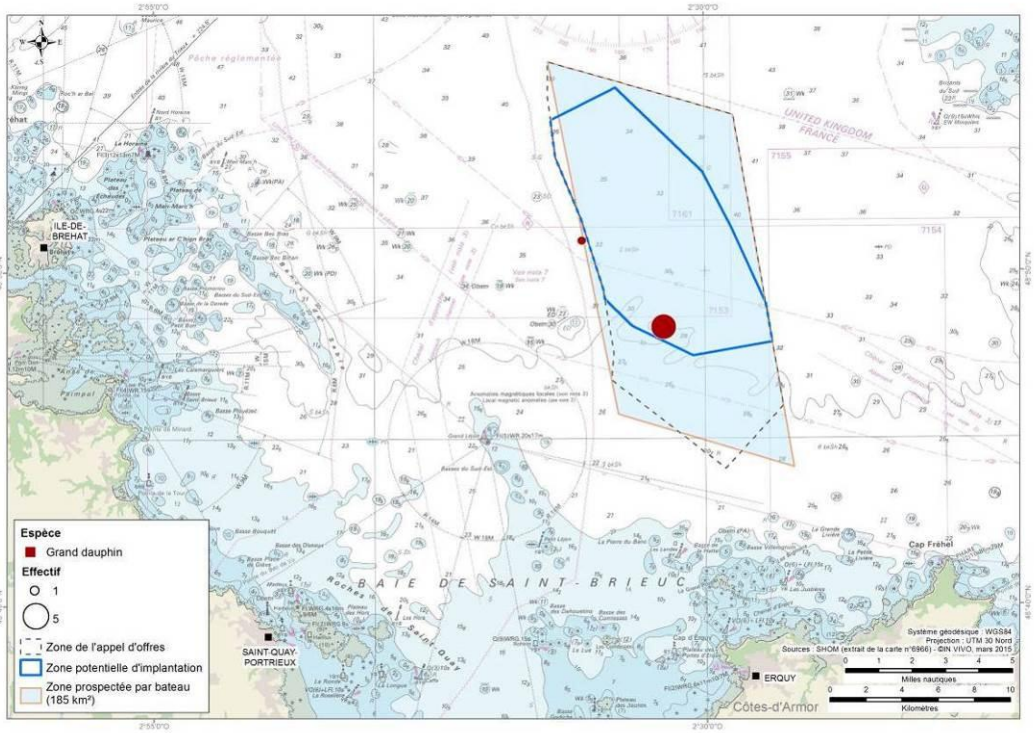


Figure 66 : Distribution des effectifs de grands dauphins – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE)

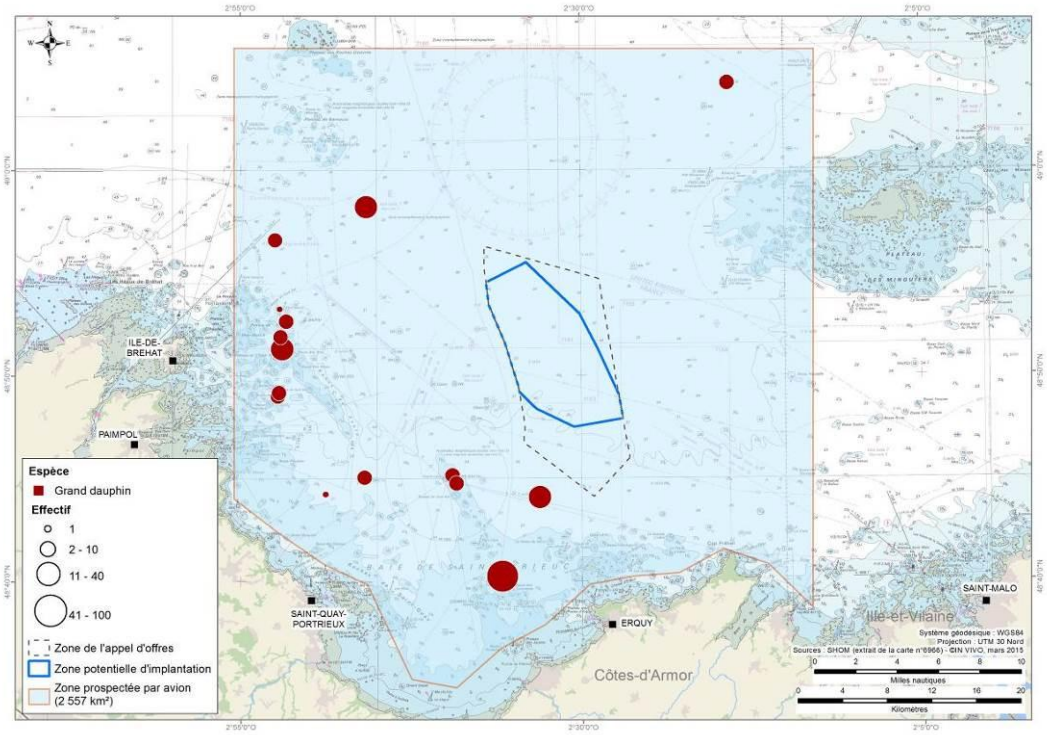


Figure 67 : Distribution des effectifs de grands dauphins – campagnes en avion 2013/2014 (EIE)

<u>Phénologie dans le secteur étudié (aire d'étude éloignée ou golfe normand-breton)</u>

Cette représentation simplifiée du cycle biologique du Grand Dauphin est construite à partir des connaissances actuelles concernant la biologie de l'espèce (notamment cahiers d'habitats) ainsi que des résultats des investigations diligentées par Ailes Marines.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Accouplement												
Gestation												
Mise-bas												
Lactation												
Présence dans le secteur d'étude												

Figure 68 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Grand Dauphin (BIOTOPE)
(couleur foncée : probable / couleur claire : occasionnel ou improbable)

La reproduction a lieu en fin d'été en Atlantique Nord (cahiers d'habitats). Selon l'AAMP, elle interviendrait en octobre sur les côtes bretonnes, et coïncide avec la période des naissances.
La gestation est de 12 mois. L'allaitement dure 12 à 18 mois.

Principales menaces (cahiers d'habitats)

- Pêche accidentelle ;
- Pollutions marines en tous genres (macro-déchets, produits chimiques) ;
- Perturbations sonores sous-marines ;
- Collisions avec les bateaux, dérangement dans les zones critiques.

Impacts identifiés du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Marsouin commun (§ IV.1.1).

IV.1.3 Dauphin de Risso (*Grampus griseus*)

Description de l'espèce

Le Dauphin de Risso est un cétacé du groupe des globicéphalinés, mesurant de 3 à 4,5 m et pesant jusqu'à 500 kg.

Figure 69 : Dauphin de Risso (Cliché BIOTOPE / croquis AAMP)

Statuts/protection

Protection	• Annexe IV de la directive 92/43/CEE (« Habitats-Faune-Flore ») ; • Arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (NOR: DEVL1110724A) ; • Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A).
Conventions	OSPAR (NON), BERCELONE (ann II), BERNE (ann II), BONN (ann II)
Rareté/Menace	LR UICN Monde (LC), LR UICN Europe (DD), LR UICN France (DD)

Listes UICN : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE)

Biologie et écologie

Alimentation : Il se nourrit quasi-exclusivement de céphalopodes et notamment de calmars, mais peut aussi se nourrir de petits poissons. La chasse est généralement nocturne (mais cela peut varier) et sa technique de chasse fait un usage intensif de son système d'écholocation. Le Dauphin de Risso peut sonder jusqu'à 30 minutes pour chasser.

Reproduction : La maturité sexuelle est atteinte entre 10 et 13 ans (pour les deux sexes). On compte un petit tous les 2 à 4 ans avec une période de gestation de 13 à 14 mois. La période de mise bas reste incertaine, on la suppose assez flexible. Des nouveau-nés ont été observés en Méditerranée aussi bien en mai qu'en juillet.

Migration : En l'état des connaissances disponibles, les données ne sont pas suffisantes..

Acoustique : Le Dauphin de Risso entre dans la catégorie des mammifères « moyennes fréquences » **L'audiogramme du Dauphin de Risso est présenté Figure 46 (page 72)**.

Effectifs/état de conservation

On rencontre généralement le Dauphin de Risso dans les eaux tempérées, froides à tropicales du monde entier (DORIS). La limite Nord de son aire de répartition dans l'Atlantique se trouverait au niveau des îles Shetland (Royaume-Uni), Terre-Neuve (Canada) et golfe de l'Alaska pour la partie Pacifique. Au Sud, l'espèce est observée jusqu'aux caps Horn et Bonne-Espérance, ainsi qu'en Australie et en Nouvelle-Zélande.
En Méditerranée, le Dauphin de Risso est surtout concentré dans la partie occidentale. En octobre 2013 et pour la première fois, 5 individus ont été observés à La Réunion, au large de Ste-Suzanne (source : DORIS).

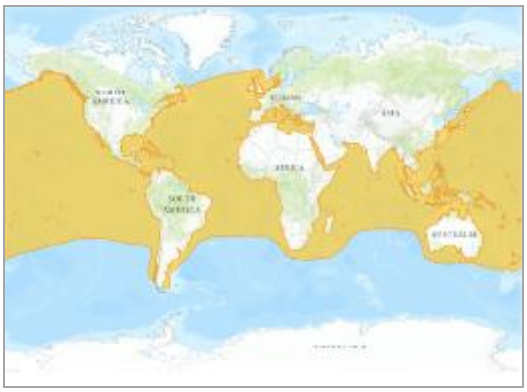


Figure 70 : Carte de répartition mondiale du Dauphin de Risso (UICN)
(en orange = secteurs fréquentés)

En Europe du Nord-Ouest, les travaux de compilation de Reid & al. (2003) semblent montrer que le Dauphin de Risso est un habitant du plateau continental. La plupart des observations sont notées en Ecosse de l'Ouest, dans le secteur des îles Hébrides, qui forment un noyau de distribution. Quelques groupes d'observations sont notés dans le Sud de la mer d'Irlande, quelques observations isolées en Mer du Nord et en Manche. Quelques observations sont également rapportées au niveau du talus continental, mais jamais en eau profonde. L'observation du Dauphin de Risso semble comporter un caractère saisonnier, l'espèce étant plus présente au niveau du talus continental en hiver, et plus proche des côtes à la belle saison.

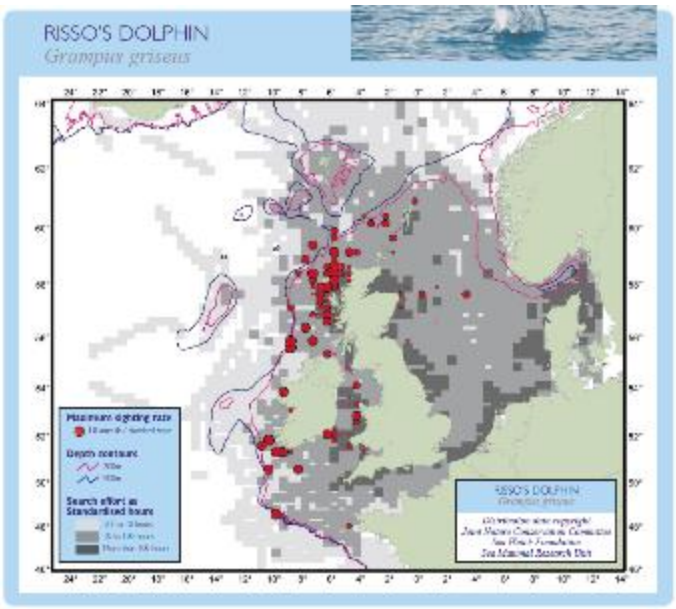


Figure 71 : Dauphin de Risso - Atlas of cetacean distribution in north-west European waters (JNCC, 2003)

Le projet SCANS (se référer à la page 73) n'a pas donné lieu à suffisamment d'observations pour permettre d'en déduire des préférences d'habitats dans la sous-région marine Manche-Mer du Nord (illustration appliquée à la sous-région Manche Mer du Nord en Figure 72).

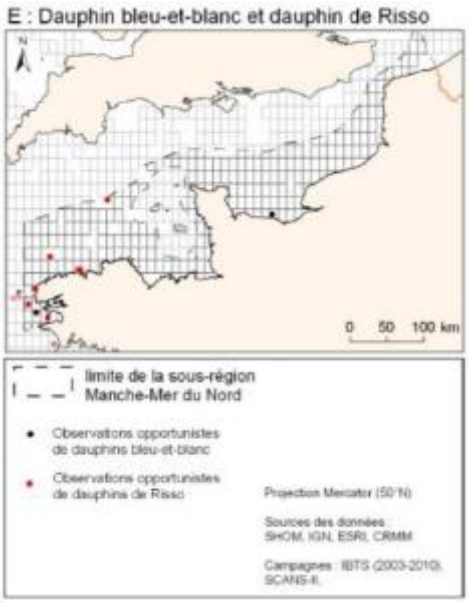


Figure 72 : Distribution des observations standardisées et opportunistes de Dauphin de Risso de la zone Manche-Mer du Nord (Campagnes IBTS et SCANS-II, 2011)

Les campagnes SAMM (se référer à la page 76) donnent des estimations proches entre été et hiver pour la Manche (entre 100 et 300 individus en Manche Ouest). La distribution en golfe de Gascogne est essentiellement alignée sur le talus continental, avec une abondance de quelques milliers d'individus, qui ne varie pas significativement avec la saison (Figure 73).

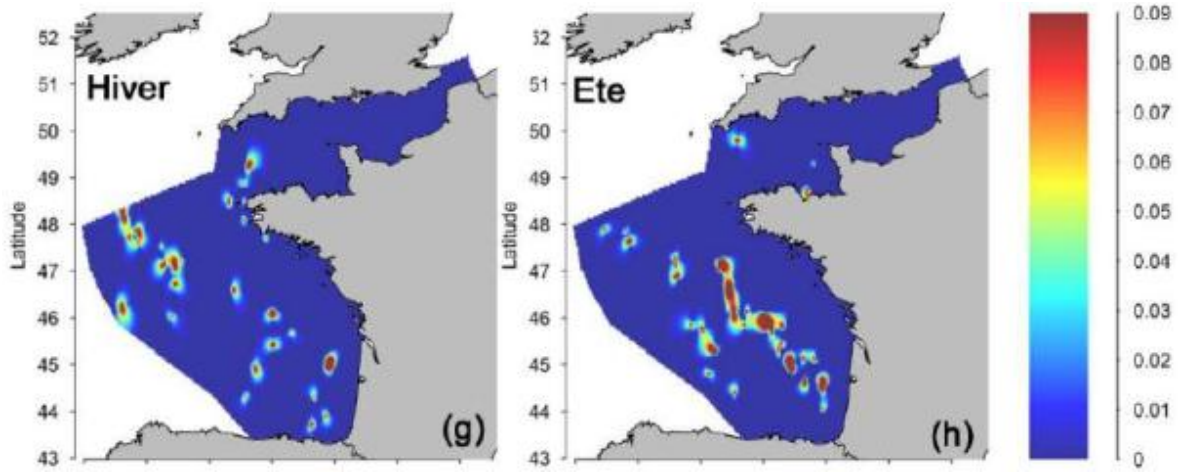


Figure 73 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Densités locales (nombre d'observations/km^2) pour le Dauphin de Risso (PELAGIS, 2014)

Pour l'exercice de modélisation d'habitats, le globicéphale noir et le Dauphin de Risso ont été regroupés du fait du nombre réduit d'observations pour ces espèces. Ce regroupement est possible en raison de préférences écologiques relativement similaires. Tout comme ils ne montrent pas de variations d'abondance d'une saison à l'autre, les globicephalinés ne montrent pas de grandes variations de distribution. Il s'agit du groupe d'espèce pour lequel la variation saisonnière est la moins importante. En hiver, ils préfèrent les zones dynamiques en termes de température et d'altimétrie, et fréquentent les zones de pente comprise entre 2 à 6°. On les retrouve donc surtout sur le talus, des mers Celtiques à la Galice, mais aussi au niveau des zones dynamiques de la Manche, comme l'entrée de la Manche (Ouest) et l'Est du Cotentin. En été, ils préfèrent les zones à altimétrie négative couplées à des températures de surface importantes (de 15° à 19°) et des pentes de 4 à 10°. A cette saison, les globicephalinés se retrouvent donc sur le talus en densités relativement fortes, surtout au Sud du golfe de Gascogne et sur le talus galicien. Pour ce groupe, les fortes densités sont associées à des CV faibles, indiquant une prédiction fiable.

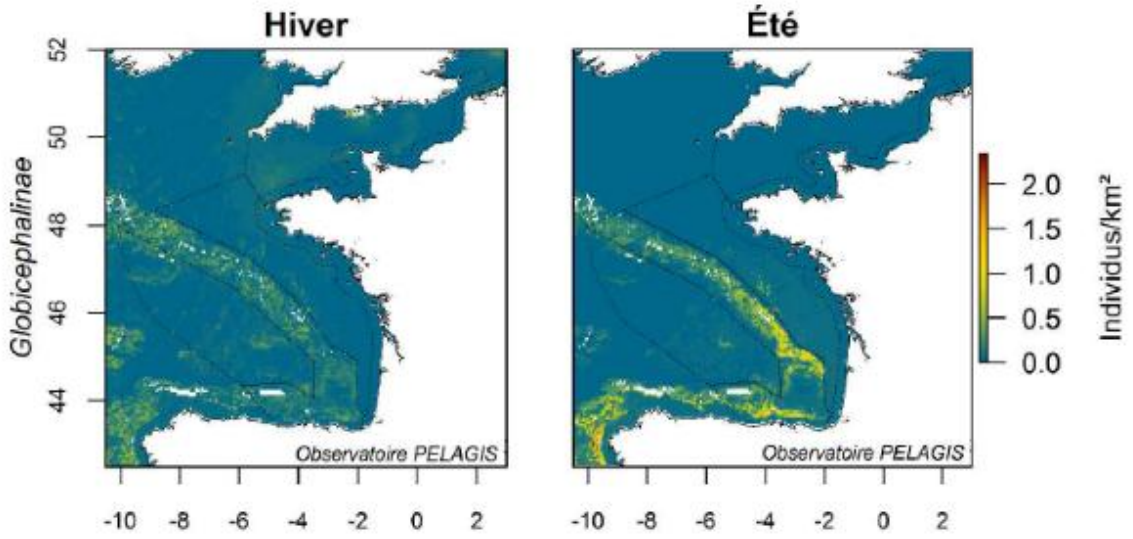


Figure 74 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits des globicephalinés en Atlantique (PELAGIS, 2014)

<u>Inventaires menés dans le cadre du projet</u> (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires).

La présence du Dauphin de Risso en baie de Saint-Brieuc semble être estivale. L'espèce exploite principalement les zones peu profondes de la baie (périphérie du Grand Léjon, roches de Saint-Quay-Portrieux, d'Erquy). Des comportements de pêche ont été notés, et les observations de 2014 semblent indiquer une fidélité de certains individus ou groupes à la baie de Saint-Brieuc.

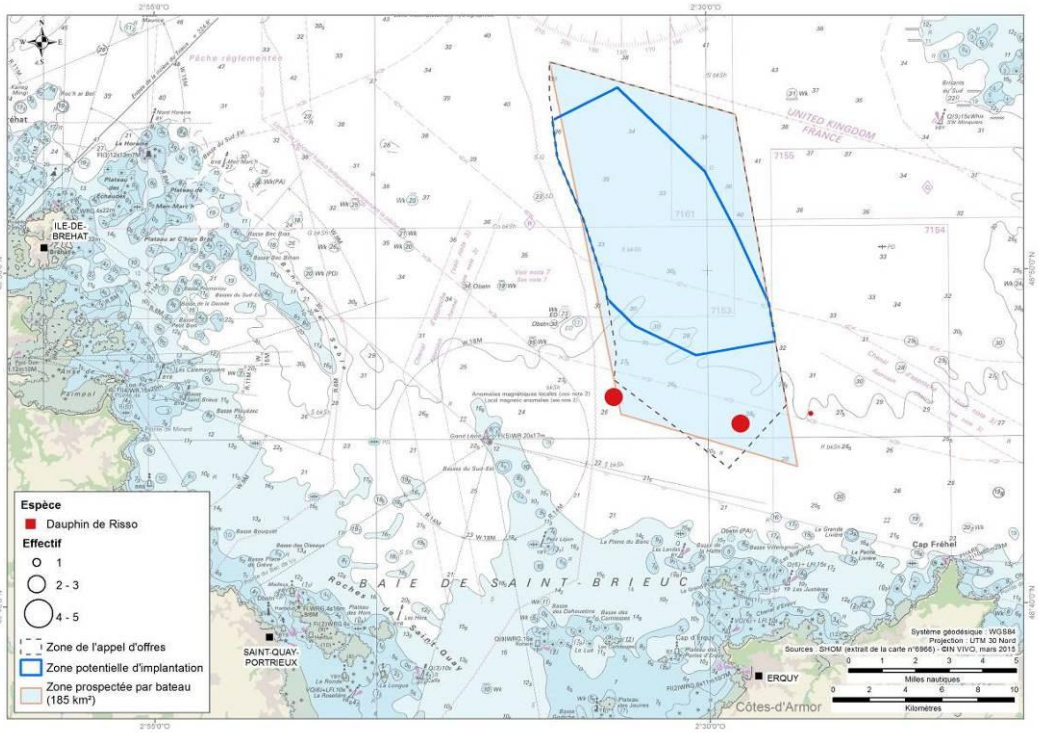


Figure 75 : Distribution des effectifs de dauphins de Risso – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE)

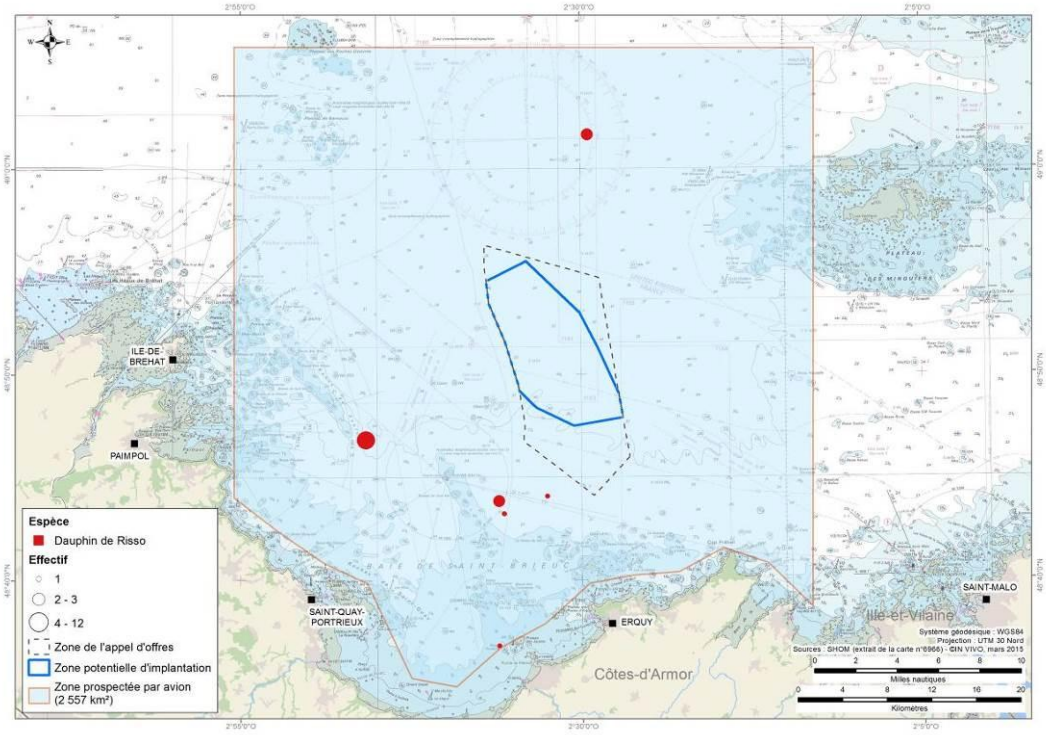


Figure 76 : Distribution des effectifs de dauphins de Risso – campagnes en avion 2013/2014 (EIE)

<u>Phénologie dans le secteur étudié (aire d'étude éloignée ou golfe normand-breton)</u>

Cette représentation simplifiée du cycle biologique du Dauphin de Risso est construite à partir des connaissances actuelles concernant la biologie de l'espèce (notamment monographie du GREC[12]) ainsi que des résultats des investigations diligentées par Ailes Marines.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Accouplement												
Gestation												
Mise-bas												
Lactation												
Présence dans le secteur d'étude												

Figure 77 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Dauphin de Risso (BIOTOPE)
(couleur foncée : probable / couleur claire : occasionnel ou improbable)

La bibliographie disponible (notamment GREC) décrit la biologie de l'espèce en Méditerranée où il est fréquemment observé. Mais les caractéristiques de la reproduction restent encore mystérieuses.

[12] Groupe de REcherche sur les Cétacés

Le Dauphin de Risso s'accouplerait en été, pour une durée de gestation variant de 12 à 14 mois selon les sources, et donc une mise bas également en été/début d'automne.

Principales menaces (DORIS, UICN)

- Pêche accidentelle (Atlantique Nord Est) ;
- Pêche volontaire (Japon, Sri Lanka) ;
- Pollutions marines en tous genres (macro-déchets, produits chimiques) ;
- Perturbations sonores sous-marines.

Impacts identifiés du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Marsouin commun (§ IV.1.1).

IV.1.4 Dauphin commun (*Delphinus delphis*)

Description de l'espèce

Le Dauphin commun atteint une taille maximale de 2,50 m pour les mâles et de 2,30 m pour les femelles. A la naissance, il mesure de 70 à 80 cm. Son poids est compris entre 70 et 110 kg.

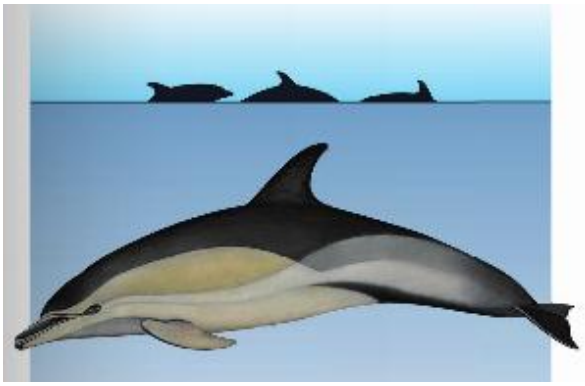


Figure 78 : Dauphin commun (Cliché BIOTOPE et croquis AAMP)

Statuts/protection

Protection	• Annexe IV de la directive 92/43/CEE (« Habitats-Faune-Flore ») ; • Arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (NOR: DEVL1110724A) ; • Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A).
Conventions	OSPAR (NON), BERCELONE (OUI), BERNE (ann II), BONN (ann II)
Rareté/Menace	LR UICN Monde (LC), LR UICN Europe (DD), LR UICN France (LC)

Listes UICN : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE)

Biologie et écologie

Plutôt hauturier et habitué aux eaux pélagiques, c'est un animal opportuniste qui n'hésite pas à se rapprocher des côtes pour se nourrir. Bien qu'il soit capable de plonger à des profondeurs considérables, il se contente souvent d'immersions superficielles (DORIS).

Alimentation : Le Dauphin commun peut descendre jusqu'à 300 m pour se nourrir. Le régime alimentaire est principalement constitué de poissons vivant en bancs (anchois, sardines, harengs) mais aussi de calmars et de seiches. Pour se nourrir, ils seront opportunistes et migrateurs.

Reproduction : La maturité sexuelle est atteinte vers 5/6 ans. La période de reproduction intervient habituellement au printemps. La gestation dure 10 à 11 mois et ne donnera naissance qu'à un seul petit. L'allaitement est de 15 à 18 mois.

Migration : En l'état des connaissances disponibles, les données ne sont pas suffisantes.

Acoustique : Le Dauphin commun émet des clics dans des fréquences de 0,2 à 150 KHz tandis que les sifflements se situent entre 4 et 16 KHz. Son audiogramme le qualifie de cétacé « moyenne fréquence », comme le Grand Dauphin (Audiogramme du Dauphin commun : Figure 46, page 72).

Effectifs/état de conservation

Le Dauphin commun est une espèce cosmopolite, présente dans les mers des deux hémisphères, à des températures variant de 10 à 28°C, y compris la Méditerranée et la mer Noire. Habituellement, il évite les régions polaires.

Figure 79 : Carte de répartition mondiale du Dauphin commun (UICN)
(en orange = secteurs fréquentés)

En Europe du Nord-Ouest, les travaux de compilation de Reid & al. (JNCC, 2003) montrent que le Dauphin commun est distribué principalement au Sud du 60ème parallèle dans les eaux de l'Atlantique et sur les côtes Ouest d'Angleterre et d'Irlande dans les eaux sur le plateau continental, notamment en mer Celtique et en entrée de Manche Ouest. En été, il est rencontré près des Hébrides et occasionnellement en Mer du Nord.

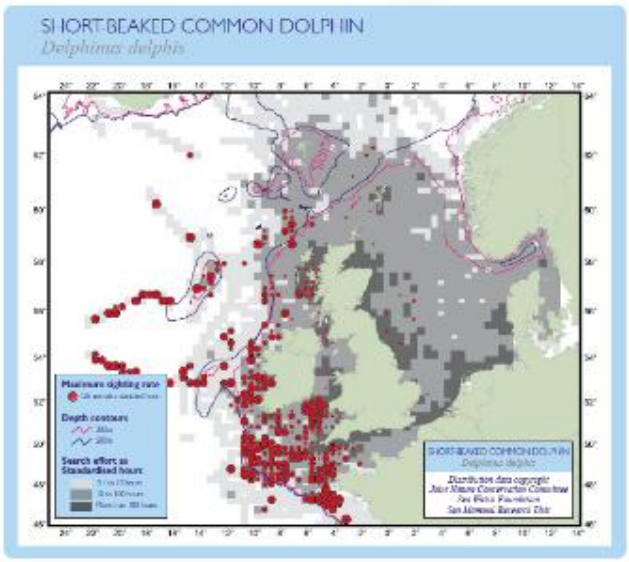


Figure 80 : Dauphin commun - Atlas of cetacean distribution in north-west European waters (JNCC, 2003)

Le projet SCANS (se référer à la page 73) n'a pas donné lieu à suffisamment d'observations pour permettre d'en déduire des préférences d'habitats dans la sous-région marine Manche-Mer du Nord.

A l'échelle de cette sous-région (Figure 81) définie au titre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), la France propose 3 unités de gestion distinctes : mer Celtique (MC), Sud/Ouest de la Mer du Nord (SWMN) et golfe de Gascogne (GdC) (Source : Plan d'Action pour le Milieu Marin, site WEB de l'Ifremer).

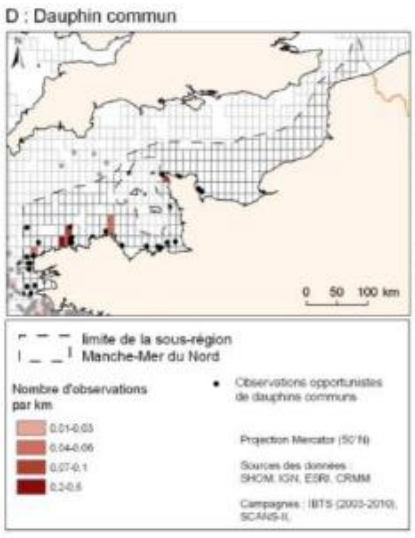


Figure 81 : Distribution des observations standardisées et opportunistes de Dauphin commun de la zone Manche-Mer du Nord (Campagnes IBTS et SCANS-II, 2011)

Figure 82 : Unités de gestion proposées pour le Dauphin commun (WGMME/ICES, ASCOBANS, CBI, 2010)

Les campagnes SAMM (se référer à la page 76) mettent en évidence en Manche des densités estimées de plus de 13 000 dauphins communs ou bleu et blanc (regroupés en petits delphininés[13]) en hiver, mais seulement dix fois moins en été. L'abondance (toujours combinée de dauphins communs et dauphins bleu et blanc) dans le golfe de Gascogne est estimée à environ 290 000 individus en hiver, essentiellement sur le talus, et à l'Ouest de la Bretagne et près de 700 000 individus en été, avec une distribution qui s'étale sur toute la zone océanique, le talus et la frange externe du plateau (Figure 83).

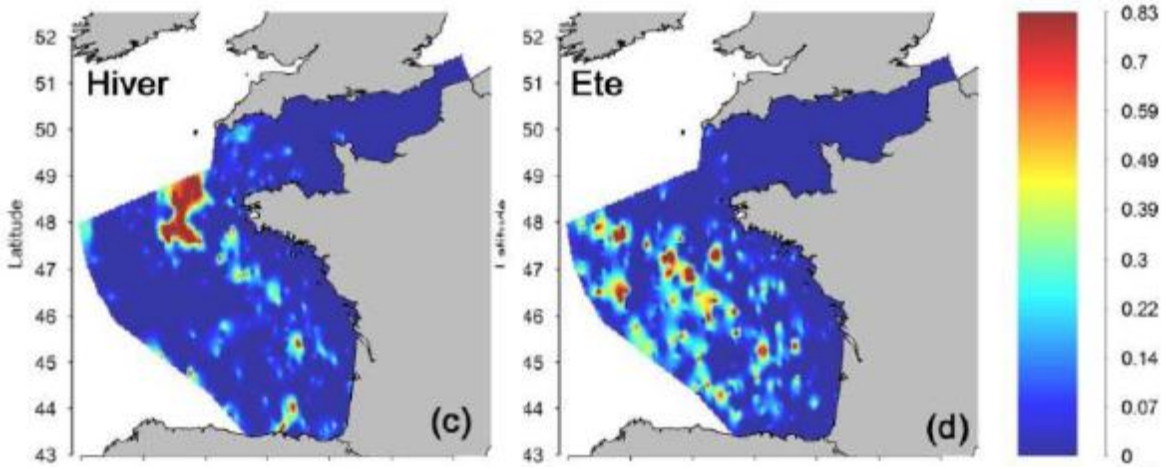


Figure 83 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Densités locales (nombre d'observations/km^2) pour les petits delphininés (PELAGIS, 2014)

Le Dauphin commun et le dauphin bleu et blanc sont les espèces de cétacés les plus abondantes dans la région, à la fois en hiver et en été. Tout comme le marsouin, leur distribution est saisonnièrement contrastée (Figure 13).

En hiver, ils se trouvent plutôt sur le plateau, avec de fortes densités au bord du talus en mer Celtique mais évitant la Manche Est et la côte Nord de Bretagne jusqu'au golfe normand-breton. Ils sont aussi présents en zone océanique, mais avec des densités un peu plus faibles. A cette saison, leur distribution est déterminée par l'altimétrie à 7 jours, avec une préférence pour les zones à altimétrie négative, ainsi que par l'intensité des gradients de température à 7 jours (relation négative) et par la température moyenne de l'eau à 7 jours (optimum autour de 13°C).

En été, les petits delphininés deviennent plus océaniques, avec une préférence assez marquée pour le talus continental. Ils évitent complètement la Manche et les côtes du golfe de Gascogne, ainsi que la majeure partie des mers Celtiques. Leur distribution est également conditionnée par l'altimétrie, avec également une préférence pour les zones à altimétrie négative, mais aussi pour des zones où l'altimétrie est peu variable à 28 jours (écart-type de l'altimétrie réduit, autour de 1). Il s'agit donc de zones où les activités tourbillonnaires sont assez importantes et stables, ce qui

[13] Ancienne sous-famille de cétacés odontocètes delphinidés. Ce sont les "vrais" dauphins.

correspond bien au talus. De plus, ce groupe d'espèces présente une préférence pour des températures un peu plus élevées qu'en hiver, autour de 16°C. Tout comme pour le marsouin, les fortes prédictions sont associées aux CV minimums, indiquant une bonne prédiction.

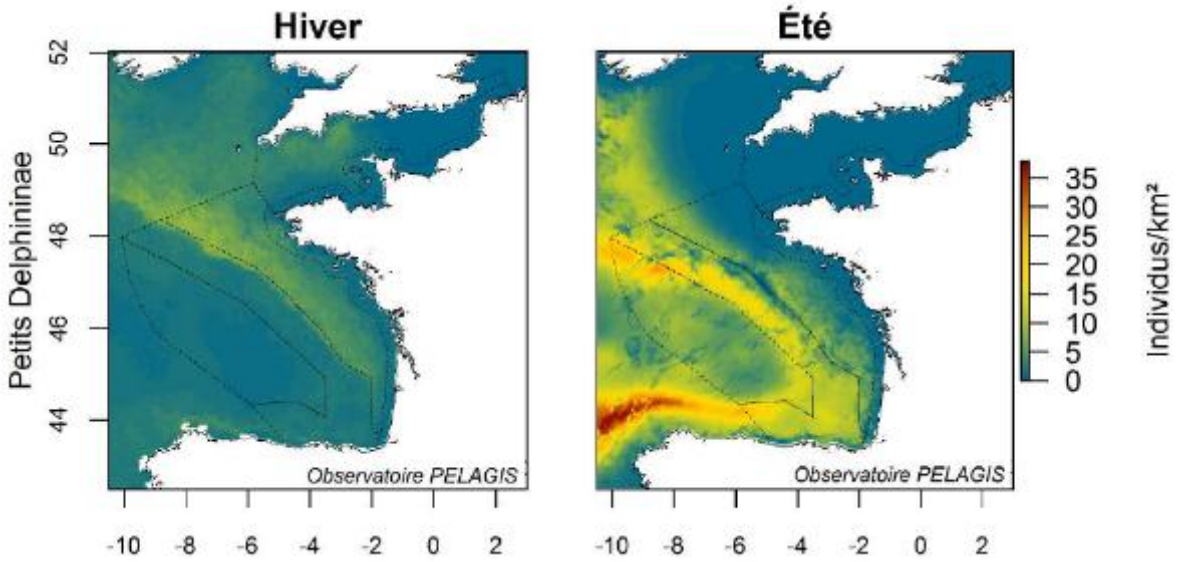


Figure 84 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits pour les petits delphininés en Atlantique (PELAGIS, 2014)

Inventaires menés dans le cadre du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires).

Des groupes de dauphins communs ont été observés à 3 reprises (hiver, printemps et été), à la fois en bateau et en avion. Les individus étaient tous en déplacement. Ces observations montrent que le Dauphin commun réalise ponctuellement de courtes visites en baie toute l'année, en restant relativement loin des côtes. L'activité des dauphins est supérieure la nuit et au lever du jour, comme pour les marsouins communs (résultats issus des suivis acoustiques).

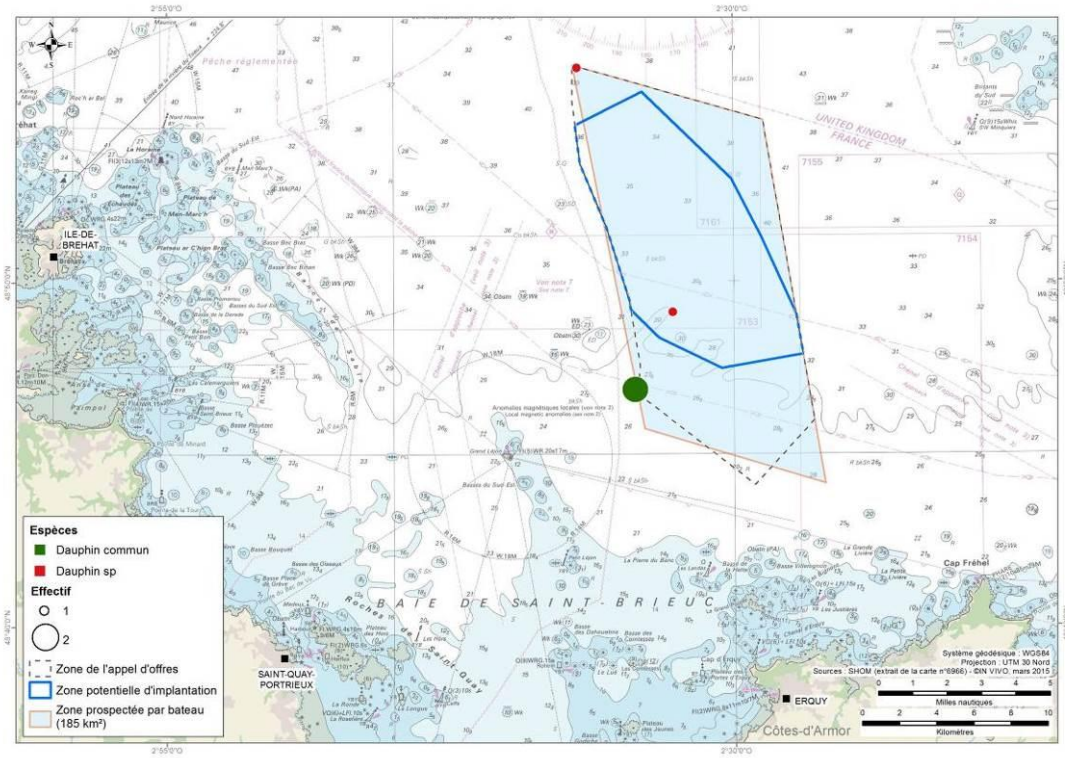


Figure 85 : Distribution des effectifs de dauphins communs et dauphins sp - campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE)

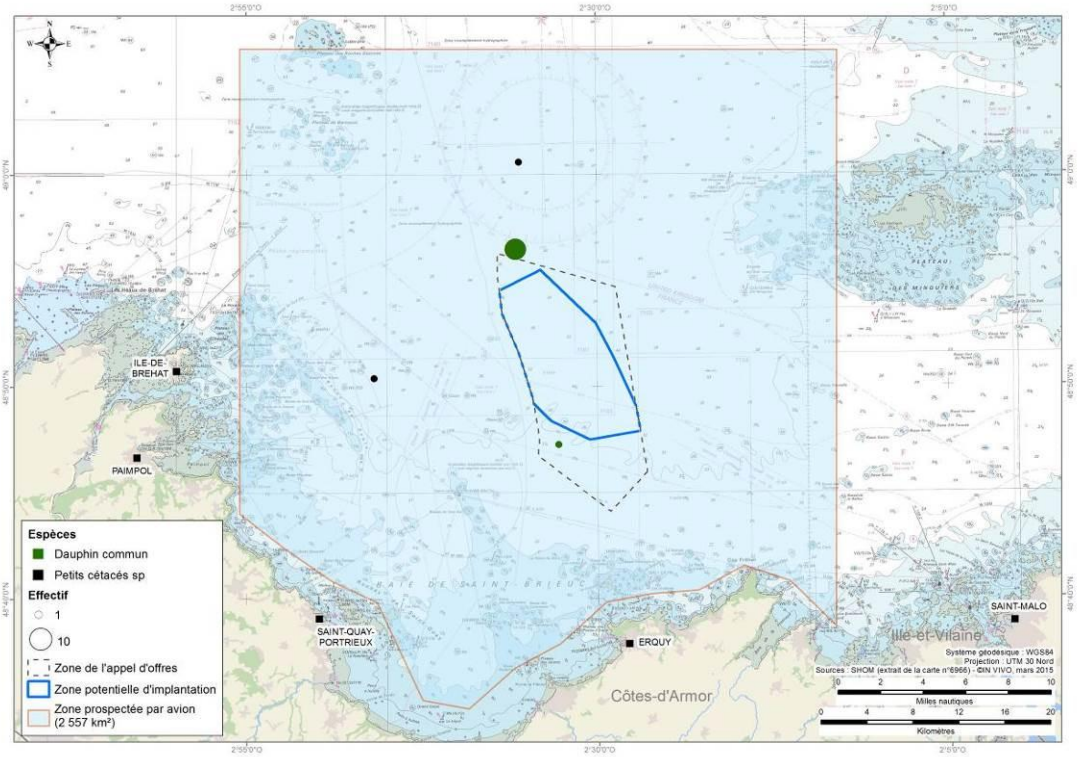


Figure 86 : Distribution des effectifs de dauphins communs et petits cétacés (marsouins/dauphins) - campagnes en avion 2013/2014 (EIE)

Phénologie dans le secteur étudié (aire d'étude éloignée ou GNB)

Cette représentation simplifiée du cycle biologique du Dauphin commun est construite à partir des connaissances actuelles concernant la biologie de l'espèce (notamment informations du site DORIS) ainsi que des résultats des investigations diligentées par Ailes Marines.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Accouplement												
Gestation												
Mise-bas												
Lactation												
Présence dans le secteur d'étude												

Figure 87 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Dauphin commun (BIOTOPE)
(couleur foncée : probable / couleur claire : occasionnel ou improbable)

La reproduction intervient habituellement au printemps. La gestation dure 10 à 11 mois et ne donnera naissance qu'à un seul petit. L'allaitement est long (15 à 18 mois).

Principales menaces (DORIS, UICN)

- Pêche accidentelle ;
- Pollutions marines en tous genres (macro-déchets, produits chimiques) ;
- Réduction de la disponibilité en proies et dégradation d'habitats.

Impacts identifiés du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Marsouin commun (§ IV.1.1).

IV.1.5 Phoque gris (*Halichoerus grypus*)

Description de l'espèce

Le Phoque gris (*Halichoerus grypus*) est un gros phoque au corps puissant et allongé. La taille moyenne des mâles, plus imposant que les femelles, est de 2,50 m (maximum 3,30 m) pour un poids moyen de 240 kg (maximum 320 kg).

Figure 88 : Phoque gris (Cliché Ecole Ferdinand Buisson / croquis AAMP)

Statuts/protection

Protection	• Annexes II et IV de la directive 92/43/CEE (« Habitats-Faune-Flore ») ; • Arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (NOR: DEVL1110724A) ; • Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A).
Conventions	OSPAR (NON), BERCELONE (NON), BERNE (NON), BONN (ann II)
Rareté/Menace	LR UICN Monde (LC), LR UICN Europe (LC), LR UICN France (NT)

Listes UICN : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE)

Biologie et écologie

Le Phoque gris affectionne les côtes rocheuses, d'autant plus si elles sont entrecoupées de petites plages. Comme il est assez farouche, il est plutôt présent aujourd'hui autour des petites îles où la présence humaine est moins marquée. Il est régulièrement observé aussi dans d'autres biotopes : côtes sableuses, estuaires, et certains individus sont parfois aussi rencontrés dans les ports. Certains individus seraient capables de remonter les rivières, notamment pour la recherche de nourriture (DORIS).

Alimentation : Opportuniste, le Phoque gris se nourrit de diverses espèces de poissons suivant l'abondance des proies. Des crustacés, des mollusques et des céphalopodes sont parfois consommés. La consommation journalière moyenne représente environ 3 à 5 % de la masse corporelle de l'individu considéré. L'espèce, plutôt côtière, est cependant plus marine que le phoque veau-marin.

Reproduction : Le Phoque gris fréquente essentiellement les côtes rocheuses et se reproduit sur les îles isolées (îles anglo-normandes, archipel des Ecrehous). Il se reproduit également en petit nombre en baie de Somme et dans les environs du cap Gris-Nez.
La période de la reproduction et des naissances s'étale de septembre à décembre en France. La gestation dure un peu plus de 11 mois. Les mises-bas ont lieu à terre, entre septembre et novembre. Après la reproduction, les adultes se dispersent. Le jeune (blanchon) mue généralement trois semaines après la naissance. Les jeunes sont sevrés dès la fin de l'allaitement après 3 semaines. Leur mortalité est très importante au cours de la première année. La période de mue pour les adultes a lieu à terre de janvier à mars chez les femelles et de mars à mai chez les mâles.

Migration : Les suivis télémétriques menés sur les phoques ont permis de mieux connaître les déplacements de l'espèce.

Les habitats préférentiels varient selon les activités principales : la recherche alimentaire, le repos, la mue et la reproduction.
Les sites de repos des phoques gris sont des rochers de la zone intertidale en Manche Ouest (Iroise et Sept-Îles) et des bancs de sable ou de vase depuis la baie du Mont-Saint-Michel jusqu'à la frontière belge. Pendant la mue (décembre/janvier à mars-avril) au cours de laquelle les phoques limitent leurs déplacements en mer, et pendant la reproduction (mise bas et allaitement en automne), les animaux concernés se concentrent sur des reposoirs émergés. Ces habitats utilisés pour le repos, la mue et la reproduction sont limités à quelques sites répartis sur l'ensemble des côtes de la Manche, principalement en mer d'Iroise et aux Sept-Îles, et dans une moindre mesure dans la baie du Mont-Saint-Michel, la baie de Somme, et les côtes de Mer du Nord.
Les habitats d'alimentation des phoques gris de l'Iroise peuvent être situés à proximité des reposoirs et jusqu'à plus de 200 km (dans toute la Manche Ouest, et au Nord jusqu'au Pays de Galles) et à des profondeurs de quelques mètres à plus de 120 m, mais généralement sur ou à proximité du fond (la profondeur de chasse est variable selon la bathymétrie disponible). La nature des habitats d'alimentation varie selon les préférences individuelles et inclut des estuaires, des littoraux rocheux, des fosses et, de manière générale, les affleurements rocheux seraient spécialement recherchés. Ces informations ne sont pas disponibles pour les autres groupes permanents de phoques gris des côtes françaises.

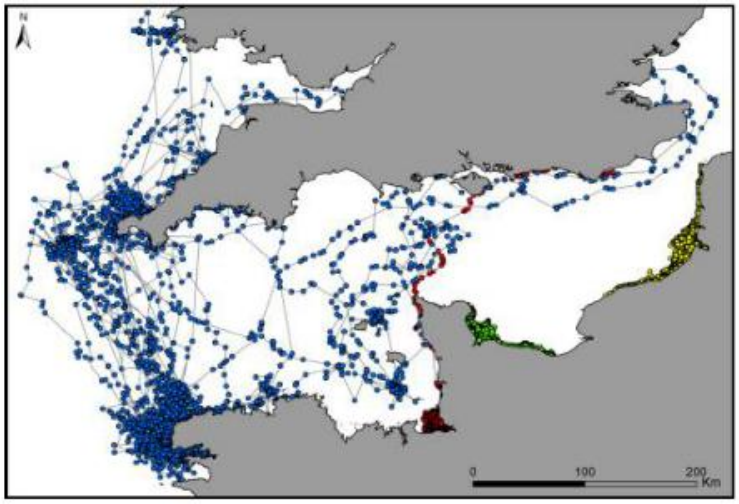


Figure 89 : Suivis télémétriques de 20 phoques gris (en bleu, à partir de l'archipel de Molène ; suivis ARGOS entre 1997 et 2004) et de 30 phoques veaux marins (en rouge à partir de la baie du Mont Saint Michel, en vert à partir de la baie des Veys et en jaune à partir de la baie de Somme ; suivis GPS/GSM entre 2006 à 2009) (Vincent et al)

Acoustique : Le Phoque gris communique avec des sons compris entre 0,1 et 3 kHz (ERBE, 2004). Sa gamme de sensibilité acoustique s'étend (approximativement) de 0,075 KHz à 75 KHz (Southall et al, 2007) L'**audiogramme du Phoque gris est présenté en Figure 46 (page 72**).

Effectifs/état de conservation

Le Phoque gris habite exclusivement les eaux froides et tempérées de l'Atlantique Nord et de la Baltique. Il existe trois populations géographiquement distinctes mais qui ne forment pas de sous-espèces. La première occupe la côte orientale du Canada, entre la Nouvelle Écosse et le Labrador. La seconde fréquente les côtes de la Grande-Bretagne, de la Norvège et de l'Islande. La limite Sud de l'aire de reproduction de l'espèce se situe sur les côtes françaises de la Bretagne (Sept-Îles et archipel de Molène-Ouessant), des individus erratiques pouvant être observés jusque sur les côtes de la péninsule Ibérique. Enfin, la dernière, isolée, se trouve en mer Baltique.

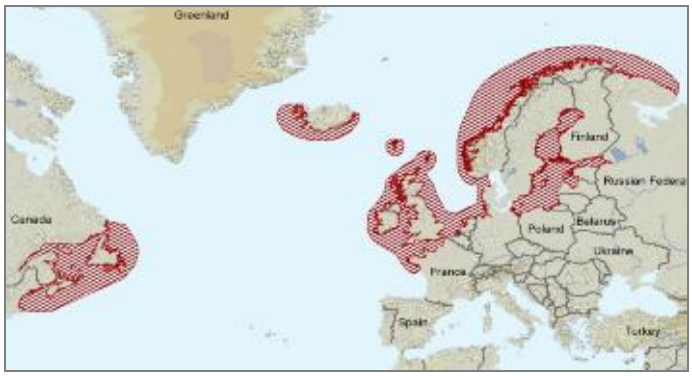


Figure 90 : Carte de répartition mondiale du Phoque gris (UICN)

(en rouge = secteurs fréquentés)

La présence de phoques gris sédentaires est attestée sur les côtes de Bretagne dès le XVIIIe siècle, mais ce n'est que récemment, dans les années 1960, que cette fréquentation régulière a été redécouverte (archipel de Molène, archipel des Sept-Îles, divers points du littoral de la Manche). Bien qu'un recensement exhaustif soit impossible on estime à une centaine d'individus les phoques gris qui vivent sur les côtes françaises dont 45-50 individus dans l'archipel de Molène (jusqu'à 144 en hiver, PNM Iroise 2009) et 15-20 dans l'archipel des Sept-Îles (estimation en hausse à 40 individus, source LPO) où 6 à 7 naissances sont constatées tous les ans. Ces petites colonies françaises, se trouvent en marge de l'aire de répartition de l'espèce, ce qui confère à la France une responsabilité particulière, surtout en ce qui concerne le maintien de l'aire de répartition de l'espèce.

Au Royaume-Uni, le Phoque gris est très présent dans le Nord (entre 97 et 159 000 individus). Le Royaume-Uni (Angleterre, Ecosse, Pays de Galles et Irlande) héberge environ 40% de la population mondiale et 95% de la population Européenne. Globalement, on distingue 3 populations de Phoque gris : Nord Amérique, Baltique, et Est Atlantique (s'étend de l'Islande/Norvège juqu'au Sud de la mer Celtique).
Le Phoque gris est occasionnellement présent en Manche mais aucune population reproductrice n'a été recensée (JNCC). Des populations sédentaires existent dans les îles anglo-normandes (Minquiers et Ecrehous).

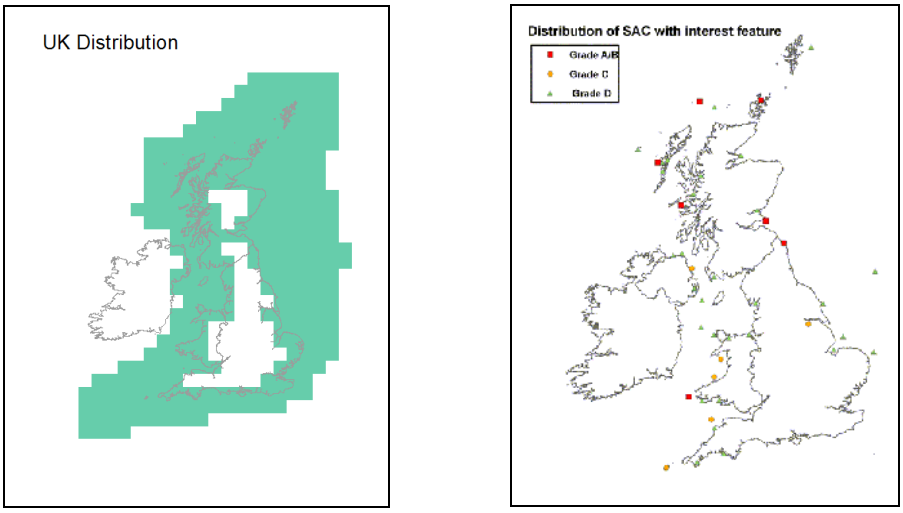


Figure 91 : Distribution de l'espèce (gauche) et localisation des Zone Spéciales de Conservation au titre de Natura2000 pour l'espèce (source : SMRU Sea Mammal Research Unit data/JNCC)

Les suivis locaux indiquent une augmentation constante de la population à Molène (PNM Iroise) en baie de Somme (Dupuis 2007) et dans le Pas-de-Calais (Voisin 2007). Des tentatives de reproduction ont également été observées en 2010 dans la zone des caps.

Inventaires menés dans le cadre du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires).

Les investigations ont permis de collecter 3 observations de phoques gris en bateau (dont une durant les transects) et 7 en avion. Il est à noter que les pinnipèdes sont difficiles à observer par ces méthodes. Toutefois, la présence du Phoque gris est attestée au niveau des Sept-Îles et du plateau des Minquiers.

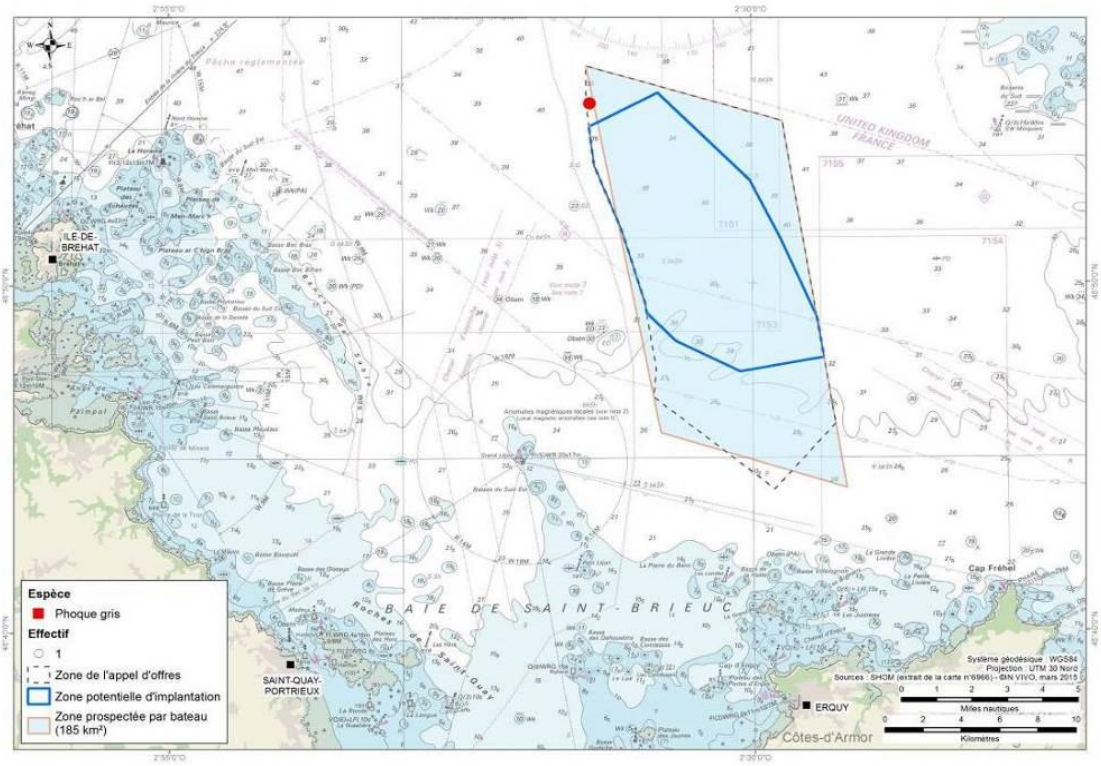


Figure 92 : Distribution des effectifs de phoques gris – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (EIE)

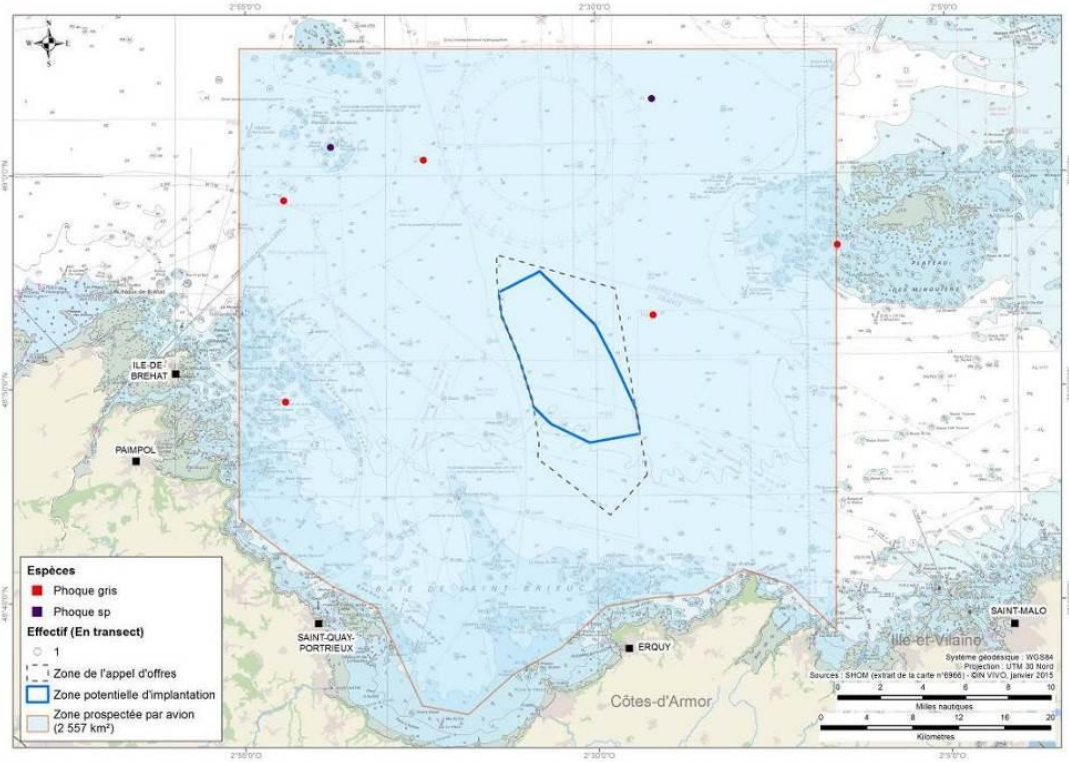


Figure 93 : Distribution des effectifs de phoques gris – campagnes en avion 2012/2013/2014 (EIE)

Phénologie dans le secteur étudié (aire d'étude éloignée ou GNB)

Cette représentation simplifiée du cycle biologique du Phoque gris est construite à partir des connaissances actuelles concernant la biologie de l'espèce (notamment cahiers d'habitats) ainsi que des résultats des investigations diligentées par Ailes Marines.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Accouplement												
Gestation												
Mise-bas												
Lactation												
Présence dans le secteur d'étude												

Figure 94 : Phénologie simplifiée du cycle biologique du Phoque gris (BIOTOPE)
(couleur foncée : probable / couleur claire : occasionnel ou improbable)

Les connaissances actuelles placent la période d'accouplement de septembre à décembre autour des îles britannique et en France. La gestation dure un peu plus de 11 mois, et la mise bas intervient donc en fin d'année suivante (maximum en Octobre en Atlantique Nord Est). La période d'allaitement est très courte (3 semaines maximum).

Principales menaces (cahiers d'habitats)

- Pollutions marines en tous genres (macro-déchets, produits chimiques) ;
- Captures accidentelles (filets) ;
- Dérangement par activité touristique, en mer et à terre (reposoirs).

Impacts identifiés du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Marsouin commun (§ IV.1.1).

IV.2 Oiseaux

IV.2.1 Fou de Bassan (*Morus bassanus*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : / • Convention de Berne : annexe III • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	LC
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	NT
	Liste rouge France hivernants	/
	Liste rouge France migrateurs	Na
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	NT
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Très élevée
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	NE

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Grand oiseau de mer (taille de 100 cm pour une envergure de 1,65 m à 1,80 m) au corps blanc, bout des ailes noir et tête jaune. Bec gris, pattes noires. La coloration jaune peut s'atténuer en période internuptiale. Pas de critère d'identification fiable entre mâles et femelles.

Figure 95 : Fou de Bassan (©BIOTOPE - Adrien LAMBRECHTS)

Biologie et écologie

Habitats

Exclusivement marin en dehors de la période de reproduction, il niche en colonies denses sur les falaises des îlots rocheux, généralement inhabités et exempts de mammifères prédateurs. L'hivernage dans le golfe de Gascogne concerne en majorité des adultes répartis dans les secteurs compris entre les isobathes 50 et 100 m.

Migrations

Après la reproduction, les nicheurs se dispersent, dès fin juin pour certains, puis hivernent en Manche, dans le golfe de Gascogne, en Méditerranée et jusqu'en Afrique de l'Ouest.

Alimentation

Le Fou de Bassan consomme une grande variété de poissons qu'il capture par des plongées d'une hauteur de 10 à 40 m suivies de poursuites sous l'eau jusqu'à 30 m de fond. Les rejets de pêche sont couramment exploités.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial / Europe (LC sur la liste rouge mondiale, LC sur la liste rouge Europe, LC sur la liste rouge EUR27)

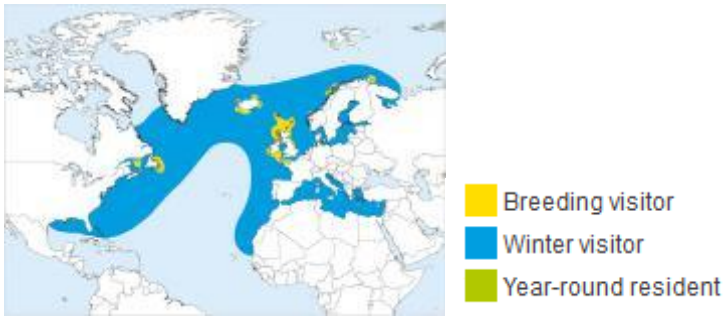


Figure 96 : Carte de distribution mondiale du Fou de Bassan (www.hbw.com)

Espèce localisée de l'Atlantique Nord, le Fou de Bassan niche au Québec, à Terre-Neuve, en Norvège, en Islande, dans les îles Britanniques et anglo-normandes ainsi qu'en Bretagne. **La population mondiale est estimée à environ 417 600 couples, dont 314 000 en Europe.** A elles seules, les îles Britanniques accueillent 261 000 couples.

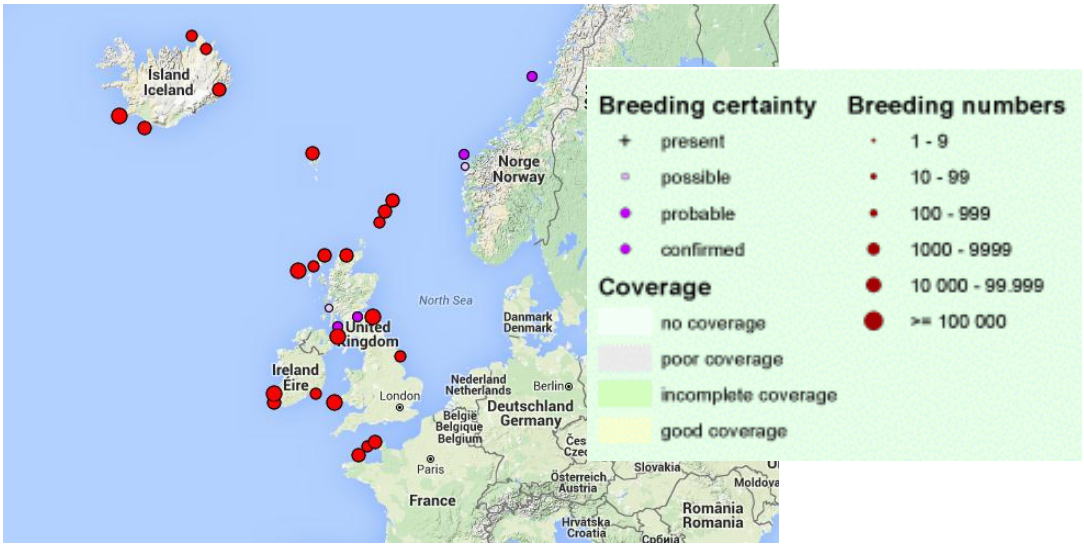


Figure 97 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Fou de Bassan (European Bird Census Council)

A l'échelle des sous-régions marines Mers Celtiques, Manche Mer du Nord, les campagnes de Suivi Aérien de la Mégafaune Marine (SAMM), organisées par l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) en France métropolitaine, permettent maintenant de disposer d'une meilleure connaissance de l'utilisation de l'espace maritime par les oiseaux et les mammifères marins. Ces campagnes se sont déroulées entre novembre 2011 et août 2012 afin de couvrir un hiver et un été, et ont survolé l'espace maritime métropolitain et ses zones limitrophes. Elles permettent d'obtenir une meilleure appréhension de la répartition des animaux à l'échelle d'une façade maritime. Ces campagnes ont permis de construire des cartes de densités locales (en nombre d'observations/km^2), en appliquant des techniques géostatistiques.

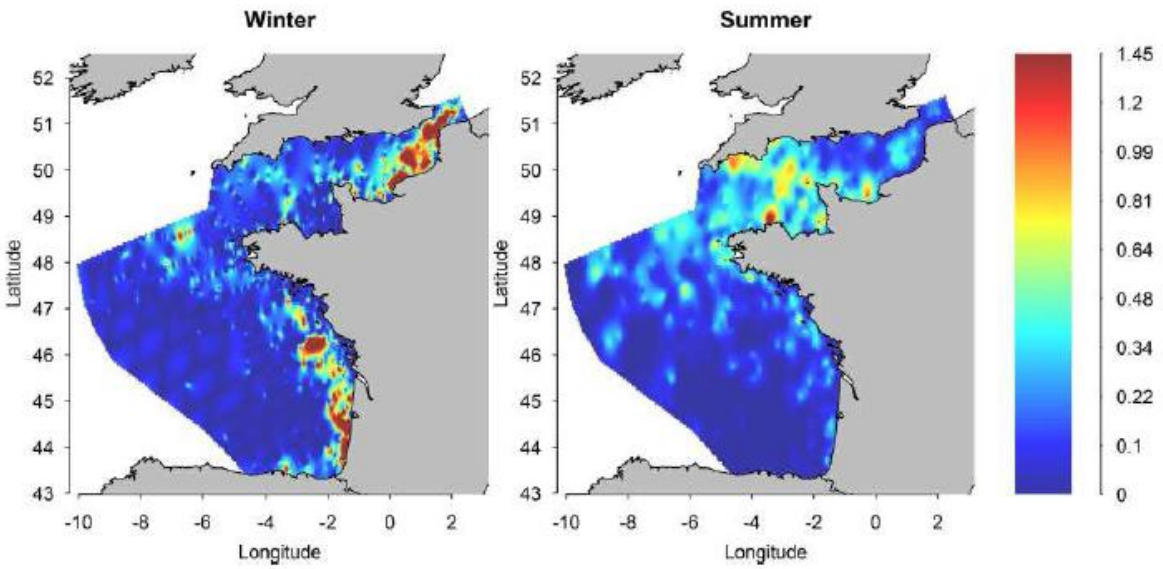


Figure 98 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Carte de densités locales (en nbr d'observation/km²) du Fou de Bassan en hiver (gauche) et en été (droite)(PELAGIS, 2014)

La Figure 98 montre que les Fous de Bassan sont présents en abondance en Manche et dans le golfe de Gascogne en hiver et en été. En hiver, les fous se concentrent entre la baie de Seine et le détroit du Pas-de-Calais en Manche et entre la Vendée et le Pays Basque dans le golfe de Gascogne. En été, ils fréquentent essentiellement la Manche Ouest, où la colonie de Rouzic (réserve naturelle des Sept-Îles) apparaît clairement sur la carte de densités. Si l'espèce est présente jusqu'à la strate océanique, les densités les plus fortes sont observées dans la strate côtière et sur le plateau continental.

A partir de données de présence issues de ces campagnes, ainsi que de variables statiques et dynamiques (différentes selon les espèces), un modèle de prédiction d'habitats préférentiels a été élaboré (Figure 99).

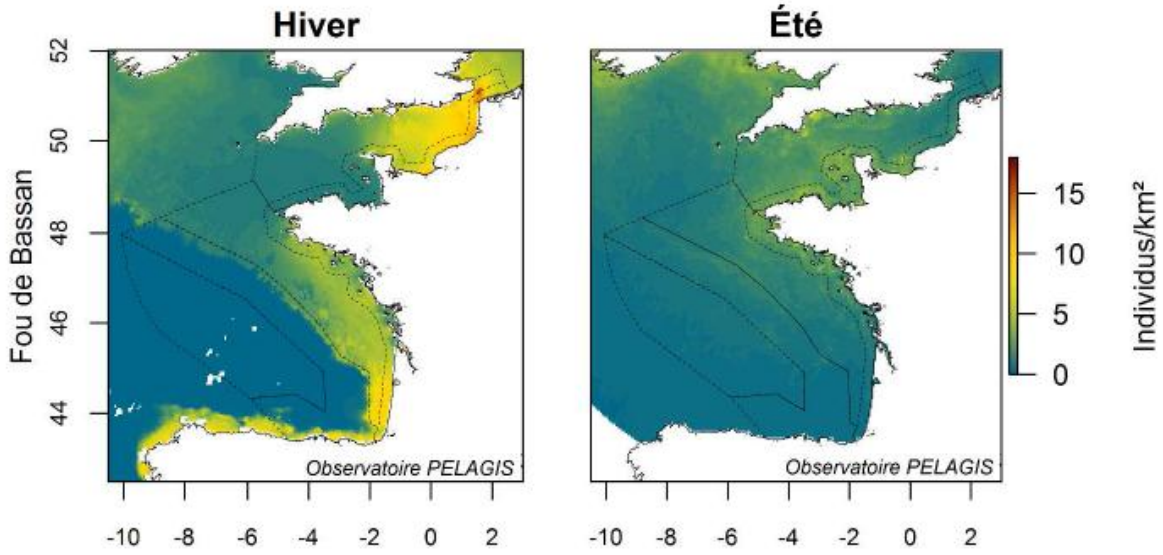


Figure 99 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits du Fou de Bassan en hiver (à gauche), et en été (à droite) en Atlantique (PELAGIS, 2014)

La distribution des Fous de Bassan est très contrastée, puisque leur distribution hivernale est inverse à leur distribution estivale. Ainsi, en hiver, les fous se trouvent principalement en Manche Est et au Sud du golfe de Gascogne, sur le plateau continental, jusqu'en Galice. Globalement, la profondeur dicte leur distribution, mais cette préférence pour des eaux peu profondes est ensuite contrastée par d'autres facteurs importants, expliquant leur relative absence de la mer Celtique et de la Manche Ouest. Il semble ainsi que leur présence au Sud du golfe de Gascogne soit corrélée à des températures supérieures à 15°C et des courants maximums aux marées de vives eaux très faibles. Au contraire en Manche Est, leur présence s'explique par la dynamique importante des masses d'eaux due aux marées, avec des courants aux marées de vives eaux forts, et une altimétrie positive. Les faibles densités de Fous de Bassan en Manche Ouest s'expliquent par l'altimétrie négative observée dans la zone.

A l'inverse, en été, les fous se trouvent principalement en Manche Ouest, sur les côtes Sud de la Bretagne, en baie de Seine, au Nord de la Cornouaille anglaise et près des côtes du Sud-Ouest de l'Irlande. Cette distribution est en grande partie expliquée par la distance aux colonies.

A l'échelle de la France (NT sur la liste rouge nicheur / Na sur la liste rouge migrateurs) et de la Bretagne (NT sur la liste rouge nicheur, responsabilité biologique régionale très élevée).

Les effectifs nicheurs du Fou de Bassan, dont l'unique colonie française occupe la réserve naturelle nationale de l'archipel breton des Sept-Îles dans les Côtes-d'Armor, sont évalués lors des dernières années à environ 21 000 couples (22 402 en 2011, 20 424 en 2012, 19 390 à 19 506 SAO [14]en 2013, 21 545 en 2014). Ils sont considérés en forte augmentation sur la période 1982-2012, et en augmentation modérée sur la période 2000-2012.
L'unique colonie française et bretonne constitue la limite méridionale de l'aire de reproduction européenne de l'espèce. A noter cependant de récents et rares cas de nidification relevés sur le littoral méditerranéen (Bouches-du-Rhône) et sur les îles Saint-Marcouf en Normandie.
Aux Sept-Îles, Côtes-d'Armor, les effectifs ont continué de s'accroître jusqu'au 5ème recensement national, puis ont amorcé un déclin (19 390 à 19 506 SAO en 2013). Ailleurs en France, après l'installation de l'espèce sur des pontons et des bateaux au mouillage dans des ports méditerranéens dans les années 1990, l'événement marquant le plus récent est l'implantation de quelques couples sur un îlot marin de la Manche.

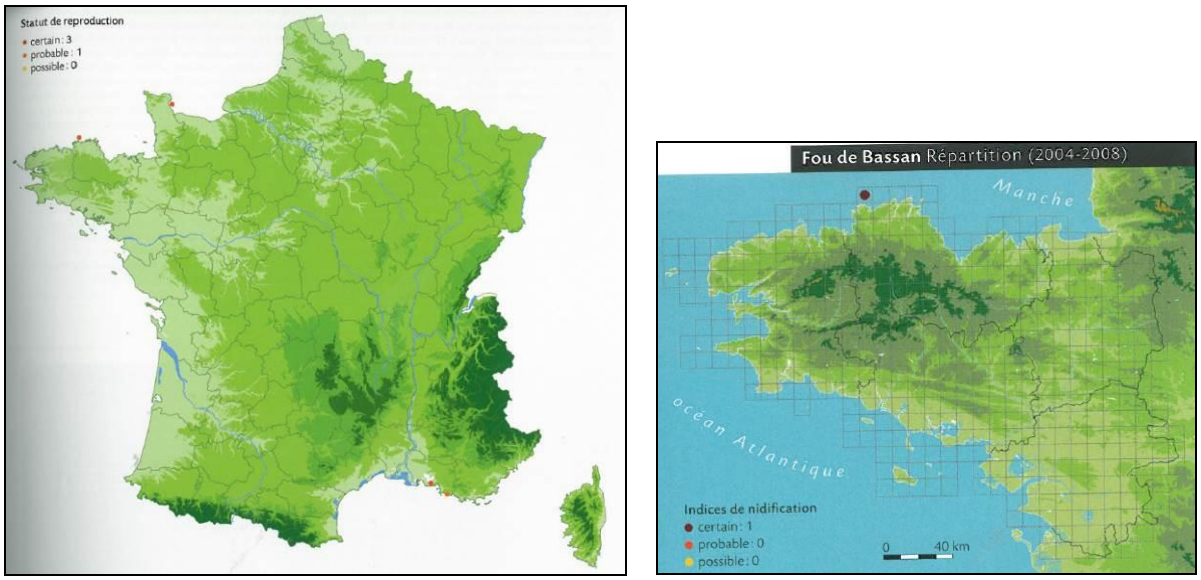


Figure 100 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) des sites de reproduction du Fou de Bassan en période de nidification (2005-2012)

[14] SAO : Site apparemment occupé.

En 2015, le Fou de Bassan est placé en catégorie NT sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme très élevée.

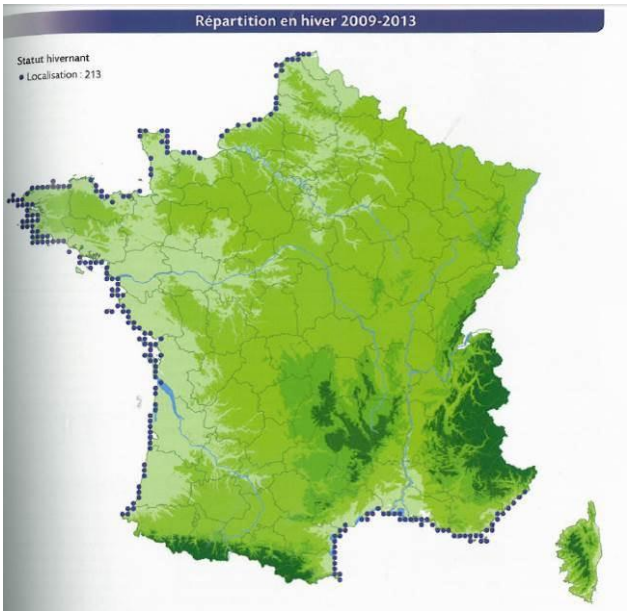


Figure 101 : Répartition nationale du Fou de Bassan en période hivernale (2009-2013)

Après la reproduction les nicheurs se dispersent dès fin juin pour certains, du Cotentin à la Loire-Atlantique, puis hivernent en Manche, dans le golfe de Gascogne, en Méditerranée et jusqu'en Afrique de l'Ouest (Figure 101).
L'hivernage dans le golfe de Gascogne (principalement sa moitié Sud) concerne en majorité des adultes répartis dans les secteurs compris entre les isobathes 50 et 100 m.

A l'échelle de la Manche (suivis télémétriques du CEFE-CNRS[15])

En Manche, l'espèce niche dans l'archipel des Sept-Îles mais également sur 2 autres îlots, Les Etacs et Ortac, rattachés à l'île Alderney dans les îles anglo-normandes avec 4 862 et 2 547 couples nicheurs respectivement. La tendance est à l'augmentation, mais le rythme d'accroissement est plus faible sur Ortac que sur Les Etacs (Sanders et Harris, 2005). Des études récentes montrent que les oiseaux marins nicheurs de colonies proches s'alimentent dans des sites différents plutôt que de rentrer en compétition pour la nourriture sur une même zone de pêche.
Des études télémétriques menées au cours de la dernière décennie permettent de mieux connaitre les aires de prospection alimentaire de la colonie des Sept-Îles. Les oiseaux exploitent une vaste zone de la Manche occidentale, des côtes anglaises jusqu' au golfe normand-breton, et jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres de la colonie. Notamment, en période d'élevage de leur poussin, le golfe normand-breton est régulièrement utilisé par certains individus pour venir se nourrir. Les oiseaux exploitent la zone à l'Ouest de l'axe Guernesey, Jersey, Chausey, Cancale, pêchant parfois à proximité des côtes.

[15] Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – Centre National de la Recherche Scientifique.

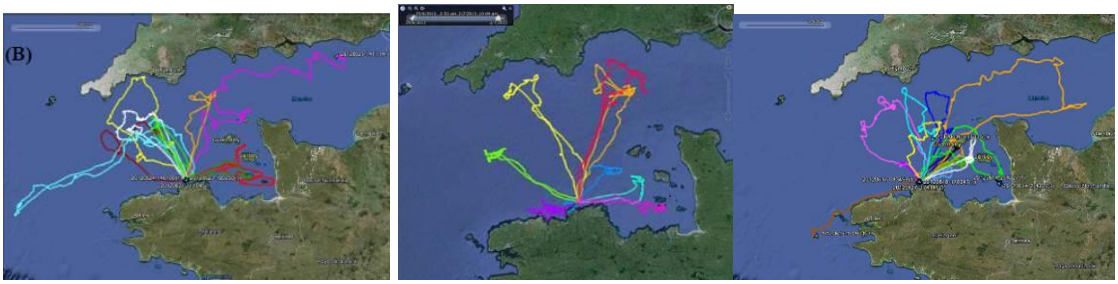


Figure 102 : Cartes des trajets GPS collectés en 2012, équipant des oiseaux provenant de la colonie des Sept-Îles (rapport du programme FAME, 2013)

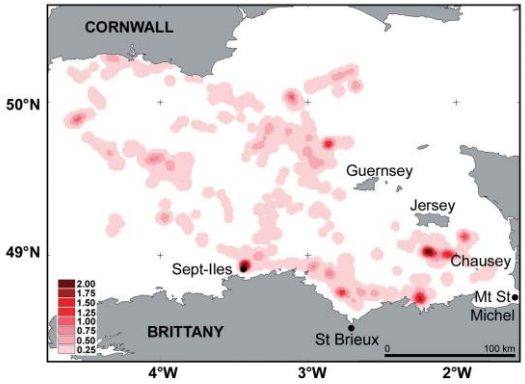


Figure 103 : Densité des points de contacts GPS de 20 Fous de Bassan de la colonie des Sept-Îles suivis par satellite (extrait de Grémillet et al., 2006)

A l'échelle du projet

2 méthodes ont été mises en œuvre par Ailes Marines afin d'étudier l'utilisation par les oiseaux marins d'une aire d'étude correspondant à la baie de Saint-Brieuc :

- Des suivis visuels bimensuels par bateau localisés sur la zone potentielle d'implantation du parc durant plus de 2 ans (de septembre 2012 à décembre 2014) ;
- Des suivis visuels mensuels par avion couvrant un secteur d'environ 20 kilomètres autour de la zone potentielle d'implantation du parc durant 2 ans (de janvier 2013 à décembre 2014).

Le Fou de Bassan est présent sur toute la zone suivie en bateau, ce qui traduit bien la biologie de l'espèce qui tend à se disperser à l'unité ou en petits groupes sur de larges secteurs maritimes. Un secteur de plus forte densité apparaît néanmoins dans le Sud-Ouest de la zone prospectée (Figure 104).

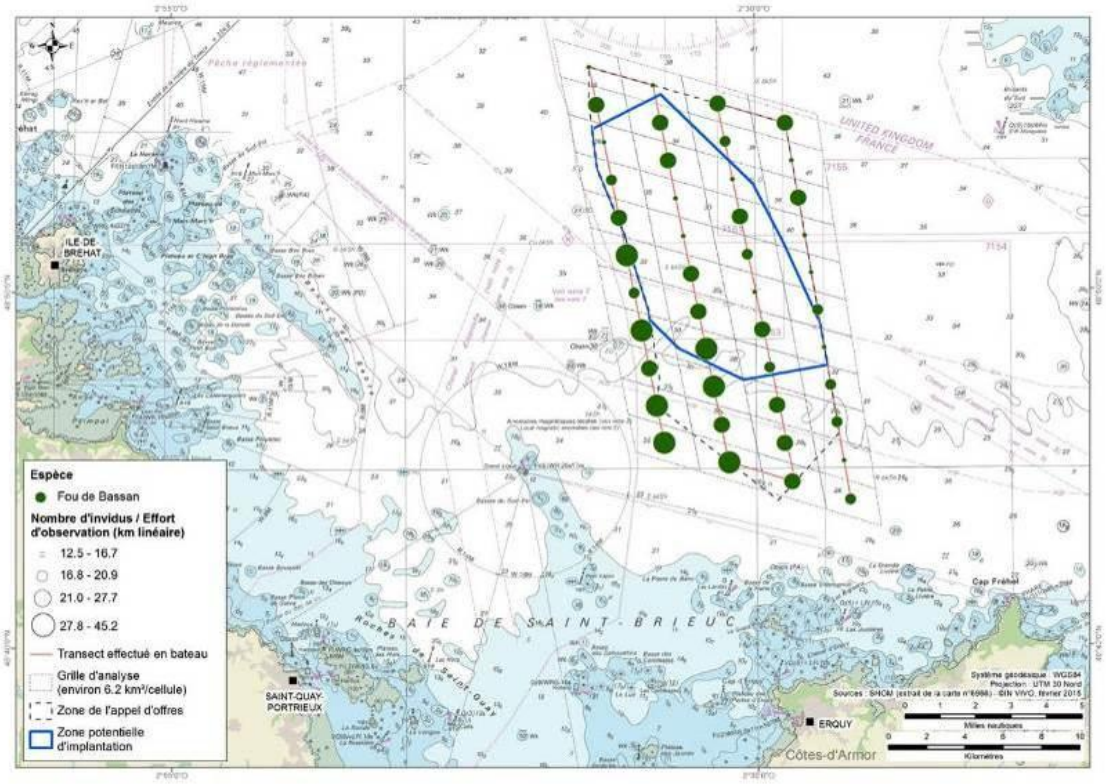


Figure 104 : Distribution et effectifs de Fous de Bassan – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Ces effectifs montrent néanmoins un flux d'oiseaux important sur la zone suivie en bateau. Ceci indique que cette zone est fréquentée et sert à la fois aux transits d'oiseaux mais aussi à leur alimentation (recherche de nourriture en vol).

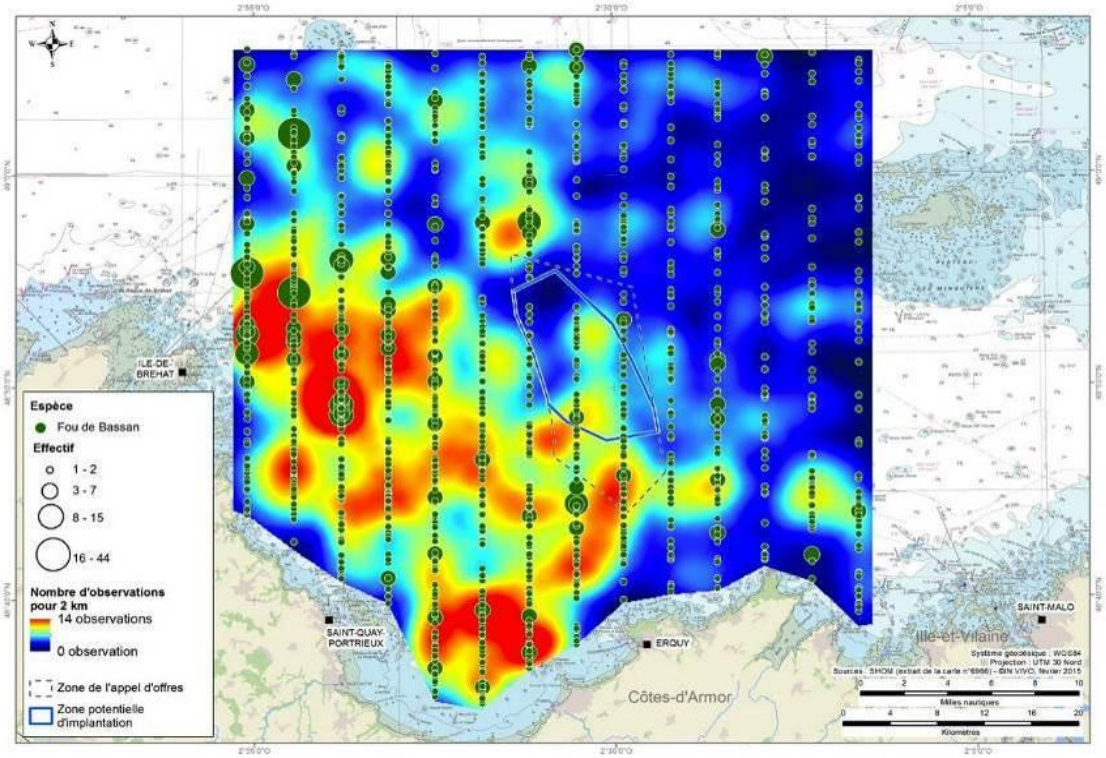


Figure 105 : Distribution et effectifs de Fous de Bassan – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

La distribution des observations obtenues en avion montre que l'espèce est contactée sur toute la zone suivie par avion, y compris dans la zone potentielle d'implantation. Cela confirme les données obtenues par bateau, notamment avec un secteur de concentration plus importante qui ressort également au Sud-Ouest de la zone potentielle d'implantation. A large échelle, des secteurs de plus forte densité ressortent à l'Est et au Nord de l'île de Bréhat, autour du grand et du Petit Léjon, en fond de baie de Saint-Brieuc et au Nord de la zone potentielle d'implantation.

Les fortes concentrations au Nord de Bréhat traduisent assez bien l'utilisation d'un couloir de transit pour les individus provenant ou se rendant en baie de Saint-Brieuc ou sur des zones plus à l'Est (golfe normand-breton). Ces concentrations sont liées à l'observation de vols groupés d'individus rejoignant la colonie de reproduction de Rouzic aux Sept-Îles, généralement après leur phase d'alimentation en baie de Saint-Brieuc ou plus à l'est. Ceci confirme également l'axe de vol Est/Ouest préféré par cette espèce.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

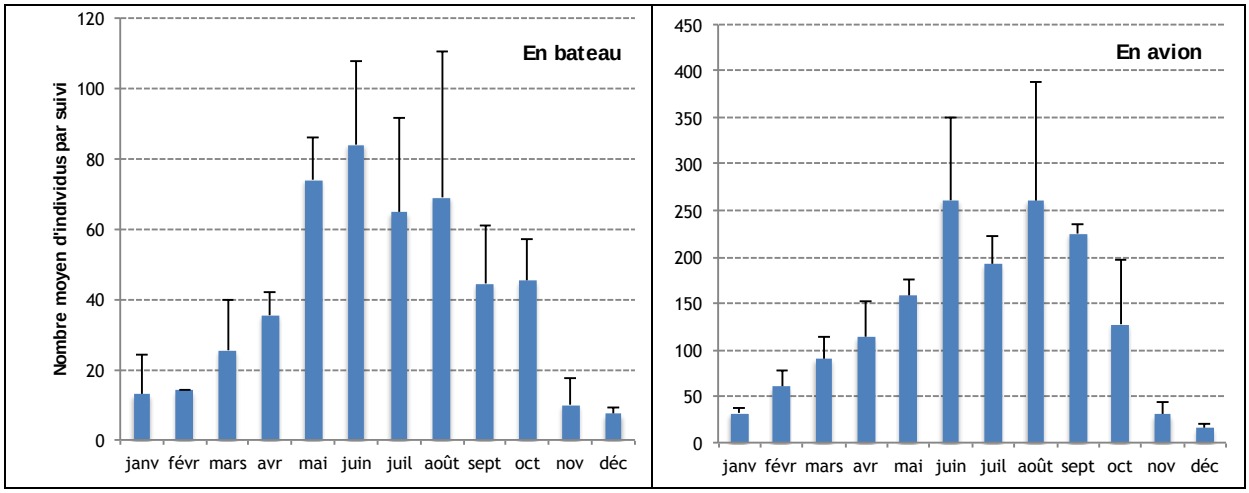


Figure 106 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Fous de Bassan – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

L'espèce est majoritairement contactée de mai à octobre. En hiver, les effectifs diminuent fortement avec des minima en décembre, puis augmentent à partir du mois de mars. Le Fou de Bassan représente bien souvent, au printemps et en été, l'espèce dominante du peuplement observé sur les zones suivies en bateau et en avion. Néanmoins, une différence interannuelle importante existe avec un nombre moyen d'individus par suivi moitié moins important en 2014 qu'en 2013 sur la zone prospectée en bateau.

La phénologie de présence du Fou de Bassan constatée lors des suivis, est directement liée à sa biologie et à la proximité de l'unique colonie française située sur l'île de Rouzic aux Sept-Îles, dont la majeure partie des oiseaux observés en baie de Saint-Brieuc semble provenir. En effet, des études télémétriques préliminaires (Grémillet et al., 2006 ; Soanes et al., 2013) permettent de dire que les Fous de Bassan observés proviennent de la colonie de Rouzic et non des deux autres colonies de la Manche (Les Etacs et Ortac).

Principales menaces pesant sur l'espèce

L'espèce en France est considérée comme quasi-menacée puisque l'unique colonie reste exposée à toute catastrophe de type pollution par hydrocarbures. L'espèce est également potentiellement menacée par des changements de la disponibilité des ressources alimentaires sur les zones d'alimentation proches des sites de reproduction, ou en hivernage ce qui pourrait affecter la phénologie et la dynamique de la population.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer

Les vecteurs d'impact retenus dans l'étude d'impact sont les suivants :

- Risque de collision ;
- Perte/Modification/Gain d'habitat : perte physique, perte par évitement, modification du réseau trophique ;
- Dérangement et effet « barrière » ;
- Bruit sous-marin ;
- Dérangement dû aux navires ;
- Photo attraction (risque de collision accru + épuisement).

IV.2.2 Fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : concerné par l'article 4.2 • Convention de Berne : annexe B3 • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	EN
	Liste rouge EUR27	VU
	Liste rouge France nicheurs	NT
	Liste rouge France hivernants	Na
	Liste rouge France migrateurs	/
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	VU
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Très élevée
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Na

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Oiseau marin de taille moyenne (50 cm de longueur, envergure de 102 à 112 cm). La tête et les parties inférieures sont blanches, avec une zone sombre autour de l'œil. Le dessus du corps et des ailes est gris plus ou moins sombre. Le bec fort est très caractéristique, avec deux narines tubulaires. Le vol saccadé et planant, souvent effectué au ras de l'eau, caractérise également l'espèce et permet de la distinguer aisément des goélands de même taille.

Figure 107 : Fulmar boréal (©BIOTOPE – Adrien LAMBRECHTS)

Biologie et écologie

Habitats

En dehors de la période de reproduction, le Fulmar boréal évolue uniquement en haute mer sans se poser. Il se rend à terre par obligation pour la reproduction. Il se reproduit en colonie dans les falaises maritimes, continentales ou insulaires, de hauteur et de faciès très variables. Les sites de reproduction sont des corniches herbeuses, terreuses ou rocheuses, ou des cavités d'érosion.

Migrations

La migration postnuptiale a lieu dès juillet, mais le passage s'intensifie surtout de fin août à novembre. En Atlantique, l'abondance semble maximale d'octobre à mars, avec les oiseaux qui passeront l'hiver au large des côtes. Les colonies sont occupées de janvier à août. En hiver, les oiseaux des colonies européennes se dispersent dans l'Atlantique Nord et l'espèce reste présente au large des côtes françaises de la Manche et du golfe de Gascogne.

Alimentation

Le Fulmar boréal se nourrit en surface de proies très diverses (zooplancton, céphalopodes et poissons) et il exploite aussi les rejets des bateaux de pêche (viscères, etc.).

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LR sur la liste rouge mondiale)

Oiseau de mer le plus abondant de l'hémisphère Nord, il s'agit d'une espèce circumboréale, arctique et polytypique. On le retrouve des deux côtés de l'Atlantique, sur les îles de l'océan Arctique et dans le Pacifique**. La population mondiale est estimée entre 2,8 et 4,4 millions de couples.**

Figure 108 : Carte de distribution mondiale du Fulmar boréal (www.hbw.com)

En Europe (EN sur la liste rouge Europe, VU sur la liste rouge EUR27)

La forme nominale *glacialis* occupe l'Atlantique Nord et plusieurs îles de l'océan Arctique. Les bastions de l'espèce y sont l'Islande, les Féroé et les îles britanniques.

Les effectifs du Fulmar boréal en Europe sont compris entre 2,2 et 3,5 millions de couples.

En vert : présence en hivernage
En orange : présence toute l'année
En rouge : présence lors de la reproduction

Figure 109 : Carte de répartition européenne du Fulmar boréal (extrait de Snow, D. W. & Perrins, C. M. (1998). /The Birds of the Western Palearctic/ Concise Edition)

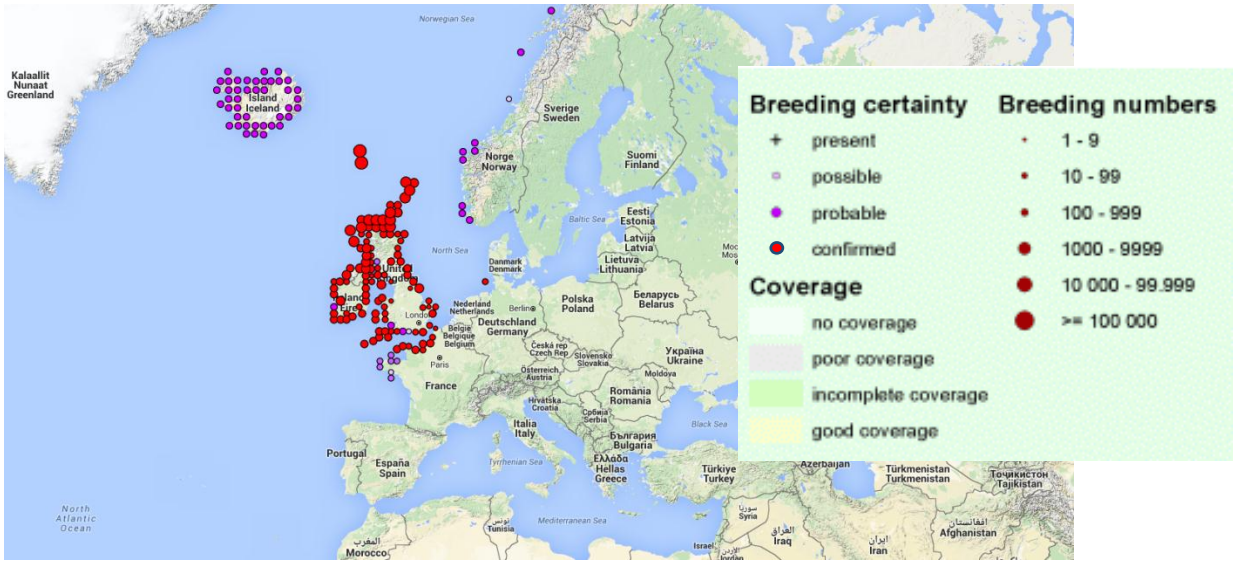


Figure 110 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Fulmar boréal (European Bird Census Council)

A l'échelle des sous-régions marines Mers Celtiques, Manche Mer du Nord, les campagnes de Suivi Aérien de la Mégafaune Marine (SAMM), donnent des informations intéressantes et inédites en termes de densités locales. Un modèle de prédiction d'habitats préférentiels a également été élaboré.

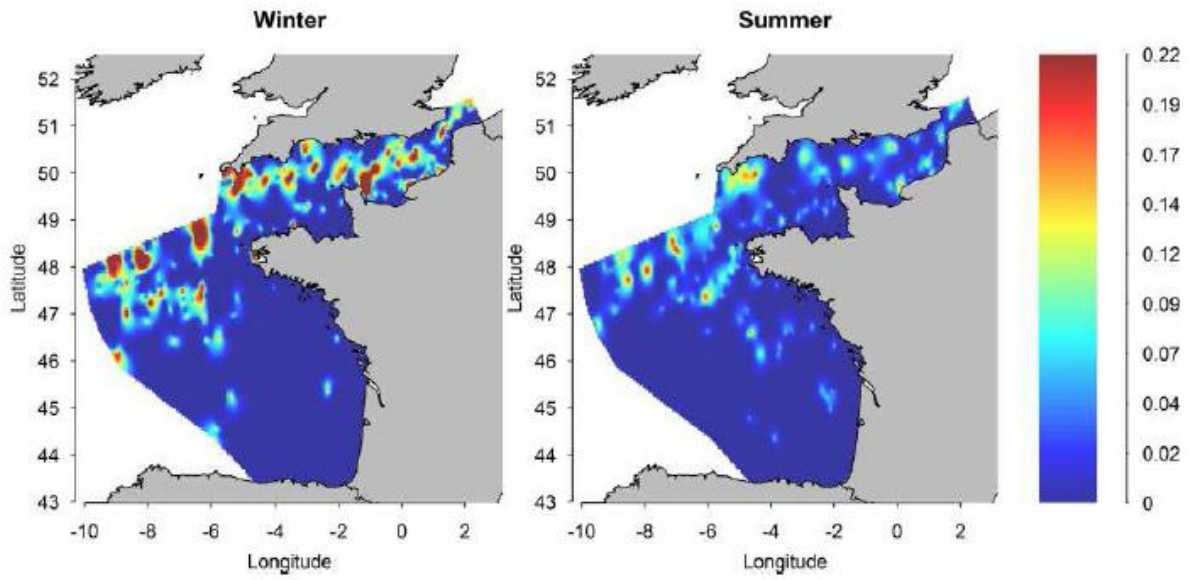


Figure 111 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Carte de densités locales (en nbr d'observation/km²) du Fulmar boréal en hiver (gauche) et en été (droite) (PELAGIS, 2014)

La distribution du Fulmar boréal n'est pas très contrastée d'une saison à l'autre, bien qu'elle s'explique par des processus différents. En hiver, l'espèce se trouve principalement sur le plateau continental, au Nord de la ligne des 47°N. La distribution est plutôt homogène dans cette zone, avec seulement des densités un peu plus fortes en Manche Est, et une absence relative au large des côtes bretonnes (principalement au Nord), des côtes Sud-Est de l'Irlande et du canal de Bristol. Cette distribution répond principalement à une préférence pour les eaux fraiches, inférieures à 13°C, des courants de marées moyens, et des zones thermiquement et hydrologiquement stables (gradient de température et altimétrie nuls).

En été, l'espèce montre une distribution très similaire, bien que plus homogène et descendant un peu plus au Sud. Les facteurs principaux expliquant ce patron de distribution sont la distance aux colonies, et la distance à la côte. L'espèce montre toutefois des relations inverses avec ces deux paramètres : une relation négative avec le premier (avec un léger plateau jusqu'à 200 km), positive avec le second. Cela indique que les fulmars ne sont vus proches des côtes qu'autour des colonies, et le reste des observations correspond à des individus partant au large pour l'approvisionnement des poussins. Les fulmars présentent en été une préférence pour les eaux inférieures à 15°C, et on peut remarquer qu'aucune colonie ne se trouve en dessous de cette isotherme.

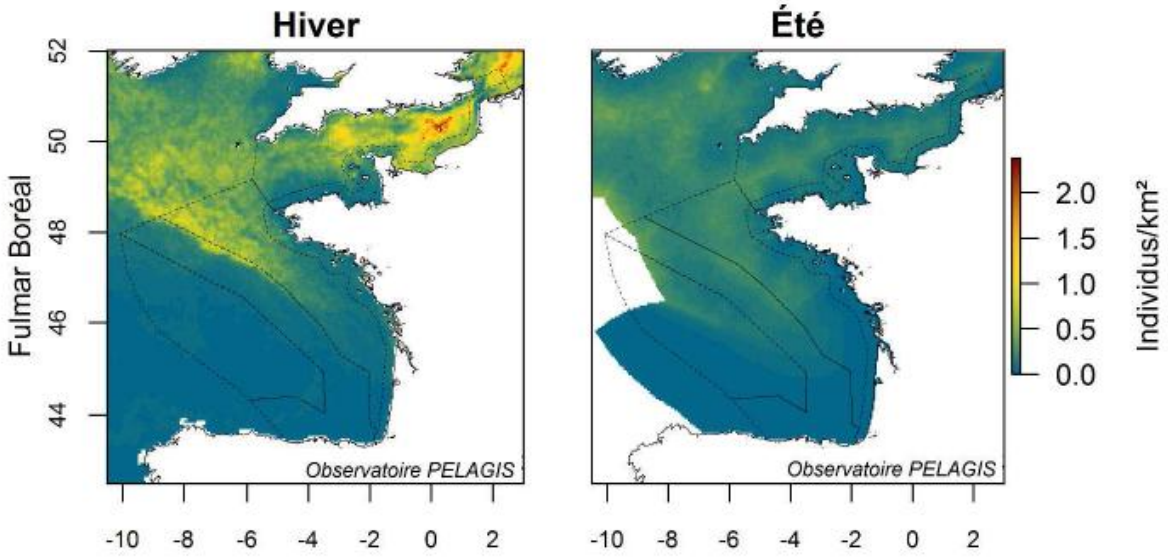


Figure 112 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Habitats préférentiels prédits du Fulmar boréal en hiver (à gauche), et en été (à droite) en Atlantique (PELAGIS, 2014)

A l'échelle de la France (NT sur la liste rouge nicheur / Na sur la liste rouge hivernant)

Les effectifs du Fulmar boréal en France, qui constitue la limite Sud de répartition de l'espèce en Europe, sont compris entre 859 et 900 couples (recensement de 2009-2011). Ils sont considérés en déclin modéré sur la période 1998-2011 (1 100-1 250 couples en 1998).

Les colonies sont réparties du Pas-de-Calais au Morbihan, avec une distribution plus continue sur le littoral seino-normand.

Après l'accroissement rapide des effectifs entre 1960, année d'installation de l'espèce en France, et les années 1980, la tendance à la fin des années 1990 était à la stabilisation voire parfois à la baisse des effectifs (Cadiou & Lang in Cadiou et al. 2004). Cette tendance s'est confirmée durant la dernière décennie et la population française compte désormais moins d'un millier de couples nicheurs. La réduction des effectifs est particulièrement prononcée en Normandie, proche de -50 % (V. Le Guillou & Debout 2012 pour le cas de la Seine-Maritime). L'île d'Ouessant (Finistère) est la plus importante localité de reproduction de l'espèce avec 126 sites apparemment occupés (SAO) en 2010.

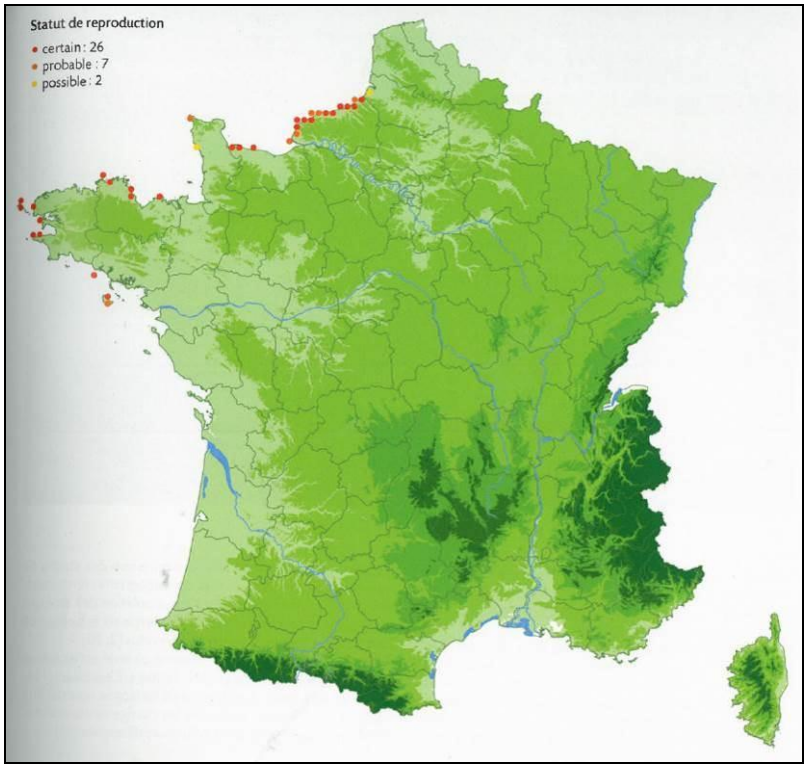


Figure 113 : Répartition nationale du Fulmar boréal en période de nidification (2005-2012)

A l'échelle de la Bretagne (VU sur la liste rouge nicheur, responsabilité biologique régionale très élevée)

Les effectifs du Fulmar boréal en Bretagne sont estimés à 362 couples (recensement de 2011).
Cet effectif montre une stabilité notable puisque 365 couples étaient dénombrés en Bretagne en 1998, avec un déclin sensible (-22%) en Côtes-d'Armor, compensé par une hausse (+ 19 %) en Finistère. La Bretagne représente en 2012, 40 % des effectifs nicheurs français, l'île d'Ouessant étant la plus grosse localité de reproduction.
Le département des Côtes-d'Armor rassemble 38 % des effectifs bretons et 15 % des effectifs nationaux, localisés principalement dans l'archipel des Sept-Îles et l'île Tomé voisine, mais aussi en baie de Saint-Brieuc sur les falaises de Plouha et au cap Fréhel. C'est également dans ce département que la plus forte baisse des effectifs bretons est constatée par rapport au recensement 1997-2000.
En 2015, le Fulmar est placé en catégorie Vulnérable sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme très élevée.

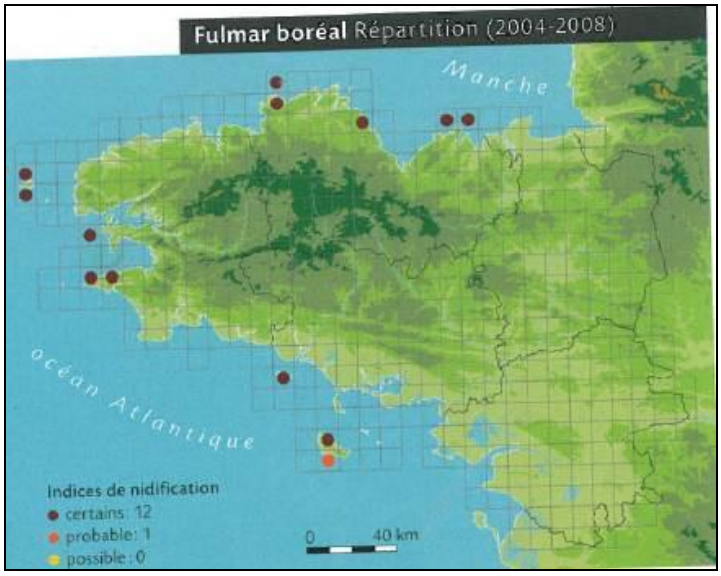


Figure 114 : Répartition bretonne du Fulmar boréal en période de nidification (2004-2008)

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

L'espèce niche au cap Fréhel, sur les falaises de Plouha ainsi que sur les îles anglo-normandes.

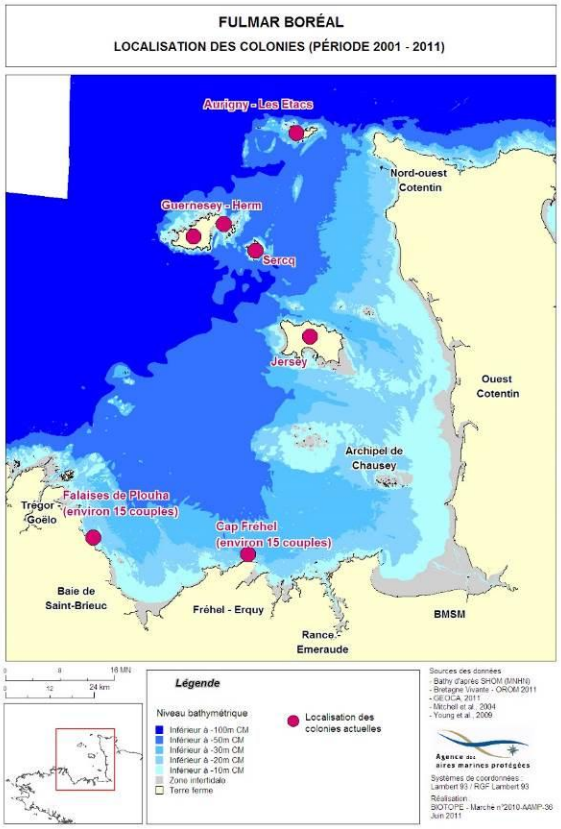


Figure 115 : Localisation des colonies de Fulmar boréal (AAMP)

Deux des trois secteurs qui accueillent des nicheurs au sein du GNB se situent dans les Côtes-d'Armor, au cap Fréhel (une quinzaine de couples environ) et sur les falaises de Plouha (une dizaine de couples). Les îles anglo-normandes hébergent également de petites colonies, avec 317 couples dénombrés à la fin des années 1990 (Mitchell et al., 2004).
Les zones d'alimentation des reproducteurs locaux ne sont pas connues, mais les données de la littérature indiquent que les fulmars peuvent parcourir plusieurs dizaines à quelques centaines de kilomètres pour aller chercher de la nourriture, souvent en bordure du plateau continental au-delà de l'isobathe 200 m (Stone et al., 1995 ; Weimerskirch et al., 2001).

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Sur les colonies bretonnes, les premiers retours des futurs reproducteurs s'observent dès novembre ou décembre. La fréquentation des colonies est à son maximum fin avril – début mai puis elle décline progressivement avec le départ des oiseaux non-reproducteurs. L'œuf unique est pondu durant la seconde quinzaine de mai. L'incubation dure sept semaines environ et les envols se produisent fin août – début septembre. A partir de l'automne, des oiseaux peuvent être observés à l'unité sur le littoral ou plus au large et ce jusqu'au début du printemps. Néanmoins, les observations de fulmars sont toujours plus importantes durant la période de reproduction, ce qui traduit sans doute un faible hivernage local, tout au moins près des côtes. Au début du printemps, des oiseaux sont régulièrement observés en prospection sur le littoral rocheux (baie de Saint-Brieuc, Erquy, baie de Saint-Malo etc.).

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

Cette espèce recherche sa nourriture en parcourant de grandes distances en vol, expliquant la part importante du nombre d'oiseaux observés en vol lors des suivis en bateau et en avion.
La distribution sur la zone étudiée par bateau est assez homogène et traduit bien la biologie de l'espèce dont les habitudes alimentaires les poussent à prospecter sur de grandes surfaces.
A plus petite échelle, les résultats permettent de voir que cette espèce ne s'aventure pas ou peu dans le Sud de la baie, mais préfère les zones plus au large. Ceci vérifie donc les données biliographiques existantes (GEOCA, 2014). Aucune concentration d'oiseaux n'a été observée aux abords des colonies de reproduction connues dans la zone d'étude (falaises de Plouha et cap Fréhel).

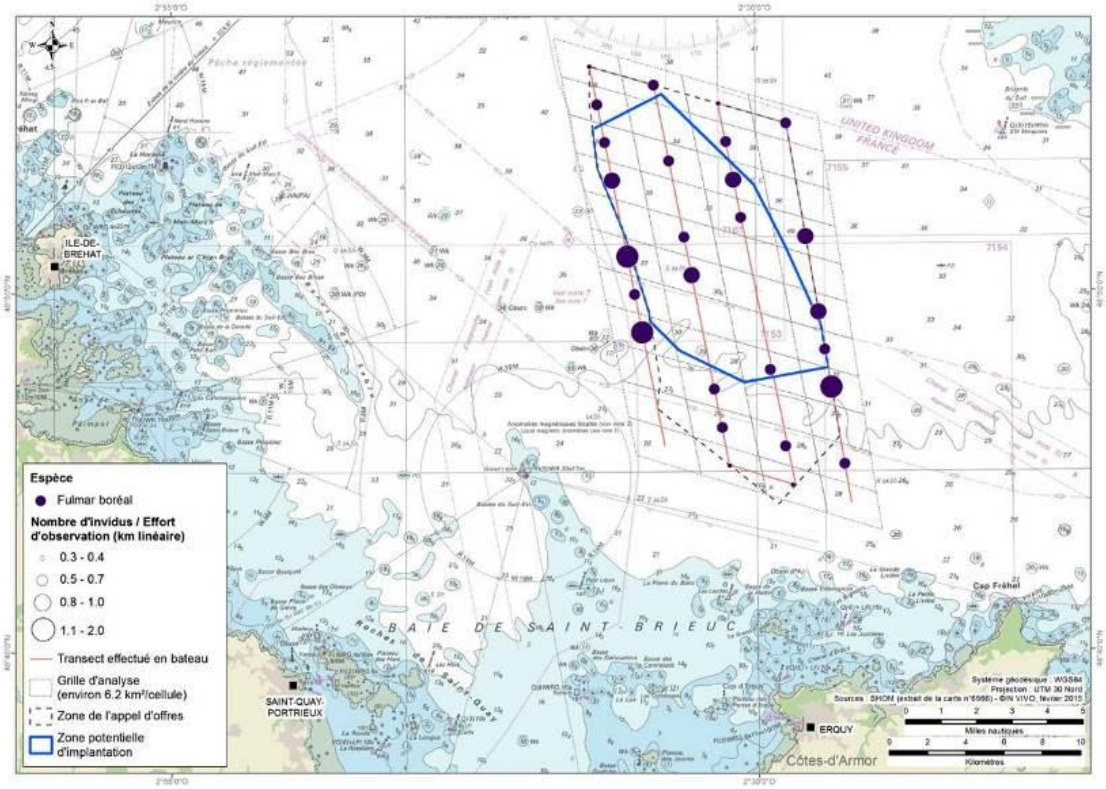


Figure 116 : Distribution et effectifs de Fulmars boréaux – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

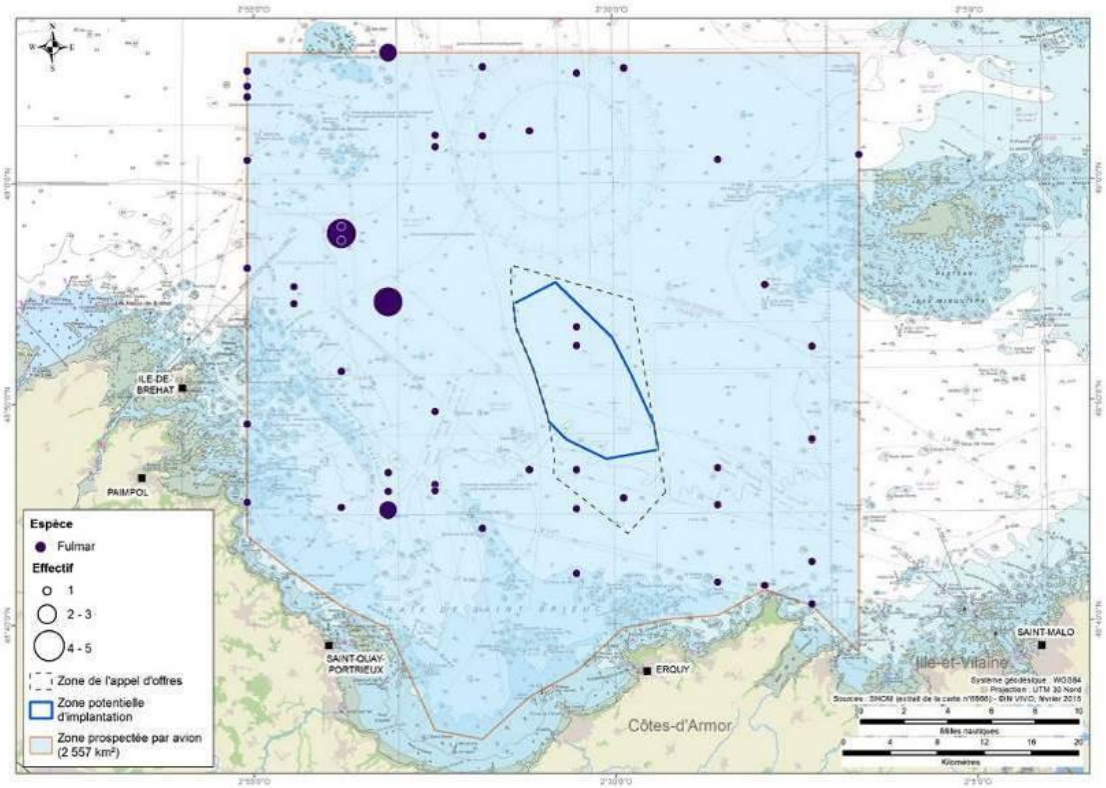


Figure 117 : Distribution et effectifs de Fulmars boréaux – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

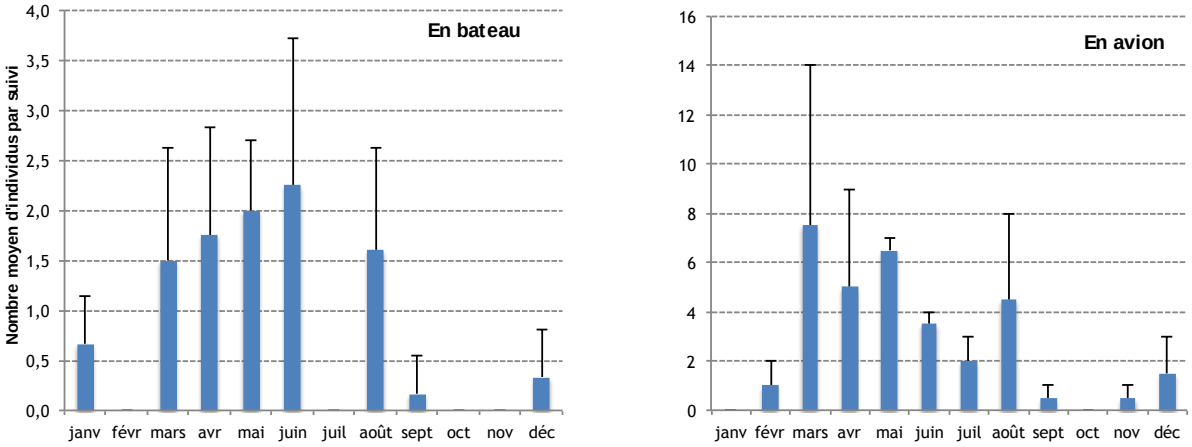


Figure 118 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Fulmars boréaux – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Sa présence en baie de Saint-Brieuc est principalement printanière et estivale. Ces observations se rapportent essentiellement à des reproducteurs locaux (cap Fréhel, falaises de Plouha, archipel des Sept-Îles, îles anglo-normandes). Les quelques observations hivernales concernent probablement aussi des reproducteurs locaux qui peuvent revenir sur leur site de nidification dès décembre et parfois fin novembre (Cadiou et al., 2004). La diminution des effectifs dès septembre correspond à l'envol des jeunes qui a lieu en août/septembre. Les oiseaux se dispersent alors en mer, ce qui explique le faible nombre d'observations en automne et en hiver.

Principales menaces pesant sur l'espèce

À terre, l'espèce est peu soumise au dérangement humain et à la prédation, exception faite de quelques secteurs des falaises du cap Fréhel accessibles à des prédateurs terrestres comme les mustélidés (Vison d'Amérique par exemple). En mer, les facteurs de pression qui pèsent sur l'espèce sont les captures accidentelles par les palangriers pélagiques (la Manche n'est pas concernée par cette problématique), la pollution par les particules de plastiques que les fulmars ingèrent, et l'impact des changements climatiques à long terme sur des variations d'abondance des ressources alimentaires et sur la dynamique de population de l'espèce (Løkkeborg & Robertson, 2002 ; Grosbois & Thompson, 2005 ; Mallory, 2006 ; van Franeker et al., 2005 ; Lewis et al., 2009).
En Bretagne, des échecs répétés de reproduction et une nette réduction de la production en jeunes sont notés depuis 2004, traduisant vraisemblablement une réduction des ressources alimentaires ne permettant plus aux adultes d'assurer correctement leurs relais d'incubation ou de mener à bien l'élevage de leur poussin (Cadiou et al. 2010). Au cap Fréhel, le nombre de poussins observés annuellement est très réduit (Cadiou et al. 2010).

Impacts s identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de bassan (§ IV.2.1).

IV.2.3 Guillemot de Troïl (*Uria aalge*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : / • Convention de Berne : annexe III • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3) et arrêté du 9 juillet 1999	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	NT
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	EN
	Liste rouge France hivernants	DD
	Liste rouge France migrateurs	/
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	VU
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Majeure
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Modérée

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Petit oiseau marin (43 cm pour 64 à 71 cm d'envergure) à la posture dressée assez caractéristique à terre. La tête et le dessus du corps sont brun chocolat, paraissant noir à distance, et le dessous est blanc. Son bec noir est long, fin et pointu. En hiver, les joues, la gorge et le menton deviennent blancs. Les pattes sont situées en arrière du corps et favorisent les déplacements rapides sous l'eau.

Figure 119 : Guillemots de Troïl (©BIOTOPE - Adrien LAMBRECHTS)

Biologie et écologie

Habitats

Le Guillemot de Troïl est un oiseau pélagique septentrional. Son cycle biologique se déroule majoritairement en haute mer. Seule la reproduction le contraint à se rendre sur la terre ferme. Il niche sur les corniches rocheuses et escarpées des côtes continentales et insulaires. En période internuptiale, l'espèce séjourne en mer, en général à moins de 50 km des côtes, dans des secteurs de profondeur inférieure à 100 m. La majorité des oiseaux est observée à proximité de l'isobathe 50 m.

Migrations

La dispersion des Guillemots de Troïl en période internuptiale dépend à la fois de leur origine géographique, de leur âge et de leur sexe. Les oiseaux présents dans les eaux bretonnes en hiver sont originaires de colonies plus nordiques, de la Mer du Nord pour ceux qui séjournent en Manche. Les oiseaux bretons migrent probablement vers le golfe de Gascogne ou la péninsule ibérique.

Alimentation

Le Guillemot de Troïl se nourrit quasi essentiellement de poissons (Lançons, Sprats, Harengs) qu'il capture en plongée, à des profondeurs de quelques mètres à une centaine de mètres. A l'occasion, il peut également consommer crustacés et petits mollusques.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

Espèce polytypique comprenant 5 sous-espèces, le Guillemot de Troïl niche de façon discontinue dans l'hémisphère Nord entre 40° et 80° de latitude Nord (Pacifique Nord et Atlantique Nord). **La population mondiale est estimée à 7 millions de couples.**

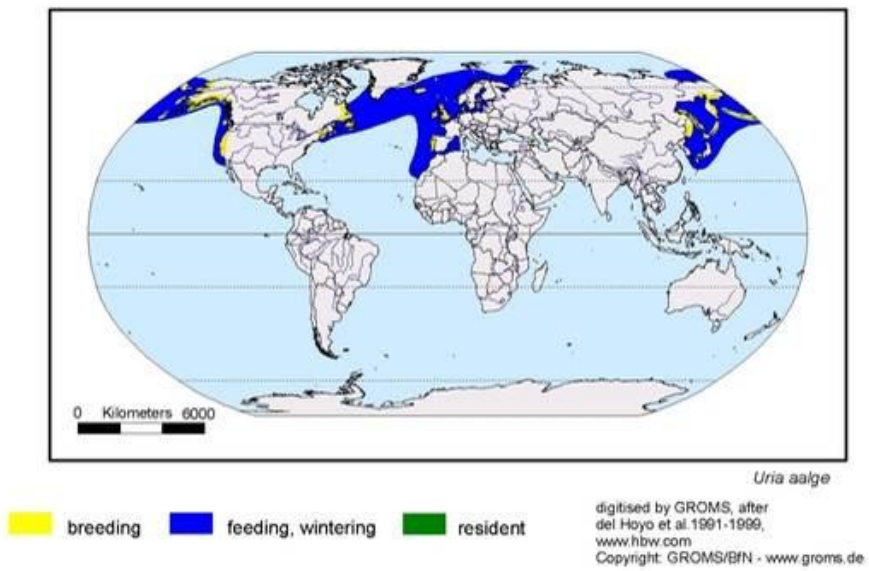


Figure 120 : Carte de distribution mondiale du Guillemot de Troïl (www.groms.de)

En Europe (NT sur la liste rouge Europe, LC sur la liste rouge EUR27)

Les effectifs du Guillemot de Troïl en Europe sont compris entre 2 et 2,7 millions de couples. Parmi eux, la sous-espèce nominale occupe les îles Britanniques (et hiverne dans les eaux de la Manche orientale) et la sous-espèce *albionis* occupe l'Irlande, la mer d'Irlande, l'Ecosse et concerne les nicheurs français (hivernage en Manche occidentale et dans le golfe de Gascogne).

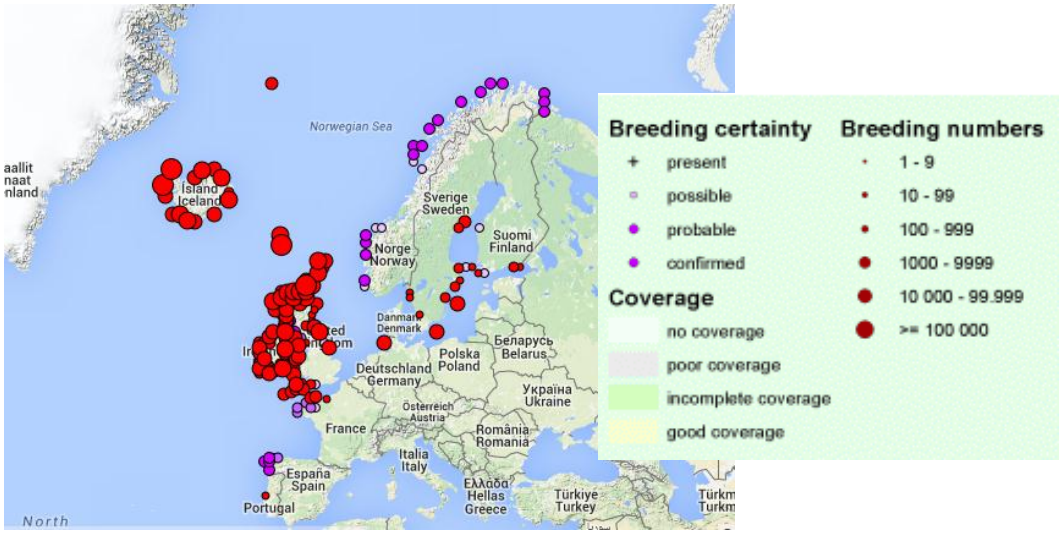


Figure 121 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Guillemot de Troïl (European Bird Census Council)

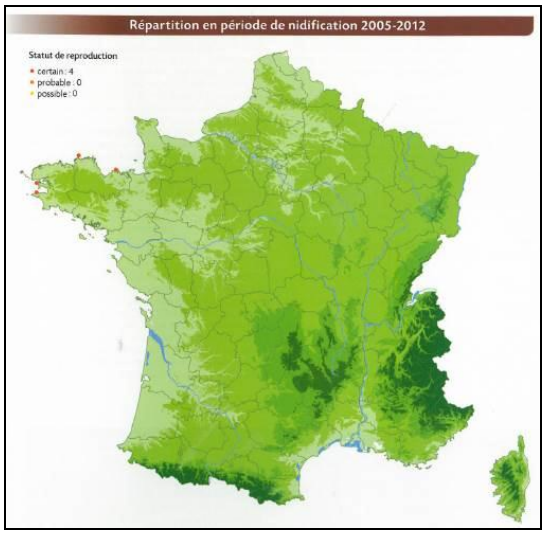
A l'échelle de la France (EN sur la liste rouge nicheur / DD sur la liste rouge hivernant)

Oiseaux nicheurs

Les effectifs nicheurs du Guillemot de Troïl en France, qui se situe en limite d'aire de répartition en Europe, sont évalués à 314-334 couples en 2013 (287-298 couples en 2012 et 298-319 couples en 2011). Sa dynamique est considérée comme fluctuante sur la période 1977-2012, et en augmentation modérée sur la période 2000-2012. Plus précisément et durant la dernière décennie, seules les colonies des Côtes-d'Armor affichent une dynamique positive. L'espèce a disparu d'Ille-et-Vilaine et le déclin se poursuit dans le Finistère.

Rare en France, le Guillemot de Troïl niche exclusivement en Bretagne. 4 localités hébergent des colonies : le cap Fréhel et l'archipel des Sept-Îles dans les Côtes-d'Armor, le Cap Sizun et les roches de Camaret dans le Finistère.

Le cap Fréhel comprend la plus grosse colonie française avec 262 à 282 couples dénombrés soit 84 % de la population totale française en 2013 (Cadiou et al., 2014). Ailleurs, on note une lente érosion démographique tant dans le cap Sizun qu'aux roches de Camaret et dans l'archipel des Sept-Îles.



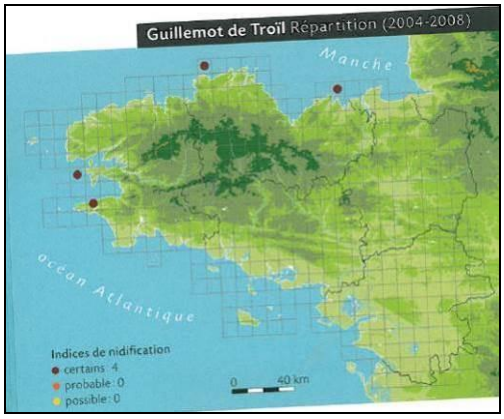


Figure 122 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) du Guillemot de Troïl en période de nidification (2005-2012)

Oiseaux hivernants

Les effectifs hivernants au large des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique ne sont pas connus mais peuvent être estimées à plusieurs centaines de milliers d'individus au minimum, au vu de la mortalité enregistrée à la suite de la catastrophe pétrolière de l'Erika en 1999 (estimée à 110 000 à 150 000 oiseaux).

En période internuptiale, le Guillemot de Troïl est abondant dans les eaux côtières de la Manche et de l'Atlantique. L'hivernage en Manche orientale concernerait plutôt des oiseaux de la sous-espèce nominale issus des îles Britanniques. La sous-espèce *albionis*, originaire d'Irlande, de mer d'Irlande, d'Ecosse et incluant les nicheurs français, hivernerait principalement du Cotentin au Sud du golfe de Gascogne.

Dans le golfe de Gascogne, la distribution parait presque continue de la Bretagne à Capbreton, avec cependant des densités moindres dans la partie Sud. Les secteurs accueillant les effectifs les plus significatifs sont les suivants : Penmarc'h-île de Sein, baie de la Vilaine, Sud de Belle-Ile, zone entre l'île d'Yeu et le plateau de Rochebonne, large de l'île d'Oléron, estuaire de la Gironde, zone d'Hourtin et d'Arcachon.

Figure 123 : Répartition nationale (et bretonne) du Guillemot de Troïl en période d'hivernage (2009-2013)

A l'échelle de la Bretagne (Nicheurs : VU sur la liste rouge nicheur, responsabilité biologique régionale majeure ; hivernants : DD sur la liste rouge, responsabilité biologique régionale modérée)

Oiseaux nicheurs

En 2015, le Guillemot de Troïl est placé en catégorie Vulnérable sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme majeure.

Oiseaux hivernants

En 2015, le Guillemot de Troïl est placé en catégorie « Données insuffisantes » sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme modérée.

En Bretagne, le guillemot de Troïl est un alcidé assez répandu en hiver. Les plus fortes densités sont observées au niveau de l'isobathe 50 m. Les effectifs culminent dans le Nord du golfe de Gascogne en novembre et décembre avec l'arrivée d'oiseaux plus Nordiques. En l'absence de baguage, on ne peut que supposer que les oiseaux des colonies bretonnes tendent à se déplacer vers le Sud (golfe de Gascogne, péninsule Ibérique) comme ceux des colonies du Sud-Ouest des îles Britanniques.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

Sur le littoral français du GNB, le cap Fréhel accueille l'unique colonie actuelle. Les îles anglo-normandes, notamment Guernesey, hébergent également plusieurs colonies.

En période nuptiale, la recherche alimentaire est principalement réalisée au plus à quelques dizaines de kilomètres de la colonie (tampon de 30 km pris, pour exemple, sur la carte).

La presque totalité du territoire d'étude pour le projet de parc natural marin est potentiellement utilisé par l'espèce en période internuptiale. Par ailleurs, certaines zones d'élevage de jeunes ont été identifiées. Elles ne sont pas exhaustives.

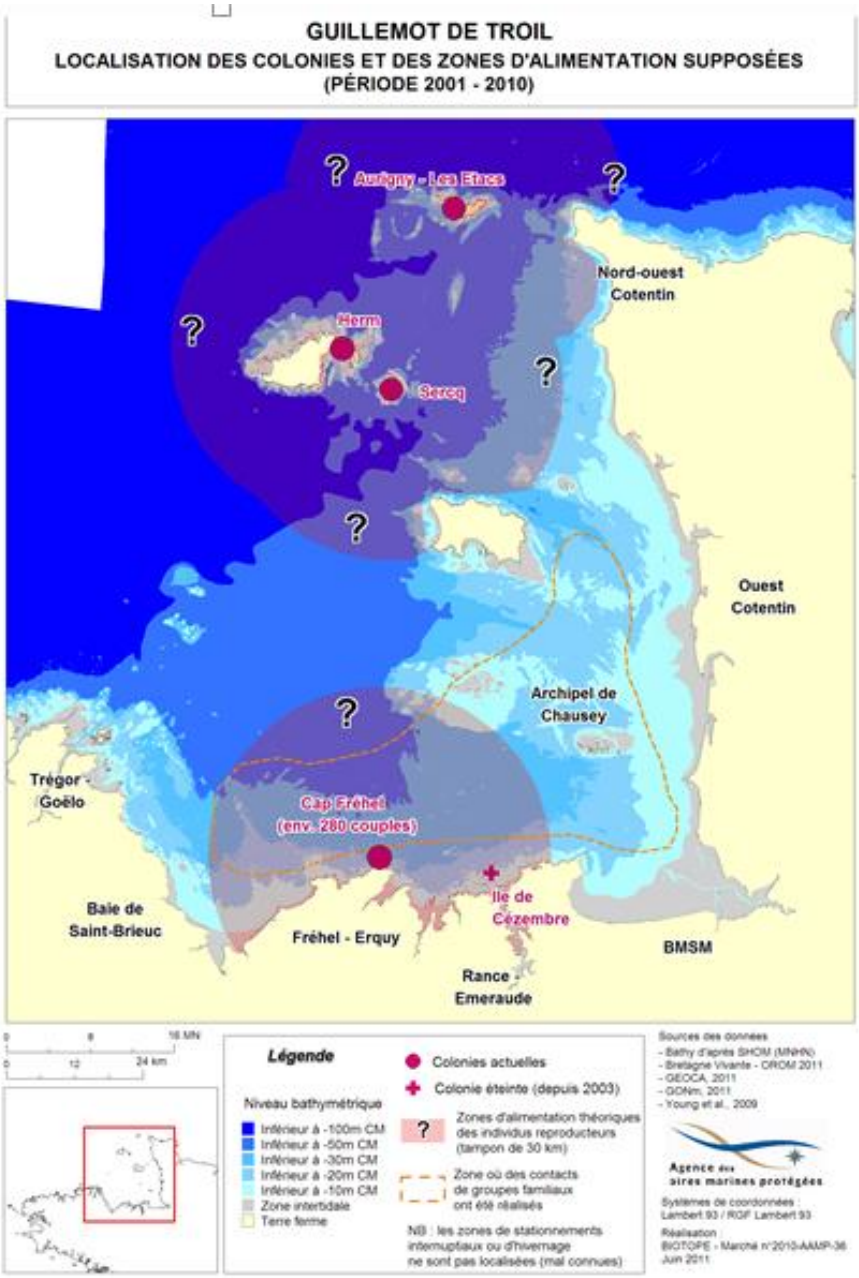


Figure 124 : Localisation des colonies de Guillemot de Troïl et utilisation fonctionnelle du GNB par l'espèce (AAMP)

La seule colonie actuelle de la zone d'étude est située au cap Fréhel (Côtes-d'Armor) et compte près de 300 couples nicheurs. L'île de Cézembre (Ille-et-Vilaine) a aussi hébergé une petite colonie dans les années 1980 jusqu'au début des années 2000 (10 couples au maximum, aucun depuis 2003). Les îles anglo-normandes, et plus particulièrement le bailliage de Guernesey, hébergent également plusieurs petites colonies, avec 476 individus dénombrés à la fin des années 1990.
Les zones de pêche des reproducteurs du cap Fréhel ne sont pas connues, mais les données de la littérature indiquent que les oiseaux exploitent généralement des zones situées à quelques dizaines de kilomètres de leur colonie. La quasi-absence d'observations lors des sorties maritimes effectuées dans le cadre des études pour la création du parc natural marin au large du Cap Fréhel en période de reproduction paraissent toutefois indiquer que les nicheurs locaux restent s'alimenter à proximité de la colonie.

En raison de la faible pression d'observation hivernale en mer, les connaissances sont lacunaires sur la répartition spatio-temporelle de l'espèce en mer à l'échelle de l'ensemble du GNB (Stone et al., 1995).
Des informations ont été collectées sur quelques zones. Ainsi, la présence de plusieurs dizaines d'adultes accompagnés de poussins a été mise en évidence en juillet 1983 sur le secteur entre Granville et la bouée de Videcoq au Sud-Est de Chausey (Sagot, 1985) et confirmées par la suite (données GONm). Ces oiseaux sont certainement originaires du cap Fréhel, voire peut être également des îles anglo-normandes ; il existe, en effet, des observations réalisées bien plus au Nord, devant les plages de Baubigny et le Moitiers-d'Allonne (Manche), et ces oiseaux sont très probablement originaires de Sercq, tout proche. Le GNB joue donc un rôle primordial pour l'élevage des jeunes guillemots en mer. Plus au Nord de la zone, ce sont essentiellement des adultes qui avaient été observés en juillet 2003, dans le secteur de la bouée les Bœufs (Sagot, 1985). Ces deux zones sont peu profondes (moins de 10 m).

La zone comprise entre la Chaussée des bœufs et les Bancs fêlés, entre Portbail et l'archipel des Ecréhous, semble également utilisée par des groupes familiaux (plusieurs observations récentes au niveau de fonds compris entre -10 à -20 CM). Par ailleurs, des observations régulières de guillemots sont réalisées entre Granville et Chausey d'avril à juin.
De même, des groupes familiaux sont régulièrement observés lors de sorties estivales au large de la baie de Saint-Brieuc et de la baie de Saint-Malo, souvent à plusieurs dizaines de kilomètres de la colonie la plus proche (cap Fréhel).

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Sur les colonies bretonnes (dont Fréhel), les premiers retours des futurs reproducteurs s'observent dès octobre – novembre. L'œuf unique est pondu entre le début avril et la mi-mai. L'incubation dure quatre à cinq semaines et le jeune quitte les falaises vers l'âge de trois semaines, avant d'avoir terminé sa croissance, et sans savoir voler. La majorité des départs se produit autour de la mi-juin et, sauf exception, les falaises sont généralement désertées avant la mi-juillet.
L'élevage du jeune se poursuit en mer pendant encore deux à trois mois. Point important, les

adultes effectuent une mue complète de leur plumage après la reproduction, ce qui les rend alors incapables de voler pendant plusieurs semaines et les rend d'autant plus sensibles aux perturbations.

En mer, le pic de présence est atteint plutôt en fin d'hiver et peut concerner plusieurs dizaines d'oiseaux sur certains secteurs.

Au large des côtes, l'espèce apparaît aussi commune voir plus que le Pingouin torda, alors que ce dernier est nettement plus commun, et surtout présent en effectifs plus importants dans la bande côtière. Néanmoins, le Guillemot de Troïl est observé régulièrement à l'unité sur les côtes et même sur les estuaires comme celui de la Rance.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

Les alcidés (dont les 3 espèces ne sont pas différenciables depuis les observations en avion) sont présents sur l'ensemble de la zone prospectée par avion, bien que certaines disparités ressortent au bout de 2 années de suivi. En effet, une zone de plus forte concentration se dessine dans la partie sud et ouest de la baie de Saint-Brieuc (Cf. figure 113). La zone potentielle d'implantation ne semble pas se trouver dans ce secteur de plus forte densité d'alcidés.

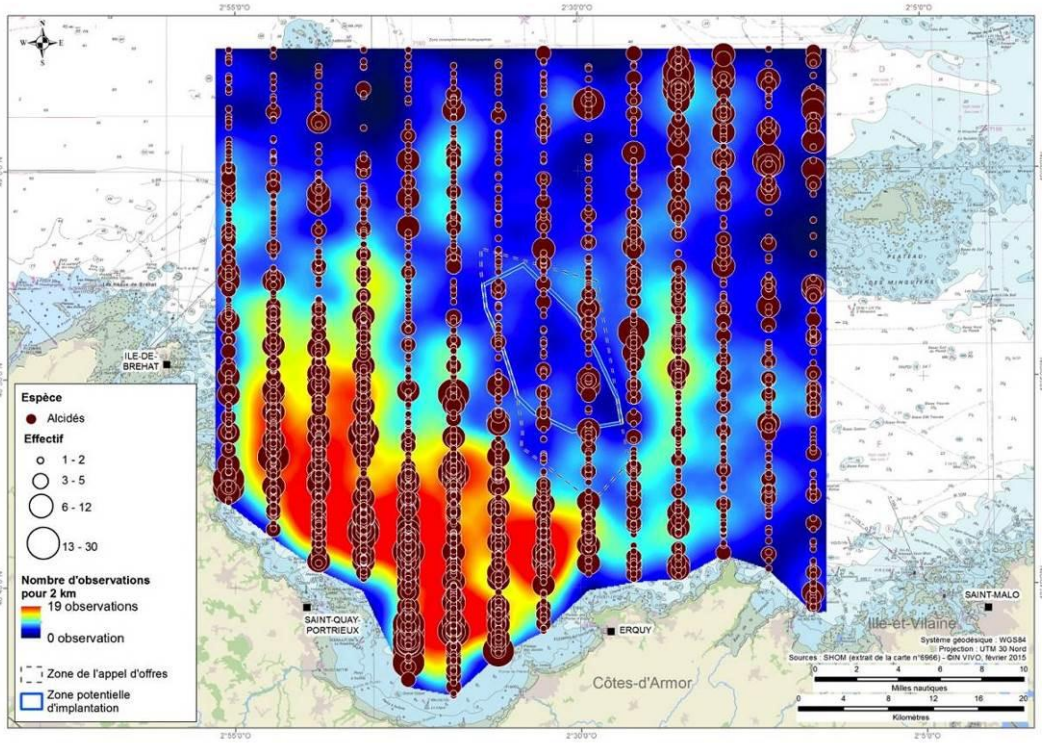


Figure 125 : Distribution des observations et effectifs d'alcidés observés lors des transects effectués en avion (IN VIVO)

Seuls les inventaires par bateau permettent de différencier les 3 espèces d'alcidés présentes sur l'aire d'étude (Pingouin torda, Guillemot de Troïl et Macareux moine).

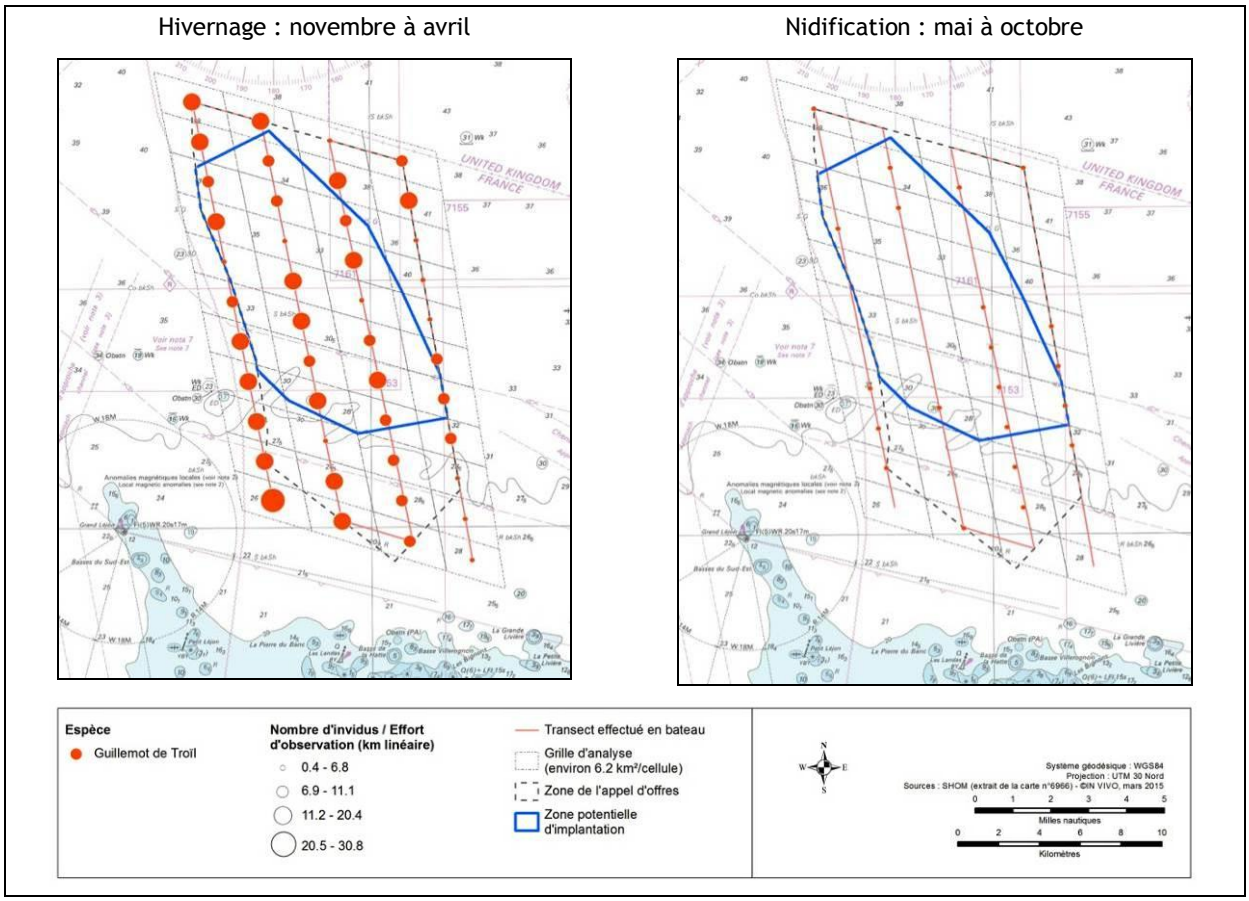


Figure 126 : Distribution et effectifs de Guillemot de Troïl – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Le Guillemot de Troïl est globalement l'alcidé le plus fréquemment identifié sur la zone suivie en bateau avec 46 % des alcidés contactés. La distribution des observations de Guillemot de Troïl lors des sorties en bateau de novembre à avril (période hivernale et migratoire) semble indiquer une répartition relativement homogène des oiseaux à l'échelle de la zone d'étude. Sur la période de nidification de mai à octobre, on peut constater que, malgré un nombre d'oiseaux inférieur en période de reproduction, des nicheurs locaux (issus de la colonie du cap Fréhel) sont présents sur la zone potentielle d'implantation. Les observations hors transects en bateau (transits entre Saint-Quay-Portrieux et la zone de suivi) ainsi que les observations à petite échelle faites en avion, tendent cependant à montrer que la présence de cette espèce est plus importante sur une large bande côtière et en fond de baie de Saint-Brieuc, que sur la zone potentielle d'implantation.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

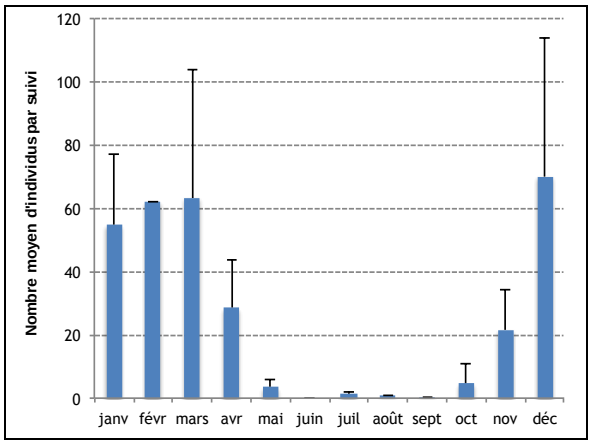


Figure 127 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Guillemot de Troïl – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IN VIVOIN VIVO)

Il est principalement observé de novembre à avril (hivernants), et plutôt rare de mai à octobre (faible effectif nicheur local). En hiver, les effectifs observés peuvent fluctuer de manière importante.

Principales menaces pesant sur l'espèce

À terre, sur les colonies, les menaces majeures sont la prédation directe des œufs et des poussins par les corvidés (Grand Corbeau et Corneille noire), ou par des goélands ainsi que le dérangement occasionné lors de ces actes répétés de prédation (Cadiou et al., 2004). Régulièrement, la colonie du cap Fréhel est fortement touchée par des cas de prédation massive exercée par quelques corvidés qui se spécialisent dans cette activité. La présence du Faucon pèlerin est également une source de dérangement. La désertion de Cézembre pourrait être une conséquence de ce type d'évènements (prédation ou dérangement) mais l'espèce incriminée n'est pas connue (corvidés, goélands, Faucon pèlerin). L'escarpement des falaises du cap Fréhel réduit fortement les risques de dérangements humains par les milliers de touristes qui fréquentent le site, mais la fréquentation nautique au pied des falaises, par des kayakistes, des bateaux de pêche, de plaisance ou même par des bateaux « de découverte » qui s'approchent volontairement des colonies pour les faire découvrir au public, peut occasionner des envols et son développement pourrait être préjudiciable pour les guillemots. A Aurigny, c'est l'expansion des colonies de Fou de Bassan qui est la cause de déclins locaux.

En mer, les zones d'alimentation, de mue et d'élevage des jeunes sont des habitats à conserver en priorité à l'échelle du golfe. En effet, ces zones de hauts-fonds sont soumises à des risques croissants d'exploitation par l'industrie ou par la pêche. Ces zones sont méconnues aujourd'hui et nécessiteraient que des investigations spécifiques soient menées pour les déterminer.

Plus globalement, les menaces qui pèsent sur les guillemots, comme sur les autres alcidés, sont multiples. La pollution par les hydrocarbures (pollution chronique liée aux déballastages illégaux ou marées noires), les captures accidentelles dans les engins de pêche, les variations d'abondance des ressources alimentaires (surpêche, réchauffement des eaux, etc.) sont autant de facteurs de

pression qui peuvent avoir un impact sur la reproduction, la survie des oiseaux et l'évolution numérique des colonies (Pasquet, 1986 ; Vincent, 1988 ; Mitchell et al., 2004 ; Votier et al., 2005 ; Munilla et al., 2007).

Le bilan de 35 années de recensement des oiseaux échoués sur le littoral normand (1972-2007) permet de démontrer que le Guillemot de Troïl est l'espèce qui occupe le triste premier rang en termes d'effectifs d'individus échoués avec 5 591 individus ramassés dont 4 137 mazoutés sur la période d'étude. Selon cette enquête, le taux de mortalité du aux hydrocarbures est de 74 % (Le Guillou, 2007). Le Guillemot de Troïl a d'ailleurs été retenu comme bioindicateur pour la pollution par les hydrocarbures « oiled-guillemot-EcoQO » dans le cadre de la convention européenne OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est (Le Guillou, 2006 ; Camphuysen, 2005).

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.4 Pingouin torda (*Alca torda*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : / • Convention de Berne : Annexe III • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3) et arrêté du 9 juillet 1999	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	NT
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	CR
	Liste rouge France hivernants	DD
	Liste rouge France migrateurs	/
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	EN
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Majeure
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Modérée

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Alcidé de taille moyenne (39 cm, pour 63 à 66 cm d'envergure) et trapu. En hiver: aspect rondelet, joues et dessous blancs, calotte et masque noirs sur les yeux, ailes noires avec une barre alaire blanche, dos et croupion noirs, bec noir assez court et épais avec une collerette blanche. En été: les joues et la gorge sont noirs, un fin trait blanc s'étend du bec à l'œil. Confusion possible avec le Guillemot de Troïl : ce dernier est plus élancé, son bec noir est long et pointu sans collerette blanche

Figure 128 : Pingouin torda (©BIOTOPE-Olivier Larrey)

Biologie et écologie

Habitats

Le Pingouin torda niche sur les falaises, corniches, ou dans des cavités sous des blocs rocheux. L'espèce niche en colonie souvent mixte, avec le Guillemot de Troïl. Les sites sont en général moins exposés que ceux des Guillemots et les couples plus souvent isolés.

En période internuptiale, il fréquente les eaux côtières peu profondes (isobathe 10 à 20 m), souvent à proximité des baies et estuaires, mais se rencontre également plus au large.

Migrations

Les populations du Nord de l'Europe sont essentiellement migratrices. Les oiseaux en provenance de sites situés plus au Sud se dispersent non loin des colonies, hormis pour les jeunes oiseaux qui peuvent effectuer de longs déplacements migratoires.

Alimentation

L'espèce se nourrit essentiellement de poissons (lançons et sprats notamment), mais consomme également des crustacés, des œufs de poissons ou des annélides, recherchés grâce à des plongées pouvant atteindre plus de 100 m de profondeur.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

La Pingouin torda est une espèce de l'Atlantique Nord**.** Il est représenté par 2 sous-espèces : *A.t.torda* niche sur la côte Est de l'Amérique du Nord, au Groenland, en Norvège, sur les côtes de la Baltique et en mer Blanche. *A.t.islandica* se reproduit en Islande, îles Féroé, îles Britanniques, Irlande et France. **La population mondiale est estimée à 620 000 couples, dont 530 000 en Europe.**

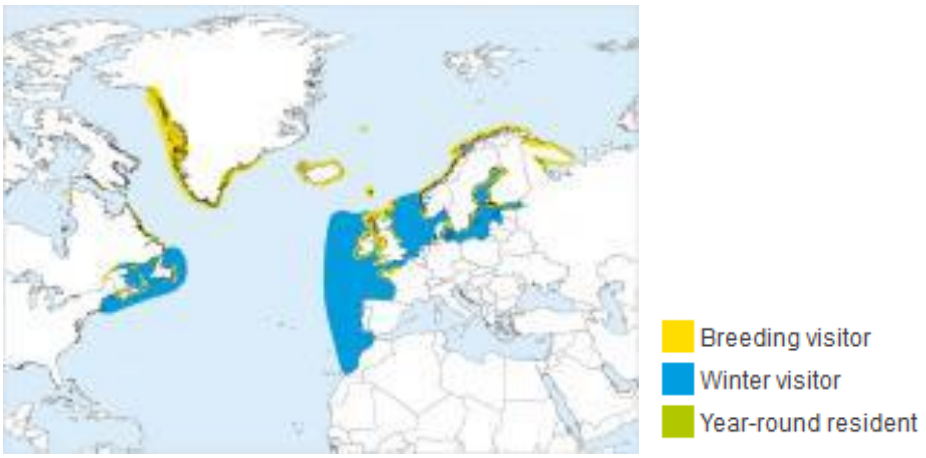


Figure 129 : Carte de distribution mondiale du Pingouin torda (www.hbw.com)

En Europe (NT sur la liste rouge Europe, LC sur la liste rouge EUR27)

Les effectifs du Pingouin torda en Europe sont estimés à 530 000 couples. Son statut de conservation apparait favorable en Europe, avec l'augmentation des effectifs dans la majorité des pays depuis 1970, surtout sur les îles Britanniques (+59% entre 1986 et 2011) qui hébergent 130 000 couples soit plus d'un quart de la population européenne.

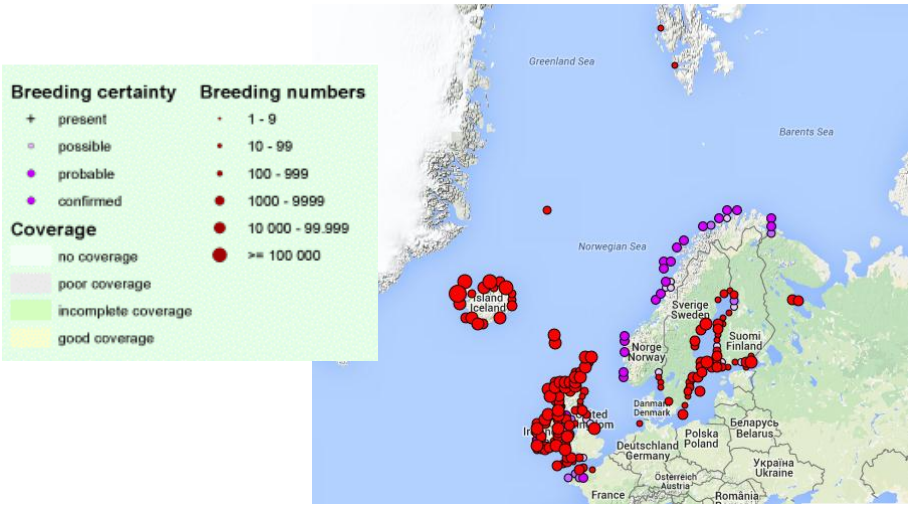


Figure 130 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Pingouin torda (European Bird Census Council)

A l'échelle de la France (CR sur la liste rouge nicheur / DD sur la liste rouge hivernant)

Oiseaux nicheurs

Les effectifs nicheurs du Pingouin torda en France, qui constitue la limite méridionale de son aire de répartition européenne, sont évalués à 49-53 couples en 2013 (46-48 couples en 2012 et 41-43 couples en 2011). Sa dynamique est considérée comme en fort déclin sur la période 1980-1998, et en augmentation modérée sur la période 1999-2012. Après une période de déclin constant depuis les années 1960, une phase d'augmentation a été enregistrée sur la période récente. Dans ce contexte, une forte augmentation aux Sept-Îles en 2010 a permis aux effectifs bretons de passer au-dessus de la barre des 40 couples nicheurs, niveau jamais atteint depuis la fin des années 1980. Cette embellie s'est poursuivie après le 5ème recensement national : 49-53 couples en Bretagne en 2013 (Cadiou & Provost in Quaintenne et al. 2014).

Rare et menacé en France, le Pingouin torda y niche exclusivement en Bretagne. Seules 3 localités hébergent des colonies : le cap Fréhel et les Sept-Îles dans les Côtes-d'Armor, et l'île de Cézembre en Ille-et-Vilaine. Les colonies les plus proches de la Bretagne sont situées dans les îles anglo-normandes, et ne sont guère importantes avec 65 couples nicheurs en 2000.

La colonie du cap Fréhel comprend 17 % de la population française avec 8 couples dénombrés en 2012. L'essentiel de la population niche aux Sept-Îles avec 34 à 36 couples en 2012.

En France, le Pingouin torda présente un haut risque d'extinction du fait de sa population marginale, réduite à une quarantaine de couples, et tributaire de l'immigration d'oiseaux d'outre-Manche.

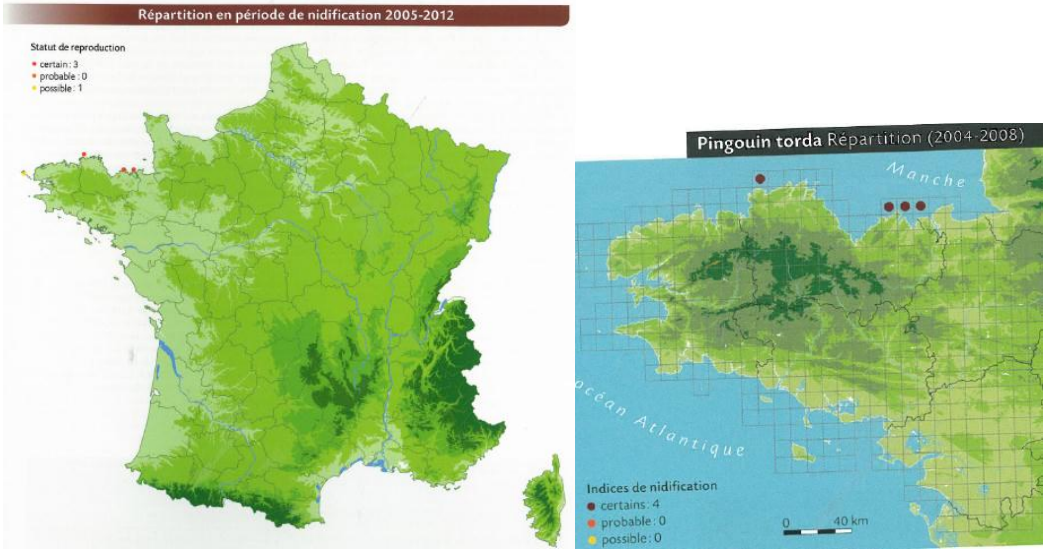


Figure 131 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) du Pingouin torda en période de nidification (2005-2012)

Oiseaux hivernants

La distribution hivernale des nicheurs bretons est inconnue. Entre 2 000 et 12 000 individus hiverneraient sur les côtes françaises. Entre octobre et mars, les côtes françaises accueillent un grand nombre de pingouins originaires des 2 grands groupes de populations :

- Oiseaux issus des colonies d'Irlande et de mer d'Irlande qui hivernent dans le golfe de Gascogne et sur les côtes portugaises et méditerranéennes ;
- Oiseaux du Nord-Est de la Grande-Bretagne en Manche, golfe de Gascogne, et une partie en méditerranée. Des oiseaux d'origine norvégienne ont également été localisés en Manche.

Dans le golfe de Gascogne, les principaux stationnements d'oiseaux sont situés dans les localités suivantes : Pénestin-Houat-Hoedic, mer d'Iroise, ile d'Yeu, pertuis breton, côte girondine.

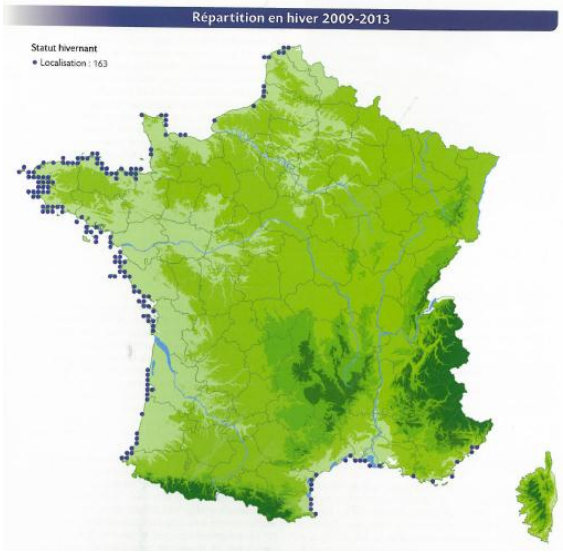


Figure 132 : Répartition nationale du Pingouin torda en période d'hivernage (2009-2013)

A l'échelle de la Bretagne - Oiseaux nicheurs (EN sur la liste rouge, responsabilité biologique régionale majeure) - Oiseaux hivernants (DD sur la liste rouge, responsabilité biologique régionale modérée)

Oiseaux nicheurs

Seules 3 localités hébergent des colonies : le cap Fréhel et les Sept-Îles dans les Côtes-d'Armor, et l'île de Cézembre en Ille-et-Vilaine.

La colonie du cap Fréhel comprend 17 % de la population française avec 8 couples dénombrés en 2012. L'essentiel de la population niche aux Sept-Îles avec 34 à 36 couples en 2012.

En 2015, le Guillemot de Troïl est placé en catégorie En Danger sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme majeure.

Oiseaux hivernants

En 2015, le Pingouin torda est placé en catégorie « Données insuffisantes » sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme modérée.

En Manche, l'essentiel des effectifs se trouve au large de la Bretagne où des regroupements côtiers importants sont parfois notés : 1 000 individus en baie de Saint-Brieuc en novembre 2011, 1 000 individus à Cancale en novembre 2003.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB) - Période internuptiale

Le Pingouin torda est en revanche un migrateur et hivernant très commun sur le littoral du golfe normand-breton. Il s'agit sans doute du plus commun des alcidés hivernants de la zone d'étude définie dans le cadre de la création du parc naturel marin ainsi que du plus côtier, puisqu'il présente une nette tendance à fréquenter des fonds inférieurs à 20 mètres (Pasquet, 1988). Surtout noté de septembre à avril, l'espèce connaît des pics de présence nets mais irréguliers sur la partie bretonne, certains secteurs de la côte Ouest Cotentin et autour des îles anglo-normandes (notamment en fin d'automne / début d'hiver).

Avec quelques dizaines d'oiseaux comptabilisés, les dénombrements Wetlands de la mi-janvier ne permettent pas de réellement évaluer l'importance de la population hivernante sur les côtes, d'autant plus que bon nombre de sites favorables ne sont pas prospectés. A l'inverse, des groupes de plusieurs centaines d'oiseaux (jusqu'à 1 000) sont notés à plusieurs reprises face à Cancale, souvent associés à des groupes de Mouettes pygmées (par exemple 600 Mouettes pygmées et 1 000 Pingouins torda en novembre 2003), preuve de l'intérêt trophique du secteur à cette période. Des rassemblements importants sont également notés sur le littoral entre Champeaux et Granville (quelques centaines), notamment en novembre, dans les îles anglo-normandes (Minquiers) ou en baie de Saint-Brieuc.

Les maxima d'alcidés en passage migratoire postnuptial au cap de la Hague atteignent également le seuil des 1 000 oiseaux journaliers, généralement en novembre, sans pour autant égaler ceux comptabilisés depuis le phare de Gatteville, au parc normand-breton. Deux passages record ont été notés en décembre 2009 (5 025 individus en 3 heures d'observation) et en novembre 2008 (2 770 individus en 8 heures d'observation) (www.trektellen.org). Il est délicat d'isoler les phases

de migration ou l'hivernage de l'espèce à l'intérieur du périmètre d'étude, d'autant plus qu'aucun recensement maritime précis n'a été opéré à l'heure actuelle. Il est probable que plusieurs milliers d'oiseaux fréquentent les eaux du golfe normand-breton en période migratoire et lors de stationnements plus ou moins prolongés mais il est possible que ce chiffre soit réduit à quelques centaines en milieu de période hivernale.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

Les alcidés (dont les 3 espèces ne sont pas différenciables depuis les observations en avion) sont présents sur l'ensemble de la zone prospectée par avion, bien que certaines disparités ressortent au bout de 2 années de suivi. En effet, une zone de plus forte concentration se dessine dans la partie sud et ouest de la baie de Saint-Brieuc (Cf. figure 113). La zone potentielle d'implantation ne semble pas se trouver dans ce secteur de plus forte densité d'alcidés.

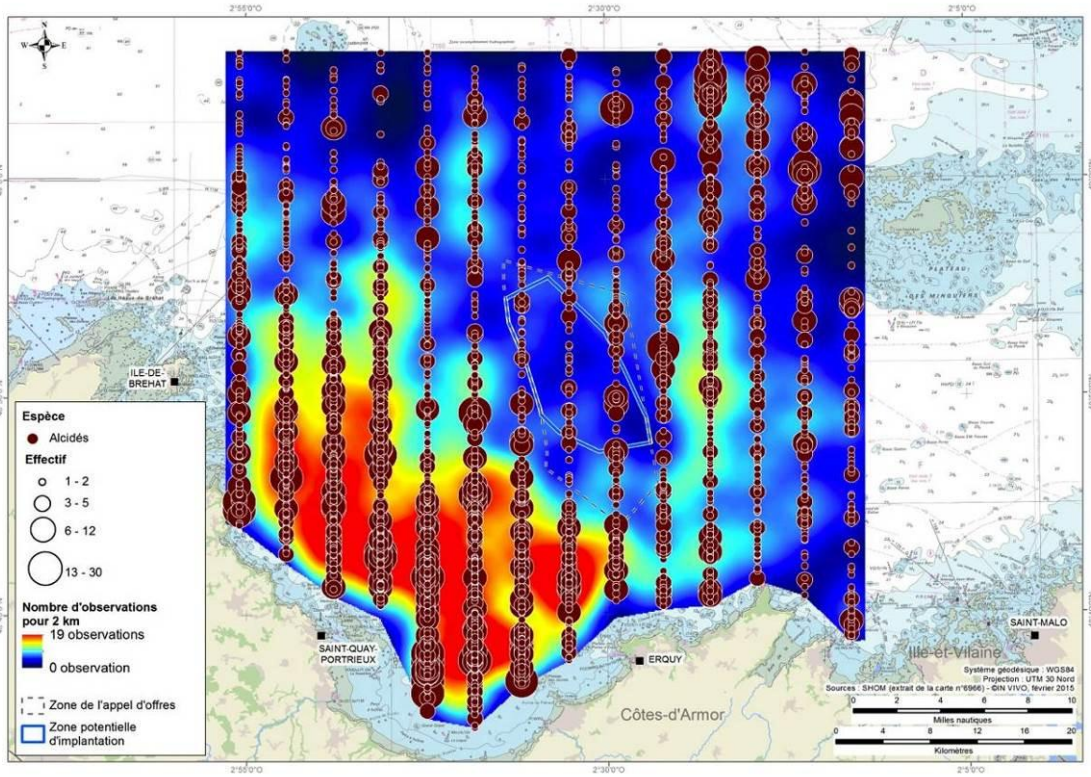


Figure 133 : Distribution des observations et effectifs d'alcidés observés lors des transects effectués en avion (IN VIVO)

Seuls les inventaires par bateau permettent de différencier les 3 espèces d'alcidés présentes sur l'aire d'étude (Pingouin torda, Guillemot de Troïl et Macareux moine). Le Pingouin torda est la seconde espèce d'alcidés en termes d'abondance totale avec 28 % des individus observés.

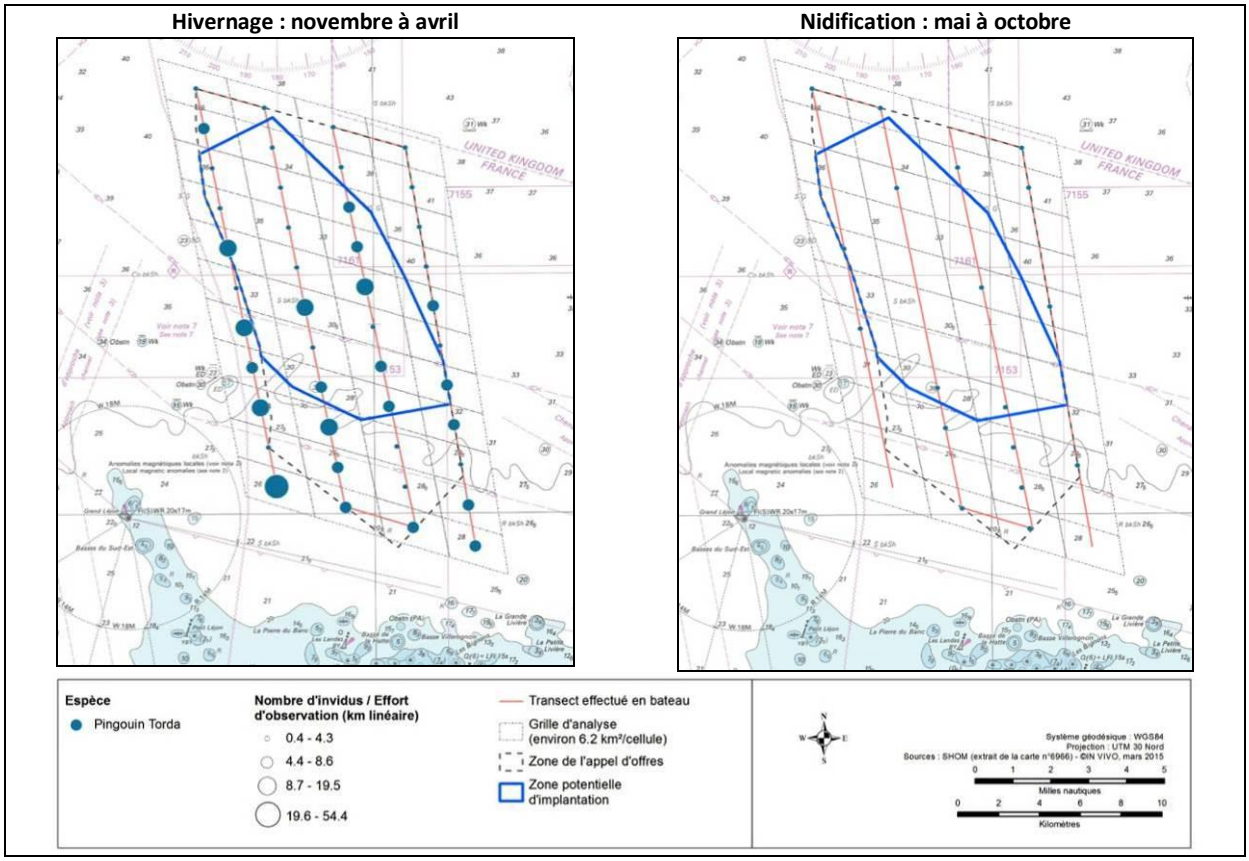


Figure 134 : Distribution et effectifs de Pingouin torda – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Comme pour le Guillemot de Troïl, la distribution du Pingouin torda est assez homogène sur l'ensemble de la zone suivie par bateau durant la période hivernale et de passage migratoire. Durant la période de nidification, le Pingouin torda a été observé sur la zone suivie en bateau, mais en proportion bien moindre (effectifs locaux plus faibles que ceux du Guillemot de Troïl). Contrairement au guillemot, il a par contre été assez peu observé lors des transits entre le port de Saint-Quay-Portrieux et la zone potentielle d'implantation.

La présence d'oiseaux sur la zone est confirmée au printemps et concerne probablement des populations reproductrices locales (cap Fréhel). **Fait majeur, un jeune poussin non émancipé a pu être observé accompagné d'un adulte sur la zone d'étude le 10 juin 2013**.

Cette observation indique que la zone d'étude est bien exploitée à cette période par des oiseaux reproducteurs et surtout par des familles à un stade de développement très sensible (jeune oiseau en phase de croissance, non émancipé et dépendant des adultes pour s'alimenter et se défendre).

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Il n'existe pas de données spécifiquement collectées à cette échelle.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

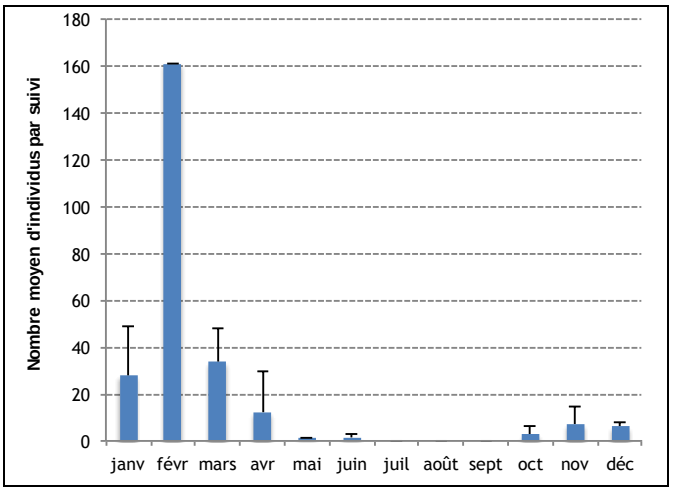


Figure 135 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Pingouin torda – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

L'espèce est principalement notée d'octobre à avril, avec un net pic en février.

La présence d'oiseaux sur la zone est confirmée au printemps et concerne probablement des populations reproductrices locales (cap Fréhel).

Principales menaces pesant sur l'espèce

A terre, l'espèce ne semble pas devoir faire face à des menaces majeures, si ce n'est à la fragilité d'effectifs aussi faibles.

En mer, les menaces qui pèsent sur les pingouins, comme sur les autres alcidés, sont multiples. La pollution par les hydrocarbures (pollution chronique liée aux déballastages illégaux ou marées noires), les captures accidentelles dans les engins de pêche, les variations d'abondance des ressources alimentaires (surpêche, réchauffement des eaux, etc.) sont autant de facteurs de pression défavorables.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.5 Macareux moine (*Fratercula arctica*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : / • Convention de Berne : annexe III • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3) et arrêté du 9 juillet 1999	
Rareté/Menace	SPEC	2
	Liste rouge Europe	EN
	Liste rouge EUR27	NT
	Liste rouge France nicheurs	CR
	Liste rouge France hivernants	Na
	Liste rouge France migrateurs	/
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	CR
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Majeure
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Na

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Alcidé de petite taille (36 cm, pour 47 à 63 cm d'envergure), d'aspect rondelet. Confusion impossible en plumage nuptial : dos, cou, nuque, raie sommitale et ailes entièrement noirs, dessous blanc pur, les joues, le dessus de l'œil, et les lores[16] blancs, pattes palmées oranges. L'œil cerclé de rouge est souligné par un fin sourcil noir se prolongeant derrière lui. Le bec est la partie la plus remarquable : grossièrement triangulaire et volumineux, il est formé de couches cornées successives, pointe rouge, base bleu foncé entourée de jaune. Il est légèrement crochu.

[16] Espace compris entre la partie antérieure de l'oeil et la base du bec.

Figure 136 : Macareux moine (©BIOTOPE-Adrien LAMBRECHTS)

Biologie et écologie

Habitats

Le Macareux moine niche en colonie sur des îles et îlots. Le nid est un terrier creusé ou emprunté situé de préférence dans les pentes douces à végétation basse ou dans la zone de rupture de pente en haut de falaise.

En période internuptiale, il est le plus pélagique des alcidés. Il fréquente des eaux profondes, de 50 à 100 m mais également localement jusqu'à 500 m.

Migrations

Les populations du Nord de l'Europe sont essentiellement migratrices, même si les zones d'hivernage restent mal connues. Les oiseaux issus des colonies d'Irlande et d'Ecosse semblent stationner en hiver en Manche occidentale, dans le centre et le Sud du golfe de Gascogne, certains oiseaux gagnant la Méditerranée.

Alimentation

L'espèce se nourrit essentiellement de petits poissons (harengs, capelans, lançons et sprats notamment), capturés entre 10 et 20 m de profondeur en moyenne.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

Le Macareux moine est une espèce à distribution exclusivement Nord-atlantique**.** Il est représenté par 3 sous-espèces dont *grabae* se rencontre en France. **La population mondiale est estimée entre 5 et 7 millions de couples.**

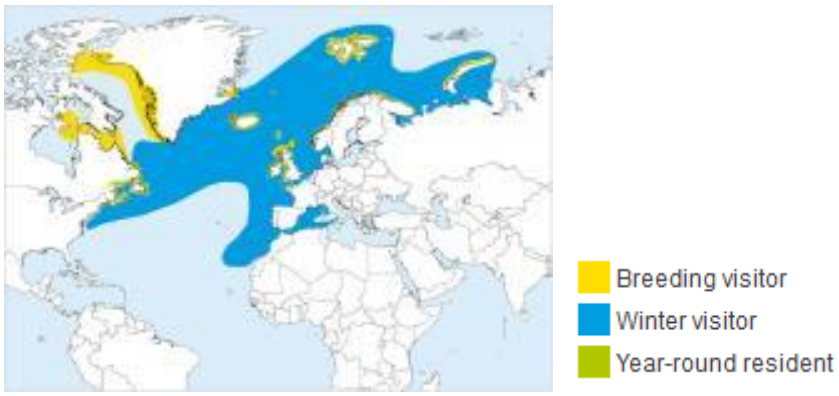


Figure 137 : Carte de distribution mondiale du Macareux moine (www.hbw.com)

En Europe (EN sur la liste rouge Europe, NT sur la liste rouge EUR27), les effectifs du Macareux moine en Europe sont estimés à 5 à 6 millions de couples.

En Europe, il atteint au Nord les limites de l'océan arctique (Spitzberg), et au Sud la Bretagne (limite méridionale de sa répartition est-atlantique), même si **50% de ses effectifs sont présents en Islande, et 30% en Norvège.**

Son statut de conservation apparait plutôt défavorable en Europe, malgré une dynamique de stabilité voir de remontée depuis une vingtaine d'années. En effet, les populations n'ont jamais retrouvé les effectifs comptabilisés avant la période de fort déclin sur 1970-1990.

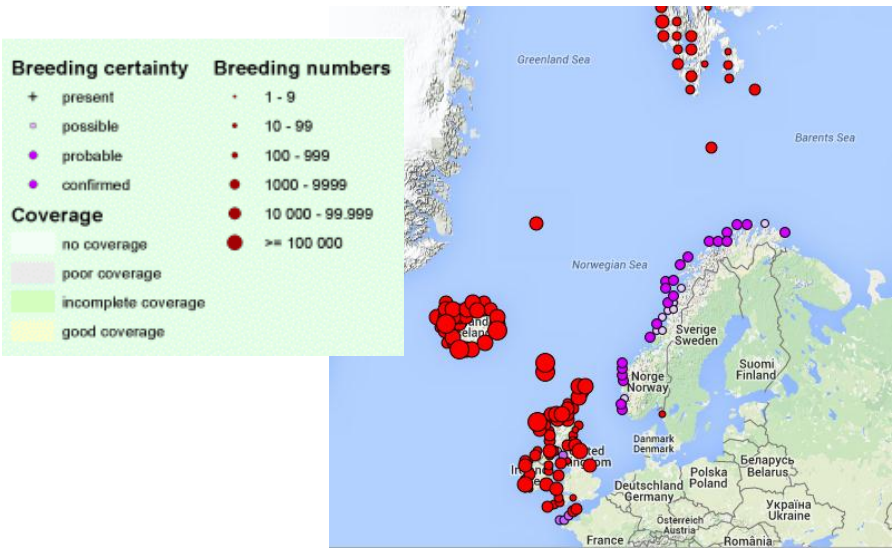


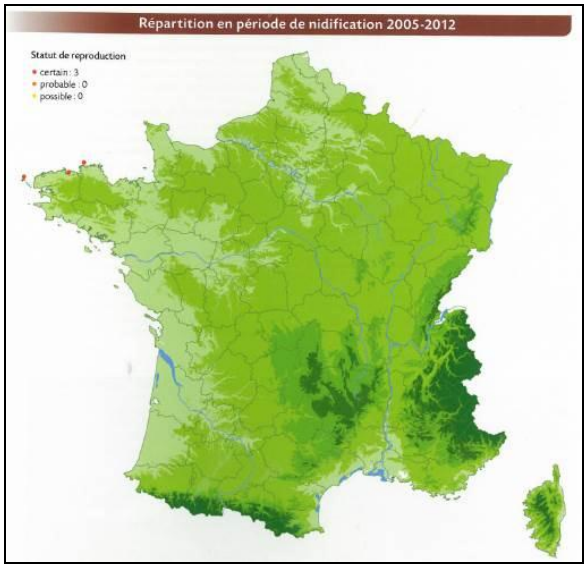
Figure 138 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Macareux moine (European Bird Census Council)

A l'échelle de la France (CR sur la liste rouge nicheur / Na sur la liste rouge hivernant)

Oiseaux nicheurs

Les effectifs nicheurs du Macareux moine en France, qui constitue la limite méridionale de son aire de répartition européenne, sont évalués à 164-187 couples en 2012 (150-205 couples en 2011). Sa dynamique est considérée comme en fort déclin sur la période 1970-2012, et stable sur la période 2000-2012. Une baisse des effectifs a été enregistrée au début des années 2000 et, sur la période récente, la situation semble relativement stable sur l'archipel des Sept-Îles, principal secteur de reproduction (95 % de la population). Les quelques couples des deux dernières colonies du Finistère sont en situation précaire (Cadiou et al. 2012b, Provost in Quaintenne et al. 2014).
Rare et menacé en France, le Macareux moine niche exclusivement en Bretagne. Seules 3 localités hébergent des colonies : archipel des Sept-Îles (îles de Rouzic, Malban et Bono), baie de Morlaix (îlot Ricard), île d'Ouessant (île de Keller).
La colonie des Sept-Îles comprend l'essentiel de la population française, les 2 autres localités n'accueillant ces dernières années que 1 à 4 couples.

En France, le Macareux moine présente un haut risque d'extinction du fait de sa population marginale, du faible nombre de colonies (3 mais 95 % des effectifs sur une seule localité) et sa situation en limite d'aire de répartition.



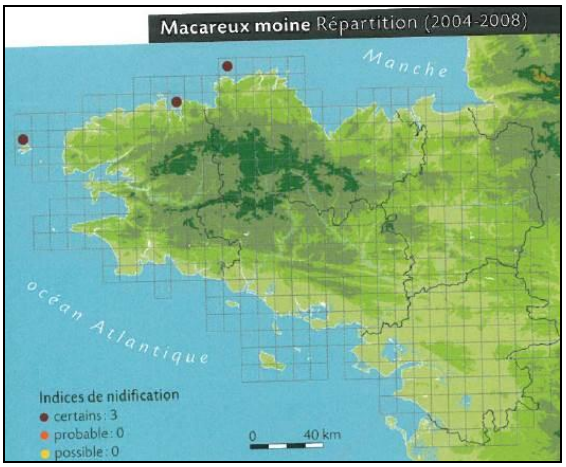


Figure 139 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) du Macareux moine en période de nidification (2005-2012)

Oiseaux hivernants

La distribution hivernale des Macareux moines est mal connue. Les données disponibles mettent en évidence une dispersion pélagique entre la zone côtière et le talus continental, circonscrite principalement en Manche occidentale et dans les parties centrales et méridionales du golfe de Gascogne. Certains oiseaux atteignent la Méditerranée : au large des Alpes-Maritimes, dans le golfe

du Lion. La majorité des individus hivernant sur la façade atlantique provient des colonies irlandaises et de l'Ouest de l'Ecosse, auxquels se joignent vraisemblablement les nicheurs bretons.

Figure 140 : Répartition nationale (et bretonne) du Macareux moine en période d'hivernage (2009-2013)

A l'échelle de la Bretagne – Oiseaux nicheurs (CR sur la liste rouge, responsabilité biologique régionale majeure) – Oiseaux migrateurs (Na sur la liste rouge, responsabilité biologique régionale non évaluée)

Oiseaux nicheurs

En 2015, le Macareux moine est placé en catégorie En Danger Critique sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme majeure.

Oiseaux hivernants

En 2015, le Macareux moine est placé en catégorie « Données insuffisantes » sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est non évaluée.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB) – Période internuptiale

Nicheur dans les îles anglo-normandes, le Macareux moine n'est observé que de manière occasionnelle depuis les côtes normandes et bretonnes. Les échouages d'individus morts (Le Guillou, 2007) et surtout les observations récentes d'individus lors de sorties en bateau réalisées dans le cadre des études pour la création du parc naturel marin, confirment pourtant la présence de l'espèce au large. Néanmoins, les données éparses ne permettent pas de définir le statut réel de l'espèce en dehors de la période de nidification. Quelques oiseaux, adultes ou juvéniles sont donc régulièrement notés au large, en petits groupes ou à l'unité. Des mouvements migratoires sont perçus au printemps avec le regroupement de plusieurs dizaines d'oiseaux au large.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie du golfe normand-breton

Il n'existe pas de données spécifiquement collectées à cette échelle.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

Les alcidés (dont les 3 espèces ne sont pas différenciables depuis les observations en avion) sont présents sur l'ensemble de la zone prospectée par avion, bien que certaines disparités ressortent au bout de 2 années de suivi. En effet, une zone de plus forte concentration se dessine dans la partie sud et ouest de la baie de Saint-Brieuc (Cf. figure 113). La zone potentielle d'implantation ne semble pas se trouver dans ce secteur de plus forte densité d'alcidés.

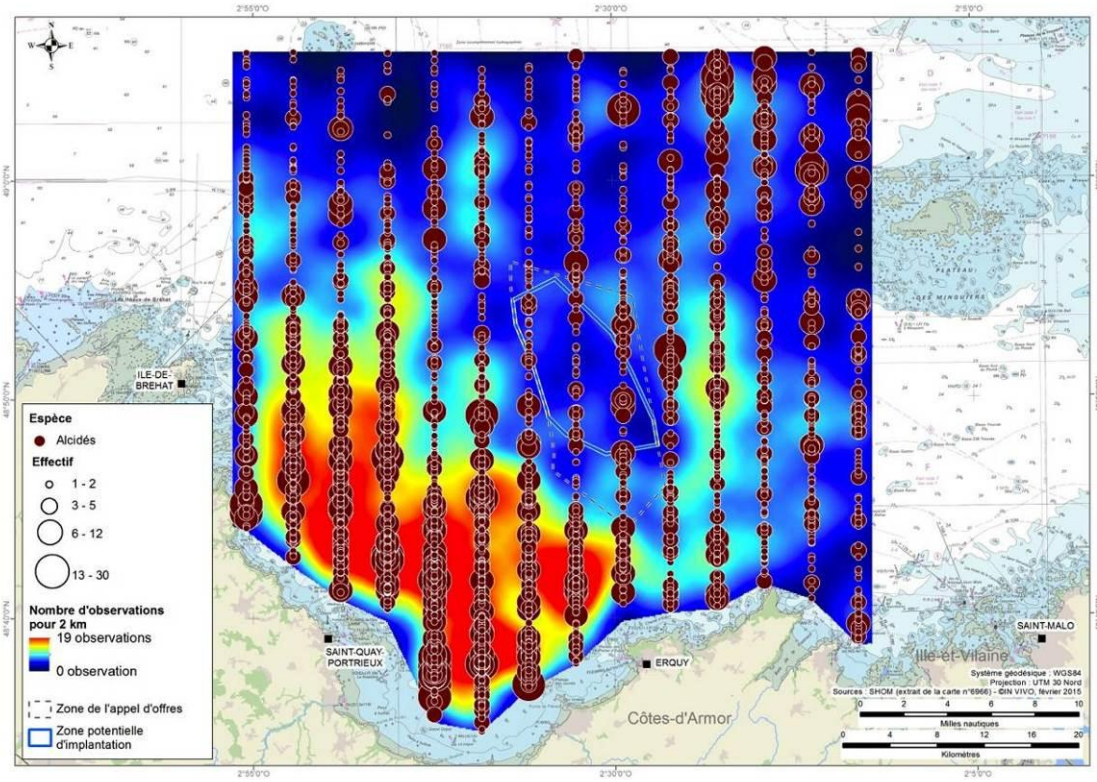


Figure 141 : Distribution des observations et effectifs d'alcidés observés lors des transects effectués en avion (IN VIVO)

Seuls les inventaires par bateau permettent de différencier les 3 espèces d'alcidés présentes sur l'aire d'étude (Pingouin torda, Guillemot de Troïl et Macareux moine).

Le Macareux moine apparaît comme la troisième espèce d'alcidés en termes d'abondance totale, avec 10 % des individus dénombrés en bateau.

Les effectifs sont très fluctuants avec généralement 1 à 2 individus contactés, puis quelques sorties avec une densité plus importante et notamment un pic de 127 individus le 21 avril 2013, soit 63 % des effectifs totaux de macareux observés sur une journée. Il représentait ce jour-là 66 % des alcidés identifiés. Ce pic local de présence assez net de mars à mai avait déjà été ressenti en

proportion moindre sur plusieurs secteurs proches lors d'autres études menées par le GEOCA. Ce pic est assez surprenant, compte tenu d'un regroupement très tardif des oiseaux au printemps, qui plus est pour une espèce qui niche relativement tôt en saison, y compris dans ses aires de reproduction Nordiques. La forte proportion d'oiseaux immatures semble d'ailleurs indiquer qu'il s'agit surtout d'oiseaux non reproducteurs. De tels regroupements pour une espèce méconnue en-dehors de la période de reproduction, et presque jamais observée depuis la côte en Bretagne, sont intéressants car ils permettent de préciser l'importance de tels secteurs au large pour le stationnement d'espèces peu connues à l'échelle nationale.

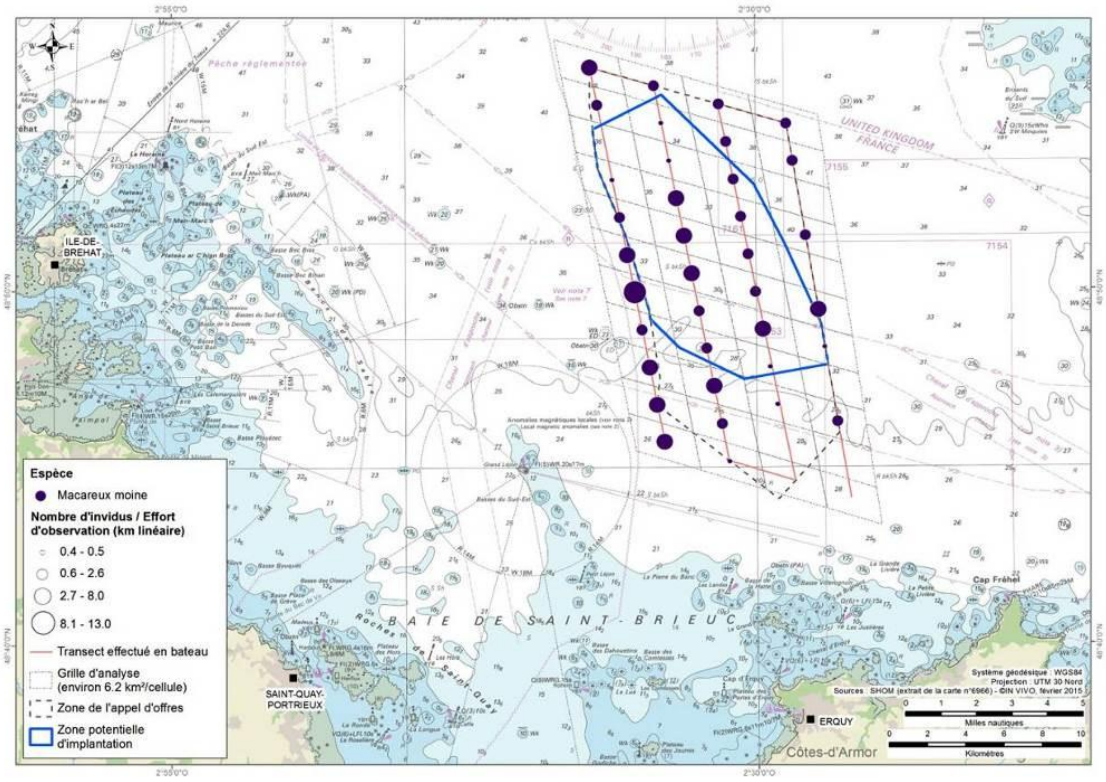


Figure 142 : Distribution et effectifs de Macareux moine – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVOIN VIVO)

Leur distribution sur la zone d'étude apparaît relativement homogène, à l'exception peut-être de la partie Sud-Est qui semble vide d'observations. Ceci vient peut-être des profondeurs moins importantes de cette zone, sachant que l'espèce affectionne généralement des secteurs maritimes assez profonds. Ceci se confirme par la rareté de l'espèce lors des observations réalisées sur des secteurs moins profonds au Sud de la zone, notamment lors des transits hors transects.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

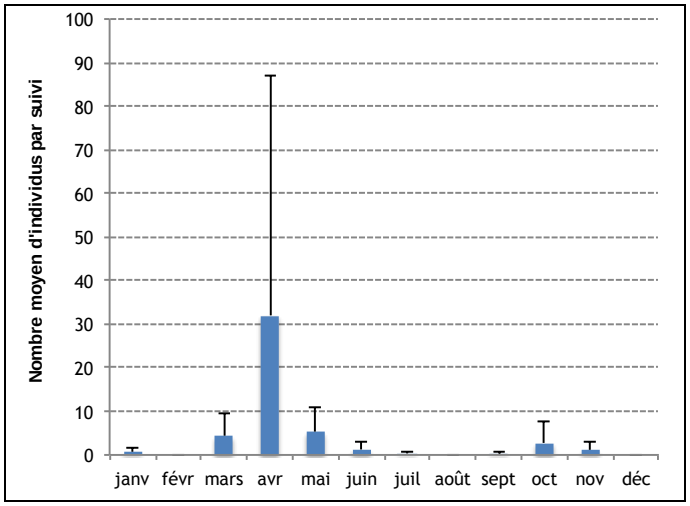


Figure 143 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Macareux moine – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IIN VIVO)

La phénologie du macareux est en revanche assez distincte des deux autres alcidés. En effet, l'espèce est principalement observée sur zone d'octobre à juillet, avec un net pic en avril.

Principales menaces pesant sur l'espèce

A terre et localement, la prédation des œufs et poussins par les goélands et les rats semblent être une cause de déclin.

En mer, les menaces qui pèsent sur les macareux, comme sur les autres alcidés, sont multiples. La pollution par les hydrocarbures (pollution chronique liée aux déballastages illégaux ou marées noires), les captures accidentelles dans les engins de pêche (filets maillants), les variations d'abondance de la ressource alimentaire (surpêche, réchauffement des eaux induisant une remontée des proies, etc.) sont autant de facteurs de pression défavorables.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer les mêmes que pour le Fou de bassan (§ IV.2.1).

IV.2.6 Mouette pygmée (*Hydrocoleus minutus*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe I • Convention de Berne : annexe II et annexe III • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	3
	Liste rouge Europe	NT
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	Na
	Liste rouge France hivernants	LC
	Liste rouge France migrateurs	Na
	Directive Oiseaux	Annexe I
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	/
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	/
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Na

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Petite (30 cm, pour 70 à 78 cm d'envergure) mouette blanche à capuchon noir. Les adultes se caractérisent par le dessous des ailes noir, bien visible en vol et contrastant avec le dessus des ailes entièrement gris clair. A noter également la teinte rosée du ventre. Les jeunes oiseaux présentent un dessin des ailes sus-alaire bien caractéristique ressemblant à celui de la jeune Mouette tridactyle (formant un W noir sur le dessus, barre caudale noire). Les oiseaux immatures présentent une proportion variable de noir à l'extrémité des ailes.

Le comportement de l'espèce est aussi caractéristique : cette petite mouette est le plus généralement observée à s'alimenter en papillonnant au-dessus de l'eau, sans jamais se poser, à la manière des guifettes.

Figure 144 : Mouette pygmée (©Yann FEVRIER)

Biologie et écologie

Habitats

Elle fréquente les eaux douces en période de reproduction (marais, étangs) et en migration, mais devient plutôt pélagique en période internuptiale.

Migrations

Les populations de Fenno Scandinavie, d'Europe de l'Est et de Russie occidentale migrent à partir de fin juillet vers l'Ouest et le Sud-Ouest pour hiverner en Mer du Nord, Manche, Méditerranée, Caspienne et dans l'Atlantique depuis la mer d'Irlande et le golfe de Gascogne jusqu'au Sud de l'Espagne et le Portugal.

Alimentation

La Mouette pygmée a un régime différent entre ses zones de reproduction en eau douce et ses zones de migration ou d'hivernage au large des côtes.

Dans tous les cas, elle prélève de petites proies en surface ou à très faible profondeur (quelques dizaines de cm), qu'il s'agisse de petits poisson, d'invertébrés ou de zooplancton flottant en surface (ichtyoplancton, macroplancton, œufs et larves de poissons, copépodes, etc.).

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

La répartition mondiale de la Mouette pygmée se compose de 4 grandes aires disjointes situées dans le Paléarctique occidental, dans l'Oural et la Sibérie occidentale, du bassin de la Lena au lac Baïkal en Sibérie orientale et en Amérique du Nord.

Les effectifs mondiaux de la Mouette pygmée sont inconnus.

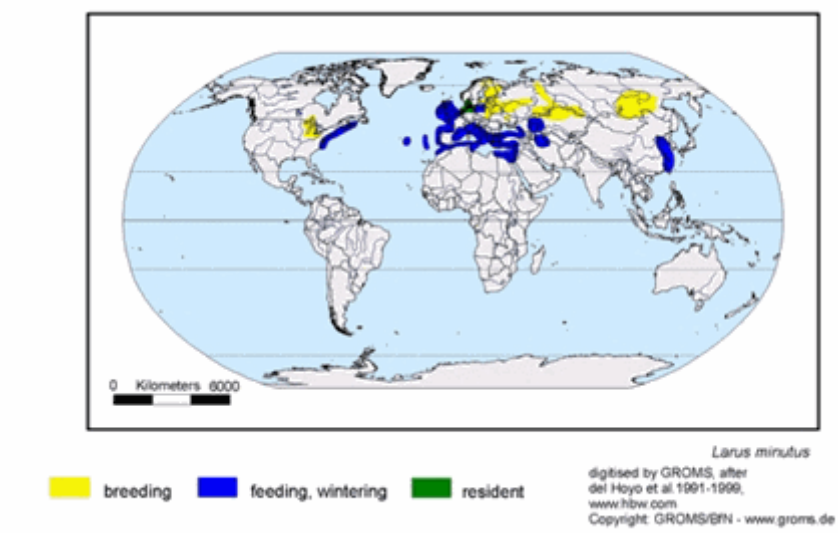


Figure 145 : distribution mondiale de la Mouette pygmée (©www.groms.de)

En Europe (NT sur la liste rouge Europe, LC sur la liste rouge EUR27)

Son aire de répartition européenne inclut la Russie occidentale, la Finlande, la Suède, les Pays baltes, la Biélorussie et l'Ukraine, entre 50° et 70° de latitude Nord. L'espèce niche irrégulièrement en Allemagne, aux Pays-Bas et au Danemark.

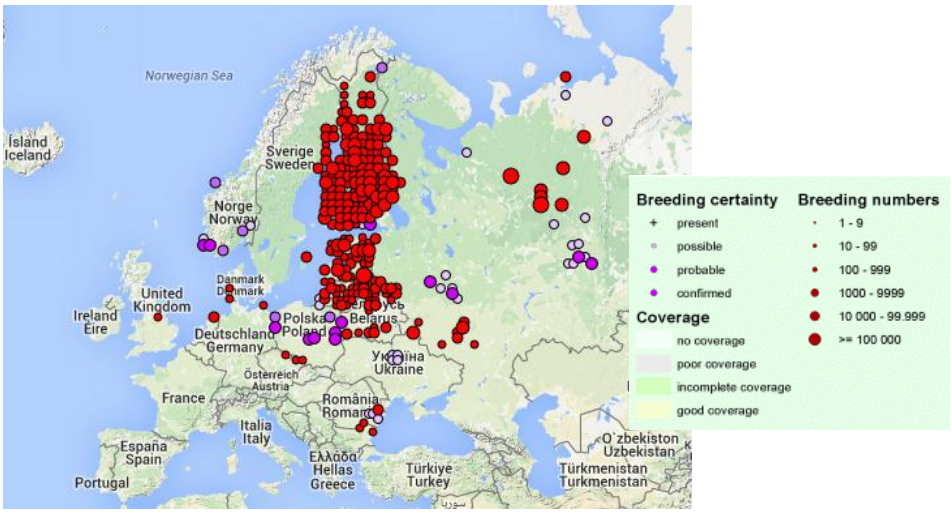


Figure 146 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du la Mouette pygmée (European Bird Census Council)

La tendance globale de la population européenne, comprise entre 72 000 et 174 000 individus, est considérée en augmentation modérée depuis les années 1990.

Les populations de Fenno Scandinavie, d'Europe de l'Est et de Russie occidentale migrent à partir de fin juillet vers l'Ouest et le Sud-Ouest pour hiverner en Mer du Nord, Manche, Méditerranée, Caspienne et dans l'Atlantique depuis la mer d'Irlande et le golfe de Gascogne jusqu'au Sud de l'Espagne et le Portugal.

A l'échelle des sous-régions marines Mers Celtiques, Manche Mer du Nord, les campagnes de Suivi Aérien de la Mégafaune Marine (SAMM) donnent des informations intéressantes et inédites en termes de densités locales. En hiver, la Mouette pygmée est plus fréquente en Manche, les densités les plus élevées sont observées à l'Est du Cotentin dans la ZEE française. Dans le golfe de Gascogne, on l'observe plutôt dans la moitié Sud jusque dans la strate océanique. Elle est significativement plus rare en été. Les effectifs estimés sont de 5 100 individus en hiver et 800 en été.

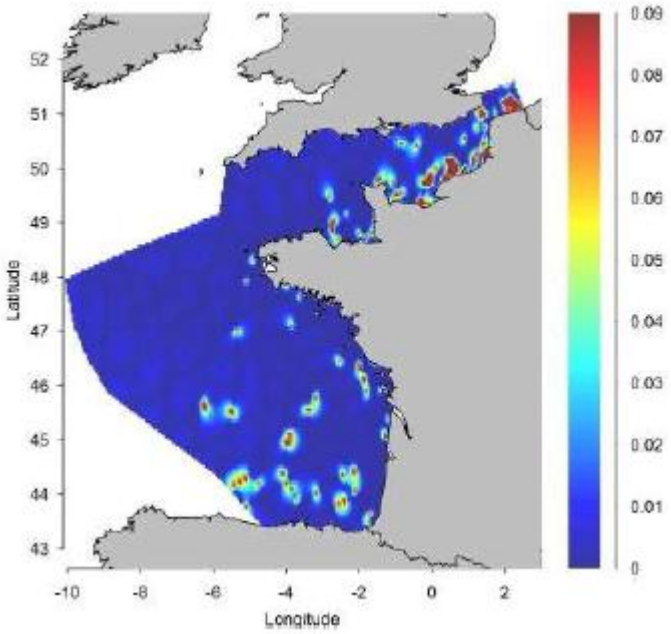


Figure 147 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Carte de densités locales (en nbr d'observation/km²) de la Mouette pygmée en hiver (PELAGIS, 2014)

A l'échelle de la France (LC sur la liste rouge hivernant)

Les effectifs hivernants de la Mouette pygmée en France sont estimés à 185 individus (sur la période 2011-2012), mais varient annuellement, spatialement et temporellement (858 ind. en 1996-1997, 250 en 2004-2005) et sont surtout en relation avec les conditions météorologiques (4 500 ind. à Noirmoutier en janvier 2009 suites aux tempêtes Joris et Klaus). En hiver, l'espèce se tient au large. Le golfe de Gascogne représente à cette saison une zone de stationnement d'importance internationale avec des pics d'abondance en février.

Figure 148 : Répartition nationale de la Mouette pygmée en période d'hivernage (2009-2013)

En France, la Mouette pygmée s'observe surtout lors de mouvements migratoires, notamment en Manche-Mer du Nord dans le détroit du Nord-Pas de Calais et en Bretagne Nord (plusieurs milliers fin octobre et novembre au Cap Gris-Nez, au Clipon et à Cancale en Ille-et-Vilaine ainsi que sur les lagunages de la façade atlantique où elle forme des rassemblements importants en mars-avril (3 300 ind. à Rochefort en 2007 par exemple).

La Manche constitue une zone de migration importante pour cette espèce qui niche en Europe du Nord et hiverne principalement au large des côtes, en Atlantique Nord et en Manche occidentale. Les observations de migrateurs en Manche et Mer du Nord s'étalent de juillet à fin novembre avec un pic net en octobre. Des passages de l'ordre de plusieurs milliers d'oiseaux (jusqu'à 10 000) sont réguliers dans le détroit du Pas-de-Calais, sachant que le plus gros des troupes passe sans doute au large des côtes. Le passage prénuptial est détecté de fin février à mi-mai mais est souvent moins significatif en Manche et Mer du Nord que le passage postnuptial (à l'inverse du littoral Atlantique). Rare en Méditerranée en hiver, ses effectifs printaniers sont parfois importants (8 000 ind. cumulés en mars-avril 2002 dans l'Aude).

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

L'espèce est surtout notée en regroupement postnuptial à l'échelle du GNB. Plusieurs centaines d'oiseaux sont alors régulièrement observés entre la baie de Saint-Brieuc et la baie du Mont Saint-Michel. Au large de Cancale, des concentrations supérieures au millier d'individus sont observées chaque année (jusqu'à 2 000 notés, sans doute plus parfois). La migration prénuptiale est moins bien détectée et surtout concerne visiblement moins d'oiseaux.

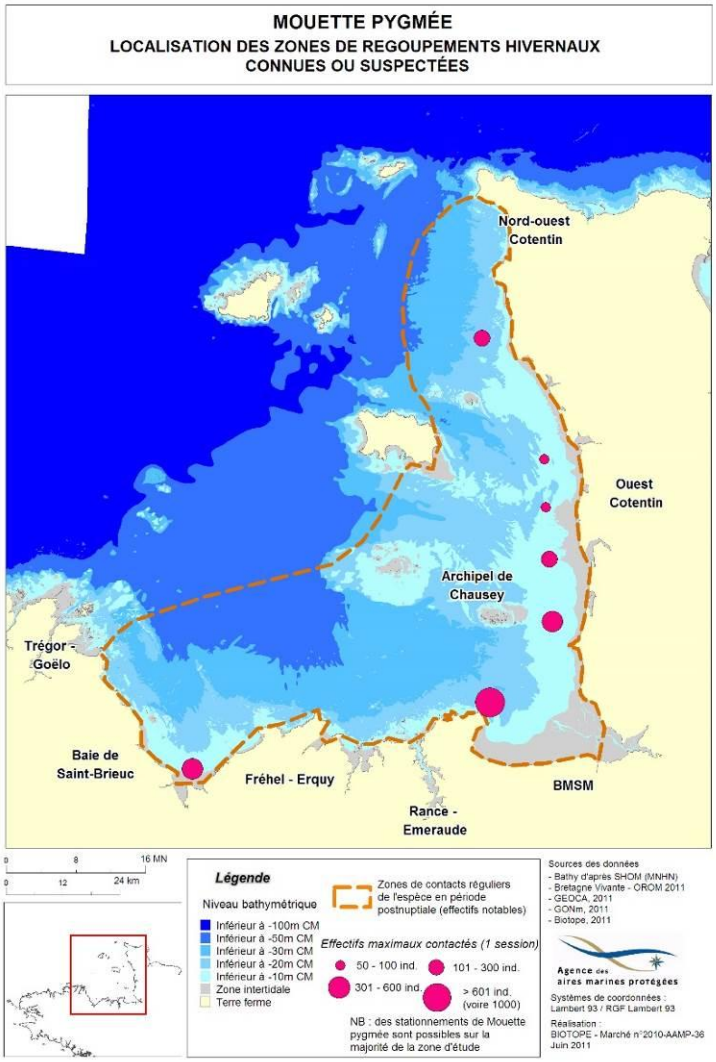


Figure 149 : Localisation des stationnements de Mouettes pygmées (AAMP)

Les surfaces maritimes du GNB sont clairement exploitées par la Mouette pygmée à plusieurs stades de son cycle biologique. Les principales zones de concentration connues à ce jour ne reflètent sans doute que très partiellement les potentialités de l'aire d'étude, étant donné le caractère très maritime de l'espèce et sa dépendance directe à la ressource en plancton qui elle-même peut varier considérablement dans le temps et l'espace.

Les plus importants regroupements connus se situent en baie de Saint-Brieuc (5 000 à 10 000 oiseaux notés en hiver en 1974), sur la côte de Cancale (jusqu'à 2 000 oiseaux dénombrés en regroupement postnuptial en octobre/novembre) (fichiers GEOCA et BV), au Sud des Minquiers (quelques dizaines à centaines d'oiseaux en migration prénuptiale) ou encore sur toute la côte d'Emeraude (jusqu'à 2 000 oiseaux en hiver en baie de Saint-Jacut).

Stone et al. (1995) indique une relative rareté de l'espèce dans le golfe normand-breton, en comparaison à d'autres zones, même proches, comme le large de l'estuaire de la Seine ou du pays de Caux (période prénuptiale), le large de l'estuaire de la Seine (migration postnuptiale) et le

littoral augeron et le large de l'estuaire de la Seine (hivernage). Toutefois, les cartes publiées par ces auteurs montrent une zone occupée par l'espèce en migration postnuptiale, dans le secteur Aurigny, Hague Flamanville. Ce sont sans doute les oiseaux observés plus au Sud entre Jersey et le Cotentin.
L'effort de prospection maritime mené récemment dans le cadre d'études éoliennes a pu montrer la régularité de l'espèce mais pas réellement d'effectifs ou de zones de concentration significatives au large. Elle semble ainsi présente durant toute la période internuptiale, soit de septembre à mai, avec des pics de présence correspondant plutôt aux transits migratoires.

Dans le GNB, les observations depuis la côte montrent que l'espèce se nourrit fréquemment en groupes importants sur des pêcheries mixtes où sont souvent présents le Puffin des Baléares, le Fou de Bassan et le Pingouin torda. Ce dernier est souvent noté sur les mêmes zones et les pics d'abondance littoraux des deux espèces semblent parfois liés.
La distance d'observation depuis la terre est parfois importante et la majeure partie des groupes se localise dans une frange littorale située entre 1 et 4 km de distance de la côte. Malgré le peu de sorties réalisées en mer sur l'aire d'étude pour la création du parc naturel marin, des groupes sont parfois détectés en alimentation plus au large, souvent sur des hauts-fonds comme à proximité des Minquiers. Lorsqu'elles ne sont pas observées en alimentation, les Mouettes pygmées se posent et forment des radeaux sur l'eau, de plus ou moins grande taille et parfois mixtes avec d'autres espèces de mouettes (M. rieuse, M. mélanocéphale).

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

Cette petite mouette représente 28 % et 32 % des effectifs de mouettes comptabilisés respectivement en bateau et en avion. Les effectifs enregistrés sur la zone étudiée en bateau restent limités avec un maximum de 65 oiseaux le 30 janvier 2014. Ceci traduit vraisemblablement la biologie hivernale de cette espèce dont les effectifs se dispersent en mer et ne forment pas ou peu de regroupements tels qu'ils peuvent être observés à l'automne sur le littoral : jusqu'à plusieurs milliers d'individus en pêcherie sur les côtes de la Manche (Collectif, 2011).
La distribution des observations traduit une présence de la Mouette pygmée en groupes plus ou moins importants sur toute la zone d'étude suivie en bateau, mais sans réelle concentration d'oiseaux.

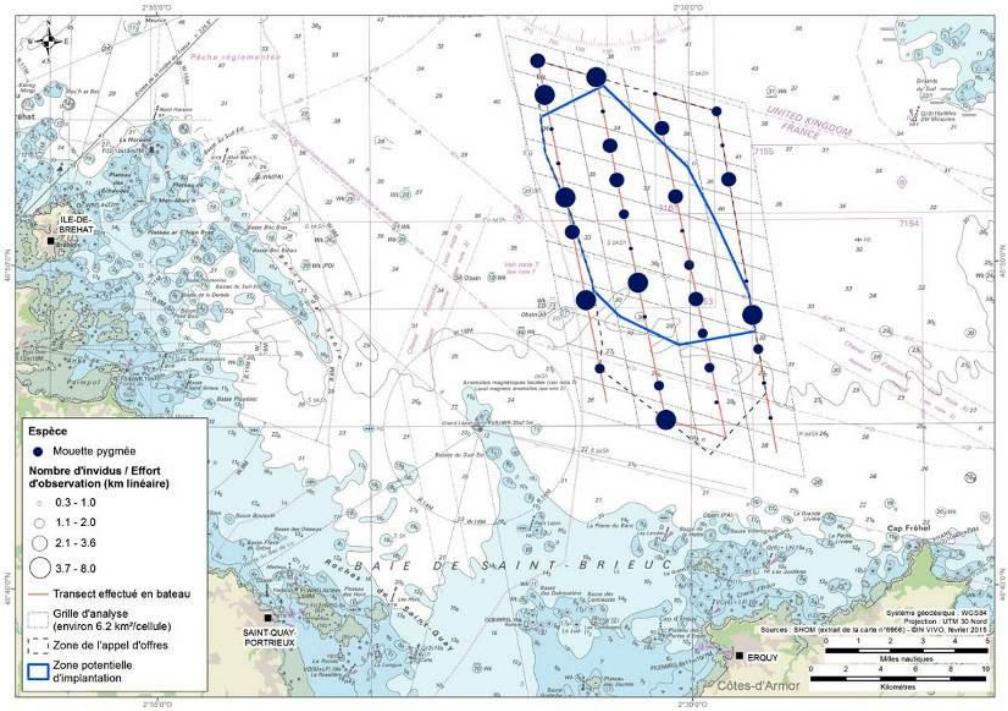


Figure 150 : Distribution et effectifs de Mouette pygmée – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Parmi les 86 observations réalisées durant les transects en bateau, plus de la moitié concernait des individus isolés (66 %), et un quart des groupes de maximum 5 individus (27 %). Des groupes de 10 et 15 individus ont été contactés en mars/avril 2013 et janvier 2014. Les oiseaux observés étaient essentiellement des adultes.

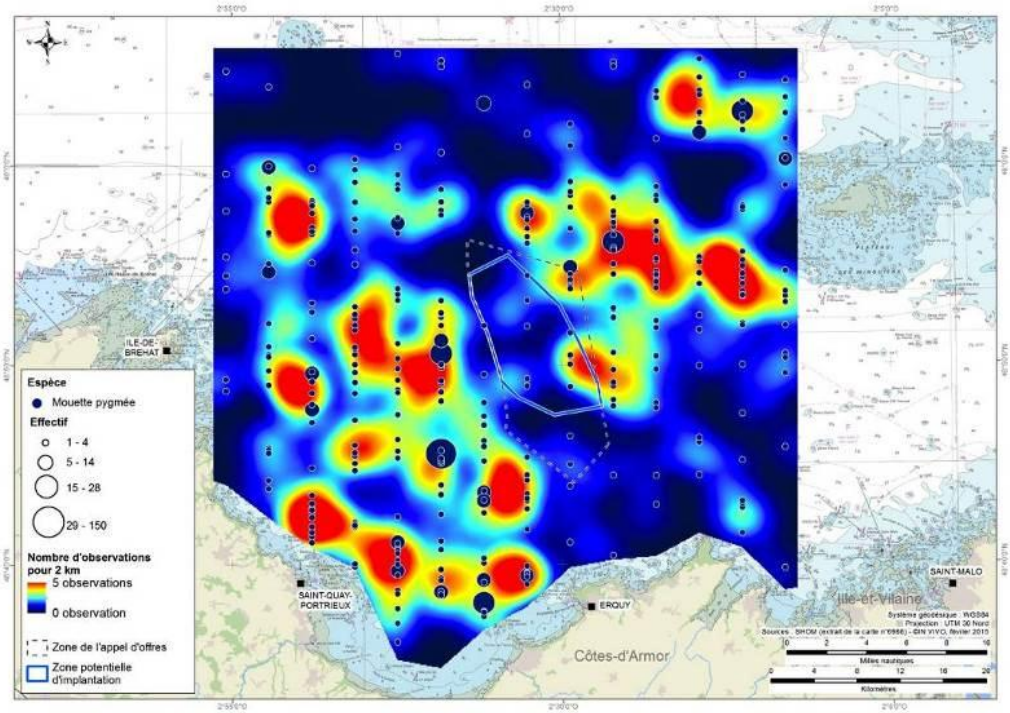


Figure 151 : Distribution et effectifs de Mouette pygmée – campagnes en avion 2012/2013/2014 (IN VIVOIN VIVO)

Les 2 ans de données collectées en avion révèlent également une utilisation de quasiment toute la zone suivie. Seule une zone au Sud-Est autour du cap Fréhel et une autre dans le Nord-Ouest autour du plateau des Roches Douvres, apparaissent moins fréquentées. Les secteurs de plus fortes concentrations semblent correspondre à des profondeurs proches de l'isobathe –30 m bien que cette observation ne soit pas valable sur toute l'aire d'étude. Le périmètre entre la zone potentielle d'implantation et la côte du Goëlo, ainsi que celui situé à proximité des Minquiers (dont la Zone Ramsar avait justement été désignée en partie pour cette espèce inscrite à l'Annexe I de la directive « Oiseaux ») semblent plus fréquentés. Il faut noter cependant une variabilité dans les zones fréquentées entre les années. En 2013, la Mouette pygmée était quasi-absente dans le Sud de la baie. Cette variation saisonnière de la distribution s'est faite ressentir également lors des suivis en bateau avec l'observation de groupes de mouettes hors transects (entre la zone prospectée et Saint-Quay-Portrieux) beaucoup plus importante en 2014 qu'en 2013. La biologie de cette espèce qui se déplace beaucoup pour rechercher sa nourriture en surface, et dont les effectifs fluctuent en fonction de la météo, est probablement responsable des variations de sa distribution.

Comme pour les suivis menés en bateau, plus de la moitié des 410 observations de Mouette pygmée vues d'avion concernait des individus isolés (57 %), et 32 % des groupes de 2 à 5 oiseaux. Quelques groupes comprenant entre 15 et 30 oiseaux ont été notés, notamment en 2014, et un groupe estimé à 150 mouettes a été enregistré en janvier 2014 à proximité du Grand Léjon. C'est le plus gros groupe de cette espèce observé lors des études menées.

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

Les données enregistrées pour cette espèce marquent clairement des périodes de fréquentation en migration pré et surtout postnuptiale. Les données hivernales sont également importantes mais surtout localisées à la baie de Saint-Brieuc. Ce dernier site s'est déjà distingué comme zone refuge pour les populations hivernant en Manche lors de tempêtes. Ces données semblent donc confirmer l'hypothèse d'un hivernage au large, à plus ou moins grande distance des côtes.

Hivernage

En hiver, l'espèce est présente en faibles effectifs sur la frange littorale et un peu plus au large mais aucune étude n'a porté sur sa possible présence plus significative dans la vaste partie maritime du Nord-Ouest du périmètre d'étude pour la création du parc naturel marin.

Il est probable que des contingents plus importants soient présents en Manche occidentale ou tout au moins à l'interface entre Manche et Atlantique, ce qui pourrait expliquer les effectifs notés en hiver dans l'aire d'étude à la suite de certaines tempêtes.

Migration prénuptiale

La migration prénuptiale de l'espèce est surtout notée en mars et avril. Les groupes observés ne dépassent généralement pas 150 individus. Quelques oiseaux sont également notés sur les zones humides littorales.

Migration postnuptiale

La migration postnuptiale apparaît comme déterminante pour l'espèce sur le GNB. Octobre et novembre fournissent en effet l'essentiel des données et surtout les effectifs les plus significatifs et réguliers sur l'aire d'étude. Car même si des effectifs supérieurs sont parfois notés en hiver, les groupes observés en passage postnuptial sont régulièrement présents sur les mêmes sites d'année en année (fidélité aux zones d'alimentation notamment). Tandis que le littoral du Cotentin ne semble pas retenir les oiseaux de passage à cette période (1 000 à 2 000), les deux principaux sites d'observation bretons (Cancale et baie de Saint-Brieuc) accueillent d'importants effectifs durant plusieurs semaines. A Jersey, le mois d'octobre fournit également le pic d'observations.

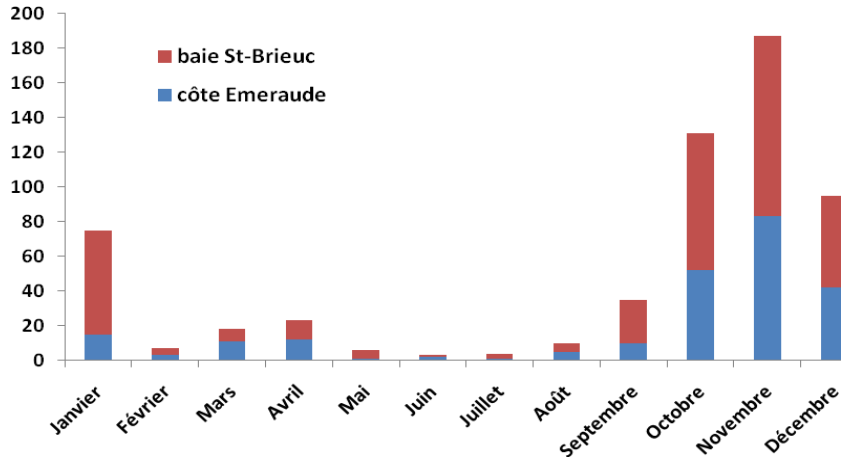


Figure 152 : Nombre de données mensuelles cumulées par grande zone

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

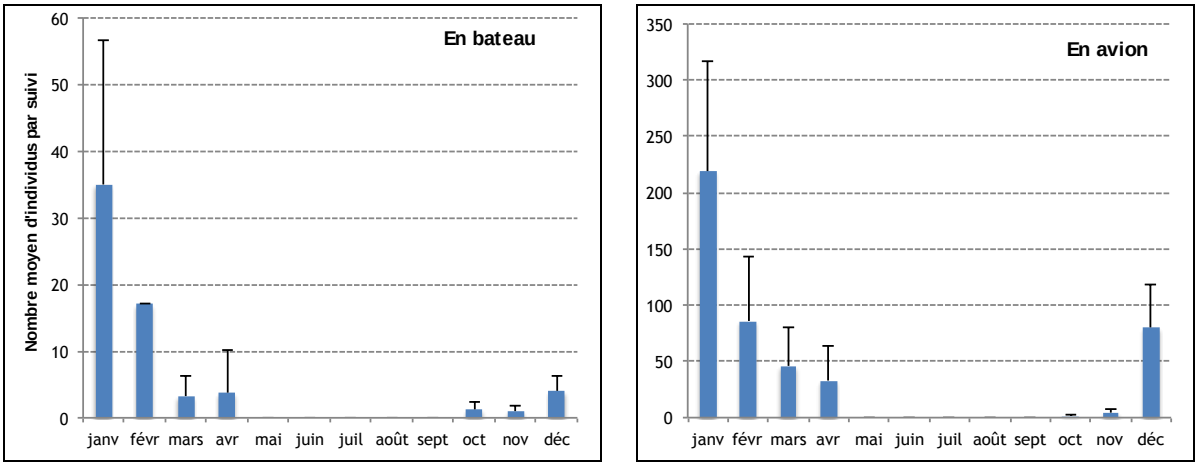


Figure 153 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Mouette pygmée- campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVOIN VIVO)

Sa phénologie est assez marquée à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc avec une présence d'octobre à fin avril. Les effectifs sont faibles en octobre et novembre et augmentent fortement en décembre

pour atteindre un maximum en janvier. Le nombre d'oiseaux diminue ensuite régulièrement jusqu'à fin avril.

Principales menaces pesant sur l'espèce

Les principales menaces pesant actuellement sur la Mouette pygmée sont liées aux modifications des ressources qui elles-mêmes sont directement liées aux changements globaux. Le cycle biologique de l'espèce est en partie lié aux variations démographiques du plancton et des poissons qui dépendent directement de la température de l'eau et des conditions physiques et climatiques locales (accès à la lumière notamment).
Concernant les activités humaines, peu de retours existent sur l'incidence de l'activité de pêche. Aucune donnée pertinente n'apparaît non plus concernant la mise en place de structures artificielles telles que les éoliennes, si ce n'est une relative tolérance de l'espèce. La pollution par les hydrocarbures pourrait également être préjudiciable, surtout en termes d'accès à la nourriture.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.7 Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : / • Convention de Berne : Annexe III • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	VU
	Liste rouge EUR27	EN
	Liste rouge France nicheurs	VU
	Liste rouge France hivernants	Na
	Liste rouge France migrateurs	DD
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	EN
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Très élevée
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Modérée

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

La Mouette tridactyle est un petit laridé (40 cm, pour 91 à 97 cm d'envergure) à manteau et ailes gris uniforme et à corps blanc. La pointe des ailes paraît entièrement noire à distance, ce qui la distingue des autres goélands de taille presque identique. Les pattes sont noires et le bec jaune verdâtre. En période hivernale, la nuque est teintée de gris et un motif gris-noir apparaît sur la tête. Le plumage des juvéniles est caractérisé par une bande noire formant un W sur le dessus des ailes. Contrairement à la plupart des autres jeunes laridés, il ne présente aucune teinte brune. Le plumage définitif de l'adulte est généralement acquis durant le deuxième été.

Figure 154 : Mouette tridactyle (©BIOTOPE - Thomas MENUT)

Biologie et écologie

Habitats

L'habitat de reproduction naturel de la Mouette tridactyle est la falaise littorale abrupte et escarpée.

Espèce pélagique, la majorité des nicheurs européens se disperse en période internuptiale dans l'Atlantique Nord.

Migrations

La dispersion postnuptiale se fait vers l'Atlantique Nord, vers l'Ouest et le Nord-Ouest, voire vers le Nord.

Alimentation

Elle se nourrit, en surface voire en plongée peu profonde, principalement de poissons (lançons, capelans, harengs), crustacés, calmars voire de mollusques.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

La Mouette tridactyle possède une distribution circumpolaire dans l'hémisphère Nord. Son aire de reproduction est étendue, mais fragmentée, et comprend 2 sous-espèces : *R.t.tridactyla* dans l'Atlantique et *R.t.pollicaris* dans le Pacifique. La Mouette tridactyle est le laridé le plus abondant au monde et l'un des oiseaux de mer les plus abondants, **avec 4,3 à 5,2 millions de couples**. Ses effectifs sont en déclin mais son statut de conservation n'est pas considéré comme préoccupant.

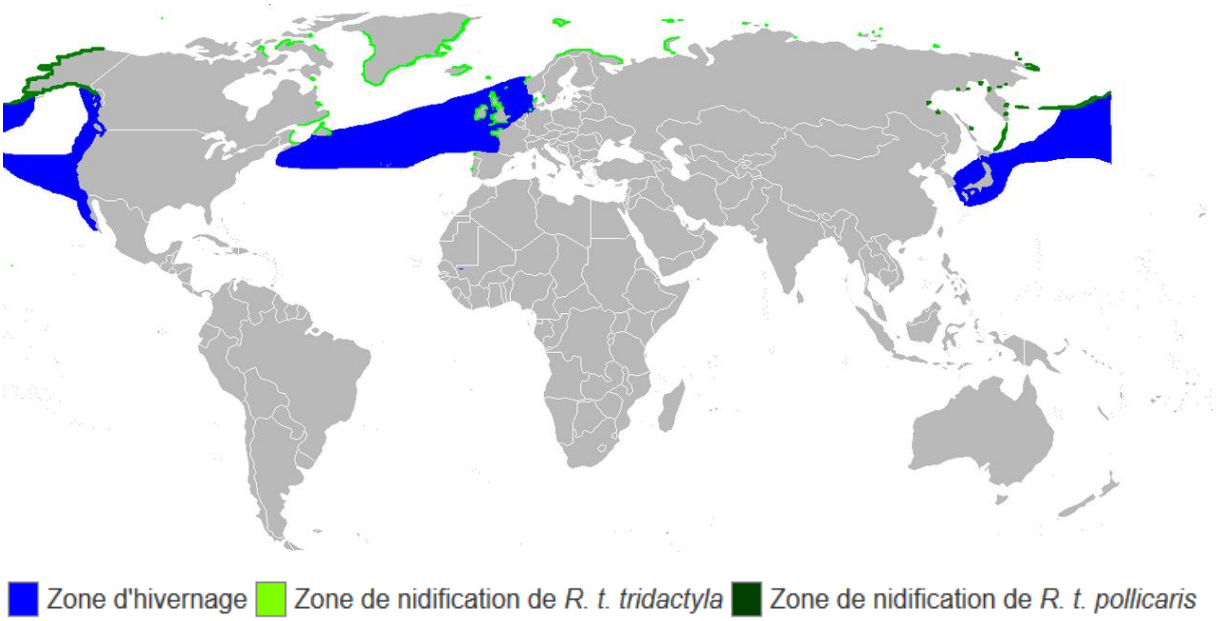


Figure 155 : Carte de distribution mondiale de la Mouette tridactyle (wikipedia.org)

En Europe (VU sur la liste rouge Europe, EN sur la liste rouge EUR27)

En Europe, elle se reproduit en Scandinavie, Islande, Grande-Bretagne, ses 3 bastions européens, et plus marginalement au Danemark, Allemagne, France, et au Portugal (sa limite d'aire méridionale). **Les effectifs de la Mouette tridactyle en Europe sont estimés à plus de 2 millions de couples.**

En hiver, le comportement hauturier de la Mouette tridactyle l'amène à se disperser sur de vastes étendues océaniques de l'Atlantique, majoritairement au Nord de 40° de latitude Nord, mais quelques individus gagnent parfois les côtes de l'Afrique de l'Ouest ou la côte Ouest du Groenland (juvéniles).

La tendance récente des populations européenne est au déclin.

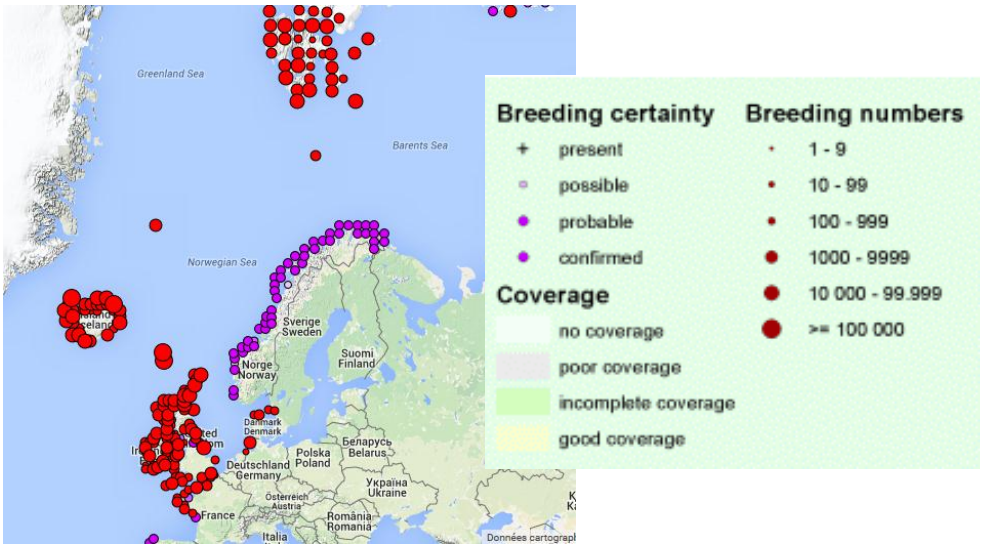


Figure 156 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification de la Mouette tridactyle (European Bird Census Council)

A l'échelle des sous-régions marines Mers Celtiques, Manche Mer du Nord, les campagnes de Suivi Aérien de la Mégafaune Marine (SAMM), organisées par l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) en France métropolitaine, permettent maintenant de disposer d'une meilleure connaissance de l'utilisation de l'espace maritime par les oiseaux et les mammifères marins. Ces campagnes se sont déroulées entre novembre 2011 et août 2012 afin de couvrir un hiver et un été, et ont survolé l'espace maritime métropolitain et ses zones limitrophes. Elles permettent d'obtenir une meilleure appréhension de la répartition des animaux à l'échelle d'une façade maritime. Ces campagnes ont permis de construire des cartes de densités locales (en nombre d'observations/km^2), en appliquant des techniques de géostatistiques.

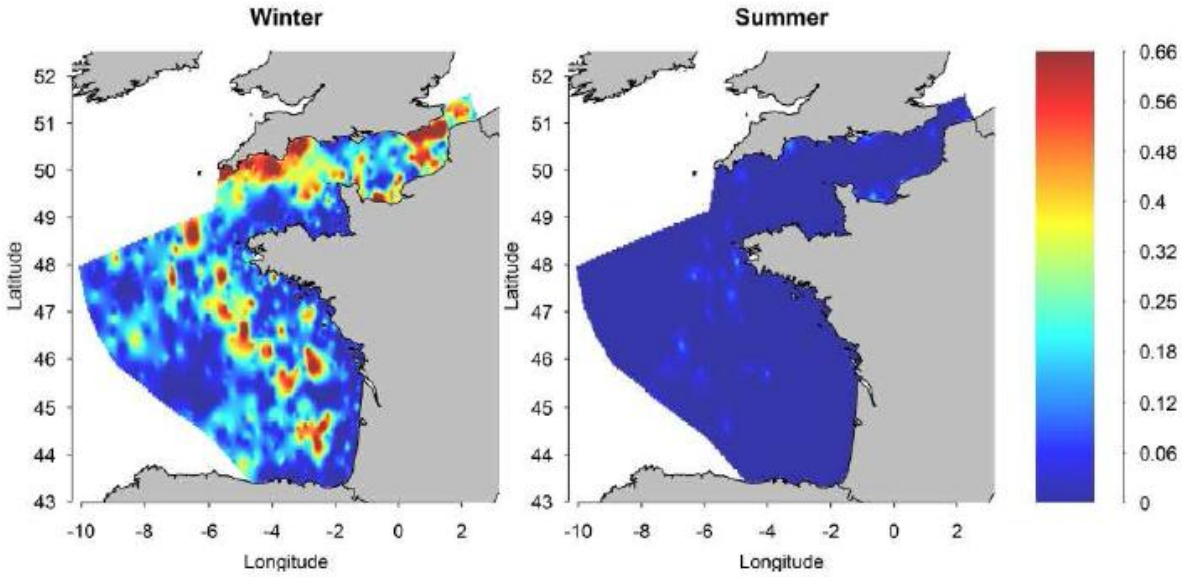


Figure 157 : Campagnes SAMM 2011/2012 - Carte de densités locales (en nbr d'observation/km²) de la Mouette tridactyle en hiver (à gauche) et en été (à droite)

La figure 4 montre que la distribution de la Mouette tridactyle dans la région est fortement contrastée entre les deux saisons. Elle est fréquente en hiver sur le plateau et le talus du golfe de Gascogne, également dans le secteur océanique où les densités sont élevées. Sa distribution est plus côtière en Manche avec de fortes concentrations dans les eaux anglaises des Cornouailles et du Devon à l'Ouest, du Sussex et du Kent à l'Est. Côté français, l'espèce présente de fortes densités du Pas-de-Calais jusqu'au Cotentin. Quasiment absente en été, les densités par strate sont toutes très significativement différentes d'une saison à l'autre. Sur l'ensemble de la région atlantique, les effectifs en mer sont estimés à 77 300 individus en hiver et 2 100 en été.

A l'échelle de la France (VU sur la liste rouge nicheur / Na sur la liste rouge hivernant)

Les effectifs de la Mouette tridactyle en France sont compris entre 5 000 et 5 500 couples (recensement de 2009-2011). Ils sont considérés stables sur la période 2000-2011.
Si la population française a peu varié en termes d'effectifs durant la dernière décennie, des changements majeurs ont été enregistrés sur le plan géographique. Ainsi, c'est désormais la région Nord-Pas-de-Calais qui héberge la part la plus importante des effectifs, la Normandie occupant la deuxième place et la Bretagne la troisième.

Les colonies françaises sont localisées dans 7 départements de la façade Manche-Atlantique : dans le Pas-de Calais (2 045 couples en 2009-2001), en Seine-Maritime (536 couples en 2009-2011), dans le Calvados (1 570 couples en 2009-2011), dans les Côtes-d'Armor (49 couples en 2009-2011), dans le Finistère (913 couples en 2009-2011), dans le Morbihan (2 couples) et en Vendée (8 couples).

Figure 158 : Répartition nationale de la Mouette tridactyle en période de nidification (2005-2012)

En hiver, l'occurrence et la fréquence des observations de cette espèce sont liées aux tempêtes atlantiques. A partir d'octobre, l'espèce fréquente principalement la Manche et le golfe de Gascogne. Répandue surtout entre novembre et février dans le golfe de Gascogne, les plus fortes densités se rencontrent de façon homogène du Nord au Sud ; large du Finistère, de la Vendée, de la Charente-Maritime, de Gironde et des Landes. En hiver, la population française est estimée à 1 149 individus (2011-2012), avec une tendance fluctuante des effectifs.

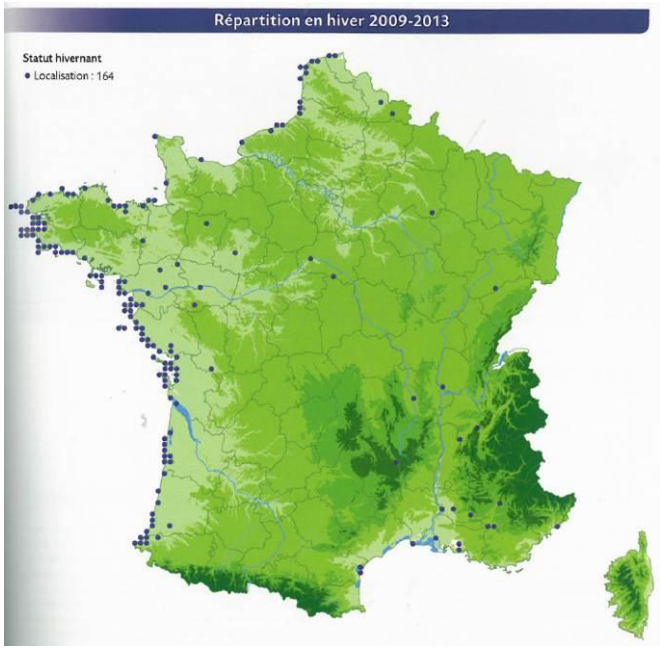


Figure 159 : Répartition hivernale de la Mouette tridactyle (2009-2013)

A l'échelle de la Bretagne (EN sur la liste rouge nicheur, responsabilité biologique régionale très élevée)

Les effectifs de la Mouette tridactyle en Bretagne sont estimés à un peu moins de 1 000 couples (recensement de 2011).

L'effectif breton (à l'exception de la colonie de la pointe du Raz qui reste stable autour de 1 000 couples) est clairement en déclin : de 2 000 couples dans les années 1980-1990, l'effectif est passé à 1 613 couples en 1996, 1 000 couples en 1998, niveau retrouvé à partir de 2008 et jusqu'aux derniers recensements malgré une légère embellie de 2000 à 2005. Egalement, le nombre de colonies en Bretagne a significativement diminué : sur 18 colonies historiquement connues, il n'en restait que 13 en 2000 et seulement 6 en 2008. De 100 % des colonies françaises avant 1970, la Bretagne ne représente plus que 15 % des effectifs nationaux aujourd'hui.

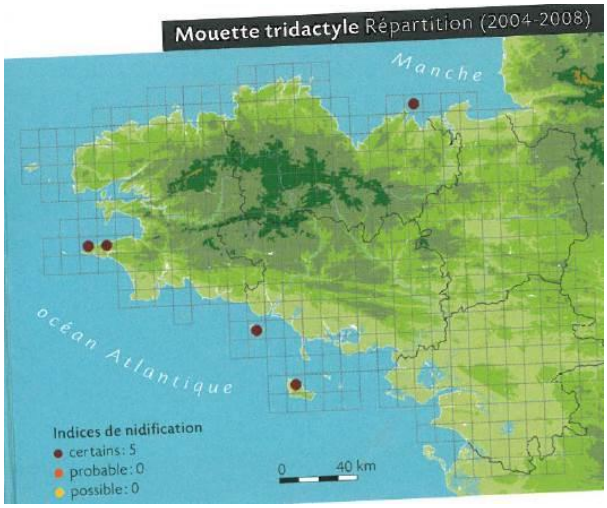


Figure 160 : Répartition bretonne de la Mouette tridactyle en période de nidification (2004-2008)

Les 4 sites occupés sont : le cap Fréhel (22), Goulien et la pointe du Raz (29), Groix et Belle-Ile (56). Environ 70% des effectifs sont représentés par la colonie de la pointe du Raz.

Le statut de l'espèce en Bretagne est clairement défavorable, avec au-delà de la diminution de l'effectif global, 5 colonies sur 6 qui sont au bord de l'extinction.

En 2015, la Mouette tridactyle est placée en catégorie En Danger sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme très élevée.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

La Mouette tridactyle est un nicheur rare au sein du territoire du GNB : sur les côtes françaises, une colonie est présente au cap Fréhel (55 à 60 couples en 2011, 49 couples en 2010, 95 en 2005, effectifs en baisse).

Le cap Fréhel représente la seule colonie de reproduction de cette espèce dans les Côtes-d'Armor et plus généralement en Manche occidentale, après la disparition des colonies des Sept-Îles et de Ouessant dans les années 1990. Avec 55 à 60 couples en 2011, cette colonie représente seulement 5% des effectifs régionaux et moins de 2% des effectifs nationaux (Février et al., 2014). Quelques

couples nichaient de manière marginale à Alderney dans les îles anglo-normandes à la fin des années 1990, mais la situation actuelle n'est pas connue.

Peu abondante dans le golfe normand-breton en période de reproduction, l'espèce y est également peu contactée en hiver. Toutefois, les sorties maritimes effectuées dans le cadre de la création du parc naturel marin, permettent de contacter de petits groupes d'oiseaux au large.
Sur la partie bretonne du périmètre, l'espèce est très peu notée, au maximum quelques dizaines d'oiseaux, et surtout à la faveur de coups de vents rabattant les oiseaux à la côte. Toutefois, au regard des effectifs migratoires notés un peu plus à l'Ouest sur le Trégor, il est possible qu'un certain nombre de migrateurs transitent dans la partie Nord-Ouest du périmètre, notamment à l'automne.

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton
Il n'existe pas de données spécifiquement collectées à cette échelle.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

La Mouette tridactyle est la mouette la plus représentée des effectifs dénombrés en bateau (64 %), et la deuxième mouette la plus abondante observée en avion avec un quart des effectifs. C'est une espèce très régulière sur la zone d'étude puisqu'elle a été observée dans 31 des 46 suivis réalisés en bateau, et dans 20 des 24 suivis effectués en avion.

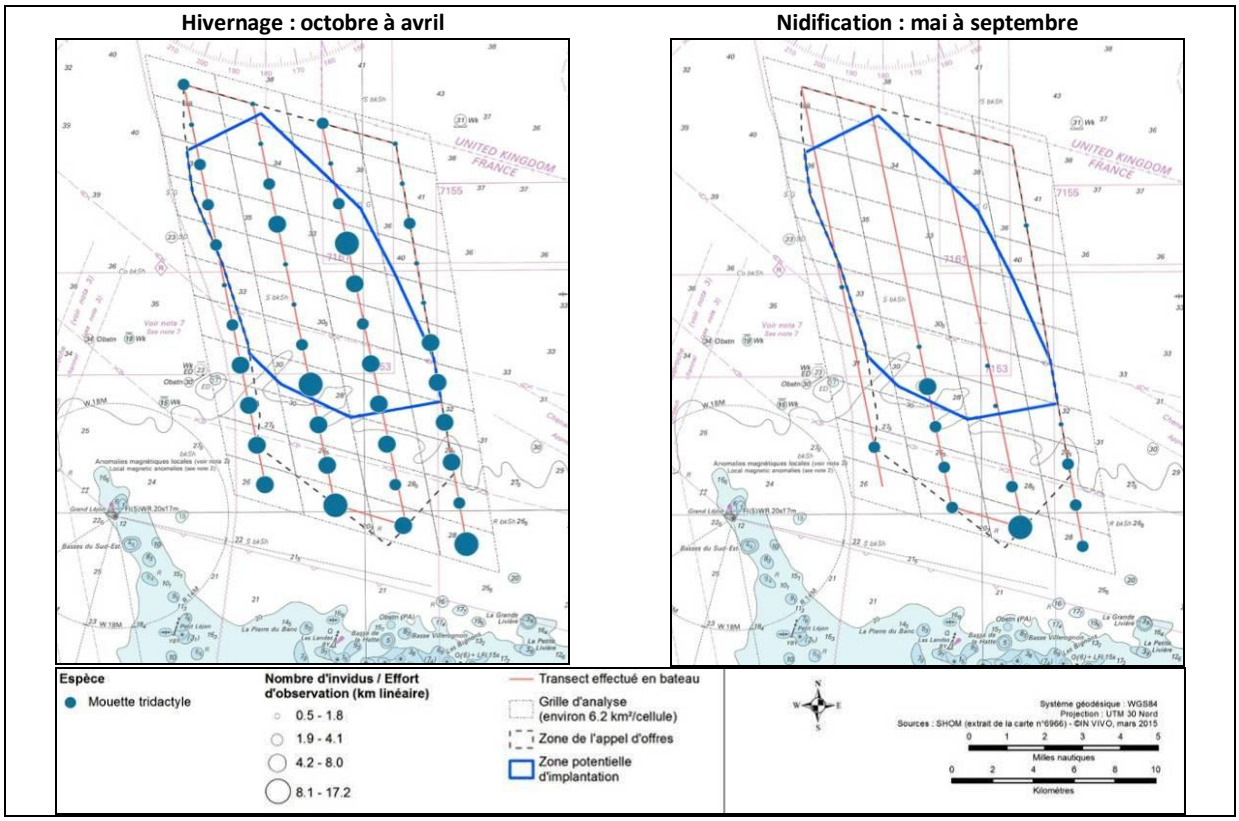


Figure 161 : Distribution et effectifs de Mouettes tridactyles – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Durant la période hivernale (octobre à avril), les effectifs de Mouette tridactyle ont plutôt été observés dans la moitié Sud de la zone suivie par bateau bien que quelques mouettes aient été contactées également dans le Nord. Les effectifs nicheurs (mai à septembre) sont quant à eux quasi exclusivement répartis au Sud-est de la zone suivie, soit au plus proche de la colonie du cap Fréhel située à une quinzaine de kilomètres. A noter également que l'espèce est très attirée par les bateaux, qu'il s'agisse de bateaux de pêche ou d'autres types de navires, ce qui peut influer fortement sa distribution. 22 % des effectifs relevés en bateau étaient suiveurs de navires. Les zones de plus forte densité de cette espèce coïncident d'ailleurs avec les zones les plus fréquentées par les navires. C'est notamment l'une des espèces les plus régulières lors des suivis en bateau en hiver. Elle peut ainsi suivre le navire durant de très longues périodes.

La distribution des effectifs observés en avion au cours des 24 suivis, indique une concentration assez nette dans la partie Sud-Ouest de la zone d'étude. Même si l'espèce est observée sur l'ensemble de la zone maritime, les zones de bathymétrie plus faible semblent donc l'attirer : banc de sable à l'Est de l'Île de Bréhat, plateau rocheux du Grand Léjon, fond de baie, roches d'Erquy, etc. C'est aussi la zone la plus fréquentée par les navires.

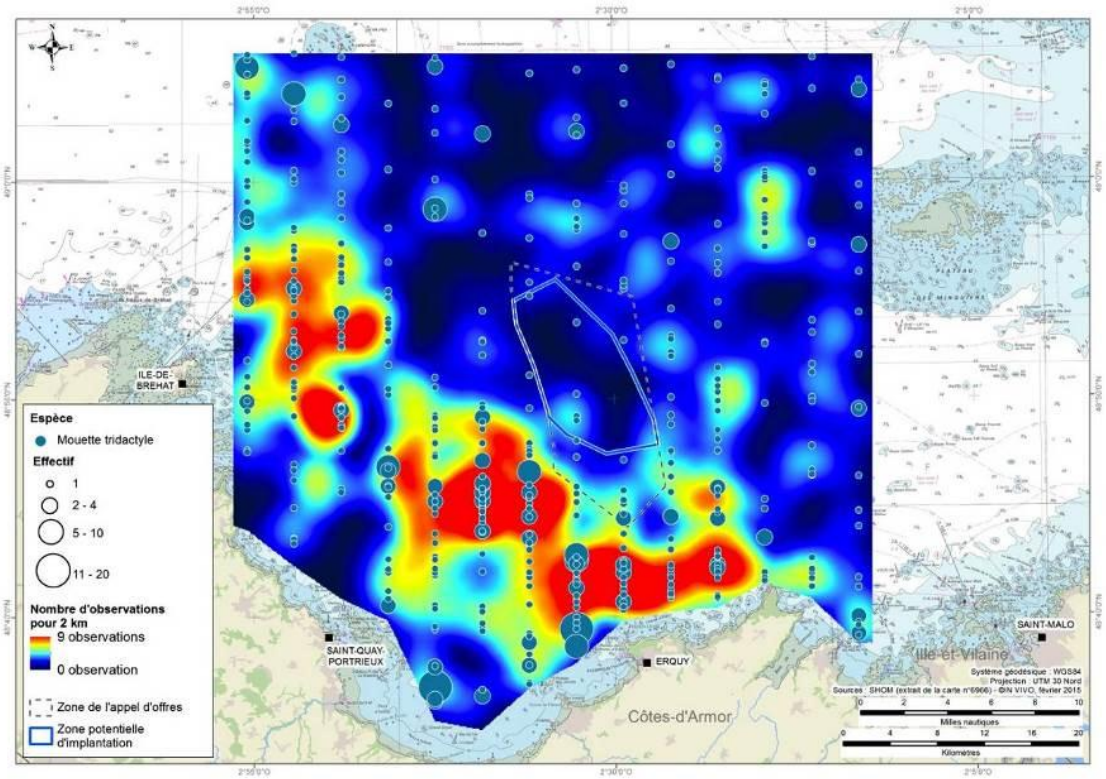


Figure 162 : Distribution et effectifs de Mouettes tridactyles - campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVOIN VIVO)

En comparant la distribution des observations en période d'hivernage (octobre à avril) à celles de la nidification (mai à septembre), on remarque que la répartition des observations correspond à celle observée en bateau, à savoir des individus cantonnés au Sud, Sud-Est de la zone suivie. Les zones de faible profondeur de l'Est de la baie de Saint-Brieuc et du Grand Léjon apparaissent les plus attractives pour ces oiseaux reproducteurs à la recherche de nourriture pour leurs poussins.

En période d'hivernage, des observations sont faites au large bien que les secteurs de plus forte densité sont plus côtiers dans le Sud-Ouest et l'Ouest de la zone suivie. Les effectifs sont cependant faibles au regard de la population de cette espèce. Si les jeunes migrent vers l'océan Atlantique en hiver, les adultes s'éloignent peu de leur colonie de reproduction et seraient donc possiblement encore présents en baie de Saint-Brieuc durant l'hiver.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

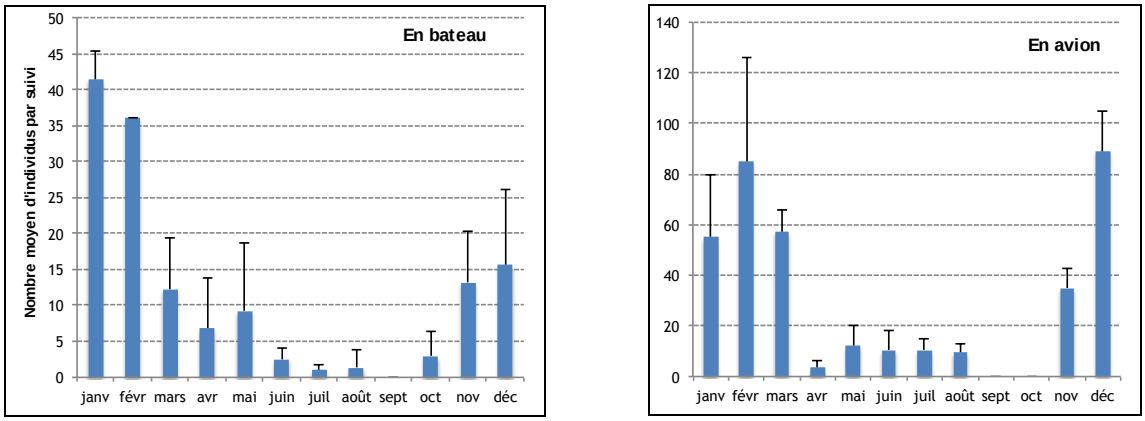


Figure 163 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Mouettes tridactyles – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Elle est observée tout au long de l'année, septembre étant le seul mois sans contact. Les effectifs les plus importants sont rencontrés en hiver de novembre à mars. Au printemps et en été, l'abondance est moins importante et correspond aux effectifs des nicheurs locaux.

Principales menaces pesant sur l'espèce

En France, la principale menace pesant sur les colonies est la prédation : celle des œufs par les Corvidés et celle des poussins surtout par les goélands. L'échec important et répété de la reproduction entraîne une désertion plus ou moins rapide des colonies et une redistribution géographique des adultes, le plus souvent vers d'autres colonies préexistantes. L'évolution numérique des différentes colonies bretonnes en a fourni une parfaite illustration.
La présence du Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) en période de reproduction semble être une cause de dérangement qui pourrait conduire à l'abandon de certaines colonies. L'impact potentiel des variations d'abondance des ressources alimentaires sur la dynamique des colonies françaises n'a pas été évalué mais leur effet est bien connu pour d'autres colonies, aux îles Shetland notamment. L'espèce est également susceptible d'être affectée par la pollution par les hydrocarbures, de façon directe (mortalité) ou indirecte (non-reproduction des individus). Toutefois, les marées noires survenues en Bretagne durant les dernières décennies n'ont pas eu d'impact décelable sur l'évolution des populations reproductrices locales. D'ailleurs, l'observation régulière des oiseaux

marqués dans les colonies du Cap-Sizun a montré que la plupart des individus mazoutés - et parfois fortement - sont susceptibles de se nettoyer complètement ou presque en quelques semaines.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.8 Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe I • Convention de Berne : Annexe II • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	LC
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	VU (*Hydrobates pelagicus pelagicus*) CR (*Hydrobates pelagicus melitensis*)
	Liste rouge France hivernants	/
	Liste rouge France migrateurs	Na
	Directive Oiseaux	Annexe I
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	EN
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Majeure
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Mineure

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Ce très petit pétrel au plumage anthracite se reconnaît avant tout à son comportement de vol léger et papillonnant au ras des vagues. Son croupion blanc est généralement bien visible et les bandes blanches sous-alaires le distinguent d'autres espèces proches comme l'Océanite culblanc. Envergure : 37-41 cm.

Figure 164 : Océanite tempête (©Yann FEVRIER)

Biologie et écologie

Habitats

Espèce pélagique par excellence, l'oiseau ne vient à terre que pour se reproduire. Il utilise divers types de cavités, où l'œuf unique est déposé à même le sol : dessous de blocs, fissures, terriers creusés par des lapins ou des puffins, murets de pierre.

Migrations

Le gros des populations atlantiques hiverne au large des côtes africaines en passant très au large des côtes françaises. Seules les tempêtes poussent des effectifs parfois significatifs vers les côtes. Un petit contingent migrateur est également détecté en passage postnuptial dans le détroit du Pas-de-Calais.

Alimentation

L'Océanite tempête est une espèce planctophage à large spectre alimentaire qui exploite de vastes zones marines allant du grand large jusqu'à l'estran. Il se nourrit en surface de larves de poissons (ichtyoplancton) de quelques centimètres ou de microplancton (copépodes, anthoméduses etc.) mais peut également se nourrir en milieu littoral jusque sur les mares d'estran où les proies sont de toute autre nature (gobidés, isopodes, etc.).

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial en européen (LC sur la liste rouge mondiale, LC sur les listes rouges Europe et EUR 27)

L'Océanite tempête se reproduit dans le Nord-Est de l'Atlantique (Islande, Norvège, Féroé, Grande-Bretagne, Irlande, îles anglo-normandes, France, Espagne, Canaries) et en Méditerranée occidentale (des îles Baléares à la mer Egée). La sous-espèce nominale *H.p pelagicus* est présente dans l'Atlantique et la sous-espèce *H.p melitensis* en Méditerranée.

La population mondiale (et donc européenne) est estimée entre 300 000/400 000 et 500 000/700 000 couples (dont moins de 20 000 couples pour la sous-espèce *H.p melitensis*).

Les oiseaux de l'Atlantique quittent l'hémisphère Nord pour l'hémisphère Sud et hivernent au large des côtes africaines. Les oiseaux de Méditerranée semblent demeurer dans le bassin méditerranéen tout au long de l'année.

En Europe son statut de conservation est considéré comme favorable, avec des effectifs considérés comme stables.

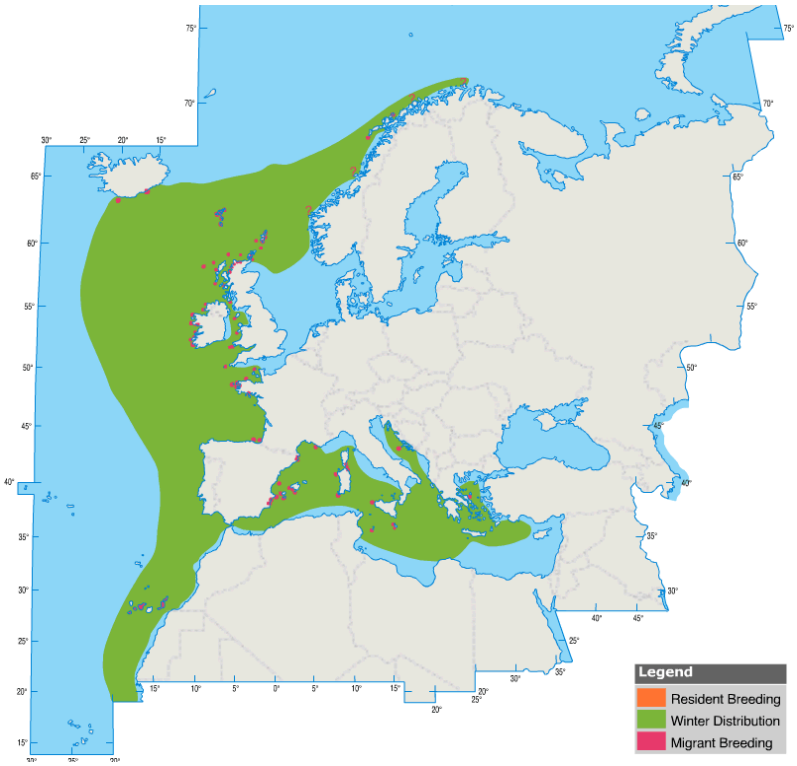


Figure 165 : Atlas de distribution mondiale de l'Océanite tempête (birdguides.com)

A l'échelle de la France (Nicheurs : VU sur la liste rouge nicheurs pour la sous-espèce Atlantique)

Oiseaux nicheurs

Les effectifs nicheurs de l'Océanite tempête en France sont évalués à 900-1 000 couples (2010-2011), avec une tendance stable sur la période 1997-2011. La sous-espèce atlantique *H. p. pelagicus* compte 898-899 couples et la sous-espèce méditerranéenne *H. p. melitensis* vraisemblablement moins d'une cinquantaine.

En Bretagne, les colonies sont globalement bien suivies depuis les années 1990, ce qui a permis de mettre en évidence de nettes variations des effectifs, avec des phases successives d'accroissement et de diminution. Dans les Pyrénées-Atlantiques, les colonies ont disparu au milieu des années 2000. En Méditerranée, les comptages demeurent très ponctuels en Corse, où des cas de prédation par les rats ont été constatés en 2010 sur la principale colonie. Quelques indices de reproduction, certaine ou possible, ont été répertoriés sur les îles de Marseille et les îles d'Hyères.

En France, la sous-espèce atlantique *H. p. pelagicus* ne se reproduit qu'en Bretagne, sur une vingtaine de colonies comptant de quelques couples à près de 500 couples. La colonie de l'archipel de Molène accueille près de trois quart des effectifs (environ 500 couples). Les 2 autres principales colonies sont l'archipel des Sept-Îles (environ 50 couples) et les roches de Camaret (environ 60 couples).

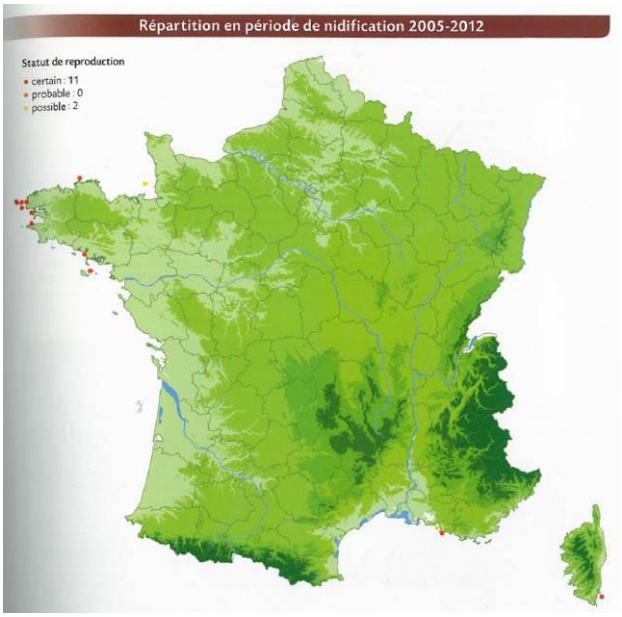


Figure 166 : Répartition nationale (2004-2008) de l'Océanite tempête en période de nidification (2005-2012)

De mai à novembre, des concentrations de plusieurs centaines d'oiseaux peuvent être observées sur le littoral breton : large de l'estuaire de la Loire, Mor Braz, Groix, pointe bigoudène, baie de Saint-Brieuc, baie de Saint-Malo.

L'Océanite tempête (sous-espèce atlantique) est classé Vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs du fait de ses faibles effectifs et du nombre limité de ses sites de reproduction.

Oiseaux hivernants/de passage

Dès septembre-octobre (fin de la saison de reproduction) des groupes de plusieurs centaines d'oiseaux peuvent être rencontrés en mer, ou près des côtes lors de tempêtes, se comptant parfois par milliers. Les oiseaux présents au large des côtes françaises jusqu'en décembre-janvier pourraient être des migrateurs tardifs, à moins que quelques individus ne soient des hivernants.

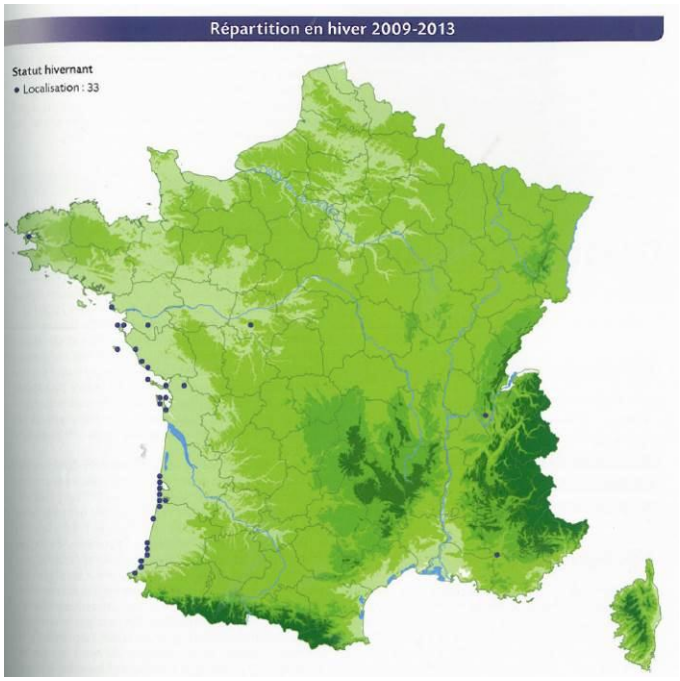


Figure 167 : Répartition nationale de l'Océanite tempête en période d'hivernage (2009-2013)

<u>A l'échelle de la Bretagne (Nicheurs : EN sur la liste rouge, responsabilité biologique régionale majeure ; Hivernants : DD sur la liste rouge, responsabilité biologique mineure)</u>

En 2015, l'Océanite tempête est placé en catégorie En Danger sur la liste rouge régionale bretonne pour les nicheurs, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme majeure.

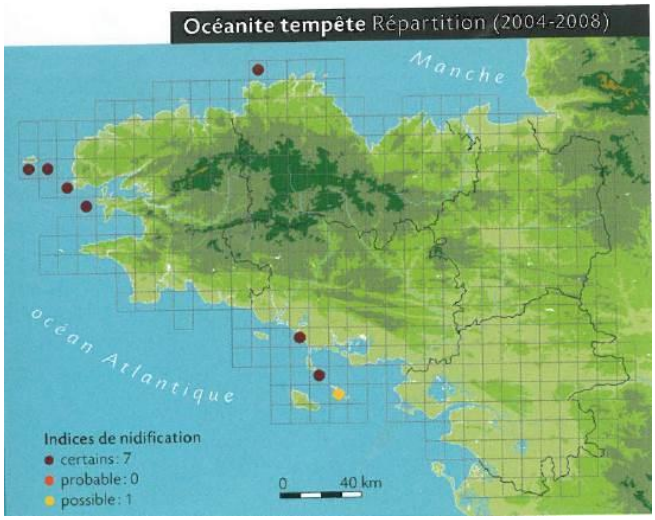


Figure 168 : Répartition bretonne (2004-2008) de l'Océanite tempête en période de nidification (2005-2012)

Oiseaux hivernants

Il n'existe pas d'information spécifiquement collectée à cette échelle pour les oiseaux hivernants.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

La reproduction de l'espèce est suspectée sur l'archipel de Chausey où des chanteurs ont été entendus près de trous dont un, au moins, a été fréquenté. Elle a été avérée à la fin des années 1960 (1969) et jusqu'en 1973 au moins sur l'îlot du Grand Chevret à St-Coulomb. Néanmoins, même si quelques couples peuvent se reproduire discrètement et passer inaperçus sur les nombreux îlots présents au sein de la zone d'étude pour la création du parc naturel marin, il est clair qu'aucune population reproductrice significative n'existe à cette échelle en dehors des îles anglo-normandes où le niveau des effectifs nicheurs reste encore très mal connu.

Les surfaces maritimes sont clairement exploitées par des individus non-reproducteurs. L'effort de prospection maritime mené récemment dans le cadre d'études pour des projets d'aménagement offshore a notamment pu montrer la régularité et l'abondance saisonnière de l'espèce au large. En journée, l'Océanite tempête semble notamment éviter la frange littorale puisque la quasi-totalité des observations s'effectuent à plus de 10 km du continent. Au regard des échantillonnages réalisés, l'espèce semble fréquenter au moins toute la moitié Sud de l'aire maritime concernée, même si des zones de plus fortes concentrations existent, notamment au large de la baie de Saint-Brieuc et aux abords des Minquiers et de Chausey.

L'espèce ne s'observe généralement en journée qu'au-delà d'une frange littorale d'environ 10 km, parfois moins notamment à partir des îles ou îlots comme à Jersey, Chausey ou aux Minquiers. Lorsqu'ils s'alimentent, les oiseaux sont souvent éparpillés, sillonnant la surface à l'unité ou en petits groupes très lâches, picorant çà et là le plancton dont ils se nourrissent. A première vue, ce comportement alimentaire est plutôt observé localement le matin. Des groupes plus denses se forment ensuite, souvent posés sur l'eau. Sur certains secteurs, des groupes compacts de 20 à 30 oiseaux ont pu être observés, formant des radeaux. Les observations en surface mettent alors en évidence une forte richesse en plancton à ces périodes de l'année. Aucune observation nocturne n'a été effectuée pour déceler la fréquentation de l'espèce et son éventuel attrait pour le littoral ou l'estran.

Aucun recul n'existe quant à l'évolution des populations locales. Les observations restent encore très limitées et la connaissance fragmentaire. Les effectifs maximaux observés dépassent la centaine d'individus aussi bien au large (GEOCA, non publié) que depuis les îles comme à Jersey en 2008 (Société Jersiaise, 2009).

Des campagnes de baguage sont réalisées régulièrement sur les îles anglo-normandes (Jersey, Minquiers) et révèlent la présence de l'espèce (12 oiseaux bagués en juin 2008) (Société Jersiaise, 2009).

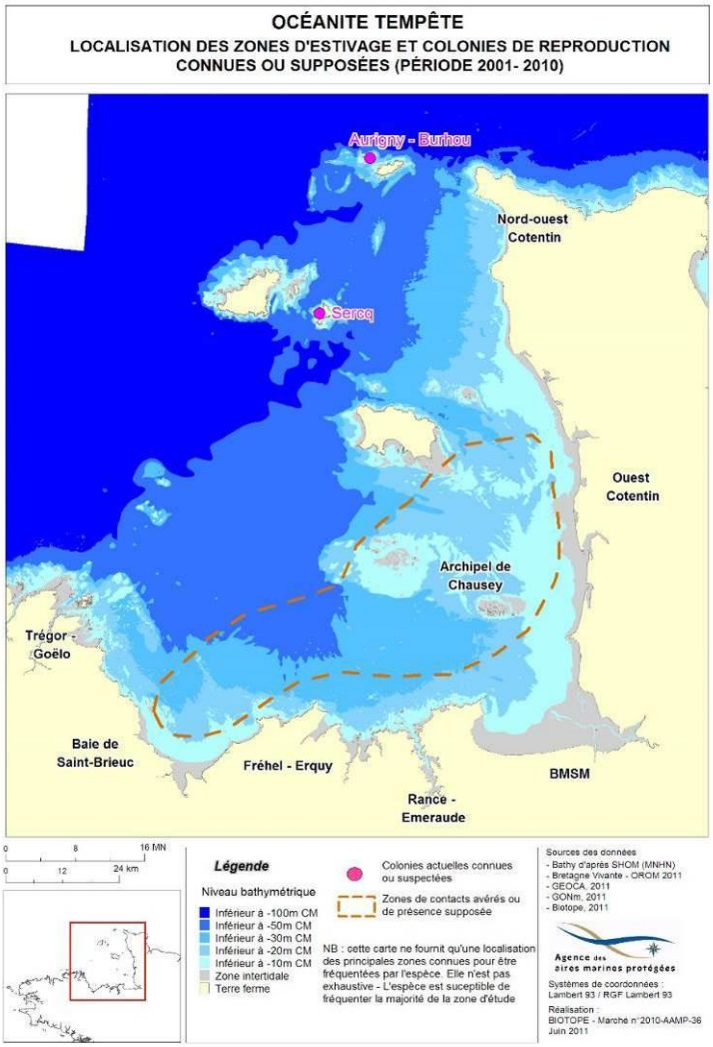


Figure 169 : Localisation des colonies d'Océanites tempêtes et utilisation fonctionnelle du GNB par l'espèce (AAMP)

Inventaires menés dans le cadre du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

La distribution des océanites au cours des transects effectués en bateau semble indiquer une relative concentration des oiseaux dans la partie Sud de la zone étudiée, ainsi qu'au Nord-Est. Cette concentration dans le Sud de la zone suivie, est principalement due à la présence de radeaux de plusieurs dizaines d'individus

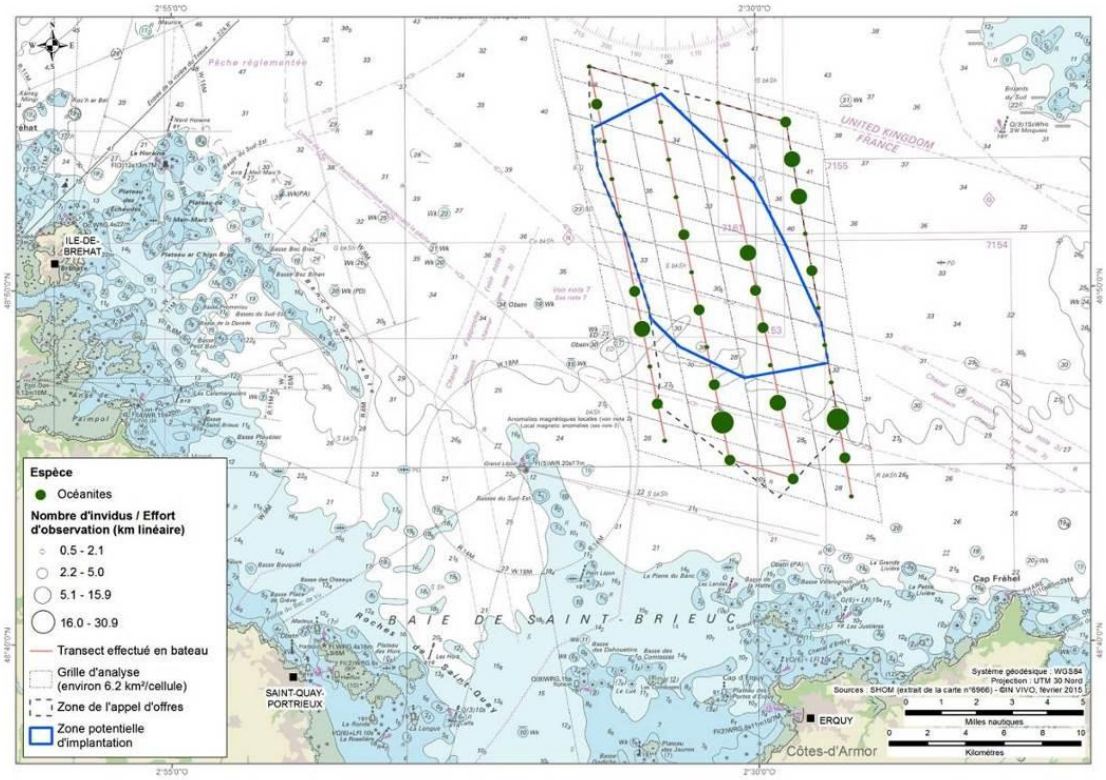


Figure 170 : Distribution et effectifs d'océanites- campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

La distribution à l'échelle de la zone suivie par avion confirme que les océanites sont peu observés près des côtes et rarement dans des eaux inférieures à 30 m de profondeur. Des secteurs de concentration semblent se dessiner au niveau de la zone potentielle d'implantation (confirmée par les données issues des suivis en bateau et les données des prospections préliminaires au projet) et dans le Nord de la zone lors des suivis en avion (entre le plateau des Roches Douvres et les Minquiers).

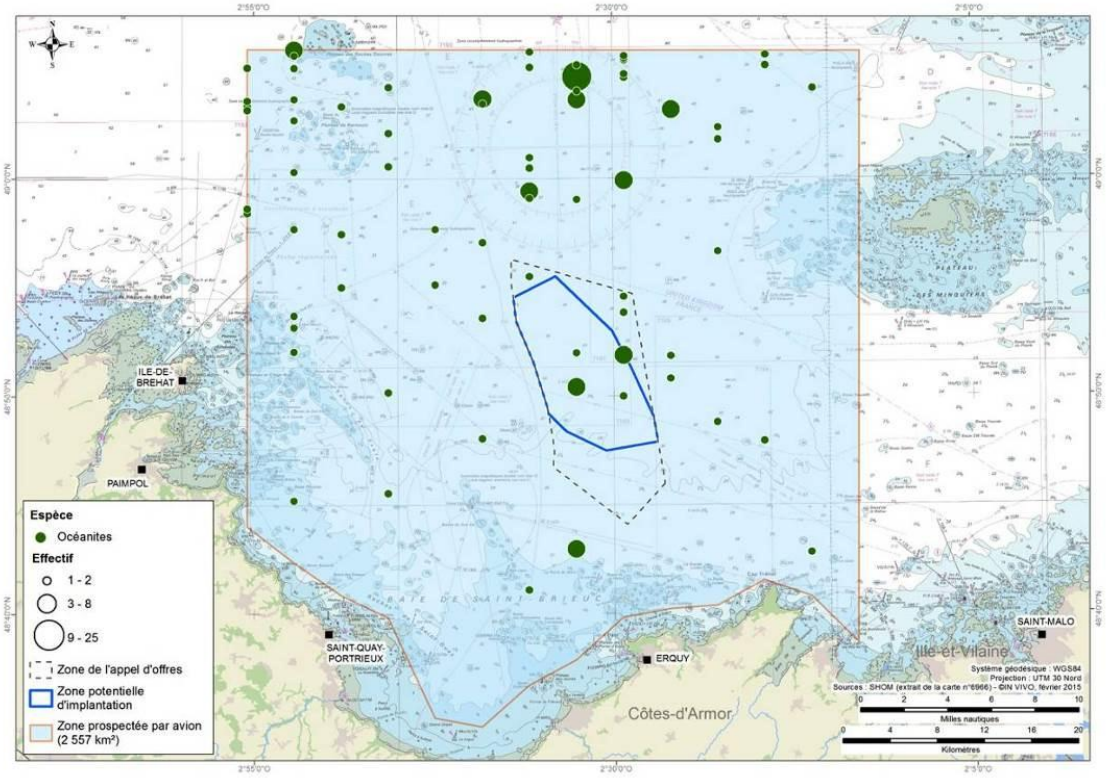


Figure 171 : Distribution et effectifs d'océanites – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

Le golfe normand-breton a été très peu prospecté de manière standardisée pour étudier la répartition spatio-temporelle des oiseaux marins (Stone et al. 1995). Néanmoins, les premières années de suivis maritimes réalisés dans le cadre de la création du parc naturel marin, permettent de définir une période de présence assez claire de l'espèce sur l'aire d'étude, même si les variations climatiques et biologiques annuelles doivent clairement influencer à la fois les effectifs et la phénologie de l'espèce. Les observations réalisées sur les îles anglo-normandes confirment cette saisonnalité et les pics de présence.

Les premiers oiseaux sont notés au mois de mai puis tout au long de la période estivale et le pic de présence est atteint en septembre. Les derniers oiseaux sont notés en octobre, et les données plus tardives sont rares.

Pour comparaison, le pic d'activité sur les colonies nicheuses bretonnes s'observe en juillet (présence simultanée des reproducteurs et des non-reproducteurs) et la majorité des envols des jeunes se produit en septembre.

A noter que certains phénomènes météorologiques particuliers, comme une tempête en mai 2006, peuvent engendrer un afflux massif d'Océanites en Manche occidentale (Waltho, 2007).

Hivernage

L'espèce n'est plus présente sur les zones prospectées en hiver. Quelques observations isolées tardives (décembre) laissent supposer qu'il n'est pas impossible que certains oiseaux restent cantonnés en Manche, plus au large, à moins qu'il ne s'agisse de reproducteurs ou de poussins

tardifs. Certaines traversées trans-Manche ont en effet révélé la présence hivernale de l'espèce.

Migration prénuptiale

La migration prénuptiale de l'espèce ne peut localement être distinguée de l'arrivée des populations estivantes.

Migration postnuptiale

La migration postnuptiale de l'espèce peut difficilement être distinguée du départ des populations estivantes, même si les observations les plus tardives pourraient correspondre à des migrateurs stricts.

Estivage

C'est durant la période estivale (mai à septembre) qu'est noté le pic de présence de l'espèce sur l'aire d'étude. Les oiseaux sont observés très au large, parfois en petits groupes de quelques dizaines. Ils semblent très mobiles. Les plumages de certains oiseaux observés à cette période indiquent une mue (rémiges primaires manquantes).

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

Les océanites sont observées de manière presque systématique en bateau et en avion de mai à octobre. Le mois de septembre ressort comme étant le mois présentant l'abondance moyenne la plus importante. Les effectifs observés augmentent réellement au début de l'été, et les individus désertent la baie de Saint-Brieuc dès novembre.

N.B : Le graphique ci-dessous concerne l'observation des Océanites tempête et culblanc cumulés (dont la distinction est non aisée en mer), mais la majorité des océanites identifiés sont des tempêtes.

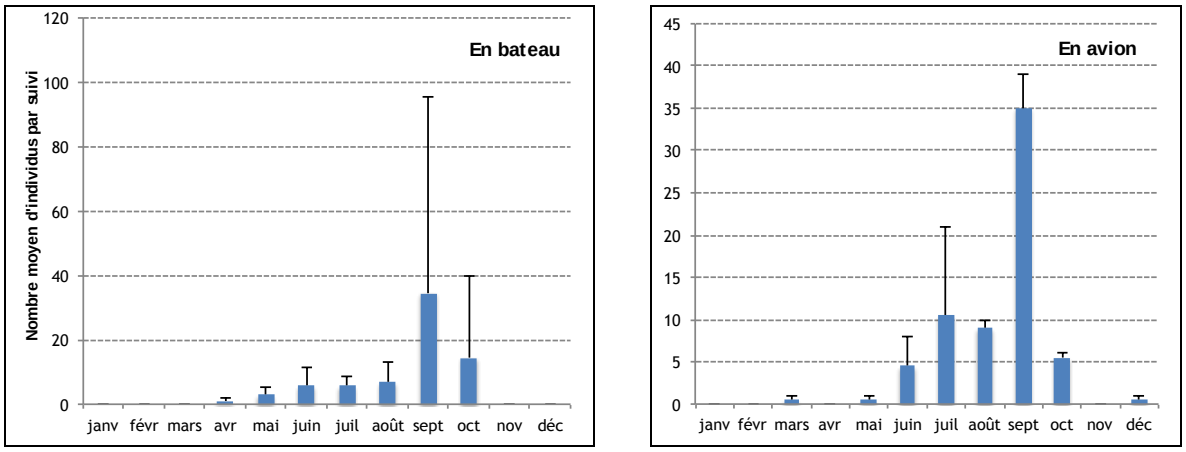


Figure 172 : Evolution des effectifs mensuels moyens d'océanites - campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

En France, la saison de reproduction de l'Océanite tempête débute en avril avec la formation des couples, et se termine en novembre avec l'envol des derniers jeunes. Les colonies bretonnes sont

progressivement désertées à partir de la fin août. Toutefois, de grosses variabilités phénologiques interannuelles existent, probablement liées à la disponibilité des ressources alimentaires. Les individus observés pourraient donc correspondre à des adultes nicheurs venant se nourrir en baie durant l'été. Des populations nicheuses existent à proximité aux Sept-Îles, dans les îles anglo-normandes (Jersey, Sark et Alderney) et des reproductions sont également suspectées régulièrement sur l'archipel des Minquiers. L'espèce étant très mobile et capable de parcourir de grandes distances pour sa recherche alimentaire, il n'est pas exclu que des nicheurs de la Mer d'Iroise (plus importante colonie française) où des individus non reproducteurs viennent aussi s'alimenter localement. Les regroupements constatés en septembre et octobre correspondent peut-être à des d'oiseaux ayant terminé leur reproduction (en échec ou non). En effet, des juvéniles ont été observés fin septembre 2013.

Principales menaces pesant sur l'espèce

Les principales menaces pesant actuellement sur l'Océanite tempête en dehors de ses lieux de reproduction sont liées aux changements globaux et notamment au réchauffement des eaux. Le cycle biologique de l'espèce est en effet lié aux variations d'abondance du plancton qui dépendent directement de la température de l'eau et des conditions physiques et climatiques locales (accès à la lumière etc.).
Sur les sites de reproduction, les facteurs limitants sont nombreux : prédation par le Goéland marin, prédation par mammifères exotiques (Vison d'Amérique etc.), modification de l'habitat de nidification (tempêtes, lapin, cormorans etc.).
Concernant les activités humaines, peu de retours existent sur l'incidence de l'activité de pêche. Aucune donnée pertinente n'apparaît non plus concernant la mise en place de structures artificielles telles que les éoliennes mais en revanche plusieurs études ont pu montrer une incidence négative des plates-formes offshore (pétrolières essentiellement) du simple fait de leurs éclairages artificiels qui perturbent les oiseaux dans leur activité nocturne.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.9 Plongeon arctique (*Gavia arctica*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe I • Convention de Berne : Annexe II • Convention de Bonn : Annexe II • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	3
	Liste rouge Europe	LC
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	/
	Liste rouge France hivernants	Na
	Liste rouge France migrateurs	DD
	Directive Oiseaux	Annexe I
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	/
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	/
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Modérée

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Taille : 73 cm pour 110 à 130 cm d'envergure. En plumage nuptial, l'oiseau est caractérisé par les parties supérieures noires, avec deux larges zones de bandes blanches sur le dos. Le dessus de la tête et du cou est gris foncé, le menton et les joues sont noirs, ainsi que la gorge noire qui contraste avec la poitrine blanche. Les côtés du cou et de la poitrine sont blancs, finement rayés de gris foncé.

En hiver, les parties supérieures de l'adulte sont très foncées, presque noires sur le dos, plus claires sur la nuque et la tête. Elles contrastent nettement avec les parties inférieures blanches, une démarcation nette passant au niveau de l'œil depuis la base du bec, et descendant le long du milieu du cou.

Figure 173 : Plongeon arctique (©BIOTOPE - Olivier LARREY)

Biologie et écologie

Habitats

Le Plongeon arctique se reproduit dans les eaux douces, surtout dans les lacs peu profonds, plus favorables pour l'alimentation. Il recherche les îlots ou les berges en pente douce, avec de la végétation pour abriter le nid, à l'abri du dérangement et des prédateurs terrestres.

En hiver, il fréquente surtout la frange littorale peu profonde des côtes françaises, mais c'est probablement la moins marine des trois espèces de plongeons. En Mer du Nord, la répartition de l'espèce semble très influencée par les fronts estuariens. En Méditerranée, les stationnements se concentrent principalement sur les grandes lagunes saumâtres.

Migrations

Le Plongeon arctique migre de ses quartiers de nidification boréaux vers ses sites d'hivernage en mer Baltique, Atlantique, Mer du Nord, Méditerranée et mer Noire. En France, les rares reprises d'oiseaux bagués indiquent que ces migrateurs proviennent entre autres de la petite population écossaise et de Suède.

Alimentation

Le régime alimentaire du Plongeon arctique n'a pas fait l'objet d'étude durant l'hivernage de l'espèce en France. Ailleurs, l'espèce se nourrit en poursuivant des proies capturées en plongée. Le régime est dominé par diverses espèces de poissons, parmi lesquelles on peut citer pour leur importance : les gobies du genre Pomatoschistus, les anguilles et les athérines (Atherina). Les crustacés et les annélides peuvent occasionnellement composer une part importante du régime, allantde 15 à 23 %.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

Le plongeon arctique est une espèce polytypique. On le trouve pendant la saison de nidification dans toutes les zones circumpolaires de l'Eurasie et du continent Nord-américain, au niveau des latitudes tempérées froides à arctique. La zone d'hivernage est plus vaste, elle s'étend au Sud jusqu'à la péninsule de Basse-Californie, les mers Noire et Caspienne, ou la mer de Chine orientale. Seule la sous espèce *G.a.arctica* est visible en Europe du Nord de l'Ecosse à l'Est de la Russie**. Sa population mondiale a été estimée entre 130 000 et 2 millions d'individus**, classant l'espèce en catégorie LC à l'échelle mondiale par l'IUCN.

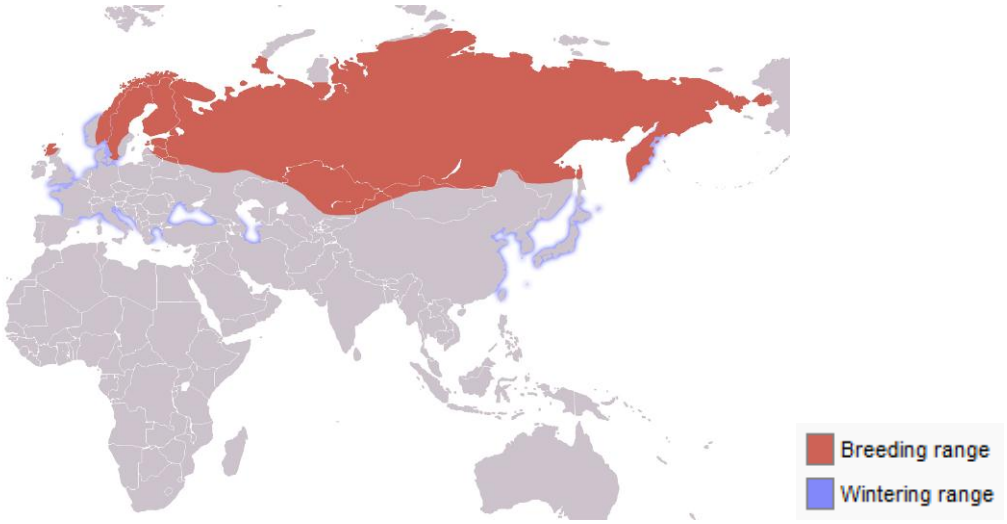


Figure 174 : Distribution eurasienne du Plongeon arctique (Wikipedia.org)

En Europe (LC sur la liste rouge Europe, LC sur la liste rouge EUR27)

Le statut de conservation du Plongeon arctique est défavorable en Europe en raison d'un large déclin général, notamment en Norvège et en Russie. La population reproductrice européenne est estimée entre 51 000 et 92 000 couples dont 35 000 à 70 000 en Russie.

Les informations concernant la période hivernale sont imprécises et parfois contradictoires. L'estimation des effectifs hivernants en Europe et en mer Noire serait de 250 000 à 500 000 individus. La population européenne hivernante est également en déclin.

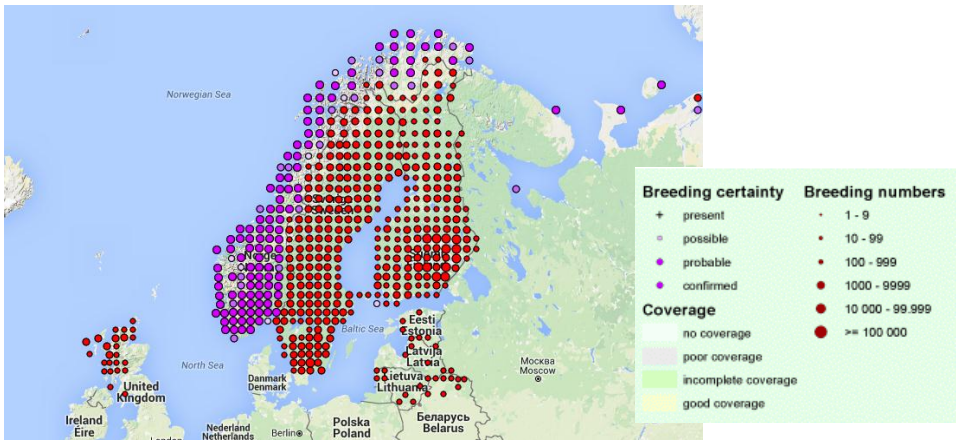


Figure 175 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Plongeon arctique (European Bird Census Council)

En Europe, l'espèce niche en Ecosse, Norvège, Suède, Finlande, dans les Pays Baltes et en Russie, surtout au Nord du 55e parallèle. Les populations reproductrices semblent stables en Lituanie et en Suède, alors qu'elles semblent en déclin en Norvège et en Russie.

En hiver, il se distribue le long des côtes de la Mer du Nord, de la mer Baltique, de l'Atlantique ainsi qu'en Méditerranée et en mer Noire. Malgré les incertitudes subsistant sur l'abondance et la

répartition globale de l'espèce, la France ne joue qu'un rôle marginal pour l'hivernage du Plongeon arctique.

A l'échelle de la France (Na sur la liste rouge hivernant, DD sur la liste rouge migrateur)

Les effectifs hivernants du Plongeon arctique en France sont estimés à 1 000 – 1 500 individus (sur la période 2009-2013). La tendance au déclin constatée en Europe n'est pas décelée en France, dont les totaux ne progressent pas significativement depuis 1996, sans doute à cause du faible effectif dénombré.
En France sa distribution hivernale concerne principalement le littoral atlantique de la pointe bretonne au Sud de l'Aquitaine, en Manche occidentale et en Méditerranée.

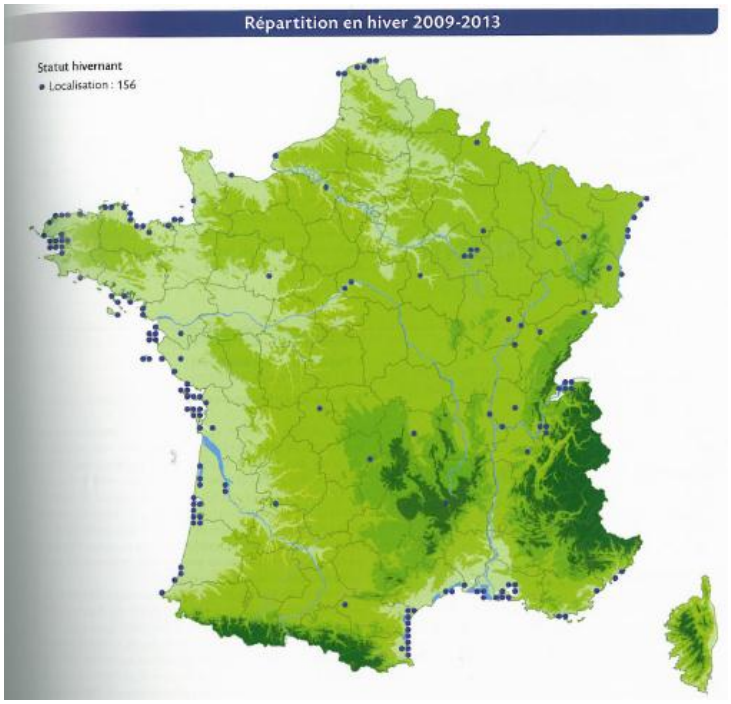


Figure 176 : Répartition nationale du Plongeon arctique en période d'hivernage (2009-2013)

Les groupes en stationnements sont de taille modeste, quelques dizaines au maximum, avec un maximum de 112 individus en janvier 2012 en rade de Brest.
Les comptages côtiers sur 2009-2013 donnent des totaux fluctuant de 128 à 290 individus, mais sont incomplets (détection faible depuis la côte, non prise en compte des oiseaux hivernants plus au large).

A l'échelle de la Bretagne (DD sur la liste rouge hivernant, responsabilité biologique régionale modérée) et à l'échelle du golfe normand-breton, les connaissances (effectifs, distribution) ne sont pas suffisantes.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

Seuls les suivis par bateau permettent d'identifier les plongeons à l'espèce.
Les trois espèces ont été contactées lors des suivis en bateau. Le Plongeon arctique représente 6 % des plongeons observés, pour 33 % de plongeons indéterminés (incertitudes entre imbrins ou arctiques essentiellement). Le nombre d'individus total cumulé vu en transects par bateau est cependant faible avec seulement 100 plongeons observés.

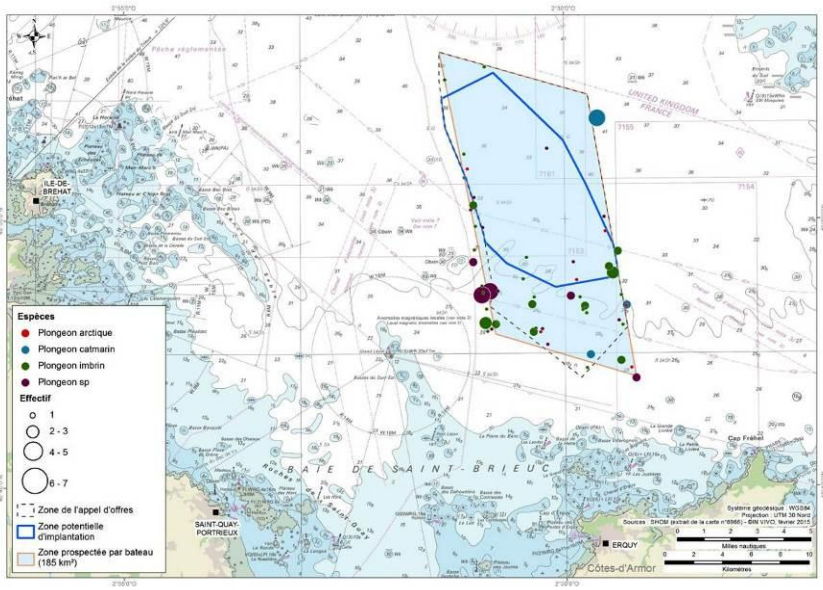


Figure 177 : Distribution et effectifs de Plongeons arctiques (en rouge) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

La distribution des observations réalisées en bateau montre que les Plongeons arctiques et sp. ont, en grande majorité, été observés dans le Sud de la zone d'étude et au Sud de la zone potentielle d'implantation Les plongeons étaient généralement posés.
Cette distribution est confirmée par les observations réalisées par avion, qui ne permettent une approche que pour les 3 espèces de plongeons confondues, mais qui indiquent une distribution au sud d'un axe île de Bréhat/cap Fréhel, soit dans des secteurs où la bathymétrie est plus faible (Cf. figure suivante)

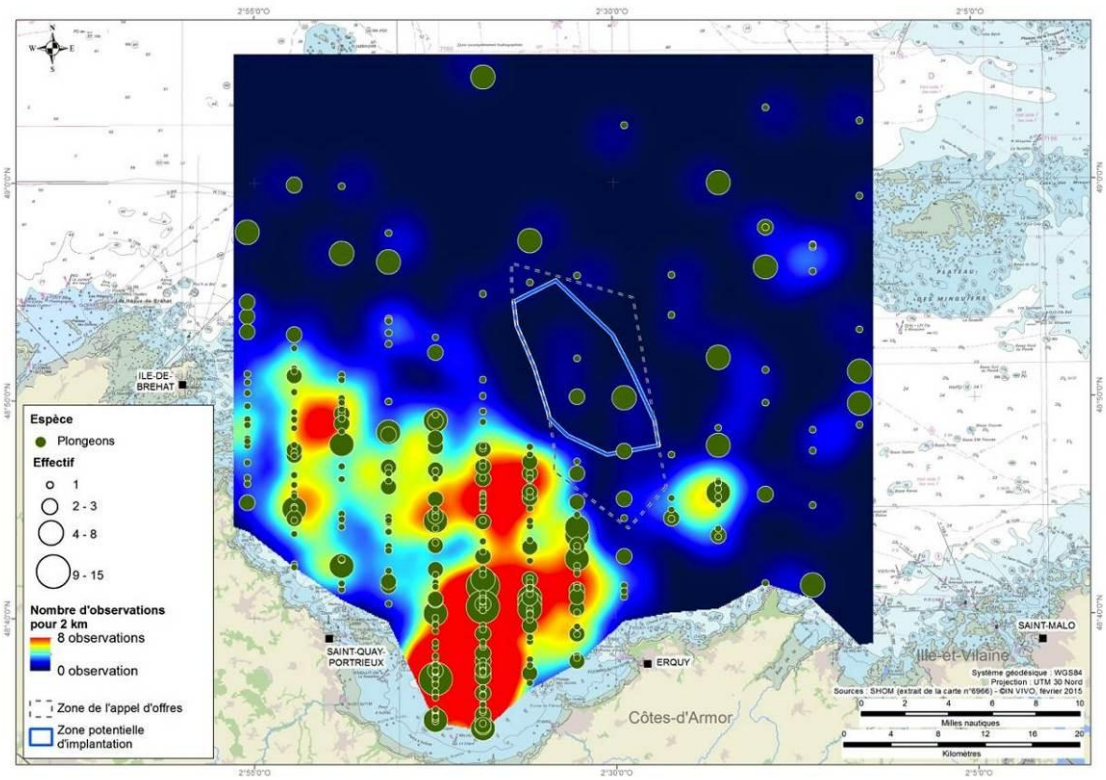


Figure 178 : Distribution et effectifs de plongeons – campagnes en avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Il n'existe pas de données spécifiquement collectées à cette échelle.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc (plongeons sp.)

Les plongeons (les 3 espèces ainsi que les données de Plongeons sp.) ont été observés lors des suivis effectués d'octobre à juin bien que les effectifs les plus importants aient été enregistrés de novembre à mai. Les effectifs moyens maximum détectés en bateau ont été vus en décembre. Le nombre d'individus moyen diminue ensuite en janvier et février pour remonter en mars et avril. Quelques individus sont ensuite encore contactés en mai et juin pour les plus tardifs. La variabilité entre les suivis d'un même mois et interannuelle est particulièrement élevée pour les données obtenues en bateau. La détectabilité difficile de ces oiseaux notamment par mer formée, doit en être une des raisons.

En avion, les effectifs moyens augmentent progressivement de novembre à février et culminent au mois de mars qui ressort comme étant le mois le plus fréquenté. Après la mi-mai, les oiseaux désertent la baie pour rejoindre leurs aires de nidification.

Ces données permettent de souligner l'importance des sites d'hivernage qui concentrent les oiseaux durant plus de 7 mois de leur cycle annuel. Cela représente plus de la moitié de leur vie passée sur leur site d'hivernage et, dans tous les cas, plus de temps passé que sur leur zone de reproduction. Les plongeons présents effectuent aussi deux mues sur zone, la première postnuptiale en novembre/décembre, et la seconde prénuptiale en mars/avril. Ces observations faites lors des suivis en bateau témoignent de regroupement d'oiseaux incapables de voler donc particulièrement vulnérables au dérangement.

Les résultats des suivis menés montrent que la baie de Saint-Brieuc et les secteurs identifiés représentent des zones d'hivernage et de mue pour les Plongeons arctiques notamment.

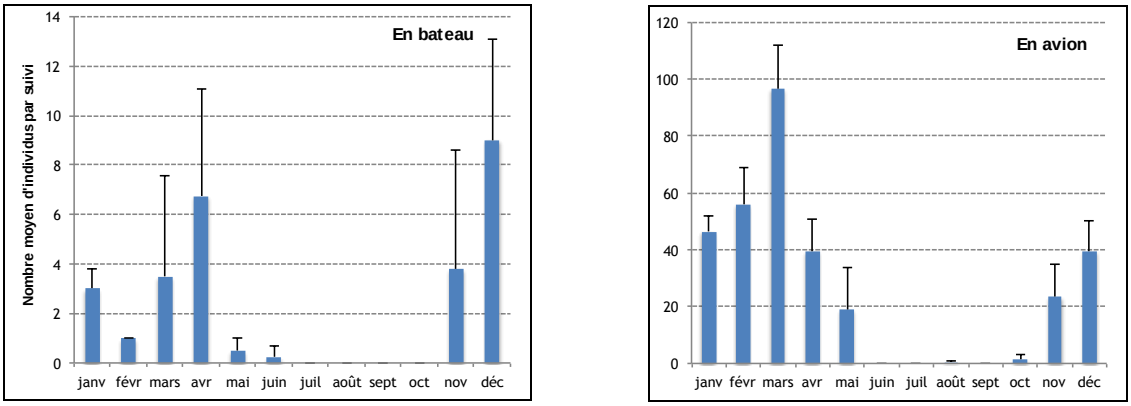


Figure 179 : Evolution des effectifs mensuels moyens de plongeons- campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Principales menaces pesant sur l'espèce

Les captures accessoires dans les filets de pêche semblent constituer une importante cause de mortalité des oiseaux.

La pollution pétrolière est une autre cause majeure de mortalité pouvant affecter les Plongeons arctiques durant la période internuptiale, notamment en France. Les pollutions accidentelles fournissent des exemples spectaculaires : la marée noire de l'« Amoco Cadiz » a ainsi touché au moins 90 plongeons arctiques sur la côte Nord-Ouest de la Bretagne et plus récemment celle de l'«Erika » a touché au moins 30 individus.

Par ailleurs, compte tenu de leurs caractéristiques démographiques (taille des populations, survie adulte et statut de conservation) et comportementales (agilité en vol, hauteur de vol, temps passé en vol, activité nocturne), les Plongeons arctiques figurent parmi les espèces les plus sensibles à la mise en place de champs d'éoliennes en mer. Enfin, les pêcheries pourraient constituer un facteur pouvant menacer l'espèce en influençant ses ressources alimentaires.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.10 Plongeon imbrin (*Gavia immer*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe I • Convention de Berne : Annexe II • Convention de Bonn : Annexe II • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	VU
	Liste rouge EUR27	VU
	Liste rouge France nicheurs	/
	Liste rouge France hivernants	VU
	Liste rouge France migrateurs	/
	Directive Oiseaux	Annexe I
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	/
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	/
	Liste rouge Bretagne migrateurs	VU
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Majeure

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Oiseau massif et de grande taille (91 cm, 127 à 147 cm d'envergure), très bien adapté à la vie aquatique, il est caractérisé par de fortes pattes palmées situées très en retrait du corps ne facilitant pas sa mobilité sur la terre ferme. Son bec fort et élancé est caractéristique son régime essentiellement piscivore. Très bon plongeur, il est capable de se nourrir à plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Il est assez peu observé en vol, surtout lors de déplacements migratoires ou sur les lieux de reproduction. Son plumage nuptial est très contrasté et coloré évoluant vers un plumage hivernal principalement gris et blanc. Les jeunes oiseaux se caractérisent par le motif écailleux du dos. Il peut être confondu en plumage hivernal avec le Plongeon arctique qui partage ses lieux d'hivernage et de migration.

Figure 180 : Plongeon imbrin (©BIOTOPE – Adrien LAMBRECHTS)

Biologie et écologie

Habitats

Il niche généralement sur les rives non boisées des lacs Nordiques (profonds et poissonneux).

En hiver, il occupe les côtes rocheuses exposées à la houle, plus rarement les baies, les estuaires. Quelques individus séjournent sur des grands plans d'eau, notamment les lacs de barrage et les fleuves. Les oiseaux semblent stationner essentiellement à plusieurs kilomètres des côtes, sur de hauts fonds rocheux ou sableux où la profondeur se situe entre 15 et 30 mètres. L'espèce affectionne particulièrement les fonds de moins de 20 m sur ses zones d'hivernage (Haney, 1990).

Migrations

Il migre par la côte Ouest des îles britanniques d'où une relative rareté dans les comptages réalisés dans le Nord de la France (détroit du Pas-de-Calais) ou dans le Nord-est de l'Europe.

Alimentation

En Grande-Bretagne, les oiseaux hivernants consomment essentiellement des poissons (55 %), des crustacés (24 %), et des mollusques (18 %). Les poissons consommés sont de petite taille et appartiennent à la fois à des peuplements pélagiques et à des peuplements de fond : Aiglefin, Merlan, Hareng, Sprat, Lançon, Gobies, etc.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

Le plongeon imbrin est une espèce monotypique nichant dans la partie septentrionale de l'Amérique du Nord, en Islande et au Spitzberg. **La population mondiale est estimée entre 710 000 et 743 000 individus.**

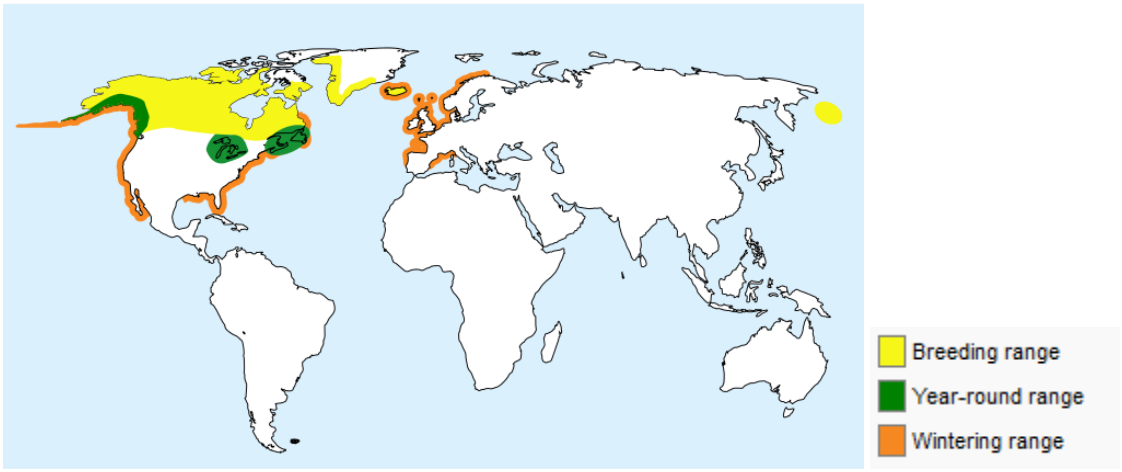


Figure 181 : Carte de distribution mondiale du Plongeon imbrin (www.wikipedia.org)

Considérée en déclin au niveau mondial, l'espèce n'est pas classée en liste rouge en raison de la taille de sa population et du faible taux de déclin.

En Europe (VU sur la liste rouge Europe, VU sur la liste rouge EUR27)

Eu Europe, seules quelques centaines de couples se reproduisent au Groenland, en Islande et au Spitzberg**. La population reproductrice européenne est estimée entre 700 et 2 300 couples** dont 200 à 300 en Islande et 500 à 2000 au Groenland. L'effectif hivernant en Europe est modeste, estimé à au moins 5 400 individus en Europe par Birdlife International, il ne dépasserait pas 5 000 individus selon Delany & Scott, dont au moins 2 500 à 3 000 en Grande-Bretagne.

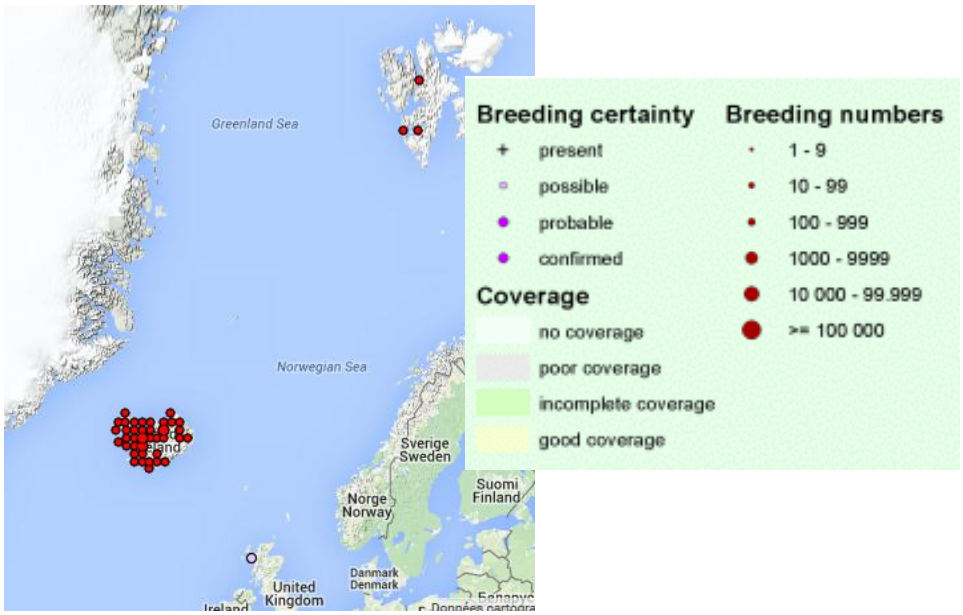


Figure 182 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Plongeon imbrin (European Bird Census Council)

La population européenne (Islande, Spitzberg), en continuité avec la population groenlandaise est stable et non menacée en dépit de sa petite taille.
Son aire d'hivernage s'étend le long des côtes d'Europe du Nord-Ouest, en majorité dans la partie occidentale des îles Britanniques. Moins abondante plus au Sud, l'espèce hiverne également en France et marginalement sur le littoral atlantique de la péninsule Ibérique, en Méditerranée et en Mer du Nord.

A l'échelle de la France (VU sur la liste rouge hivernant)

Les effectifs hivernants du Plongeon imbrin en France sont estimés à moins de 1 000 individus (sur la période 2009-2013). Historiquement les effectifs français hivernants étaient estimés à maximum 200 individus, mais les récentes prospections embarquées en mer et comptages côtiers ont permis de préciser les estimations.
En France sa distribution hivernale concerne principalement la façade Manche occidentale – Atlantique (plus de 80% des effectifs), de manière continue de la Bretagne Nord à la frontière espagnole. Les données sont plus dispersées en Manche orientale, Mer du Nord et Méditerranée ainsi que sur les sites intérieurs (lacs, fleuves).

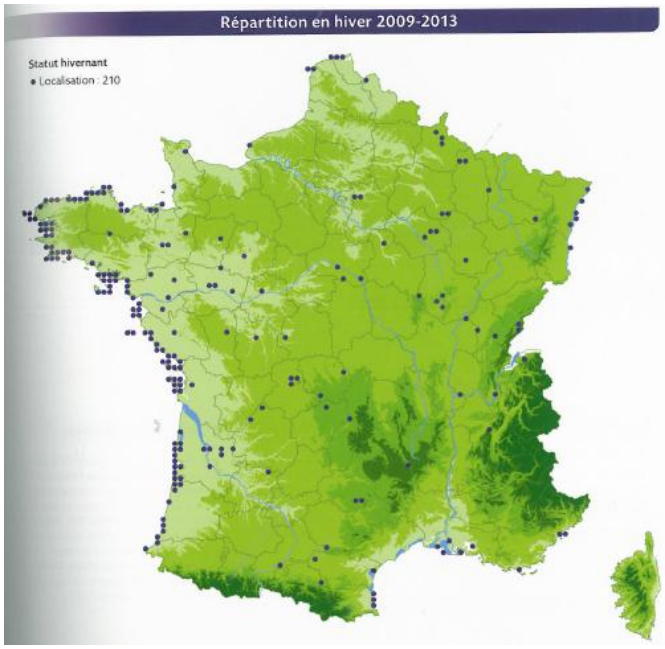


Figure 183 : Répartition nationale du Plongeon imbrin en période d'hivernage (2009-2013)

Les effectifs les plus importants (comptage Wetland International de mi-janvier) concernent des groupes de plusieurs dizaines d'individus : 68 sur l'ile d'Hoëdic en 2012, 55 en rade de Brest en 2010, 20 sur l'île de Ré en 2010, et plus de 70 en baie de Saint-Brieuc et à proximité des îles anglo-normandes.

A l'échelle de la Bretagne (VU sur la liste rouge migrateur, responsabilité biologique régionale majeure)

En France, la Bretagne compte l'essentiel des hivernants connus avec des regroupements notés dans le Mor Braz (Morbihan) et notamment au large d'Hoëdic (68 individus en 2011), en Rade de Brest (55 individus en 2010), en baie de Saint-Brieuc (70 en 2014 mais entre 100 et 300 individus selon les fluctuations saisonnières – GEOCA, 2014), et dans le golfe normand-breton.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

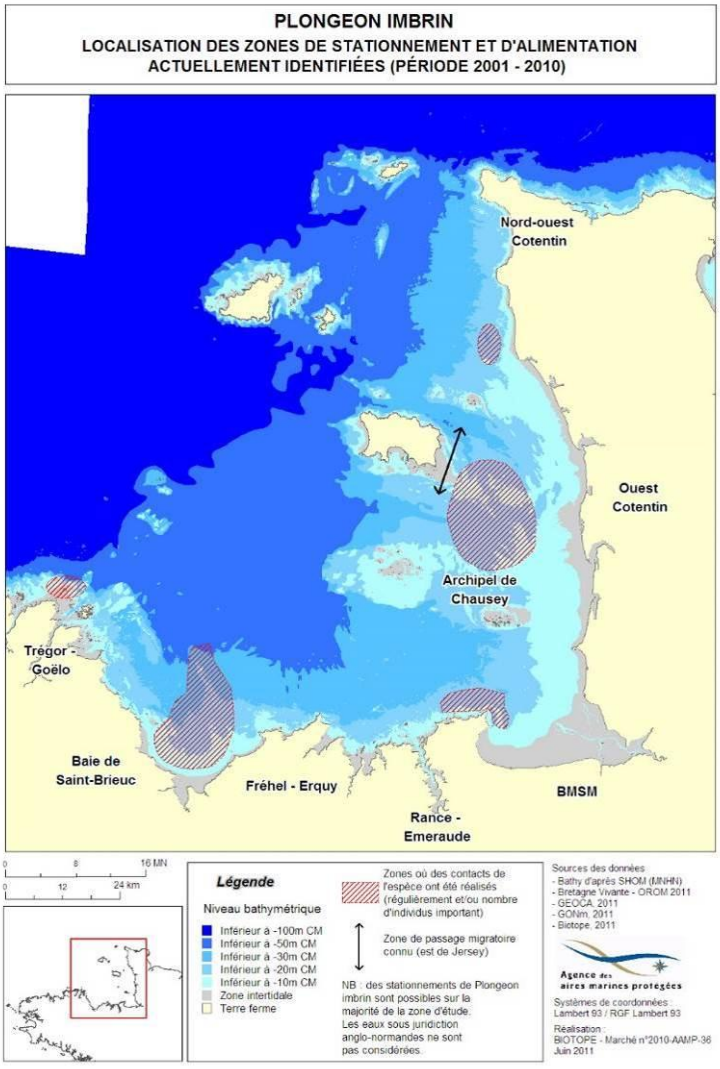


Figure 184 : Localisation des principaux stationnements de Plongeon imbrin (AAMP)

Les regroupements les plus importants ont été notés en baie de Saint-Brieuc (jusqu'à 70 individus) ainsi qu'entre le Sud-Est de Jersey et la côte des havres (jusqu'à 50 P. imbrins identifiés avec certitude mais parfois plus de 150 plongeons indéterminés).

Les observations les plus nombreuses ont été réalisées en période de mue (mars / avril). Les quelques oiseaux observés sur le littoral ou dans les estuaires (Rance) sont peu représentatifs des effectifs transitant ou hivernant réellement au sein de l'aire d'étude définie dans le cadre de la création du parc naturel marin. Des regroupements littoraux sont parfois notés près des pointes

rocheuses continentales (Sillon de Talbert, Cancale) et un passage migratoire a pu être décelé sur certains sites continentaux (pointe du Grouin / Cancale) mais aussi et surtout à Jersey (plusieurs dizaines d'oiseaux dénombrés en 2008) (Société Jersiaise, 2009). Deux hypothèses peuvent expliquer ces effectifs plus importants en mars / avril : détections de vols migratoires stricts et/ou détection de vols locaux d'individus en stationnement à l'échelle locale.

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Hivernage (décembre-janvier)

Si l'espèce est bien présente en décembre-janvier, elle n'atteint pas les chiffres obtenus à l'automne et au printemps (aucun regroupement supérieur à 20 individus). On peut alors supposer que le golfe normand-breton représente une étape migratoire et une zone de mue importante mais que l'hivernage se diffuse ensuite vers l'Ouest et le Sud, ne laissant qu'une proportion d'oiseaux en hivernage local.

Migration prénuptiale (février-mai)

Des regroupements prénuptiaux sont notés de mars à mai avec un pic autour de mi-mars à mi-avril, toujours assez loin des côtes. Plusieurs dizaines d'oiseaux peuvent alors se regrouper et se mêler à des groupes de Plongeons arctiques présents sur les mêmes secteurs, notamment au large de la baie de Saint-Brieuc ou au Sud-Est de Jersey. Les oiseaux profitent de ces rassemblements pour muer et acquérir leur plumage nuptial. A noter que des chants de parade ont déjà pu être entendus lors de fenêtres météorologiques très favorables (absence de vent, beau temps). De juin à septembre, quasiment aucun Plongeon imbrin n'est observé sur l'aire d'étude définie dans le cadre de la création du parc naturel marin.

Migration postnuptiale (octobre-novembre)

Les premiers oiseaux sont notés à partir de la mi-octobre mais surtout dans la dernière décade du mois (jusqu'à 50 oiseaux en baie de Saint-Brieuc). D'importants regroupements, comptant jusqu'à plusieurs dizaines d'oiseaux sont alors notés jusqu'à fin novembre / début décembre. Se cantonnant en des lieux précis au large de la baie de Saint-Brieuc ainsi qu'entre Jersey et la côte des havres, les oiseaux s'alimentent sur zone et semblent presque tous muer sur place. Les plongeons se répartissent sur plusieurs dizaines de km², le plus souvent en groupes de 2 à 6 individus mais des groupes de 20 à 25 individus ont été observés lors des pics de présence.

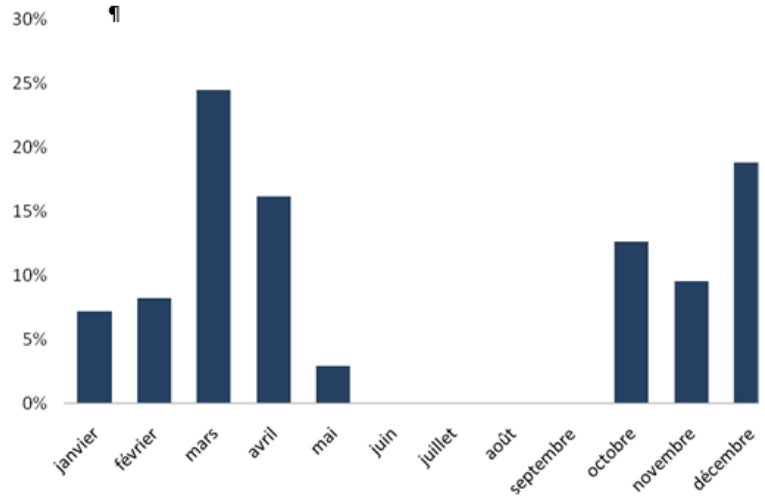


Figure 185 : Répartition mensuelle des données de Plongeon imbrin dans le GNB, hors bande côtière (2008-2011)

La phénologie particulière de l'espèce dans le GNB aide à mieux comprendre l'importance et le rôle des sites concernés. Les populations hivernantes sont originaires du Groenland ou d'Islande et transitent au préalable par la côte Ouest des îles britanniques. L'analyse des pics de présence, des variations de plumage, mais aussi des effectifs observés en passage migratoire sur certains sites de seawatching (Jersey, Cancale) permettent de penser que les oiseaux fréquentent essentiellement l'aire d'étude en étape migratoire prénuptiale et postnuptiale. Bien que l'ensemble du GNB ne soit pas bien connue, certains sites apparaissent comme des zones de mue importantes à l'échelle nationale voir internationale au vu de sa rareté en Europe.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

Seuls les suivis par bateau permettent d'identifier les plongeons à l'espèce. La distribution des observations réalisées en bateau montre que les Plongeons imbrins ont, en grande majorité, été observés dans le Sud de la zone d'étude et au Sud de la zone potentielle d'implantation Les plongeons étaient généralement posés.

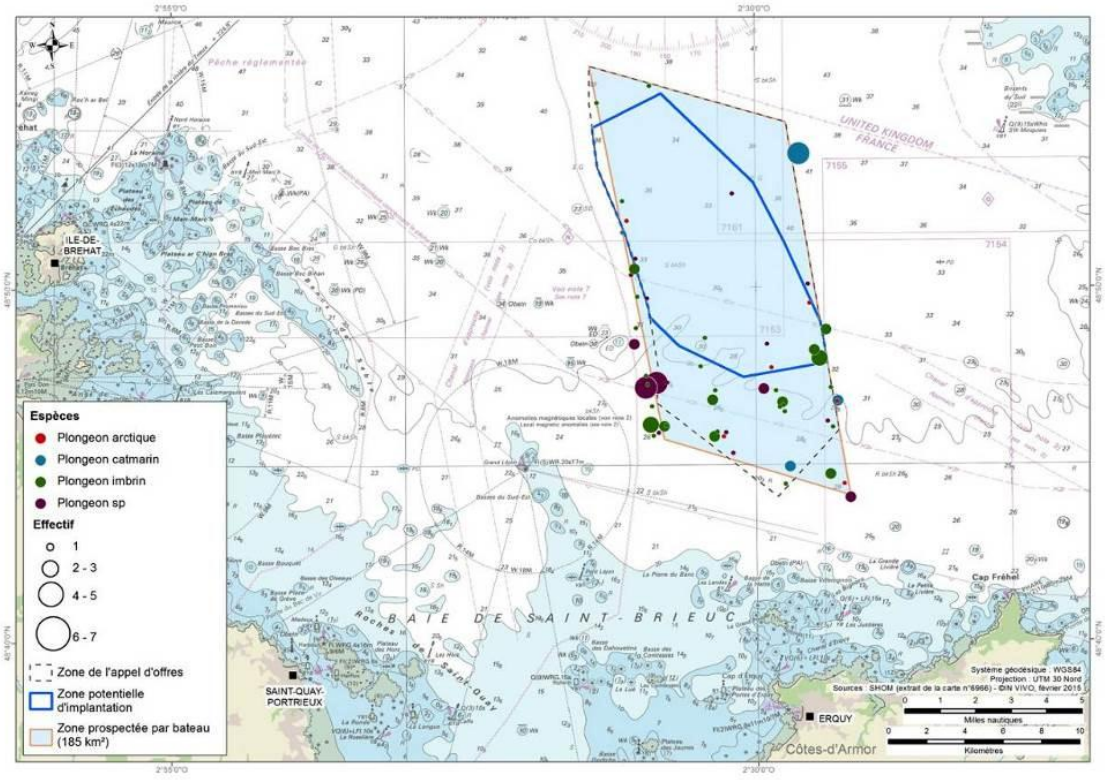


Figure 186 : Distribution et effectifs de Plongeons imbrins (en vert) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Cette distribution est confirmée par les observations réalisées par avion, qui ne permettent une approche que pour les 3 espèces de plongeons confondues, mais qui indiquent une distribution au sud d'un axe île de Bréhat/cap Fréhel, soit dans des secteurs où la bathymétrie est plus faible (Cf. figure suivante)

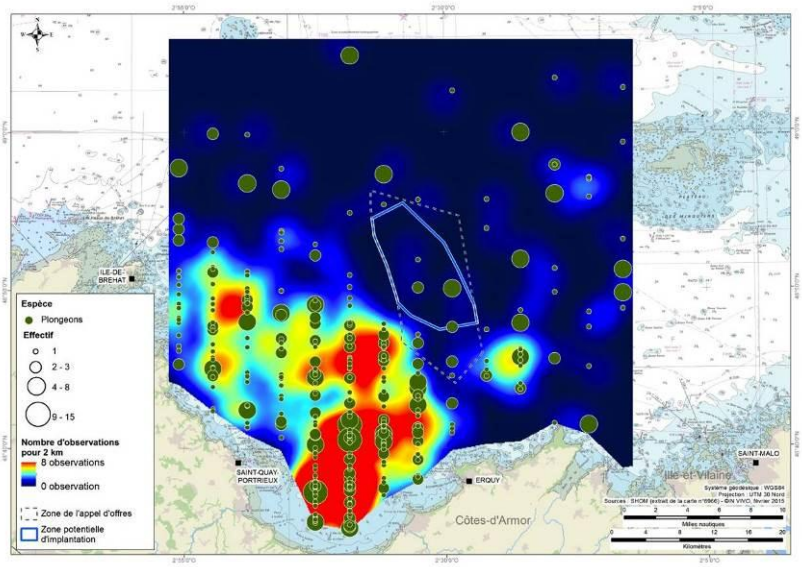


Figure 187 : Distribution et effectifs de plongeons – campagnes en avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc (plongeons sp.)

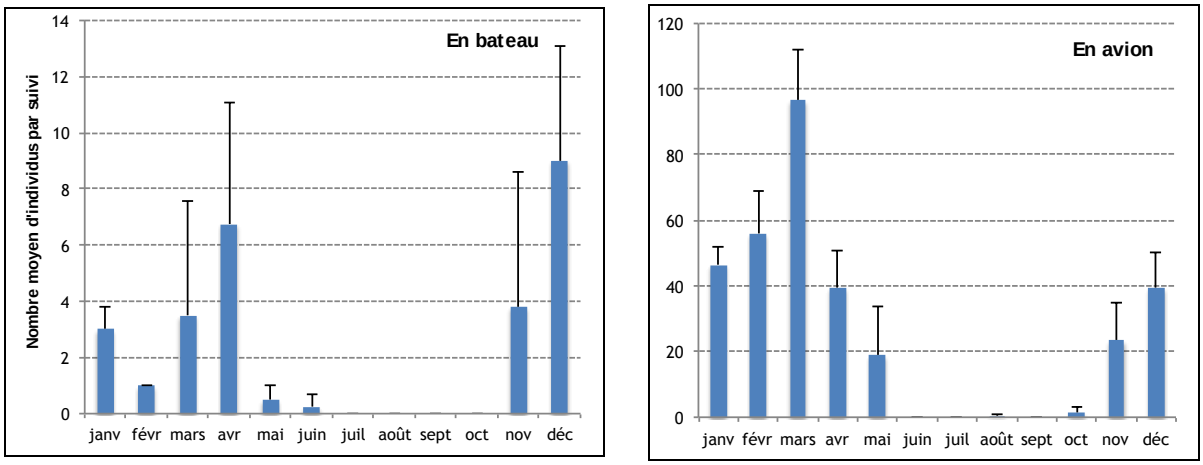


Figure 188 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Plongeons- campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Les plongeons ont été observés lors des suivis effectués d'octobre à juin bien que les effectifs les plus importants aient été enregistrés de novembre à mai. Les effectifs moyens maximum détectés en bateau ont été vus en décembre. Le nombre d'individus moyen diminue ensuite en janvier et février pour remonter en mars et avril. Quelques individus sont ensuite encore contactés en mai et juin pour les plus tardifs. La variabilité entre les suivis d'un même mois et interannuelle est particulièrement élevée pour les données obtenues en bateau. La détectabilité difficile de ces oiseaux notamment par mer auformée, doit en être une des raisons.

En avion, les effectifs moyens augmentent progressivement de novembre à février et culminent au mois de mars qui ressort comme étant le mois le plus fréquenté. Après la mi-mai, les oiseaux désertent la baie pour rejoindre leurs aires de nidification.

Principales menaces pesant sur l'espèce

Les principales menaces identifiées pour cette espèce se scindent en deux catégories : directes et indirectes.

Les menaces directes sont essentiellement liées à la pollution des eaux par les hydrocarbures (incidents pétroliers majeurs et déballastages illégaux) qui peut toucher une grande partie des populations hivernantes du fait de leur biologie (oiseaux le plus souvent posés en surface et souvent concentrés sur des petites zones) : pour rappel, 95 cadavres ont été retrouvés lors de la marée noire de l'« Amoco Cadiz » en Bretagne Nord et 124 lors de celle de l'« Erika » dans le golfe de Gascogne). Des prises accidentelles par les filets de pêche ou les lignes de pêche ont été recensées. Toutefois, l'importance de cette menace n'a jamais été quantifiée à l'échelle locale.

Les incidences indirectes sont liées à l'artificialisation et à la modification de ses habitats marins. En effet, d'après Garthe & Huppöp (2004), les plongeons arrivent en tête des espèces les plus sensibles à l'artificialisation ainsi qu'aux activités humaines de grande envergure (exploitation en mer, navires de grand gabarit, parcs éoliens en mer). Or, les principales zones de concentration, qui

révèlent vraisemblablement des habitats de grand intérêt trophique pour l'espèce, sont tous soumis à des projets de parcs éoliens du fait justement de leurs caractéristiques physiques particulières (plateaux, profondeur, nature du substrat).

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.11 Puffin des Anglais (*Puffinus puffinus*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : / • Convention de Berne : Annexe II • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	2
	Liste rouge Europe	LC
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	EN
	Liste rouge France hivernants	/
	Liste rouge France migrateurs	Na
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	VU
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Majeure
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Na

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Le Puffin des Anglais est entièrement noir sur les parties supérieures et blanc sur les parties inférieures. Le bec est assez long et fin avec un petit crochet terminal. Les narines sont externes, en forme de tubes sur l'arête supérieure du bec. Les sexes sont semblables et il n'y a pas de variation saisonnière de plumage, ni de différence entre adulte et juvénile et immature.

Figure 189 : Puffin des Anglais (©BIOTOPE – Maël SINOIR)

Biologie et écologie

Habitats

L'espèce est pélagique et se reproduit exclusivement sur des îles rocheuses. Les sites de reproduction présentent des pelouses où des terriers peuvent être creusés pour installer le nid, ou plus rarement sous des cavités rocheuses. L'espèce cohabite avec le Macareux moine.

Migrations

Le Puffin des Anglais migre dès le mois d'août pour regagner ses quartiers d'hivernage en Amérique du Sud, principalement au large du Brésil.

Alimentation

Le Puffin des Anglais recherche les bancs de petits poissons, notamment sardine, anchois, sprats et harengs, de céphalopodes et de crustacés, surtout au large et moins fréquemment dans les eaux littorales.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

Le Puffin des Anglais est une espèce pélagique de l'Atlantique Nord qui se reproduit principalement dans les îles Britanniques, les îles Féroé et l'Islande. Des petites populations existent sur la côte Est des Etats-Unis, aux Açores, à Madère et aux Canaries. **La population mondiale est estimée à 340 000 - 410 000 couples.**

Migrateur transéquatorial et transatlantique, son aire d'hivernage s'étend entre 10° et 50° de latitude Sud (du Brésil à l'Argentine).

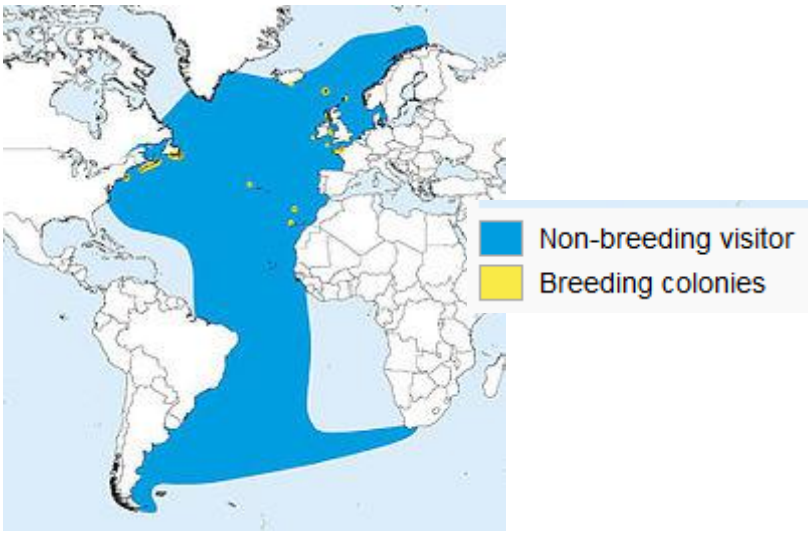


Figure 190 : Atlas de distribution mondiale du Puffin des Anglais (Wikipedia.org)

En Europe (LC sur la liste rouge Europe, LC sur la liste rouge EUR27)

Les effectifs nicheurs européens sont estimés entre 350 000 et 390 000 couples, dont environ 300 000 en Grande-Bretagne, constituant plus de 95 % des effectifs mondiaux. La population est considérée en déclin, malgré une évolution à long terme méconnue des colonies européennes, mais justifié par un taux de survie des oiseaux adultes particulièrement faible et en diminution depuis

2009, et du fait du caractère très concentré et localisé de ses colonies.

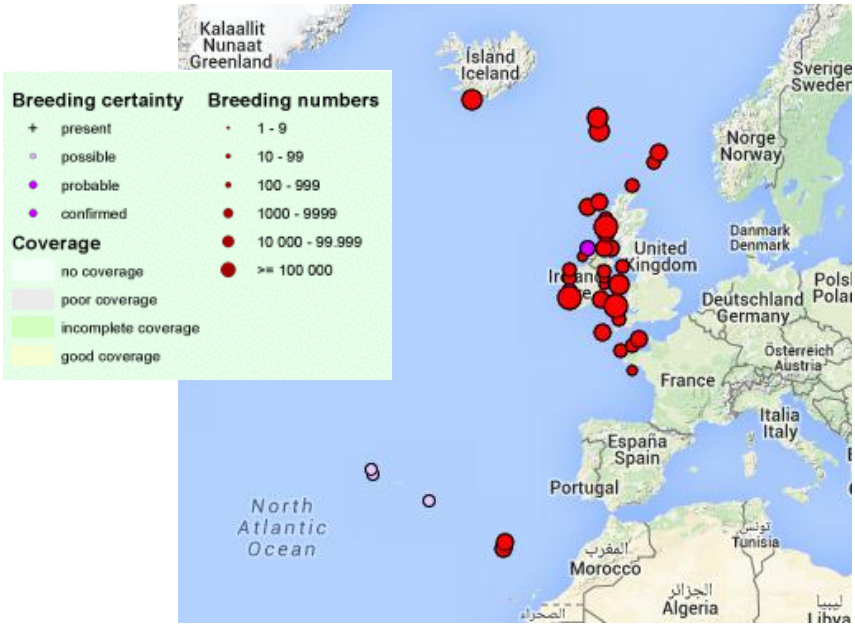


Figure 191 : Atlas de distribution européenne des sites de nidification du Puffin des Anglais (European Bird Census Council)

A l'échelle de la France (EN sur la liste rouge nicheurs, Na sur la liste rouge migrateur)

Oiseaux nicheurs

Les effectifs nicheurs du Puffin des Anglais en France, qui constitue la limite méridionale de son aire de répartition européenne, sont évalués à 130-218 couples en 2013 (128-244 couples en 2012 et 149-270 couples en 2011). Sa dynamique est considérée comme en forte augmentation sur la période 1982-2012, et stable sur la période 2000-2012. Après une période d'accroissement des effectifs jusqu'au début des années 2000, la tendance récente est à la stabilisation voire à la diminution, excepté dans le Morbihan où la petite population se maintient au même niveau.

En France, le Puffin des Anglais est un nicheur rare qui ne se reproduit que dans 3 localités bretonnes des Côtes-d'Armor, du Finistère et du Morbihan. La quasi-totalité de la population se concentre dans les archipels des Sept-Îles (une centaine de SAO – Sites Apparemment Occupés) et de Molène (une trentaine de SAO). Quelques couples se sont établis dans l'archipel de Houat. En période de reproduction, d'avril à novembre, sa présence au large est régulière, dans le golfe de Gascogne et en Manche occidentale.

En France, le Puffin des Anglais a été réévalué en 2016 En Danger sur la liste rouge des oiseaux nicheurs du fait de ses faibles effectifs et du nombre limité de ses sites de reproduction.

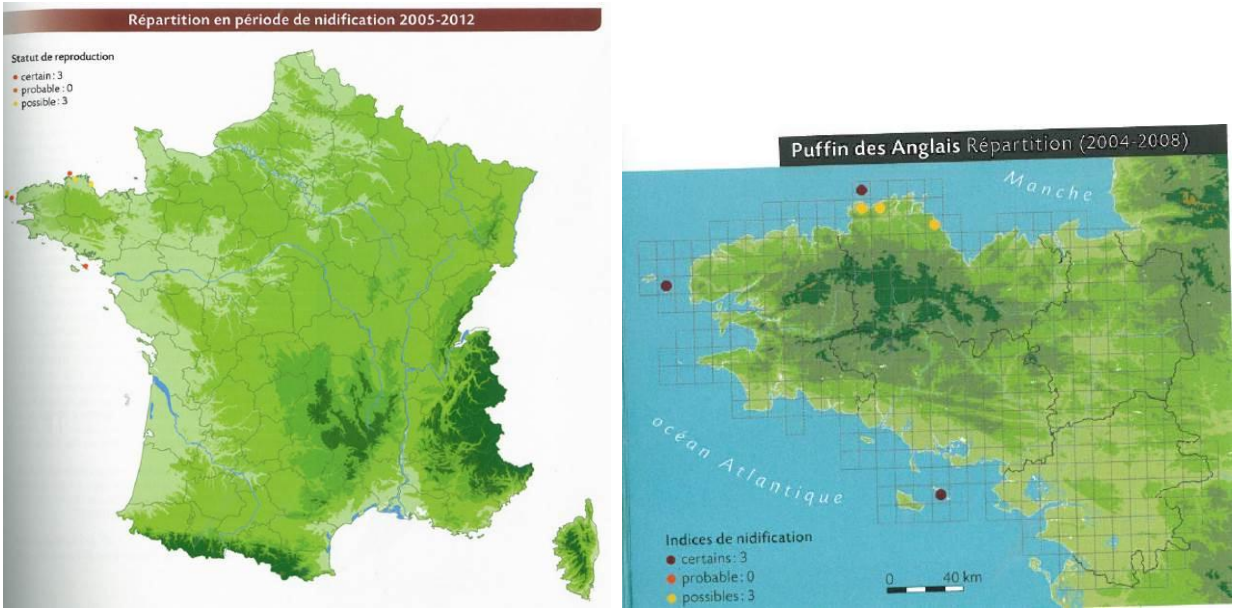


Figure 192 : Répartition nationale (et bretonne sur 2004-2008) du Puffin des Anglais en période de nidification (2005-2012)

Oiseaux hivernants

Rare en France et en Europe en période hivernale, les données recueillies concernent donc sans doute des migrateurs attardés (décembre), observés majoritairement en Bretagne (Baie de Douarnenez) et de manière occasionnelle sur la façade atlantique. Les rares observations hivernales ne permettent pas de déceler une quelconque tendance.

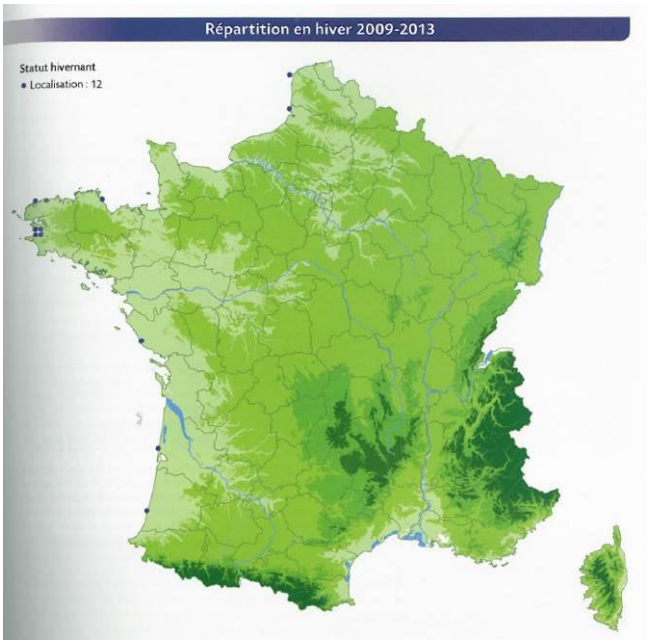


Figure 193 : Répartition nationale du Puffin des anglais en période d'hivernage (2009-2013)

A l'échelle de la Bretagne – Oiseaux nicheurs (VU sur la liste rouge, responsabilité biologique régionale majeure) – Oiseaux migrateurs (DD sur la liste rouge, responsabilité biologique non évaluée)

Oiseaux nicheurs

En 2015, le Puffin des Anglais est placé en catégorie Vulnérable sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme majeure.

Oiseaux hivernants

En 2015, le Puffin des Anglais est placé en catégorie DD sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce reste non évaluée.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

La reproduction du Puffin des Anglais n'est connue que dans les îles anglo-normandes où les colonies ont été découvertes à la fin des années 1980. Les deux colonies actuellement connues compteraient quelques couples à quelques dizaines de couples (Hill, 1994 ; Mitchell et al., 2004). L'espèce a été recherchée, sans succès, dans l'archipel de Chausey (Leneveu, 1993).

Nicheur dans les îles anglo-normandes, le Puffin des Anglais est surtout noté en période migratoire au sein du GNB. Les observations sur la côte et en mer se concentrent principalement entre juillet et octobre, avec de grandes variations en fonction des conditions météorologiques et de l'assiduité des observateurs. Le maximum journalier au cap de la Hague est de 32 oiseaux en août 2010 (www.trektellen.org).

Plusieurs dizaines d'oiseaux sont parfois observés en migration ou stationnement en baie de Saint-Brieuc, notamment en août et septembre. Ils se mêlent alors parfois aux groupes de Puffins des Baléares. Peu de données de Puffins des Anglais existent en baie du Mont Saint-Michel, ce qui en fait donc une espèce relativement rare sur ce secteur. Ailleurs, l'espèce est notée plus ou moins régulièrement en effectifs plus réduits ou même à l'unité (sillon de Talbert, côte du Goëlo, Erquy et Fréhel, côte d'Emeraude, Cancale, côte Ouest du Cotentin, etc.). Au regard des quelques données disponibles, et des chiffres enregistrés sur les sites de guet à la mer situés plus à l'Ouest (jusqu'à plusieurs centaines d'oiseaux en Trégor et à Brignogan) il est probable que l'aire d'étude soit fréquentée au large par plusieurs centaines de migrateurs au moins entre juillet et octobre, surtout si les vents rabattent les oiseaux vers le Sud.

Inventaires menés dans le cadre du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

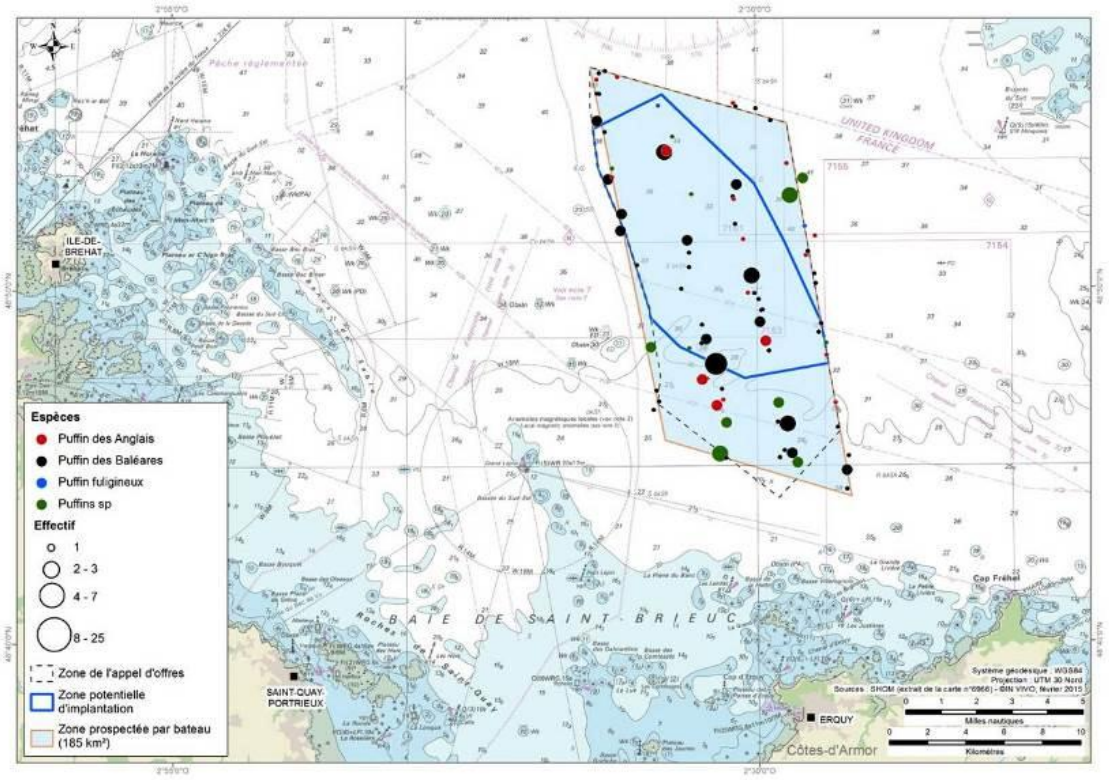


Figure 194 : Distribution et effectifs des Puffins des Anglais (en rouge) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Le Puffin des Anglais a été observé durant 10 des 46 suivis réalisés en bateau et représente 14 % des effectifs de puffins observés en transects. Son identification certaine a été effectuée dans seulement 2 des 24 sorties réalisées en avion. La détermination est cependant souvent difficile d'avion.

Les effectifs sont cependant très faibles, notamment en 2014 avec seulement 2 observations. La majorité des individus était en déplacement lors de leur observation. Les puffins observés en août 2013 étaient en pêche active ou au repos (posés).

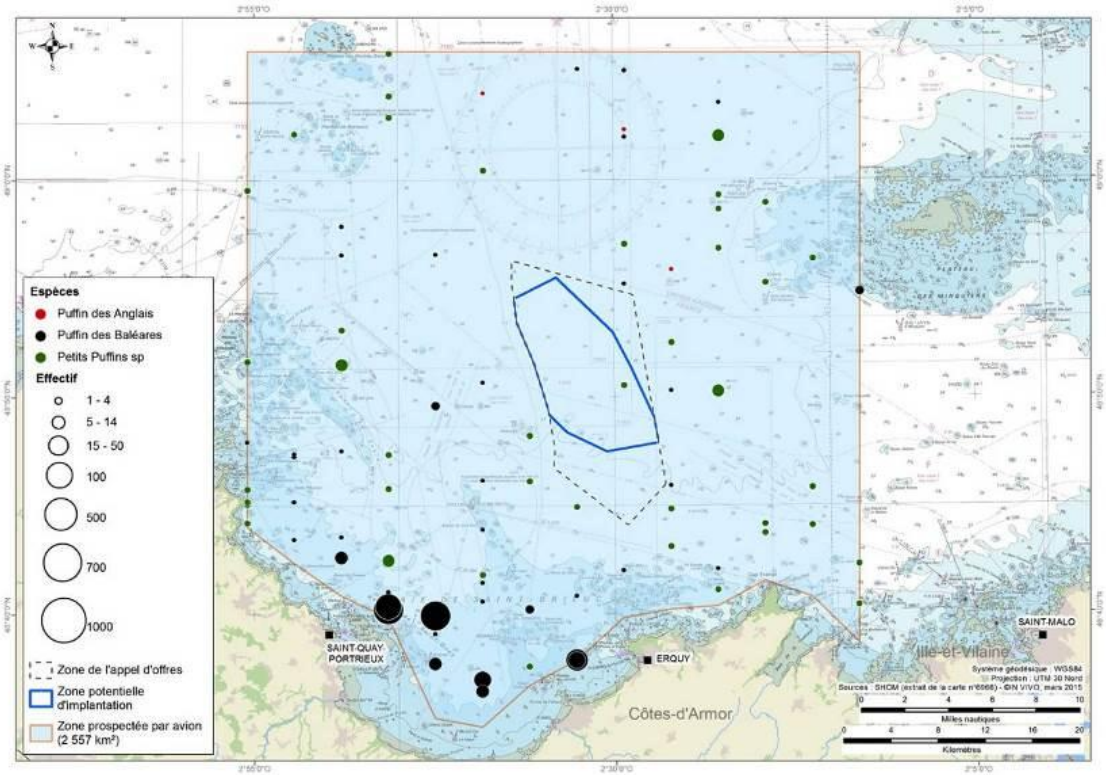


Figure 195 : Distribution et effectifs des Puffins des Anglais (en rouge) – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Dans le GNB, les observations sur la côte et en mer se concentrent principalement entre juillet et octobre, avec de grandes variations en fonctions des conditions météorologiques et de l'assiduité des observateurs. Le maximum journalier au cap de la Hague est de 32 oiseaux en août 2010 (www.trektellen.org).

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

Toutes les observations sont concentrées entre avril et septembre, avec un maximum en août.

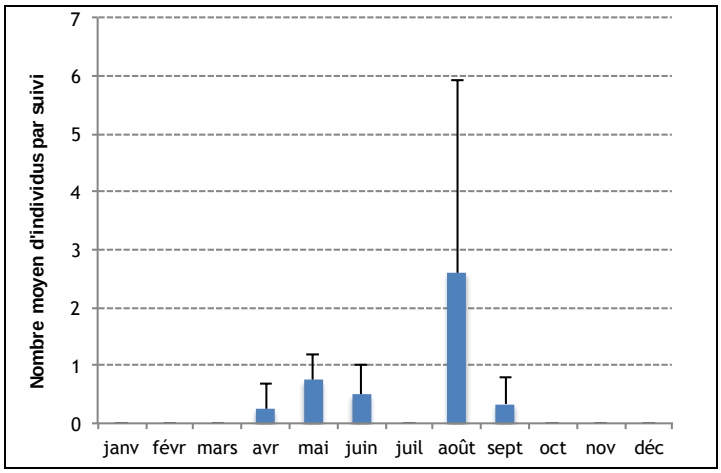


Figure 196 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Puffins des Anglais – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Principales menaces pesant sur l'espèce

En période de reproduction

Sur ces sites de nidification, le Puffin des Anglais est soumis aux interactions avec des prédateurs et compétiteurs potentiels (Fou de Bassan sur l'archipel des Sept-Îles).

En particulier, la prédation par des mammifères allochtones est une menace sérieuse sur certaines colonies : Rat surmulot, Vison d'Amérique, chat, etc.

En période internuptiale

L'impact sur cette espèce causé par les activités de pêche, l'accessibilité des ressources ou le réchauffement climatique reste peu documenté.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.12 Puffin des Baléares (*Puffinus mauritanicus*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe I • Convention de Berne : Annexe III • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	1
	Liste rouge Europe	CR
	Liste rouge EUR27	CR
	Liste rouge France nicheurs	/
	Liste rouge France hivernants	Na
	Liste rouge France migrateurs	VU
	Directive Oiseaux	Annexe I
	Liste rouge mondiale	CR
	Liste rouge Bretagne nicheurs	/
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	/
	Liste rouge Bretagne migrateurs	LC
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Très élevée

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Le Puffin des Baléares est un oiseau massif de taille moyenne (38 cm, 76 à 89 cm d'envergure) à silhouette assez trapue et queue courte. Il possède un comportement de petit albatros, avec des battements d'ailes tendues caractéristiques, souvent au raz de l'eau. La coloration peut être très variable selon les individus mais le plumage reste à dominante gris/brun sur les parties supérieures et brun à blanc sale sur les parties inférieures sans contraste net comme chez les autres espèces de puffins. Il peut être confondu avec le Puffin des Anglais beaucoup plus contrasté et un peu plus petit, avec le Puffin yelkouan avec lequel il formait autrefois le complexe d'espèces « Puffin de Méditerranée » et le Puffin fuligineux plus grand et entièrement sombre.

Figure 197 : Puffin des Baléares (©BIOTOPE - Adrien LAMBRECHTS)

Biologie et écologie

Habitats

Le Puffin des Baléares se reproduit exclusivement sur quelques îles et îlots de l'Archipel des Baléares en Méditerranée. Il s'installe dans des grottes ou des crevasses rocheuses, dans les falaises côtières, formant des colonies relativement petites. En dehors de la période de nidification, le Puffin des Baléares a un habitat strictement maritime, se nourrissant principalement sur le plateau continental.

Migrations

Les oiseaux nicheurs restent stationnés en Méditerranée durant toute la période de reproduction. En période internuptiale, ils rejoignent les populations non-nicheuses qui remontent les côtes atlantiques pour stationner dans le golfe de Gascogne ou en Manche occidentale. Cet estivage qui débute en mai se prolonge jusqu'en début d'hiver et parfois plus.

Alimentation

Le Puffin des Baléares est généralement réputé pour prospecter de grandes surfaces en mer et se nourrir en surface ou à quelques mètres de profondeur de petits poissons (anchois, sardines, sprats, etc.) ou parfois des rejets de chalutiers. Ce dernier comportement peut localement être important (Vendée notamment) et se dérouler la nuit (Cahier Habitat).

Aucune étude scientifique n'a été menée sur le régime alimentaire local (eaux atlantiques françaises) du Puffin des Baléares. Les observations des individus en pêche nous indiquent toutefois qu'ils prélèvent leurs proies à quelques mètres de profondeur seulement (jusqu'à 5 m, parfois jusqu'à 20 m) et toujours dans de grands bancs mixtes de poissons (Lançons, Sprats, Maquereaux) comme l'attestent les prélèvements effectués sur zone. En revanche, aucune précision apportée sur la nature et la taille des proies prélevées. En baie de Saint-Brieuc, l'espèce pêche fréquemment en compagnie de Pingouins torda et de Mouettes pygmées d'où l'hypothèse d'une consommation essentiellement basée sur des poissons de petites tailles présents en bancs très proches de la surface.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial/européen (CR sur les listes rouges mondiale, européenne et EUR27)

Le Puffin des Baléares est une espèce monotypique endémique de la Méditerranée occidentale, qui se reproduit exclusivement aux îles Baléares, mais visite d'avril à décembre (mais principalement de juin à octobre) les eaux de l'Atlantique oriental, entre le Sud de la Mer du Nord et le Maroc. **Les dernières estimations de la population mondiale donnent environ 4000 couples pour 25 000 individus (Arcos coord, 2011).**

Figure 198 : Aire biogéographique du Puffin des Baléares. La période nuptiale s'étend d'Octobre à Février, environ. (www.lpo.fr)

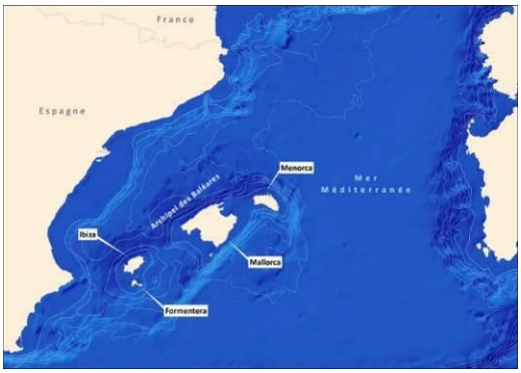


Figure 199 : Emplacements des colonies de Puffins des Baléares dans l'archipel des Baléares, uniques lieux de reproduction de l'espèce (www.lpo.fr)

L'effectif reproducteur mondial du Puffin des Baléares était estimé à environ 3 200 couples en 2011 puis 4 000 en 2012, mais la population n'est pas précisément connue et probablement sous-estimée (Arcos, 2011). La population globale (adultes et immatures) compterait entre 8 000 et 15 000 oiseaux selon les différentes sources (Arcos et al., 2012). Une récente étude basée sur le dénombrement des puffins transitant par le détroit de Gibraltar après la reproduction, double presque la population en la portant à 25 000 oiseaux (Arroyo et al., 2014) et confirme les estimations préalablement faites par Arcos et al. (2012). Ceci n'enlève cependant pas le fait que la population des reproducteurs décline fortement. Selon une étude de 2004, la population reproductrice diminue de 7 % chaque année (Oro et al., 2004). C'est la raison pour laquelle ce puffin est classé en danger critique d'extinction sur la Liste Rouge de l'UICN et fait donc partie des oiseaux marins les plus menacés en Europe (Thébault & Yésou, 2014).

A l'échelle de la France (Na sur la liste rouge hivernant, VU sur la liste rouge migrateur)

En été et automne (période internuptiale), les effectifs du Puffin des Baléares en France sont estimés à 7 000 individus (recensement de 2010-2012). Ils sont considérés en déclin modéré sur cette période. En hiver, la population française est estimée à moins de 1 000 individus (période 2007-2013) avec une tendance fluctuante sur cette période.

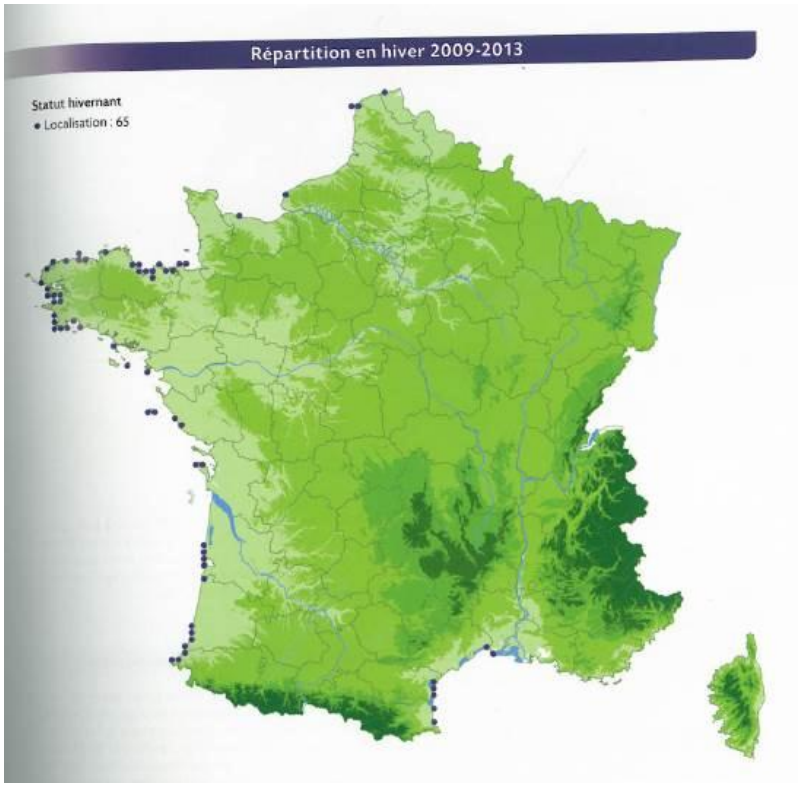


Figure 200 : Répartition nationale du Puffin des Baléares en période hivernale (2009-2013)

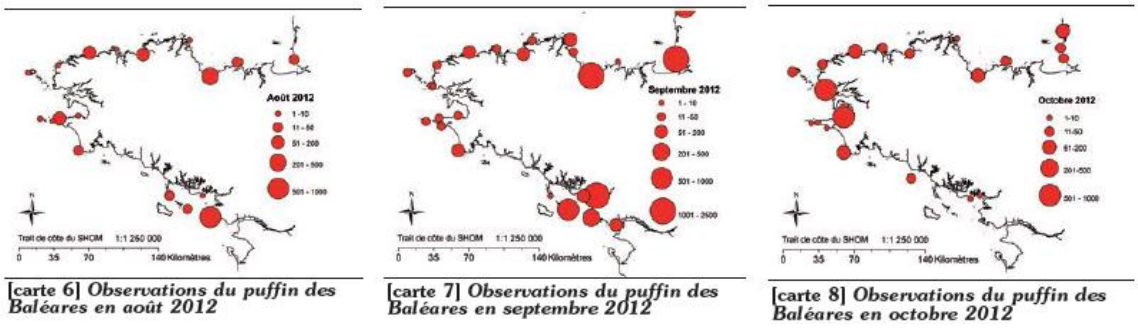
Dans les années 1980, les groupes de Puffins des Baléares en période internuptiale sont principalement rencontrés dans les eaux du golfe de Gascogne, du Sud du Morbihan à la Vendée (effectifs estimés alors de 800 à 10 000 individus). Ensuite les effectifs de cette espèce s'effondrent et le centre de gravité des regroupements se déplace vers le Nord : Manche occidentale jusqu'à l'Ouest du Cotentin. Aujourd'hui une augmentation du nombre d'oiseaux est même constatée en Manche orientale et Mer du Nord.

De 2010 à 2012, il est observé que le Puffin des Baléares occupe en majorité les côtes Nord de la Bretagne et la baie du mont Saint-Michel en début de période internuptiale, puis progressivement à partir d'août les secteurs proches de l'estuaire de la Vilaine et les côtes vendéennes, puis en octobre le Sud des Landes. Les effectifs maximum sont cependant observés en baie du mont Saint-Michel, en baie de St-Brieuc, en baie de Lannion, dans l'estuaire de la Vilaine et sur les côtes vendéennes.

Le maximum compté simultanément atteint 7 350 individus en 2010 (pic d'abondance en août), les maxima variant peu entre 2010 et 2012 (de 6 920 à 7 350 individus).

A l'échelle de la Bretagne – Oiseaux migrateurs (LC sur la liste rouge, responsabilité biologique régionale très élevée)

En période internuptiale, la Bretagne (de l'estuaire de la Loire jusqu'à la côte Ouest du Cotentin, cf. Figure ci-dessous) rassemble la majorité des effectifs nationaux de l'espèce présente en France.



[carte 6] *Observations du puffin des Baléares en août 2012*

[carte 7] *Observations du puffin des Baléares en septembre 2012*

[carte 8] *Observations du puffin des Baléares en octobre 2012*

Figure 201 : Répartition bretonne du Puffin des Baléares en 2012 (août à octobre) – Thébault & Yesou, 2014 in Penn Ar bed

Les effectifs maxima simultanés en Bretagne sur la période internuptiale atteignent 6 000 individus en 2010, 5 000 individus en 2011 et 2012 (Thébault & Yesou, 2014).

En 2015, le Puffin des Baléares est placé en catégorie LC sur la liste rouge régionale bretonne, mais sa responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme **très élevée**.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

Le Puffin des Baléares peut être contacté sur quasiment l'ensemble du littoral du golfe normand-breton, le plus souvent en migration ou déplacement à l'unité ou en petits groupes. Si la pointe de la Hague apparaît comme un site migratoire actif, les autres secteurs côtiers sont vraisemblablement fréquentés pour des raisons alimentaires. Des échanges importants sont ainsi notés entre plusieurs sites littoraux. Le secteur historique fréquenté par l'espèce en estivage s'étend principalement sur la côte Est de la baie de Saint-Brieuc.

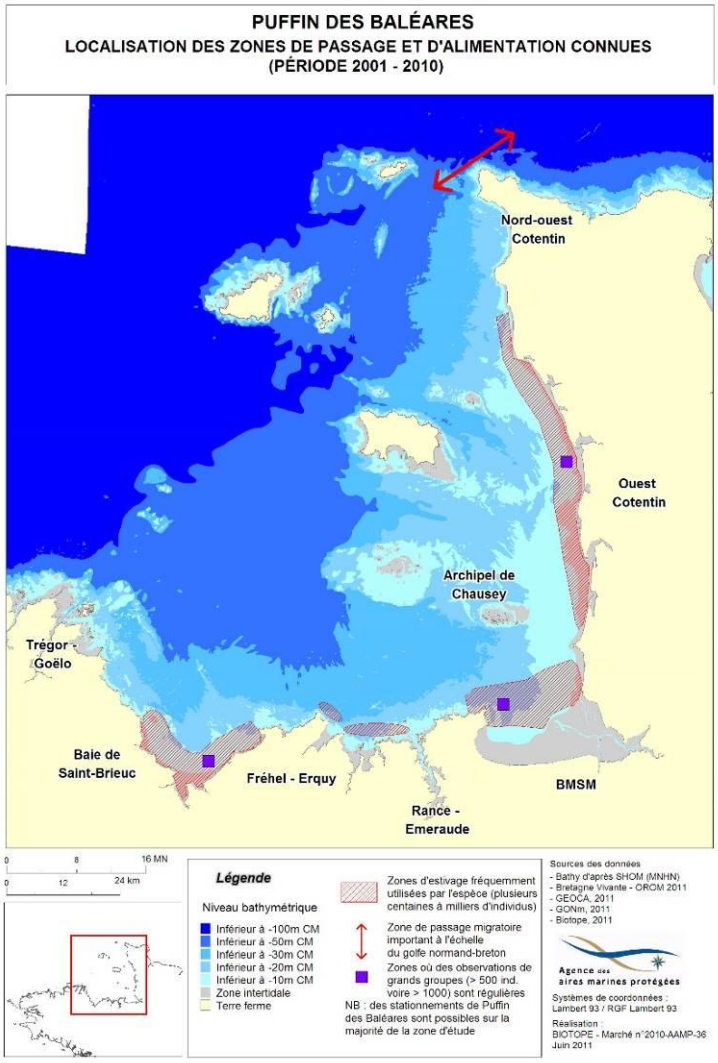


Figure 202 : Utilisation du golfe normand-breton par le Puffin des Baléares (AAMP)

Sur l'aire d'étude pour la création du parc naturel marin, le Puffin des Baléares fréquente préférentiellement quelques sites littoraux auxquels il semble assez fidèle et attaché. La baie de Saint-Brieuc et, dans une moindre mesure, la baie du Mont Saint-Michel apparaissent comme les sites les plus réguliers et les plus importants pour l'espèce. Toutefois, l'espèce peut quasiment être observée partout sur le littoral et au large, le plus souvent en transit ou en radeaux de quelques individus à dizaines d'individus. L'espèce montre une tendance récente à remonter de plus en plus vers le Nord (mers Celtiques, Manche) en période d'estivage (Wynn & Yésou, 2007), et ce phénomène concerne donc tout particulièrement le golfe normand-breton. Ainsi, le nombre d'oiseaux estivants sur la côte Ouest du Cotentin est croissant depuis le milieu des années 2000. Quelques centaines d'oiseaux sont désormais présents chaque année entre Granville et Surtainville (jusqu'à 1 000 individus notés à Agon-Coutainville) et les données de guet à la mer à la pointe de la Hague font régulièrement état du passage de plusieurs centaines d'oiseaux.

Les radeaux de plusieurs centaines à plusieurs milliers d'individus sont plus concentrés à l'Ouest de l'aire d'étude. Le fond de la baie de Saint-Brieuc et le littoral du Penthièvre concentrent les plus importants effectifs de l'aire d'étude avec annuellement plus d'un millier d'oiseaux présents

(jusqu'à plusieurs milliers au cours des années 80 et 90). La baie du Mont Saint-Michel est également attractive avec régulièrement plusieurs dizaines à centaines d'oiseaux répartis entre Cancale et Carolles. En 2010, un groupe de 1 500 oiseaux ont d'ailleurs fréquenté la baie durant plusieurs jours. Les zones de concentration correspondent surtout à des zones d'alimentation. Le plus souvent à proximité du littoral (parfois quelques dizaines de mètres seulement du trait de côte) dans des eaux peu profondes (< 5 m). La présence d'espèces accompagnatrices trahit généralement la présence de bancs de petits poissons sur ces secteurs : littoral Est de la baie de Saint-Brieuc, littoral de Plévenon, Cancale, Carolles, etc. Les radeaux d'oiseaux au repos sont souvent observés sur ou à proximité même des zones d'alimentation.

Aucune donnée locale n'est disponible sur l'activité et la répartition des oiseaux la nuit.

Il faut souligner que l'espèce montre une tendance récente à remonter de plus en plus vers le Nord en période d'estivage (mers Celtiques, Manche, etc. selon Wynn & Yésou, 2007), et que ce phénomène concerne donc tout particulièrement la Bretagne Nord et la zone d'étude.

Inventaires menés dans le cadre du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

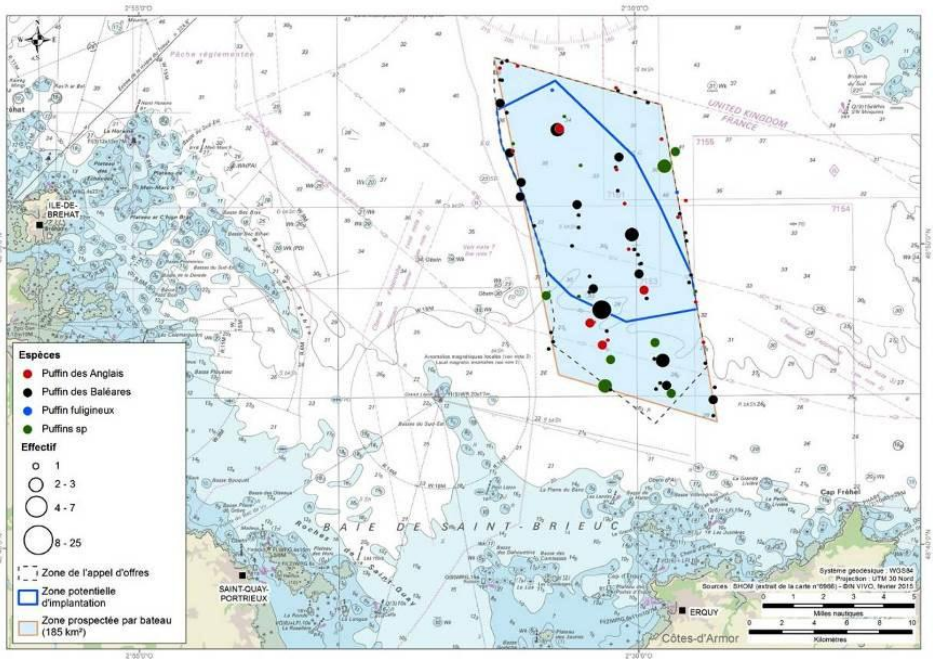


Figure 203 : Distribution et effectifs des Puffins des Baléares (en noir) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Les effectifs moyens dénombrés lors des transects en bateau restent faibles avec moins de 5 individus, sauf en août avec 14 oiseaux en moyenne mais un écart-type élevé. Les oiseaux étaient le plus souvent en déplacement vers le Sud.

La distribution des observations faites en transects par bateau indique une présence relativement homogène sur toute la zone suivie. Comme déjà indiqué, la majorité des puffins observés étaient en déplacement bien que quelques groupes aient été vus en pêche ou au repos posés. La plupart des observations concernent un seul individu. Le plus gros groupe observé concerne 25 Puffins des Baléares observés posés le 6 août 2013.

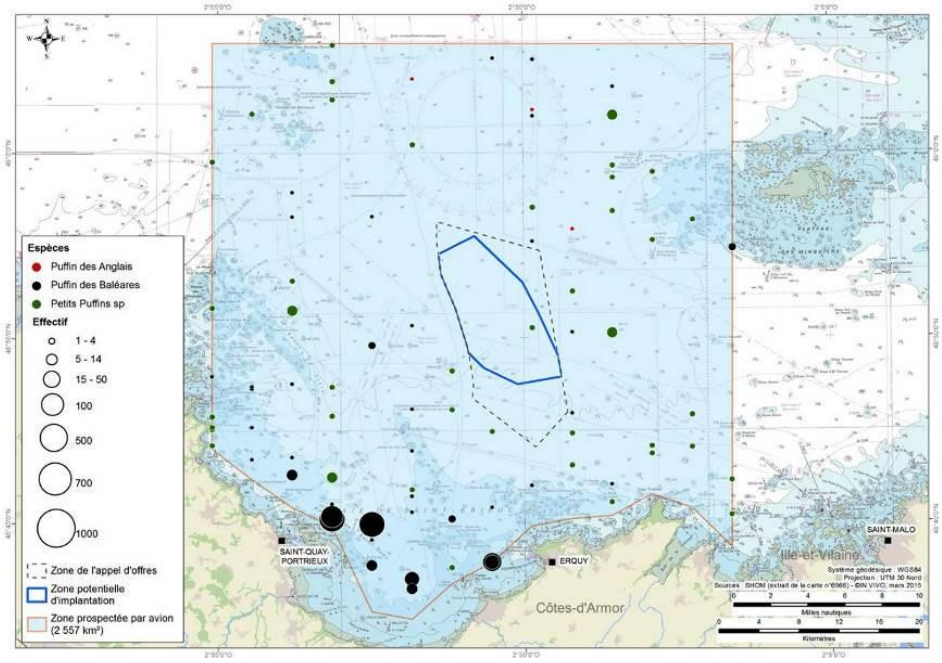


Figure 204 : Distribution et effectifs des Puffins (des Baléares en noir) – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

Le nombre moyen de puffins par suivi en avion est faible la plupart de l'année sauf en juillet avec plus de 1 700 oiseaux (Cf. figure suivante).

A noter la présence de rassemblements de milliers de Puffins des Baléares dans le Sud de la baie de Saint-Brieuc, en-dehors de la zone couverte par les transects en bateau. **Ces rassemblements ont d'ailleurs été observés lors des retours au port, notamment en 2014 avec un radeau d'au moins 3 000 individus le 24 juillet, et un cumul de plus de 2 700 oiseaux le 1er août.**

Malgré la faible détectabilité des puffins par avion, la large couverture des transects effectués permet tout de même de faire ressortir les gros rassemblements de Puffins des Baléares qui ont lieu dans le Sud de la baie de Saint-Brieuc. Ainsi, on remarque que les secteurs peu profonds situés à proximité des roches de Saint-Quay-Portrieux et des roches d'Erquy concentrent ces regroupements.

Les puffins fréquentent l'ensemble de la zone d'étude mais en effectifs plus restreints, ou tout du moins plus disséminés en-dehors de la bande côtière proche (quelques kilomètres) où se concentre le Puffin des Baléares en particulier, avec des rassemblements estivaux de plus de 3 000 oiseaux en 2014 par exemple. De plus, les observations au large se rapportent essentiellement à des oiseaux en déplacement.

<u>Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc et du golfe normand-breton</u>

Les premiers groupes significatifs sont détectés à partir du mois de juin sur la côte Nord-Bretagne. En juillet, les effectifs augmentent rapidement et le premier pic est atteint fin juillet. Des variations sont ensuite observées tout l'été du fait des échanges entre zones et vraisemblablement aussi avec les côtes anglaises. Les effectifs déclinent nettement à partir de la mi-octobre, sauf en cas d'hivernage massif comme en 2009 (Plestan et al., 2009) où 900 oiseaux ont hiverné en baie de Saint-Brieuc. Plus généralement, le nombre d'oiseaux diminue fortement en octobre/novembre.

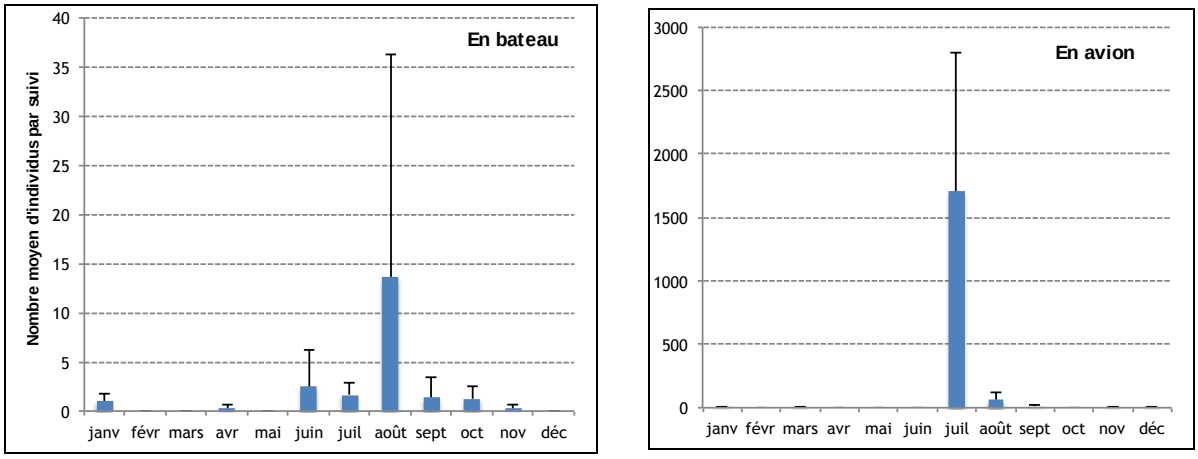


Figure 205 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Puffins des Baléares – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

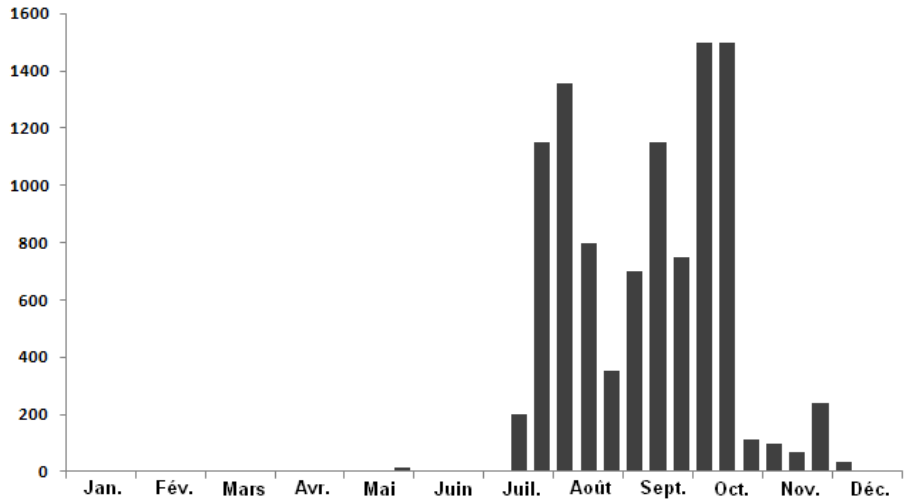


Figure 206 : Diagramme de présence du Puffin des Baléares en baie de Saint-Brieuc en 2010 (d'après Février et al., 2011 – données issue du programme FAME)

Principales menaces pesant sur l'espèce

En période de reproduction

L'arrivée de groupes humains sur l'archipel des Baléares a probablement conduit au confinement des nicheurs sur les sites littoraux peu accessibles, sous la pression des prédateurs introduits par l'homme (rats, chats et genettes). Ces prédateurs, qui s'attaquent aux œufs et aux poussins, restent une des principales causes de déclin de l'espèce (Arcos, 2011).

Une autre cause de déclin est le développement de la pêche professionnelle : elle entraîne une mortalité directe et agit sur l'accès à la ressource alimentaire. Plusieurs méthodes de pêche (palangre, seine, filet) occasionnent des captures accidentelles d'oiseaux, attirés par les appâts fixés aux hameçons des palangres ou pris dans les mailles en tentant de capturer sardines et anchois visés par les pêcheurs à la seine ou au filet. Cette mortalité est relativement importante en Méditerranée, où elle touche surtout les adultes durant la période de reproduction.

En période internuptiale

Ces métiers de pêche sont également pratiqués sur les côtes françaises, y compris dans des secteurs fréquentés par les puffins des Baléares, mais leur éventuel impact n'y a jamais été étudié. On sait simplement que des puffins se prennent parfois à l'hameçon de pêcheurs de loisirs (Thébault, 2011).

A contrario, la pêche professionnelle, particulièrement le chalutage, nourrit ces oiseaux, tant par les rejets (espèces non commerciales, déchets de poissons éviscérés) que par les nombreux poissons bleus (anchois, sardines, sprats) qui s'échappent des mailles lors du virage du chalut ou de la seine. Ceci au point que la mise en place d'un moratoire sur la pêche aux anchois près des Baléares a occasionné une baisse de productivité des puffins, qui faute de chalutiers peinaient à nourrir leurs jeunes (Arcos & Oro, 2012).

Hors des sites de reproduction, sont également cités la réduction ou le déplacement de leurs proies, notamment liées aux changements globaux.

Prédation, mortalité dans les engins de pêche, moindre accès à la ressource alimentaire se combinent pour limiter la survie des adultes et leur capacité à élever leur unique poussin jusqu'à l'envol. Le déclin qui en résulte pourrait conduire assez rapidement à la disparition de l'espèce, selon l'estimation (Oro et al., 2004) qu'a suivie BirdLife International pour proposer à l'UICN de classer l'espèce dans la catégorie « en danger critique d'extinction » de sa Liste rouge mondiale des espèces menacées, statut qui est celui du puffin des Baléares depuis 2004.

Enfin, l'édification de structures artificielles comme les éoliennes offshore pourraient avoir des incidences directes et indirectes sur l'espèce en limitant leur habitat et surtout en modifiant les cycles de leurs proies (exemple de la désertion temporaire des proies en lien avec la turbidité causée par l'édification des structures).

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.13 Sterne caugek (*Sterna sandvicensis*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe I • Convention de Berne : Annexes II et III • Convention de Bonn : Annexe II • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	2
	Liste rouge Europe	LC
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	NT
	Liste rouge France hivernants	Na
	Liste rouge France migrateurs	LC
	Directive Oiseaux	Annexe I
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	NT
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Très élevée
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Mineure

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Grande sterne (46 cm, 86 à 07 cm d'envergure) fine aux ailes étroites. Très pâle, apparaît presque blanche sauf la calotte qui est noire et le bec noir à extrémité jaune. En plumage d'hiver, le front devient blanc.

Figure 207 : Sterne caugek (©BIOTOPE)

Biologie et écologie

Habitats

La Sterne caugek niche généralement en grandes colonies sur les îlots littoraux sableux ou recouverts d'une végétation rases ou clairsemées. Ces îlots peuvent être au sein d'une lagune naturelle ou sur des zones artificielles comme des salins. Elle forme le plus souvent des colonies mixtes avec les autres espèces de sternes ou de Laridés (Mouettes et Goélands). Elle est essentiellement marine pour son alimentation. Hors reproduction, elle fréquente également les estuaires sablo-vaseux, les plages, les côtes rocheuses, pour s'y reposer ou se nourrir aux alentours. Elle est par ailleurs pélagique, au moment de ses déplacements migratoires et en période hivernale.

Migrations

En hiver, la grande majorité des oiseaux européens descend le long des côtes Ouest-africaines jusqu'à l'Afrique du Sud. Un nombre limité d'individus hiverne sur les côtes françaises.

Alimentation

L'espèce se nourrit de petits poissons de surface : sardine, anchois, lançons, sprats, hareng etc.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

La Sterne caugek se répartit en 3 sous-espèces, deux en Amérique (*acuflavidis* nichant sur le littoral atlantique de l'Amérique du Nord et des Antilles aux Caraïbes ; *eurygnatha* nichant des Caraïbes à la Guyane et du Brésil à l'Argentine). L'espèce nominale occupe l'Ouest du paléarctique avec 3 populations : mer Caspienne, mer Noire, et « Atlantique ». Cette dernière sous-espèce hiverne en Afrique de l'Ouest et jusqu'en Afrique du Sud.

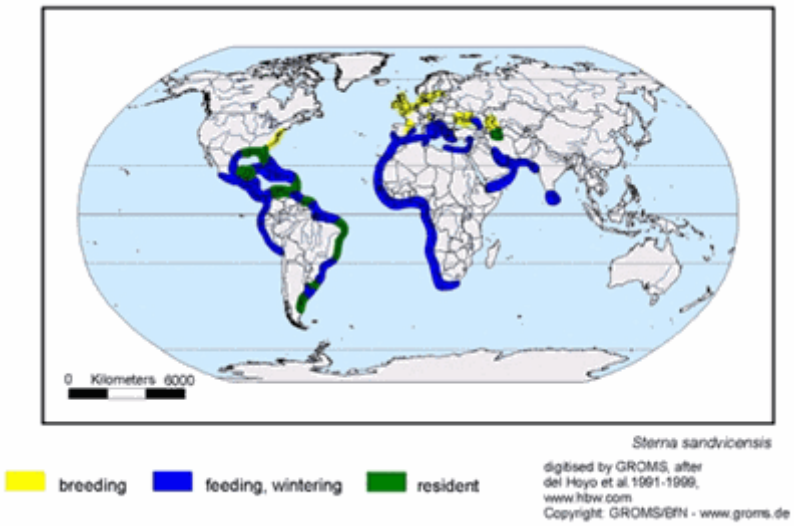


Figure 208 : Carte de distribution mondiale de la Sterne caugek (www.groms.de)

En Europe (LC sur la liste rouge Europe, LC sur la liste rouge EUR27)

La forme nominale occupe l'Ouest du paléarctique : de la Baltique et l'Ecosse jusqu'en Camargue, le delta de l'Ebre, les rivages septentrionaux de la mer Noire et de la Caspienne. **Les effectifs de la Sterne caugek en Europe sont compris entre 82 000 et 130 000 de couples.**

Les pays qui accueillent le plus grand nombre d'oiseaux nicheurs sont l'Ukraine (5 000 à 40 000 couples), la Russie d'Europe (15 000 à 25 000 couples), les Pays-Bas (14 500 couples), la Grande-Bretagne (12 500 couples), l'Allemagne (9 700 à 10 500 couples) et l'Azerbaïdjan (6 500 à 10 000 couples). Dans les trois principaux pays, les effectifs sont fluctuants, mais à l'échelle européenne, on constate un déclin modéré depuis les années 1970.

Les nicheurs européens hivernent du Sud de l'Angleterre, de la France atlantique et du bassin méditerranéen à l'Afrique de l'Ouest et du Sud.

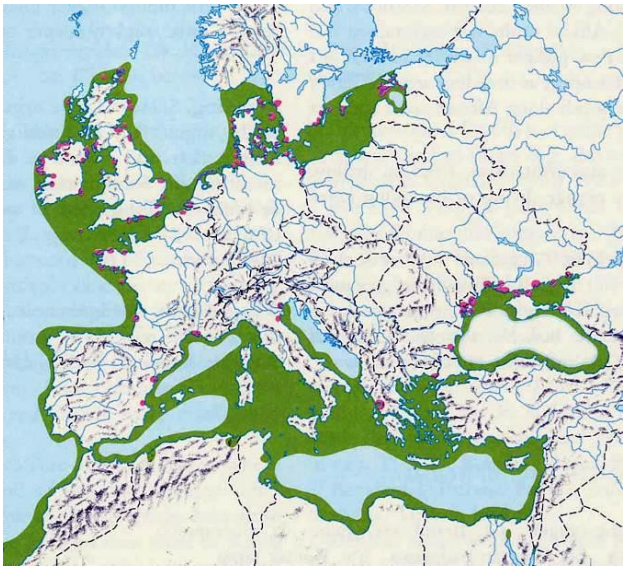


Figure 209 : Carte de répartition européenne de la Sterne caugek (birdguides.com)

A l'échelle de la France (NT sur la liste rouge nicheur / Na sur la liste rouge hivernant)

Les effectifs de la Sterne caugek en France sont compris entre 6 000 et 7 000 couples (recensement de 2009-2012 ; 5 388-6 596 couples en 2011). Ils sont considérés stables sur la période 2000-2012.

Depuis près d'une trentaine d'années, la population française reste relativement stable, le plus souvent de l'ordre de 6 000 à 7 000 couples, mais avec des variations annuelles de plusieurs dizaines à centaines de couples à l'échelle des colonies, tant sur la façade Manche-Atlantique que sur le littoral méditerranéen. C'est toujours le cas en 2009-2010, mais une baisse globale est enregistrée en 2011, associée à des épisodes de désertion de colonies et des reports vers d'autres localités.

La fourchette d'incertitude pour l'effectif national en 2011 est directement liée à ces déplacements en cours de saison de reproduction. Les bilans retenus pour le calcul de l'effectif global diffèrent un peu de ceux pris en compte par Le Nevé, qui mentionnait 4 950-6 865 couples pour la même année 2011. Depuis, l'effectif national a de nouveau dépassé les 7 000 couples.

La répartition de la Sterne caugek s'étend en Manche-Atlantique dans les départements du Pas-de-Calais, Somme, Manche, Côtes-d'Armor, Finistère, Vendée et Gironde. En Méditerranée, sa présence est circonscrite à l'Aude et aux Bouches-du-Rhône (majoritairement en Camargue). Cette relative large distribution masque une dépendance de l'espèce à quelques sites clés : la Platier d'Oye (62), le complexe des îlots bretons (29, 22), Noirmoutier (85), le banc d'Arguin (33), et les lagunes de l'Hérault et de Camargue (13).

Figure 210 : Répartition nationale de la Sterne caugek en période de nidification (2005-2012)

<u>En hiver</u>

L'espèce séjourne en France en petit nombre, principalement de la Basse-Normandie à la Gironde (521 individus en 2011-2012 soit 80 % des effectifs hivernants français cet hiver-là). Difficile à dénombrer en hiver, le total de ce recensement était de 646 individus, ce qui laisse supposer un effectif hivernant de 500 à 1 000 individus. La tendance de cette population hivernante est considérée comme fluctuante (sur la période 1996-2012).

Figure 211 : Répartition nationale de la Sterne caugek en hiver (2009-2013)

A l'échelle de la Bretagne (NT sur la liste rouge nicheur, responsabilité biologique régionale très élevée)

Les effectifs de la Sterne caugek en Bretagne ont oscillé entre 1 314 et 2 149 couples (recensement de 2004-2008).

L'espèce est présente sur 3 des 5 départements bretons (Finistère, Côtes-d'Armor et Morbihan), et les colonies sont réparties sur 13 sites. Deux de ces sites ont été occupés chaque année entre 2004 et 2008 : l'île aux Dames en baie de Morlaix et l'île aux Moutons aux Glénan. 6 autres sites n'ont été occupés qu'une fois en 5 ans : 4 îlots de la côte du Goëlo (22), îlot Kernok (29), îlot de Riom (22).

Les colonies les plus stables accueillent les effectifs les plus importants : 258 couples en 2006 sur l'île de la Colombière (22), 920 couples en 2004 à l'île aux Dames (29), 1 199 couples en 2005 à l'île aux Moutons (29).

En 2015, la Sterne caugek est placée en catégorie NT sur la liste rouge régionale bretonne, et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme très élevée.

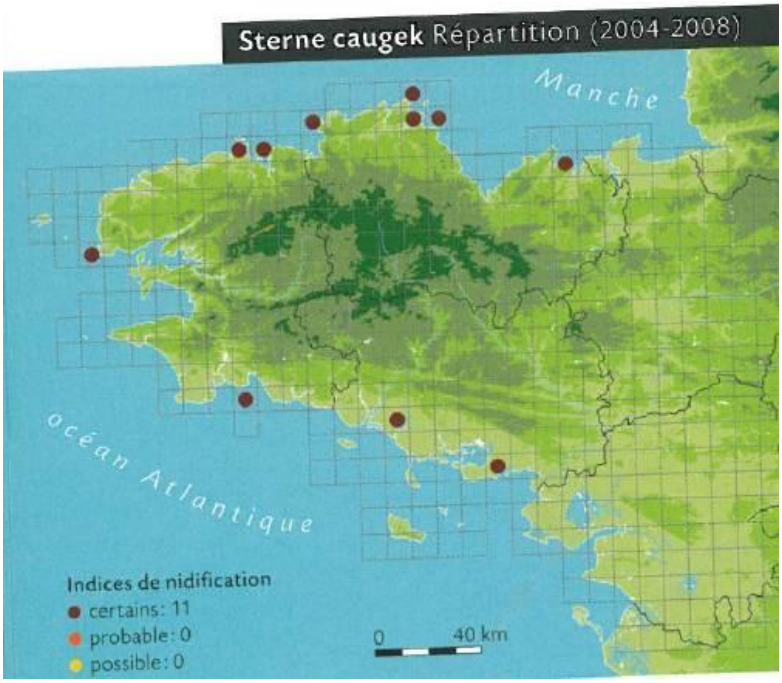


Figure 212 : Répartition bretonne de la Sterne caugek en période de nidification (2004-2008)

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

Le territoire du golfe normand-breton présente une importance réduite pour cette espèce à l'échelle de la France, l'essentiel des populations étant situé dans le Finistère, en Gironde ou dans le Pas-de-Calais.

L'année 2006 fut une année relativement exceptionnelle à l'échelle locale avec 258 couples sur le secteur « Rance-Emeraude » et 252 couples au sein des côtes du Trégor-Goëlo (donnée quasi unique sur la période 2001-2010). Mais il s'agissait d'une colonie composée de couples établis après la déstabilisation, durant la même saison, d'une colonie du Finistère. Le dernier recensement, datant de 2010 n'a permis de recenser que 59 couples au sein du secteur Rance-Emeraude. Il s'agissait également du repli (au sein d'une même saison) d'une colonie en échec sur un autre secteur.

Période internuptiale

La zone d'étude définie dans le cadre de la création du parc naturel marin semble être utilisée par l'espèce durant l'hivernage, des oiseaux étant observés à l'unité sur la côte (35 hivernants dans le secteur du Trieux - Talbert en 2009).

Lors de la migration postnuptiale, des effectifs non négligeables sont observés depuis la côte Ouest du Cotentin, les comptages font, par exemple, mention d'environ 2000 individus en 2008 à Blainville.

Les observations sont plus réduites lors de la remontée pré-nuptiale mais la côte Ouest du Cotentin semble constituer un axe migratoire notable pour les populations du Nord de l'Europe, sans qu'il ne soit possible de fournir une échelle de valeur.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

La Sterne caugek représente respectivement 21 % et 41 % des effectifs de sternidés observées en bateau et en avion. Les observations ont été faites quasiment toute l'année mais principalement de mai à octobre.

La distribution des données issues des suivis en bateau montre que les observations sont réparties de façon assez homogène sur l'ensemble de la zone suivie. Les directions de vol relevées lors des suivis en bateau suivent nettement un axe migratoire orienté au Nord-est en migration pré-nuptiale et au Sud en migration postnuptiale. Ces résultats suggèrent l'existence de passages migratoires traversant la baie de Saint-Brieuc.

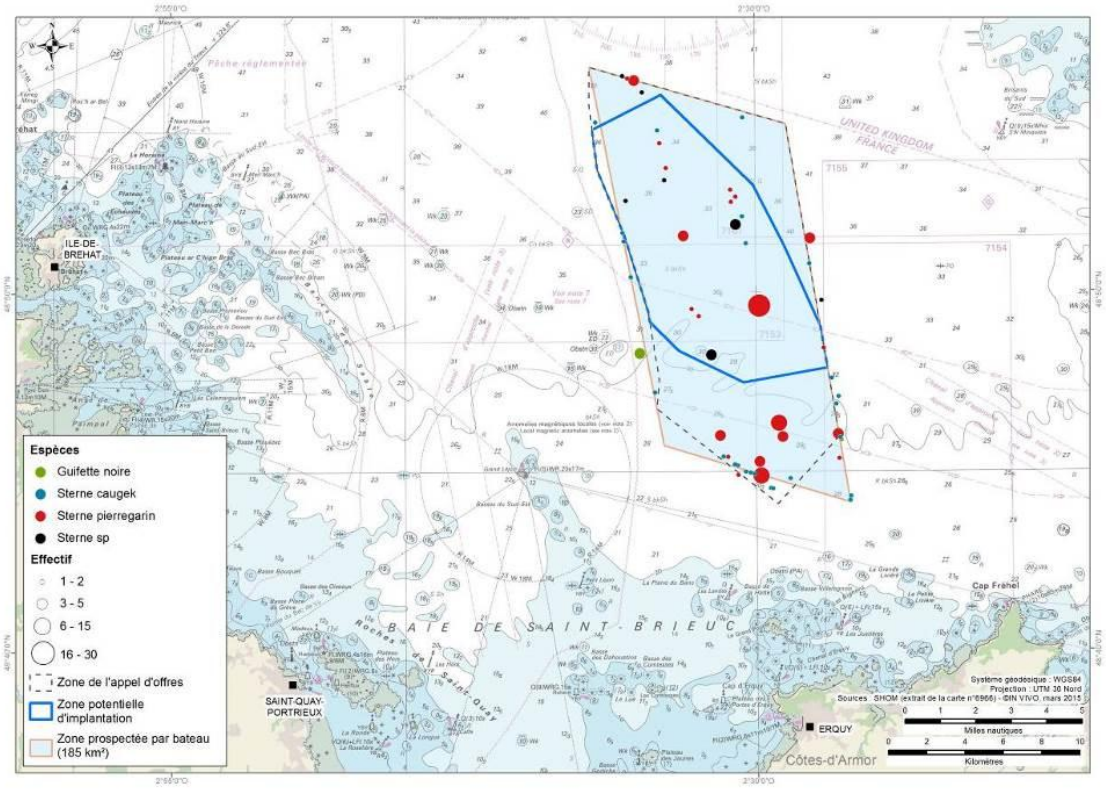


Figure 213 : Distribution et effectifs de sternes caugek (en bleu) - campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

La distribution des observations effectuées lors des transects en avion indique une répartition très côtière des sternes. La migration semble donc avoir lieu principalement le long du littoral mais ceci reste à prouver. Le nombre d'individus par observation est similaire à celui observé lors des sorties en bateau avec 56 % des observations concernant des sternes isolées et 37 % des groupes de 2 à 5 oiseaux.

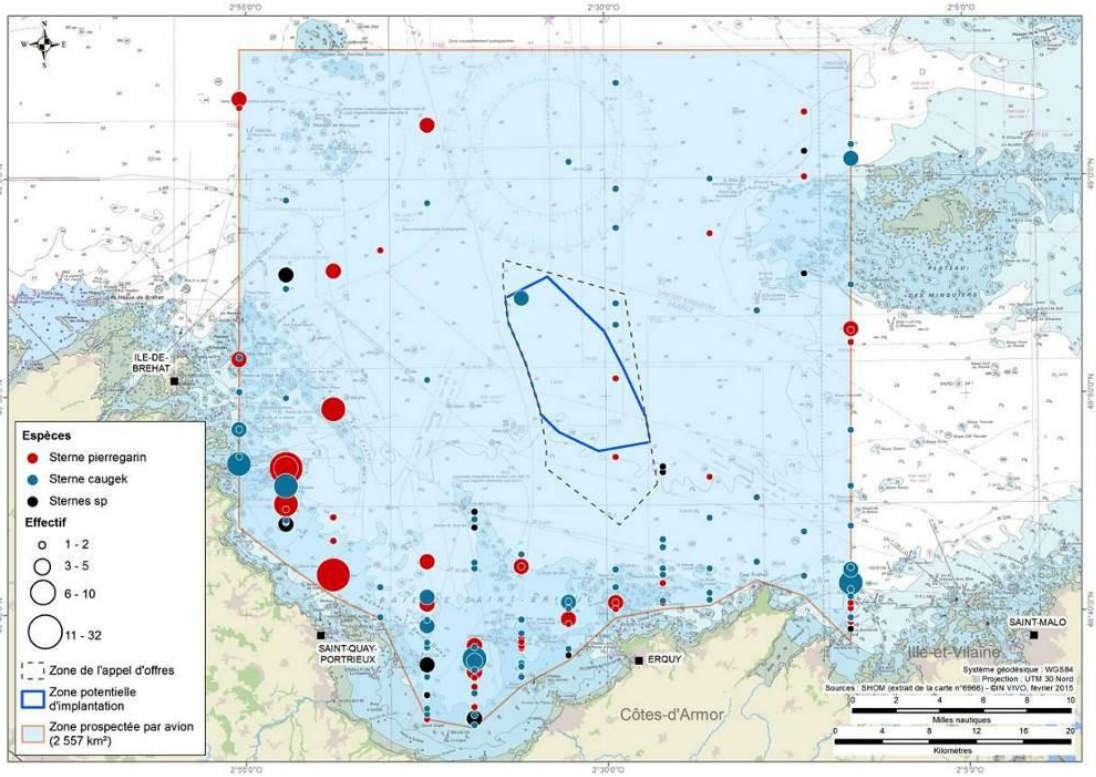


Figure 214 : Distribution et effectifs de sternes caugek (en bleu) - campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

L'espèce est un nicheur rare au sein du golfe normand-breton. Cependant, la zone d'étude du parc naturel marin semble être utilisée par l'espèce durant l'hivernage, des oiseaux étant observés à l'unité sur la côte (35 hivernants dans le secteur du Trieux - Talbert en 2009).

Lors de la migration postnuptiale, des effectifs non négligeables sont observés depuis la côte Ouest du Cotentin, les comptages font, par exemple, mention d'environ 2000 individus en 2008 à Blainville.

Les observations sont plus réduites lors de la remontée pré-nuptiale mais la côte Ouest du Cotentin semble constituer un axe migratoire notable pour les populations du Nord de l'Europe, sans qu'il ne soit possible de fournir une échelle de valeur.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

Les observations ont été faites quasiment toute l'année mais principalement de mai à octobre. La phénologie de la reproduction de la Sterne caugek est similaire à celle de sa cousine la Sterne pierregarin. Comme pour cette dernière, les individus contactés lors des suivis en baie de Saint-Brieuc sont probablement essentiellement des migrateurs qui peuvent être observés dès le mois de juillet. Les données hivernales correspondent au nombre croissant d'observations reportées sur la côte et qui suggèrent un hivernage de plus en plus important (plus de 100 oiseaux) de l'espèce dans le département.

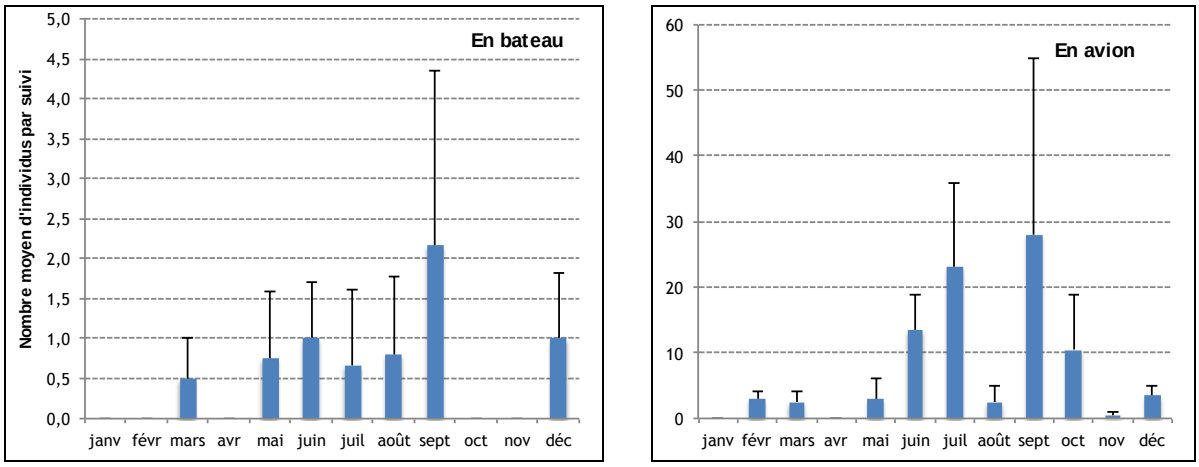


Figure 215 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Sternes caugeks – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Principales menaces pesant sur l'espèce

À terre (colonies de reproduction), l'espèce est soumise au dérangement humain et à la prédation (Vison d'Amérique, goélands).

En mer, l'espèce est potentiellement soumise :

- A l'impact des changements climatiques à long terme sur des variations d'abondance des ressources alimentaires ;
- A l'impact causé par la surexploitation des ressources.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.14 Goéland argenté (*Larus argentatus*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe II • Convention de Berne : / • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	NT
	Liste rouge EUR27	VU
	Liste rouge France nicheurs	NT
	Liste rouge France hivernants	Na
	Liste rouge France migrateurs	/
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	VU
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Très élevée
	Liste rouge Bretagne migrateurs	Na
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Na

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Le Goéland argenté est une espèce d'oiseau de mer européen de taille moyenne (67 cm, 135 à 145 cm d'envergure) de la famille des Laridae. Blanc à dos gris, il est génétiquement proche des autres goélands à tête blanche du genre Larus. Mâle et femelle sont presque identiques, mais le juvénile possède un plumage très différent et met quatre ans à acquérir son plumage d'adulte.

Figure 216 : Goéland argenté (©BIOTOPE - Olivier LARREY)

Biologie et écologie

Habitats

Les colonies sont établies sur les îles et îlots, des falaises rocheuses littorales et les toitures des bâtiments de villes côtières, ou plus marginalement dans des marais littoraux, des dunes et des falaises alluviales. En période inter nuptiale, il fréquente le littoral mais aussi l'intérieur des terres à la faveur des grands fleuves.

Migrations

Les populations nordiques (*L.a argentatus*) migrent vers le Sud de l'Europe, alors que *L.a argenteus* (Europe occidentale) est migrateur partiel, avec une dispersion hivernale dans toutes les directions, sur des distances de 150 à 500 km des colonies.

Alimentation

Il consomme des invertébrés aquatiques vivants ou morts, des poissons vivants ou morts, des animaux terrestres (petits mammifères, vers de terre, oisillons et œufs), des carcasses de vertébrés marins, des rejets de pêche et des déchets organiques d'origine animale dans les décharges à ciel ouvert.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

La position systématique du Goéland argenté fait l'objet d'abondants débats. Jusque dans les années 1970, la majorité des taxonomistes s'accordaient pour regrouper dans l'espèce *Larus argentatus* de nombreuses formes nichant en Eurasie (Goéland de la Vega) et en Amérique du Nord (Goéland Hudsonien). De récents progrès dans la connaissance de la génétique de ces grands goélands, et la reconnaissance de la pertinence de traits phénotypiques et biologiques des formes asiatiques, ont conduit à distinguer plusieurs espèces au sein du groupe "Goéland argenté" *sensu lato*.

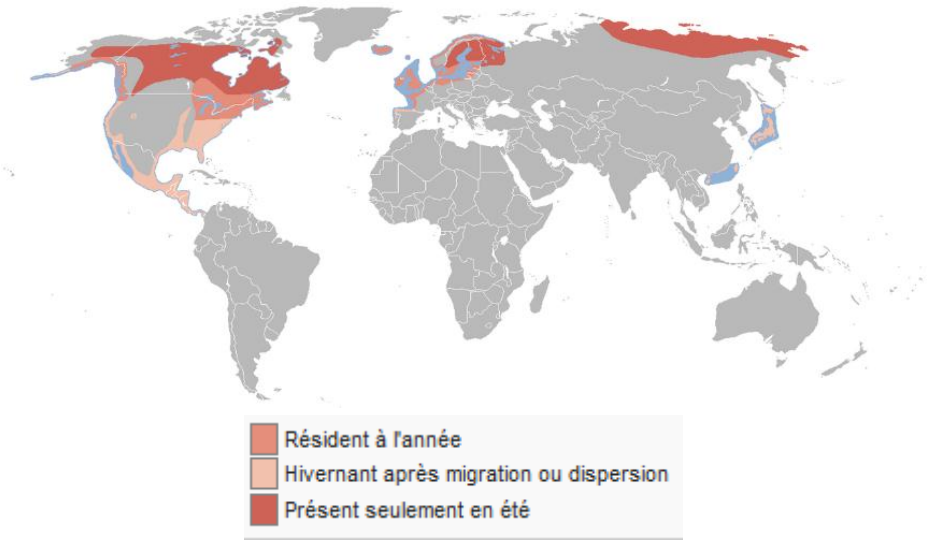
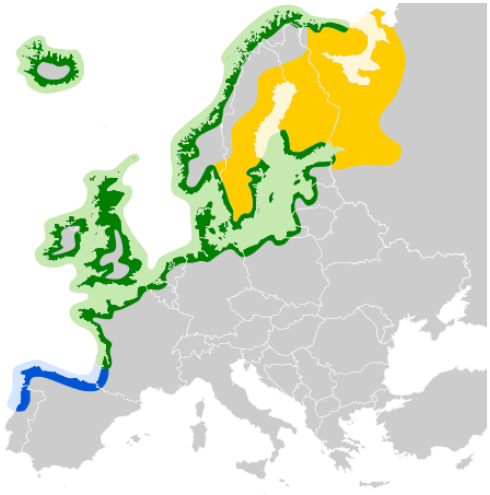


Figure 217 : Carte de distribution mondiale du Goéland argenté *sensus lato* (www.wikipedia.org)

En conséquence, le Goéland argenté *sensu stricto* est actuellement considéré comme une espèce strictement Nord-européenne.

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale) et européen (NT sur la liste rouge Europe et VU sur la liste rouge EUR27)

Deux sous-espèces sont décrites pour le Goéland argenté. *L. a argentatus* niche en Fennoscandinavie, Allemagne, le long de la Baltique, dans la péninsule de Kola et la mer Blanche, tandis que *L. a argenteus* niche en Grande-Bretagne, en France, en Irlande et aux îles Féroé. **La population mondiale/européenne est estimée entre 700 000 et 800 000 couples** (dont environ 300 000 d'*argenteus*). En 2007, cette même population mondiale était estimée à 1,3 – 3,1 millions d'individus pour *argentatus* (dynamique stable), et à 990 000-1,05 millions d'individus pour *argenteus* (en déclin).



Jaune=Reproduction /Vert=présent toute l'année / Bleu = hivernage

Figure 218 : Carte de distribution mondiale du Goéland argenté (www.wikipedia.org)

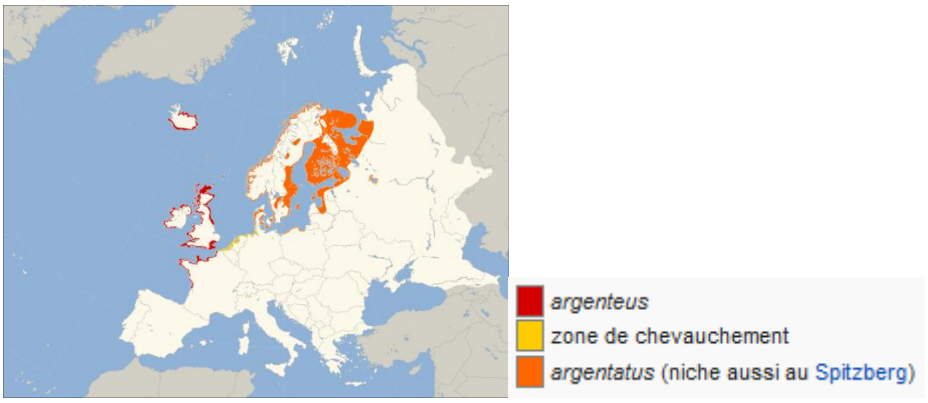


Figure 219 : Aires de nidification des 2 sous-espèces de Goéland argenté (www.wikipedia.org)

Le Goéland argenté est en déclin dans la plupart des pays d'Europe de l'Ouest. Des diminutions marquées sont constatées en Grande-Bretagne (-27 % depuis 1986 et -36 % entre 2000 et 2012), en Irlande et aux Pays-Bas.

Les populations nordiques (*L.a argentatus*) migrent vers le Sud de l'Europe, leur zone d'hivernage chevauchant l'aire de répartition des populations méridionales, alors que *L.a argenteus* est migrateur partiel, avec une dispersion hivernale dans toutes les directions (de l'ordre de 150 à 500 km).

A l'échelle de la France (NT sur la liste rouge nicheur / Na sur la liste rouge hivernant)

Oiseaux nicheurs

Les effectifs nicheurs du Goéland argenté en France sont évalués à 53 000 – 56 000 couples sur le recensement 2009-2012.

Le déclin de l'espèce se poursuit dans les colonies naturelles, avec plus de 40 % de diminution dans certains départements durant la dernière décennie. En milieu urbain, toutes les colonies n'ont pas fait l'objet d'un recensement exhaustif récent, d'où un certain nombre d'incertitudes notamment dans les Côtes-d'Armor, mais les effectifs sont le plus souvent toujours en augmentation, ou plus ou moins stables selon les villes considérées. Aujourd'hui, une centaine de villes au moins sont colonisées, avec environ 20 050 couples, soit une proportion de Goélands argentés nicheurs sur des toits d'au moins 36 % de l'effectif national, bilan certainement sous-estimé.

N.B : en mars 2016, le statut de l'espèce sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France passe de LC à NT, traduisant cette tendance au déclin prononcé observé ces dernières années.

L'espèce niche de façon quasi continue dans 14 départements littoraux de la façade Manche-Atlantique, de la frontière belge au bassin d'Arcachon. Il se reproduit également dans certaines grandes villes relativement éloignées de la mer : Paris, Rouen, Amiens, Rennes et Tourcoing.

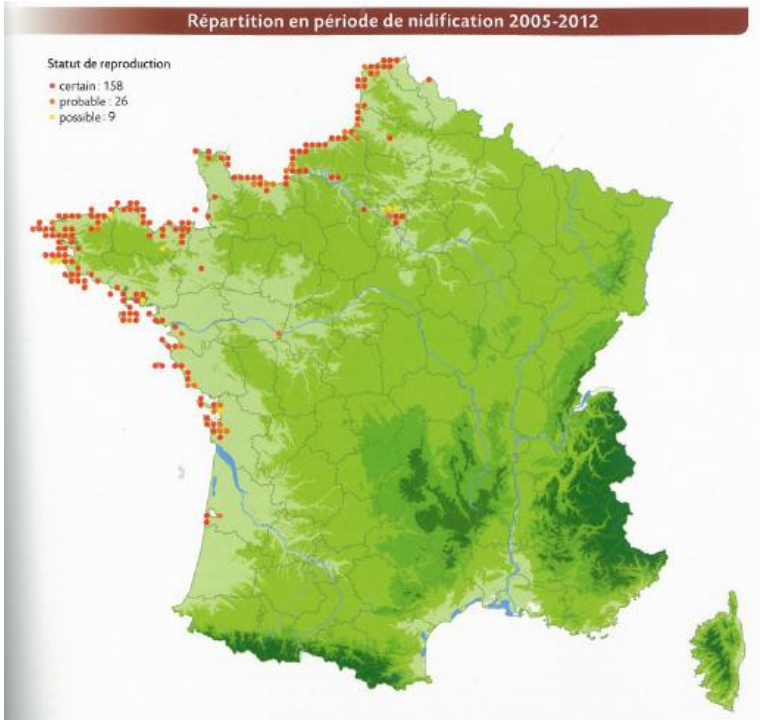


Figure 220 : Répartition nationale du Goéland argenté en période de nidification (2005-2012)

En hiver

L'effectif hivernant en France est estimé à 173 000 individus (2011-2012), avec une dynamique de déclin modéré sur 1997-2012. Il regroupe à la fois des individus autochtones de L. a *argenteus*, auxquels se joignent des oiseaux de Grande-Bretagne et des Pays-Bas, mais aussi des individus *argentatus* d'Europe du Nord.

L'aire d'hivernage de l'espèce en France couvre près de 15 % du territoire, principalement les régions océaniques de Manche-Atlantique. Les stationnements les plus importants sont notés dans le Nord-Pas-De-Calais (81 000 ind. soit 50 % des effectifs nationaux), la Normandie (30 000 ind.), les Pays de Loire (25 000 ind.), la Picardie (19 000 ind.) et la Bretagne (12 000 ind.).

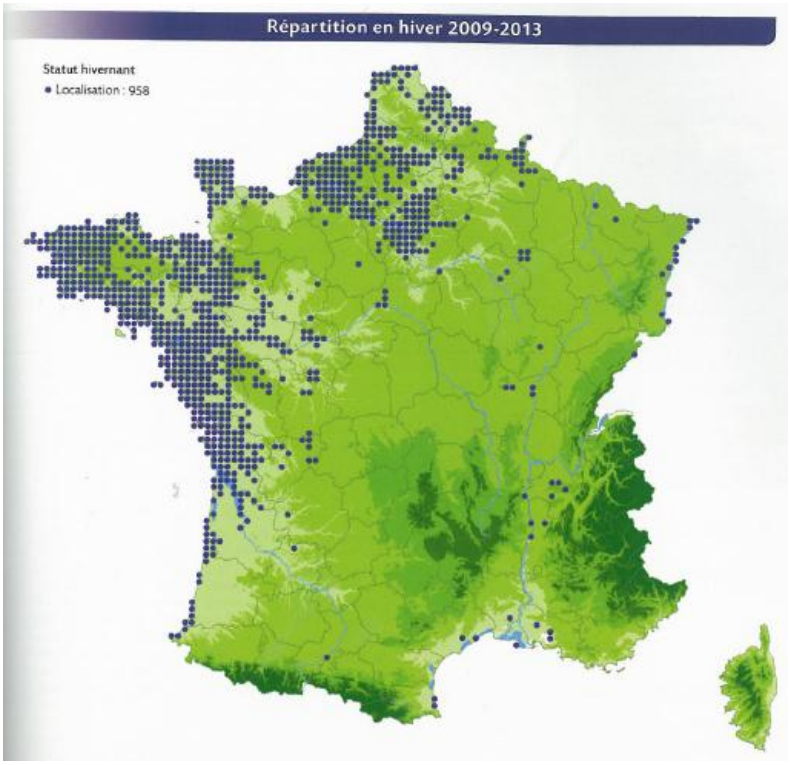


Figure 221 : Répartition hivernale du Goéland argenté (2009-2013)

A l'échelle de la Bretagne (VU sur la liste rouge nicheur, responsabilité biologique régionale très élevée)

Les effectifs de Goéland argenté en Bretagne sont estimés à 28 000 couples (50 % de l'effectif national) essentiellement répartis dans le Finistère (10 000 c.) et dans le Morbihan (10 000 c.). Le déclin y est prononcé : -38 % depuis 1999, -54 % depuis 1989.

En parallèle de l'effondrement des colonies littorales, est observée depuis les années 1970 une croissance importante des colonies urbaines : 300 couples urbains en 1985, 549-688 en 1987-1989, 5 458-5 761 en 1997-1999. Brest et Lorient accueillent des colonies de plus de 1 000 couples, et de nouvelles localités occupées sont apparues durant l'atlas de 2004-2008 : Rennes, Dinan, Lamballe, etc.

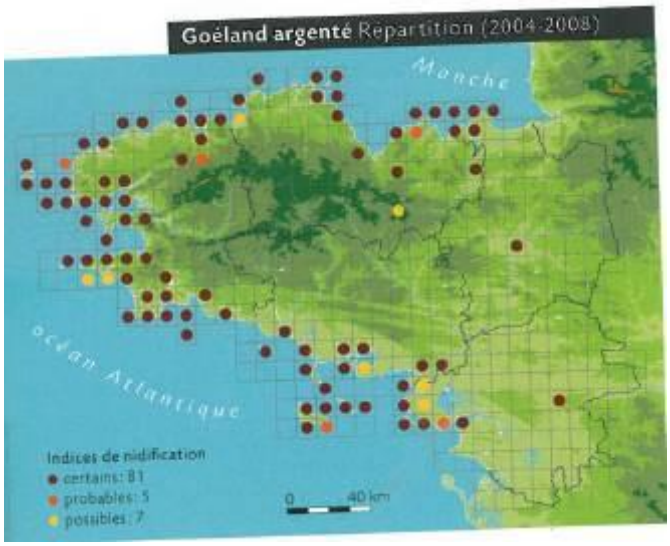


Figure 222 : Répartition bretonne du Goéland argenté en période de nidification (2004-2008)

En 2015, le Goéland argenté est placée en catégorie Vulnérable sur la liste rouge régionale bretonne (nicheur), et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme très élevée.

En hiver, la Bretagne accueille environ 12 000 individus, soit moins de 10% de la population hivernante nationale.

En 2015, le Goéland argenté est placée en catégorie Na sur la liste rouge régionale bretonne (migrateurs), et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme non applicable.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

Oiseaux nicheurs

Les derniers recensements de Goéland argenté totalisent près de 5 000 couples à l'échelle du golfe normand-breton, notamment en côte Nord Bretagne (Trégor-Goëlo, secteur Rance-Emeraude) ainsi que sur Chausey et Tombelaine. La majorité des colonies a subi une forte baisse des effectifs lors de la dernière décennie (par exemple, en Ille-et-Vilaine, baisse de plus de 60 % des effectifs entre la fin des années 1990 et 2010). Cette tendance à la baisse, au sein des colonies naturelles, semble généralisée.

Bien que très commun au sein des îles anglo-normandes, le Goéland argenté a également subi une baisse importante, notamment sur Jersey. Les effectifs reproducteurs au sein des îles anglo-normandes sont probablement supérieurs à 1 500 voire 2 000 couples (dernière donnée disponible : 4 347 couples en 1998-2002).

NB : les effectifs avancés intègrent les résultats des dénombrements de 2011 pour le Trégor-Goëlo et l'Ile Agot.

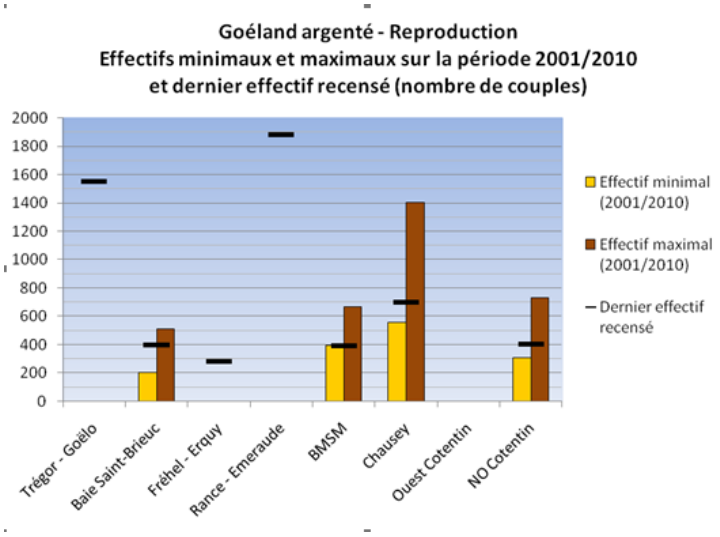


Figure 223 : Effectifs nicheurs de Goéland argenté sur la période 2001-2010 dans le GNB (AAMP)

Les côtes maritimes demeurent le domaine de prédilection du Goéland argenté, bien que cet oiseau puisse s'aventurer parfois jusqu'au bord du plateau continental et que sa présence soit régulière à l'intérieur des terres où il s'alimente notamment dans les champs (labours) et les dépôts d'ordures. C'est donc sur les rivages que l'on note les plus gros effectifs et dortoirs, même si un certain nombre d'oiseaux sont capables d'effectuer d'importants déplacements vers l'intérieur des terres pour s'alimenter.

En baie du Mont Saint-Michel, on note ainsi des migrations pendulaires quotidiennes d'oiseaux venant passer la nuit sur la côte et partant le matin vers les terres pour trouver leur nourriture.

A noter que dans la partie Ouest de la baie du Mont Saint-Michel, 1 000 à 2 000 Goélands argentés (parfois la moitié des effectifs de la baie) se nourrissent presque exclusivement à marée basse des déchets laissés par les mytiliculteurs (moules principalement).

<u>En hiver</u>

Dans le cadre du troisième recensement national des laridés hivernant en France, des décomptes ont été réalisés sur la plupart des dortoirs connus pendant l'hiver 2004-2005. Au total, le nombre de Goélands argentés fréquentant le GNB peut être estimé au minimum entre 18 000 et 20 000 individus, soit environ 10 % du total des oiseaux hivernant en France, évalué à environ 173 000. La zone dépasse par ailleurs le seuil d'importance internationale, fixé à 13 000 individus pour la race *argenteus*.

Les résultats des comptages de l'hiver 2004-2005 montrent que les oiseaux sont répartis de manière assez homogène sur l'ensemble de l'aire d'étude : 2 805 individus sur le secteur Trégor Goëlo, **4 246 sur le secteur baie de Saint-Brieuc (entre Plouha et Fréhel)**, 3 500 sur le secteur Rance Emeraude, 3 100 sur la baie du Mont Saint-Michel, 4 297 le long du littoral Ouest Cotentin. Sur le secteur de la Hague, les effectifs étaient compris autour de 1 200 oiseaux en 2009 et 2010. Par rapport aux années 1990, les effectifs de Goéland argenté à l'échelle nationale ont connu une forte baisse : - 22 % par rapport au précédent inventaire de 1996-1997. Une telle baisse est observée en baie du Mont Saint-Michel mais également sur l'Ouest Cotentin (pas de données concernant les autres secteurs de la zone d'étude).

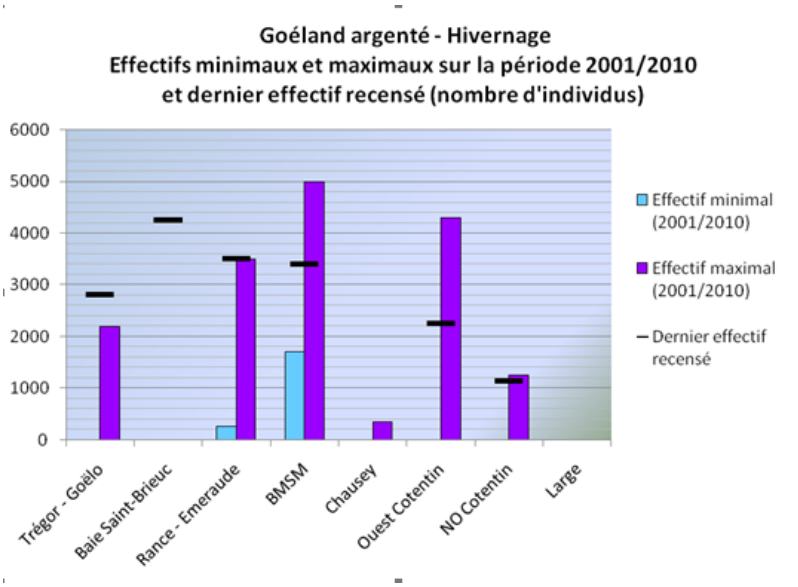


Figure 224 : Effectifs hivernants de Goéland argenté sur la période 2001-2010 dans le GNB (AAMP)

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

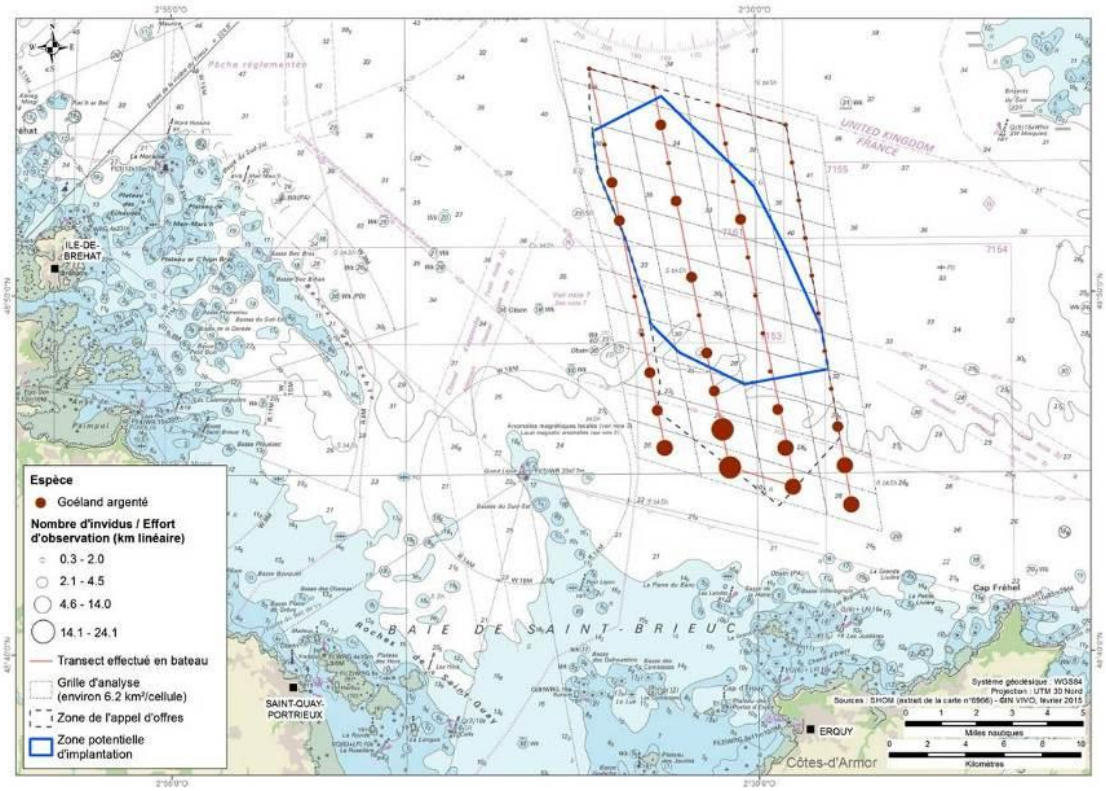


Figure 225 : Distribution et effectifs de Goélands argentés – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

La distribution des données obtenues par bateau se concentre surtout au Sud de la zone potentielle d'implantation. Comme pour le Goéland marin, le Goéland argenté est sujet à l'attraction par les bateaux de pêche. 21 % des goélands observés étaient suiveurs de bateau (de pêche professionnelle, pêche plaisance ou encore le bateau du suivi). La distribution de ces observations coïncide avec la distribution des observations de navires.

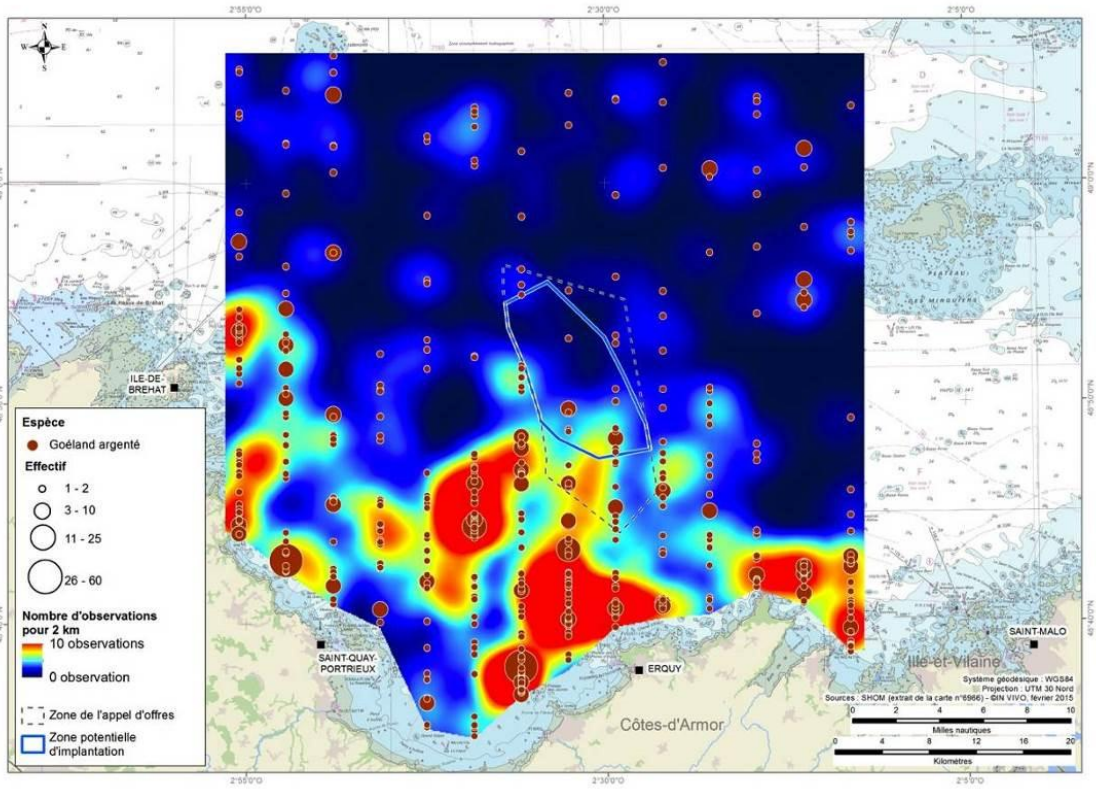


Figure 226 : Distribution et effectifs de Goélands argentés – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

La distribution à plus petite échelle du Goéland argenté révèle une concentration nettement côtière et dans une zone maritime rarement éloignée de plus de 20 km de la côte. La plus forte concentration d'observations constatée au Sud de la zone suivie avec les données obtenues en bateau est également vérifiée sur ces données issues d'avion. Comme pour le Goéland marin, les secteurs de nidification du Goéland argenté qui se répartissent sur tout le littoral de la baie de Saint-Brieuc, concentrent les effectifs les plus importants. Le secteur du Grand Léjon ressort aussi comme étant particulièrement fréquenté. Comme pour les suivis en bateau, 22 % des Goélands argentés étaient notés comme suiveurs de bateaux de pêche lors des survols, les zones de plus forte concentration correspondant aux zones de pêches des navires.

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Il n'existe pas de données spécifiquement collectées à cette échelle.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

Le Goéland argenté représente respectivement 23 % et 38 % des goélands observés en bateau et en avion. Bien que présent tout au long de l'année, un net pic de présence apparaît à la fin du printemps. Cette période correspond à la reproduction qui s'étend de fin avril à juillet. Dès le mois d'août, les colonies sont désertées, la plupart des individus se dispersant dans un rayon de 150 à 500 km de leur colonie.

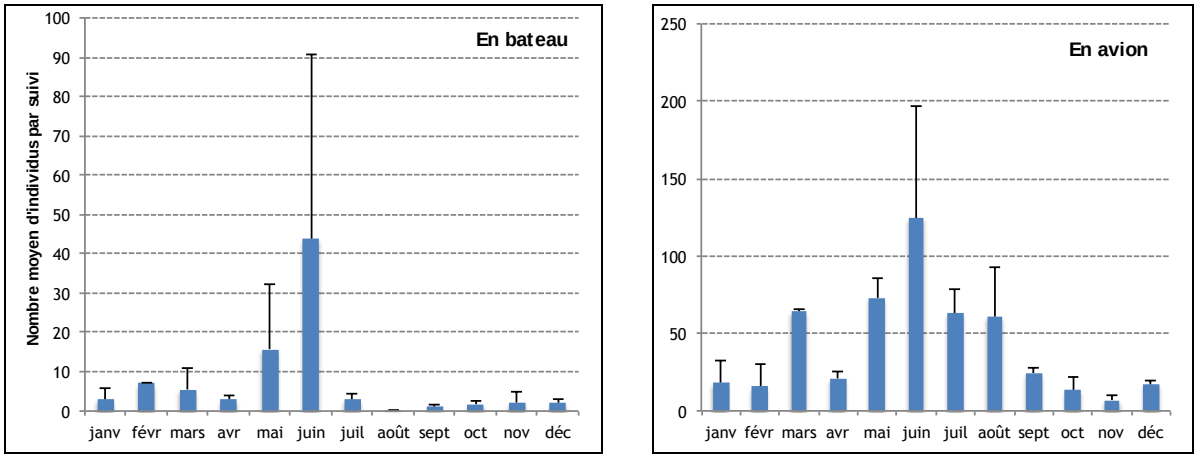


Figure 227 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Goélands argentés – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Principales menaces pesant sur l'espèce

Les menaces le plus souvent évoquées pour expliquer l'évolution négative des populations sont la fermeture des décharges, la compétition avec le Goéland brun, la prédation par le Goéland marin, les changements de pratiques de pêche et le botulisme.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.15 Goéland brun (*Larus fuscus*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe II • Convention de Berne : / • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	LC
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	LC
	Liste rouge France hivernants	LC
	Liste rouge France migrateurs	Na
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	LC
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Très élevée
	Liste rouge Bretagne migrateurs	LC
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Mineure

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Le Goéland brun est une espèce d'oiseau de mer européen de taille moyenne (61 cm, 124 à 127 cm d'envergure) de la famille des Laridae. Il est d'une taille similaire ou légèrement inférieure au Goéland argenté. La seule espèce avec laquelle on puisse le confondre en Europe est le Goéland marin. Le Goéland brun est un peu plus petit, plus fin, avec des pattes jaunes et non rosâtres et des miroirs blancs plus petits en bout d'ailes. Les adultes ont les ailes et le dos noir ou gris foncé. Le bec est jaune avec un point rouge. La tête est plus grise en hiver, contrairement au Goéland marin.

Figure 228 : Goéland brun (©BIOTOPE – Mathieu GENG)

Biologie et écologie

Habitats

Les colonies sont établies sur des îlots marins et des falaises littorales, localement sur les dunes et les remblais industriels côtiers. Plus récemment il s'est installé sur les toits de certaines villes côtières et à l'intérieur des terres, ou le long de grands fleuves. En période internuptiale, il fréquente le littoral et le milieu marin, mais aussi l'intérieur des terres dans les terres agricoles et les décharges, mais aussi les zones humides et cours d'eau intérieurs.

Migrations

A l'issue de la reproduction, les oiseaux se dispersent de juillet à octobre dans une vaste zone allant des côtes de la Manche à l'Afrique du Nord.

Alimentation

Omnivore, le Goéland brun consomme entre autres poissons, animaux marins, algues, graines, animaux terrestres, oisillons, œufs.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale) et européen (LC sur la liste rouge Europe et LC sur la liste rouge EUR27)

Le Goéland brun est une espèce strictement européenne comprenant 3 sous-espèces : *L. f graellsii,* la plus occidentale, *L. f intermedius* du Danemark au Nord de la Norvège, et *L. f fuscus* (dénommé Goéland de la Baltique) autour de la mer Baltique en Suède et en Finlande, dans la péninsule de Kola et la mer Blanche.

La population mondiale/européenne est estimée entre 250 000 et 300 000 couples, et en fait l'un des oiseaux marins les moins abondants.

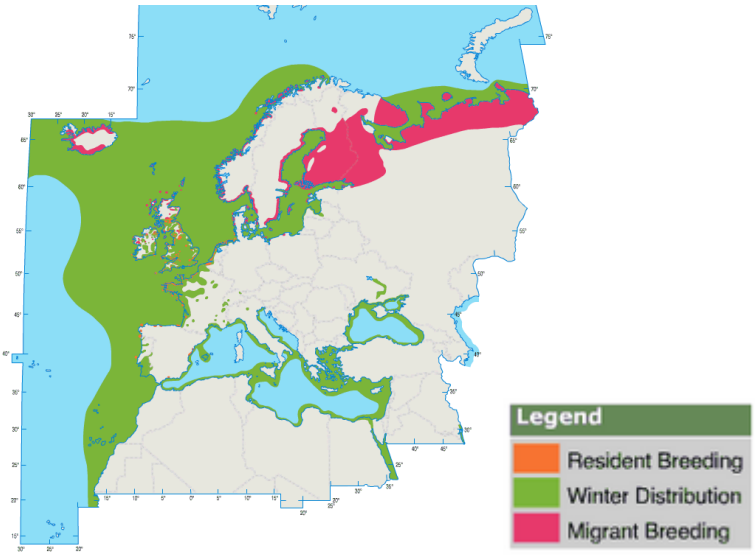


Figure 229 : Carte de distribution mondiale du Goéland brun (www.birdguides.com)

Le statut de conservation de l'espèce est favorable. La tendance des effectifs nicheurs des sous-espèces *graellsii* et *intermedius* en forte augmentation entre 1970 et 2000, s'inverse ou se stabilise dans certains pays depuis le début du XXIe siècle. La population de la sous-espèce *L. f fuscus* (moins de 20 000 couples) en revanche, chute sensiblement depuis les années 1990.

A l'échelle de la France (LC sur la liste rouge nicheur / LC sur la liste rouge hivernant)

Oiseaux nicheurs

Les effectifs nicheurs du Goéland brun en France sont évalués à 21 814 – 22 802 couples sur le recensement 2009-2012. La dynamique semble stable à la fois sur 1989-2012 et 1999-2012.

Un déclin particulièrement prononcé est enregistré dans le Finistère, et notamment dans l'archipel de Molène. À l'inverse, une très forte augmentation est enregistrée dans le Nord-Pas-de-Calais. Le nombre de colonies urbaines est désormais d'une soixantaine de villes, hébergeant environ 1 270 couples (soit 6 % des effectifs nationaux), contre une trentaine de villes en 1997-1999 avec 365 couples. L'espèce se reproduit sur l'ensemble du littoral occidental français du Nord au bassin d'Arcachon et très ponctuellement à l'intérieur des terres.

Figure 230 : Répartition nationale du Goéland brun en période de nidification (2005-2012)

En hiver

L'effectif hivernant en France est estimé à 40 000 individus (2011-2012), avec une dynamique de déclin modéré sur 2005-2012. Le Goéland brun hiverne principalement au Nord-Ouest d'une ligne joignant les Ardennes aux Pyrénées-Atlantiques, et marginalement sur le littoral méditerranéen, le Rhin, le Rhône et certains de ses affluents, dans l'Allier et le Puy-de-Dôme.

Les effectifs dénombrés en 2011-2012 se concentrent principalement dans l'Ouest : Pays de Loire

(20 000 ind.), Aquitaine (4 200 ind.), Poitou-Charentes (3 750 ind.), Manche-Mer du Nord (2 500 ind. dans le Nord-Pas-de-Calais), et dans des régions continentales (Ile-de-France avec 3 300 ind. et Indre-et-Loire avec 2 700 ind.).

Les différences de méthodes de dénombrement obligent à tempérer l'ampleur du déclin constaté. En réalité l'effectif hivernant actuel en France avoisinerait les 100 000 individus. La France accueille donc 5 à 10 % de la population hivernante de Goéland brun (hors Goéland de la Baltique *L.f. fuscus*), estimée à 850 000 - 1 million d'individus (530 000 – 570 000 *graellsii* pour 325 000 – 440 000 *intermedius*) (effectif estimé en prenant en compte les adultes et les immatures).

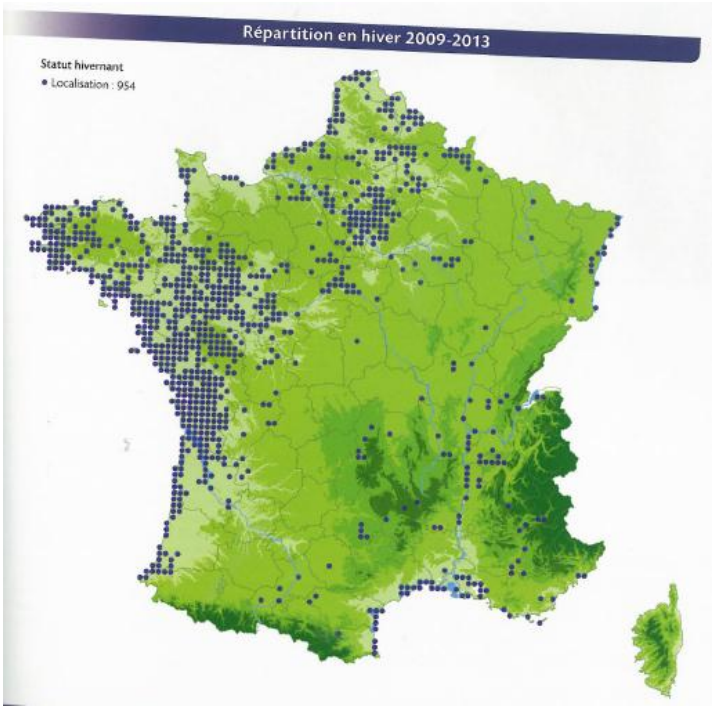


Figure 231 : Répartition hivernale du Goéland brun (2009-2013)

A l'échelle de la Bretagne (LC sur la liste rouge nicheur, responsabilité biologique régionale très élevée)

Les effectifs de Goéland brun en Bretagne étaient évalués en 1997-1999 à environ 22 000 couples, soit 95% de la population nationale, essentiellement dans le Finistère (50 %) et dans le Morbihan (43 %). Les Côtes-d'Armor n'hébergent que 4,5 % de la population nicheuse bretonne avec 832 à 853 couples mais ce nombre a diminué de 80 % au cours des vingt dernières années au profit des colonies morbihannaises. Les nicheurs costarmoricains sont essentiellement concentrés aux Sept-Îles (623 couples), et dans les îlots du Trégor-Goëlo (153 à 159 couples). Quelques couples isolés sont également notés à l'Est du département au cap Fréhel et dans les villes.

Il semble que les populations n'aient pas progressées depuis la fin des années 1990. En revanche, la distribution des colonies semble avoir glissée (baisse dans l'archipel de Molène, augmentation dans le Morbihan), et l'espèce tend à se regrouper au sein de colonies très importantes localisées dans

l'archipel de Molène, aux Glénan et à Belle-Ile (80 % des effectifs bretons), avec en particulier 6 500 couples à Beniguet (archipel de Molène).
On note aussi une progression de l'espèce dans de nouvelles villes : Dinan, Saint-Brieuc, Roscoff, etc.

Figure 232 : Répartition bretonne du Goéland brun en période de nidification (2004-2008)

En 2015, le Goéland brun est placé en catégorie LC sur la liste rouge régionale bretonne (nicheur), et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme très élevée.
En hiver, la Bretagne ne figure pas parmi les régions accueillant le plus d'effectif en France.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)
Les derniers recensements de Goéland brun font état de près de 600 couples au sein du territoire.
Les derniers recensements de Goéland brun font état de près de 600 couples au sein du territoire d'étude du parc naturel marin normand-breton (dont 337 couples sur l'île Agot, recensement de 2011). Le déclin semble important pour la majorité des colonies, notamment Chausey (181 couples en 2001, 24 en 2010). La colonie de la rade de Cherbourg (terre-plein portuaire) est particulièrement fluctuante (250 couples en 2003, 676 couples en 2009 – principale colonie de Normandie, 80 couples en 2010) mais présente une forte diminution due à l'exploitation du terre-plein les accueillant en terminal charbonnier. Les effectifs de Goéland brun du golfe normand-breton sont globalement réduits en comparaison des effectifs nationaux.
Les îles anglo-normandes semblent présenter une importance forte pour le Goéland brun (1 734 couples en 1998-2002 selon Mitchell et al., 2004. Sur son site internet, Paul Veron évoque une très forte augmentation du nombre de couples sur Burhou notamment (1 000 couples en 2008). En 2008, sur les différents sites de reproduction de Guernesey et îlots associés (Jethou, Burhou, Herm), la population de Goéland brun dépassait 1 500 couples nicheurs.
NB : Les effectifs avancés intègrent les résultats des dénombrements de 2011 pour le Trégor-Goëlo et l'Ile Agot.

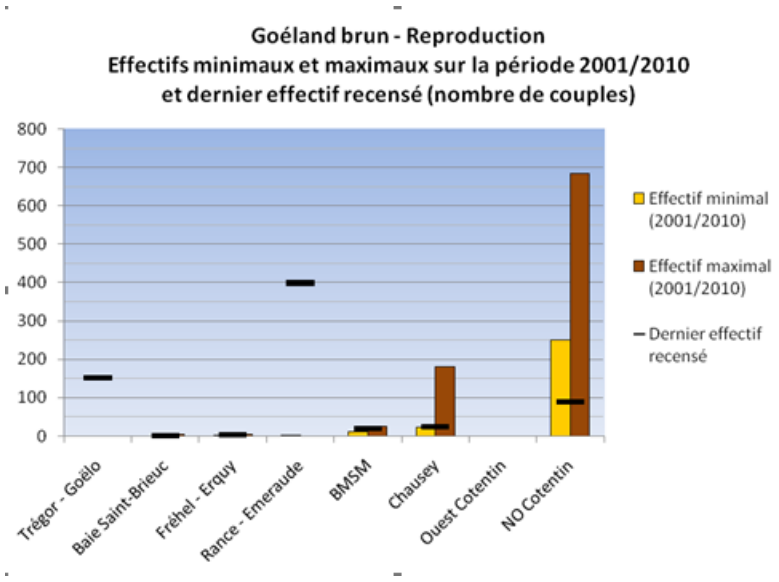


Figure 233 : Effectifs nicheurs de Goéland brun sur la période 2001-2010 dans le GNB (AAMP)

En période internuptiale

Le Goéland brun est globalement peu présent sur le littoral de la Manche en hiver, par rapport au littoral Atlantique. Les données collectées dans le golfe normand-breton montrent effectivement que les effectifs hivernants sont très réduits, de quelques dizaines d'oiseaux à plus d'une centaine au maximum. En parallèle, l'importance du littoral cauchois progresse. Le passage migratoire semble, lui, assez conséquent même si peu de données chiffrées sont disponibles.

Hormis les reproducteurs locaux, l'espèce est surtout présente en migration mais les données chiffrées manquent.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

A l'inverse des Goélands argentés et marins, la distribution du Goéland brun est relativement homogène sur la zone suivie en bateau. Ceci s'explique par le caractère moins côtier de l'espèce (le Goéland brun est réputé pour fréquenter des zones marines parfois très éloignées des côtes comme dans le golfe de Gascogne). L'attrait du Goéland brun pour les bateaux ne diffère cependant pas des autres goélands avec 30 % des effectifs enregistrés en bateau considérés comme suiveurs de navires lors des transects.

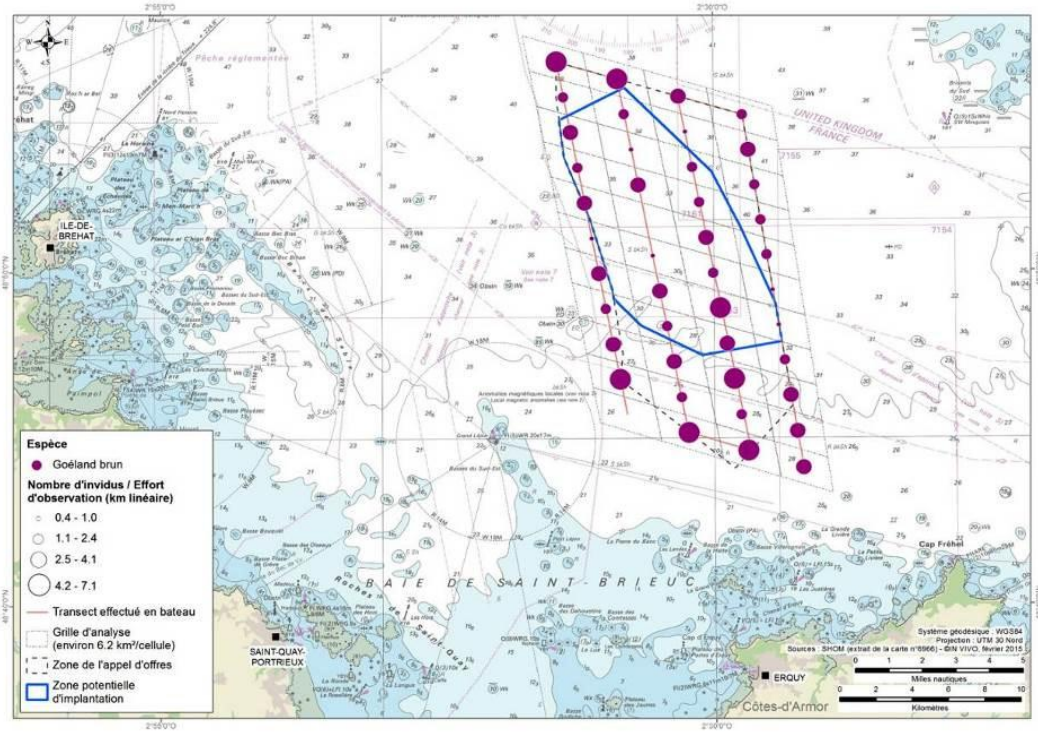


Figure 234 : Distribution et effectifs de Goélands bruns – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

La distribution des observations par avion confirme le caractère plus marin de cette espèce avec une distribution assez homogène sur la zone suivie. Le nombre d'observations est toutefois légèrement plus élevé à l'approche des côtes, notamment sur les zones les plus fréquentées par les bateaux de pêche. 11 % des effectifs observés étaient suiveurs de bateaux.

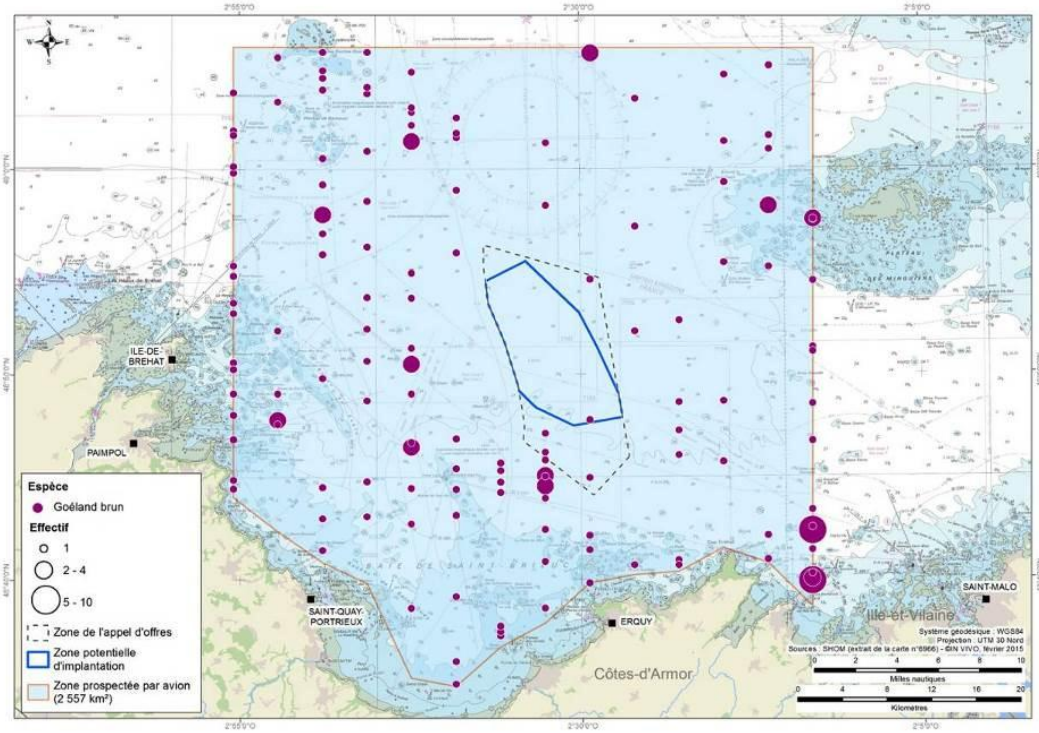


Figure 235 : Distribution et effectifs de Goélands bruns – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Il n'existe pas de données spécifiquement collectées à cette échelle.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

Le Goéland brun représente respectivement 13 % et 8 % des goélands observés en bateau et en avion. La dynamique annuelle du Goéland brun ressemble à celle du Goéland argenté avec une présence annuelle continue en baie de Saint-Brieuc mais une abondance plus marquée au printemps et en été lors de la période de reproduction. Sa présence moins importante en hiver vient du fait que les individus migrent vers la péninsule Ibérique et l'Ouest de l'Afrique une fois la reproduction terminée. Cette migration à laquelle se mêlent des oiseaux britanniques et hollandais se déroule de juillet à octobre (pic en septembre) et a été perçue lors des suivis.

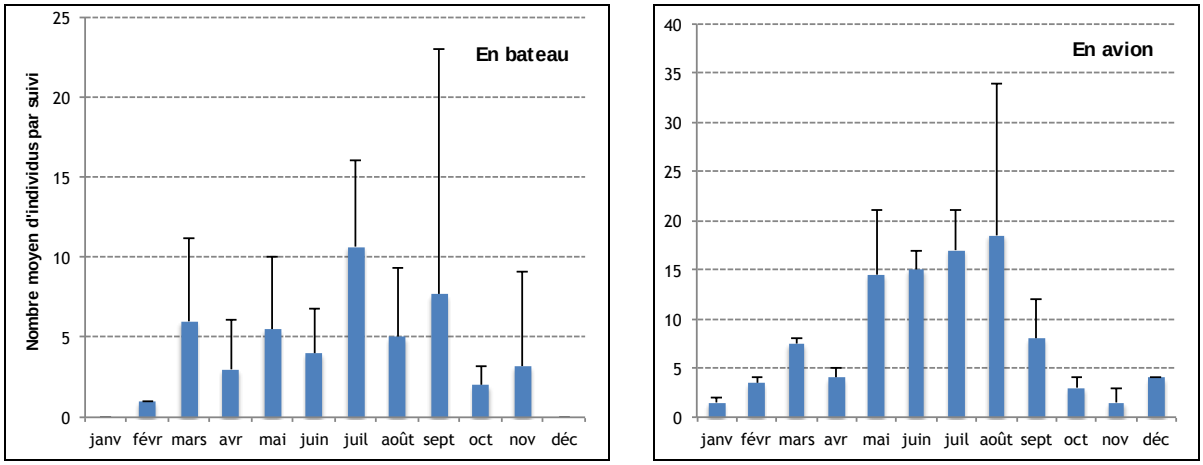


Figure 236 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Goélands bruns – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Principales menaces pesant sur l'espèce

Les menaces potentielles qui pourraient contrarier le statut favorable de l'espèce sont la fermeture des décharges, et le risque que constitue la faiblesse de ses effectifs mondiaux et la concentration des nicheurs dans quelques colonies.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

IV.2.16 Goéland marin (*Larus marinus*)

Statuts patrimoniaux (rareté, menace) et statuts de protection

Protection	• Directive Oiseaux : Annexe II • Convention de Berne : / • Convention de Bonn : / • Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)	
Rareté/Menace	SPEC	Non-Spec
	Liste rouge Europe	LC
	Liste rouge EUR27	LC
	Liste rouge France nicheurs	LC
	Liste rouge France hivernants	Na
	Liste rouge France migrateurs	Na
	Directive Oiseaux	/
	Liste rouge mondiale	LC
	Liste rouge Bretagne nicheurs	LC
	Responsabilité biologique régionale Bretagne nicheurs	Très élevée
	Liste rouge Bretagne migrateurs	DD
	Responsabilité biologique régionale Bretagne migrateurs	Na

Listes rouges : espèce disparue (EX), espèce disparue, survivant uniquement en élevage (EW), espèce en danger critique d'extinction (CR), espèce en danger (EN), espèce vulnérable (VU), espèce quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD), non évalué (NE), non applicable (Na)

Description de l'espèce

Le Goéland marin est un oiseau de mer de grande taille (79 cm de long pour 1,4 à 1,7 m d'envergure) au dos noir, aux pattes couleur chair et au bec massif jaune avec une tache rouge caractéristique à l'extrémité de la mandibule inférieure. Le manteau et les ailes de l'adulte sont noir uniforme et le reste du corps blanc. L'extrémité des rémiges primaires présente des taches blanches.

Figure 237 : Goéland marin (©BIOTOPE – Adrien LAMBRECHTS)

Biologie et écologie

Habitats

A l'origine, l'habitat privilégié du Goéland marin en période de reproduction est l'îlot marin mais l'espèce a colonisé récemment de nouveaux habitats tels que les falaises ou les milieux urbains. Pour s'alimenter, elle exploite de façon préférentielle les eaux côtières mais très rarement le grand large, les côtes rocheuses accidentées, les estuaires, les plages, les étangs et lagunes littoraux.

Migrations

L'espèce est partiellement migratrice mais une tendance à la sédentarité est plus ou moins marquée selon l'origine géographique plus ou moins nordique des individus. En hivernage, le Goéland marin se rencontre sur l'ensemble du littoral Manche-Atlantique français, exceptionnellement en Méditerranée, les plus fortes concentrations étant observées du Nord-Pas-de-Calais à la Bretagne.

Alimentation

Omnivore, le Goéland marin consomme entre autres poissons, animaux marins, algues, graines, animaux terrestres, oisillons, œufs.

Effectif, distribution et état de conservation des populations

Au niveau mondial (LC sur la liste rouge mondiale)

Le Goéland marin est une espèce monotypique de l'Atlantique Nord qui se reproduit au Nord du 40° parallèle, en Amérique du Nord, sur la côte Ouest du Groenland, en Islande, aux îles Féroé, dans les îles Britanniques, en Fennoscandinavie, sur les îles de l'Ours et au Spitzberg, dans les Pays baltes, la péninsule de Kola et en France qui constitue la limite méridionale de sa répartition européenne.

La population mondiale est estimée à environ 200 000 couples. Le statut de conservation de l'espèce est favorable.

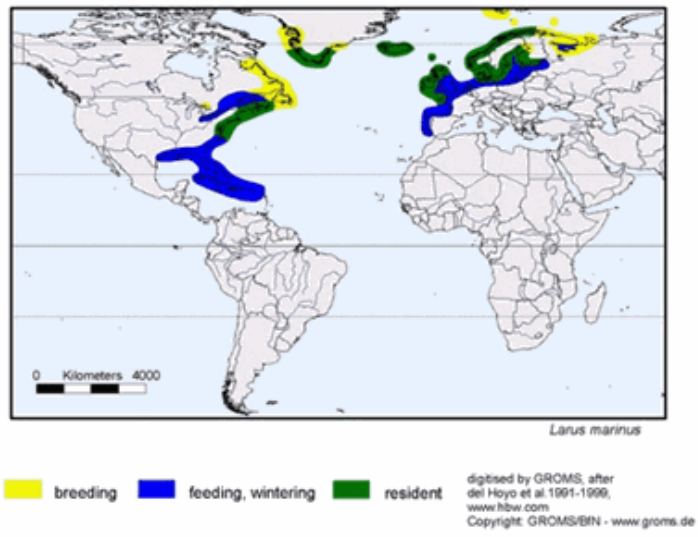
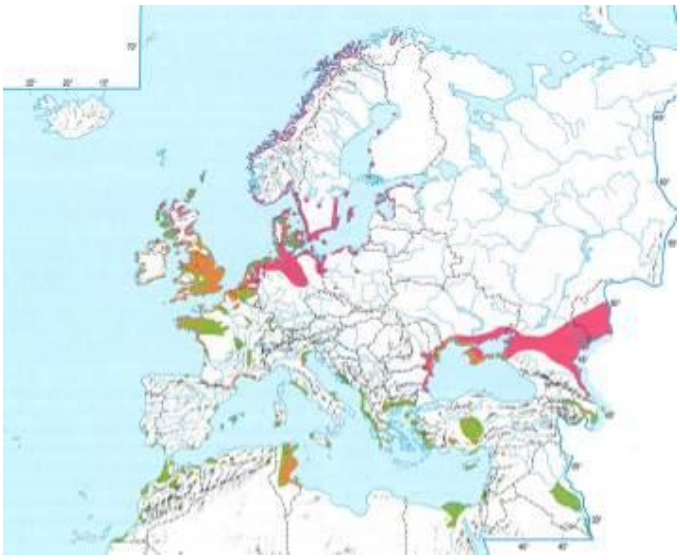


Figure 238 : Carte de distribution mondiale du Goéland marin (www.groms.de)

Au niveau européen (LC sur la liste rouge Europe et LC sur la liste rouge EUR27)

En Europe, la population est estimée à 120 000 – 170 000 couples, dont 50 000 en Norvège qui constitue le bastion de l'espèce. La tendance est considérée comme stable.



En vert : présence en hivernage

En orange : présence toute l'année

En rouge : présence lors de la reproduction

Figure 239 : Carte de distribution européenne du Goéland marin (extrait de Snow, D. W. & Perrins, C. M. (1998). /The Birds of the Western Palearctic/ Concise Edition)

A l'échelle de la France (LC sur la liste rouge nicheur / Na sur la liste rouge hivernant)

Oiseaux nicheurs

Les effectifs nicheurs du Goéland marin en France sont évalués à 6 482-6 575 couples sur le recensement 2009-2012. La dynamique est considérée « en forte augmentation » à la fois sur 1989-2012 et 1999-2012. La population française représente près de 5 % des effectifs européens. Contrairement à ceux des Goélands bruns et argentés, les effectifs de Goélands marins continuent d'augmenter, souvent d'ailleurs au détriment de ces deux espèces. Le nombre de colonies urbaines approche la cinquantaine de villes, hébergeant de l'ordre de 550 couples, soit environ 8 % de la population nationale. En 1997-1999, le bilan était d'une cinquantaine de couples pour une vingtaine de villes. La première reproduction de l'espèce en Picardie date de 2001, suivie en 2005 par l'implantation en Nord-Pas-de-Calais.

L'espèce se reproduit de façon discontinue sur la façade Manche-Atlantique, du Nord-Pas-de-Calais à la Gironde. Les îles et îlots du Ponant sont très majoritairement occupés et de rares cas de reproduction probable sont recensés à l'intérieur des terres. Les nidifications urbaines sont de plus en plus nombreuses, dans des grandes villes comme Dieppe, Le Havre, Caen, Cherbourg, St-Malo, Brest, Quimper, Lorient, etc.

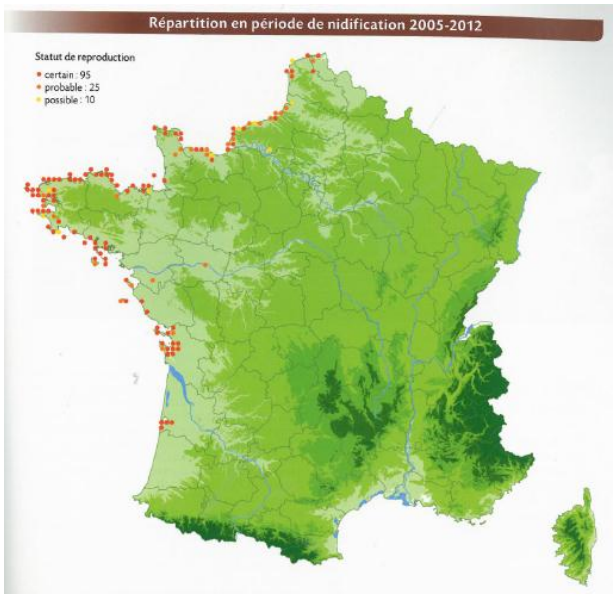


Figure 240 : Répartition nationale du Goéland marin en période de nidification (2005-2012)

En hiver

L'effectif hivernant en France est estimé à 20 585 individus (2011-2012), avec une dynamique de forte augmentation sur 1989-2012 et 1999 – 2012. Ces effectifs associent vraisemblablement des populations locales à des individus issus des populations d'Europe du Nord.

Sédentaire en France, les adultes de Goéland marin s'éloignent peu de leur site de nidification (quelques kilomètres seulement) au cours de la période internuptiale, alors que les immatures se dispersent vers le Sud jusqu'aux côtes landaises et même le Portugal et Gibraltar.

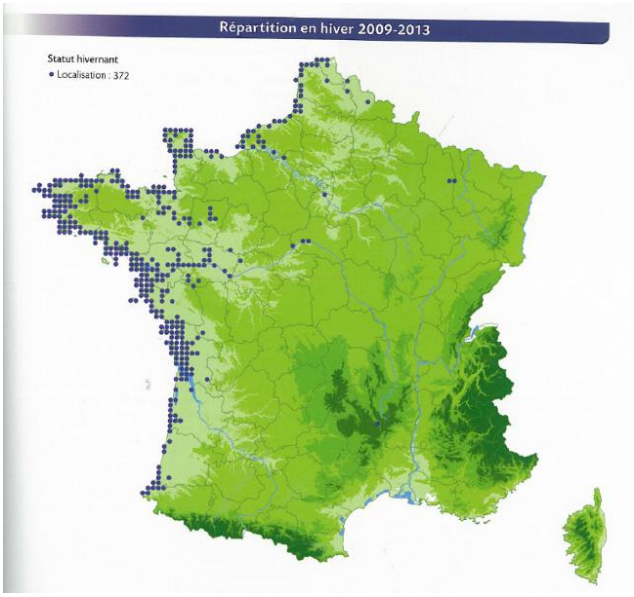


Figure 241 : Répartition hivernale du Goéland marin (2009-2013)

L'aire de répartition hivernale de l'espèce en France concerne principalement le littoral de la façade Manche-Atlantique. Les bastions sont : le Nord-Pas-de-Calais (11 280 individus en 2011 – 2012) et la Haute-Normandie (6 260 oiseaux en 2011 – 2012). La façade Atlantique regroupe 1 200 oiseaux, principalement en Pays de Loire.

A l'échelle de la Bretagne (LC sur la liste rouge nicheur, responsabilité biologique régionale très élevée)

Les effectifs de Goéland marin en Bretagne étaient évalués lors du dernier recensement en 1997-1999 à environ 3 098 – 3 145 couples, ou 90 % des reproducteurs étaient localisés au Nord de la région entre l'Ille-et-Vilaine et le Finistère. Les dernières comparaisons entre atlas mettent en évidence une progression de l'espèce à la fois et termes de couverture géographique mais aussi en termes d'effectifs : stabilisation en Finistère et Ille-et-Vilaine, forte augmentation dans le Morbihan. On note aussi une progression de l'espèce dans des colonies urbaines : Saint-Malo, Saint-Brieuc, Brest, Douarnenez, Guilvinec, Quimper et Lorient.

Figure 242 : Répartition bretonne du Goéland marin en période de nidification (2004-2008)

En 2015, le Goéland marin est marin en catégorie LC sur la liste rouge régionale bretonne (nicheur), et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme très élevée.

En hiver, la Bretagne ne figure pas parmi les régions accueillant le plus d'effectif en France.

En 2015, le Goéland marin est placé en catégorie DD sur la liste rouge régionale bretonne (migrateur), et la responsabilité biologique régionale pour l'espèce est considérée comme non applicable.

A l'échelle du golfe normand-breton (GNB)

Parmi les espèces de goélands nicheurs au sein du golfe normand-breton, le Goéland marin possède une situation particulière : il s'agit de la seule espèce qui présente une relative stabilité, voire un accroissement de ses effectifs. Par ailleurs, le golfe normand-breton présente une importance nationale pour cette espèce.

En effet, avec 1 275 couples nicheurs lors du recensement national (2010 – 2011), le territoire d'étude du parc marin rassemble entre 20 et 25 % des effectifs nationaux nicheurs de Goéland marin. La principale colonie est située à Chausey (près de 850 couples recensés en 2010).

Le Goéland marin est également considéré comme un nicheur commun sur Jersey, Guernesey, Aurigny et Serk. Les îles anglo-normandes hébergeaient 310 couples en 1998-2002. Aucun recensement exhaustif n'a été réalisé depuis lors.

NB : les effectifs avancés intègrent les résultats des dénombrements de 2011 pour le Trégor-Goëlo et l'Ile Agot.

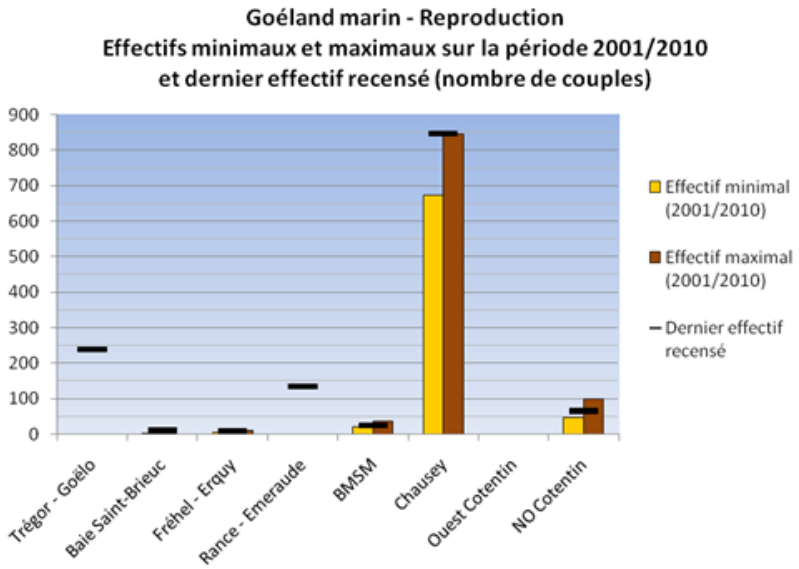


Figure 243 : Effectifs nicheurs de Goéland marin sur la période 2001-2010 dans le GNB (AAMP)

En période internuptiale

Bien qu'il ne s'aventure généralement que peu en très haute mer, le Goéland marin ne se rencontre que rarement à l'intérieur des terres et se cantonne donc essentiellement sur les franges côtières et littorales. Le recensement de l'hiver 2004/2005 permet d'avoir une idée de la répartition du Goéland marin sur l'aire d'étude du parc marin et de l'importance respective de chacun des secteurs.

L'archipel de Chausey apparaît comme le principal site d'hivernage du Goéland marin, avec 700 oiseaux dénombrés. Les autres sites importants sont le Trégor-Goëlo (280 oiseaux), l'Ouest Cotentin (150-200 oiseaux), le secteur de la Hague (125 individus sur 5 dortoirs en 2007) et la baie du Mont Saint-Michel (250 oiseaux en 2005, mais habituellement entre 50 et 100 individus). L'espèce est présente sur les autres secteurs de l'aire d'étude, mais en effectifs négligeables. Au total, on peut estimer la population hivernante à 1 500 oiseaux minimum, ce qui représente 11 % des hivernants français estimés à 13 000-14 000. Le baguage des Goélands marins de Chausey montre que des juvéniles et des immatures bagués s'aventurent régulièrement sur les côtes bretonnes

notamment. Cela peut donner une idée de l'origine des Goélands marins en période internuptiale dans le golfe normand-breton.

En l'absence de données, le passage migratoire n'est pas évalué. En baie du Mont Saint-Michel, un afflux d'oiseaux est toutefois noté en août / septembre avec au moins plusieurs dizaines d'oiseaux (237 dénombrés en 2009). Un estivage est également observé en baie du Mont Saint-Michel et le littoral Ouest Cotentin, mais les données sont trop rares pour pouvoir estimer son importance : un maximum de 180 oiseaux comptés en 2007 en baie du Mont Saint-Michel et plus de 800 oiseaux recensés en 2008 le long du littoral Cotentin.

A l'échelle du projet (Se référer au § IV.1.1 pour une description détaillée des inventaires)

Le Goéland marin a été contacté sur toute la zone suivie en bateau, mais la moitié Sud semble plus fréquentée que le Nord. Leur distribution est probablement conditionnée par la présence des bateaux de pêche qu'ils suivent pour se nourrir des rejets de pêche. Près de 16 % des oiseaux observés étaient suiveurs de bateau (de pêche professionnelle, pêche plaisance ou encore le bateau du suivi).

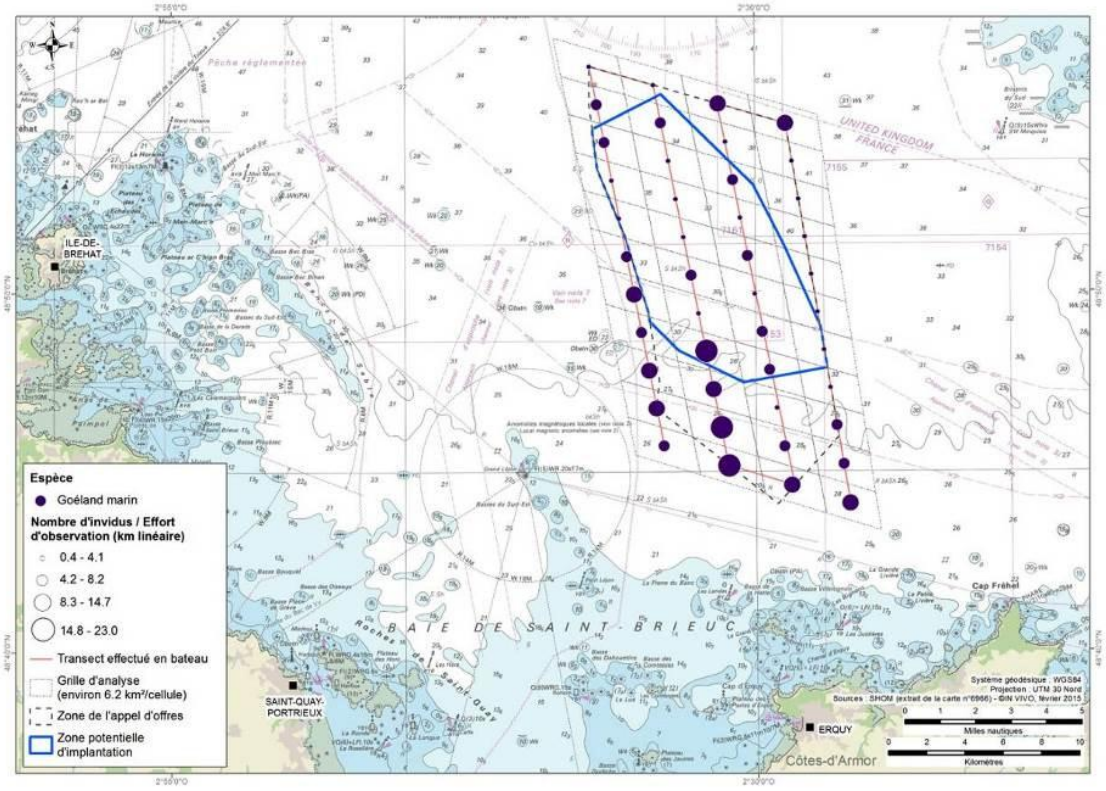


Figure 244 : Distribution et effectifs de Goélands marins - campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)

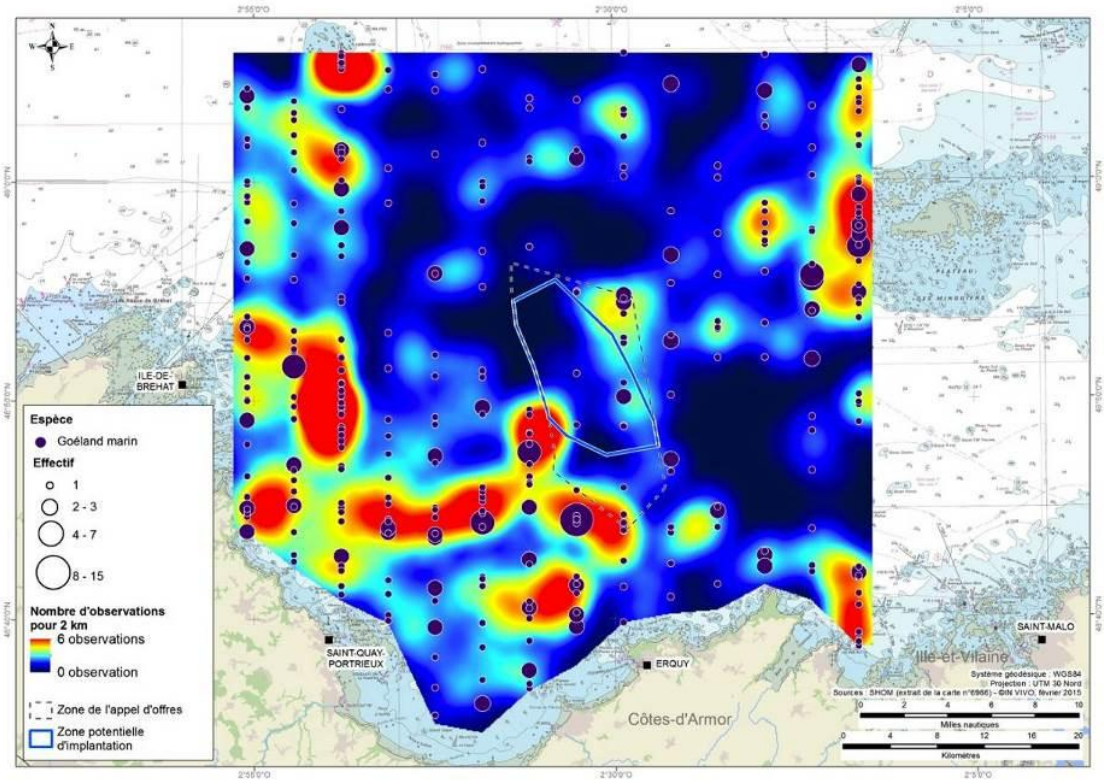


Figure 245 : Distribution et effectifs de Goélands marins – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)

La répartition des observations de Goélands marins contactés en avion révèle une présence sur quasi toute la zone d'étude. Des zones plus fréquentées ressortent toutefois à proximité des îles et îlots du Trégor-Goëlo, du plateau des Roches Douvres, autour du Grand et du Petit Léjon ainsi que vers l'archipel des Minquiers. Ces zones de concentration correspondent souvent à des secteurs de nidification de l'espèce, les îlots du Trégor-Goëlo étant le principal site de reproduction dans la zone d'étude. Le Goéland marin niche également au cap Fréhel, au Verdelet ainsi qu'aux Minquiers et aux Roches Douvres. Sa grande mobilité et le fait que cette espèce recherche sa nourriture en vol, font qu'il a été contacté sur toute la zone suivie, y compris la zone potentielle d'implantation. Sa distribution coïncide également avec les zones de plus forte présence de bateaux, 13 % des effectifs ayant été notés comme suiveur de navires.

Phénologie de présence à l'échelle du golfe normand-breton

Il n'existe pas de données spécifiquement collectées à cette échelle.

Phénologie de présence à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc

Le Goéland marin est contacté toute l'année, avec un nombre moyen d'individus par suivi plus élevé en fin d'hiver (février/mars). Cette période correspond au retour des oiseaux sur leur territoire de reproduction et donc aux mouvements d'individus migrateurs se reproduisant plus au Nord et descendant passer l'hiver sur les côtes françaises.

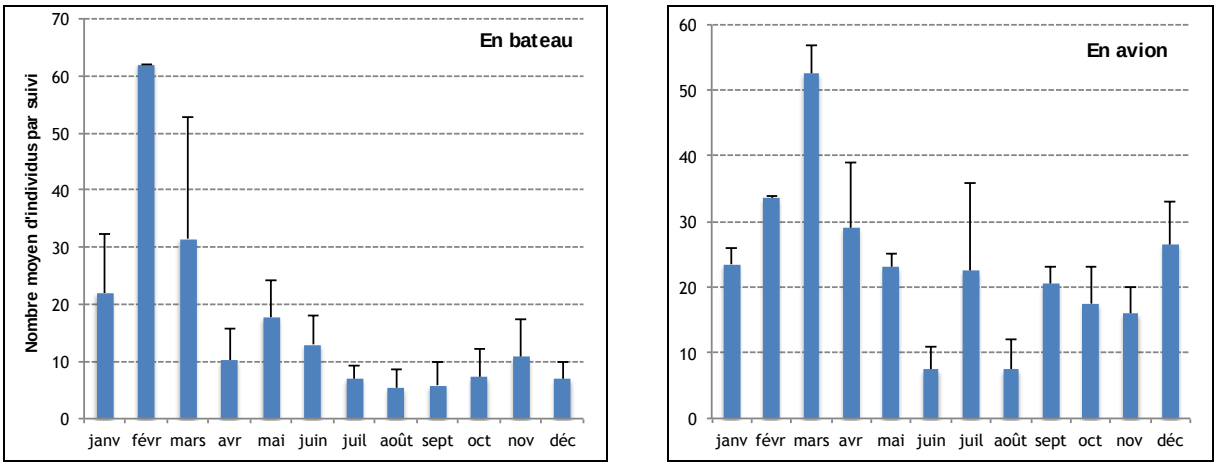


Figure 246 : Evolution des effectifs mensuels moyens de Goélands marins – campagnes bateau et avion 2012/2013/2014 (IN VIVO)

Principales menaces pesant sur l'espèce

Les menaces potentielles qui pourraient contrarier le statut et la dynamique favorable de l'espèce sont la fermeture des décharges, la diminution des rejets en mer (pratiques de pêche), la diminution du nombre de reproducteurs dans les colonies d'oiseaux marins qu'il prédate (ressource alimentaire), l'autorégulation par cannibalisme, les meures dissuasives prises dans les villes.

Impacts identifiées au niveau du projet de parc éolien en mer : les mêmes que pour le Fou de Bassan (§ IV.2.1).

V. Evaluation des impacts sur l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle

V.1 Aires d'étude

Un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction et ou perturbation d'espèces animales protégées nécessite la description des caractéristiques et de l'état de conservation des espèces protégées concernées afin de traduire, à l'échelle des populations, les niveaux d'effet généralement analysés localement dans l'étude d'impact, ce qui pour des espèces très mobiles à vastes domaines vitaux est insuffisant.
L'objectif est donc de reprendre l'analyse des effets du projet à une échelle plus pertinente du point de vue populationnel. L'aire d'étude est ici définie au sens de l'échelle de population à laquelle l'analyse est proposée.

Cet exercice s'inspire notamment de la notion de conservation puisque la finalité de la démarche est de réunir les conditions pour que le projet ne remette pas en cause le maintien dans un état de conservation favorable des différentes espèces concernées. Le cas échéant, des mesures compensatoires permettant d'atteindre cet objectif sont proposées.

Le rapport de la France pour la DCSMM (volet « mammifères marins ») aborde la notion de conservation comme un point de départ à toute action de gestion, qui s'inscrit dans le cadre d'objectifs de conservation définis. Autrefois limitée à la sauvegarde d'urgence des espèces menacées d'extinction, la DCSMM s'attache aujourd'hui à mettre en place des objectifs de maintien dans des conditions favorables des espèces à caractère patrimonial.

Le concept de population est central dans toute stratégie de conservation, mais il est difficile à appréhender, surtout pour des espèces marines mobiles à domaine vital très étendu.

Une population est une unité démographiquement cohérente, mais il n'existe pas de méthode unique permettant de mettre en évidence les limites géographiques d'une population (marqueurs génétiques, traceurs écologiques, télémétrie etc.). Ces différentes approches ont toutes leurs avantages et leurs inconvénients. L'état des connaissances sur les structures des populations des principales espèces de mammifères et d'oiseaux marins des eaux françaises reste donc inégal.

Des aires d'étude différentes sont dès lors décrites pour chacune des espèces concernées, en fonction de la connaissance des différentes populations connues, à partir des éléments proposés pour la DCSMM, mais également des résultats des inventaires les plus récents.

V.2 Impacts sur les mammifères marins

La communauté scientifique fait part de ses inquiétudes, depuis les années 1970, quant aux effets dommageables potentiels du bruit sur la vie marine et la recherche dans ce domaine s'est développée dans les années 1980.

Depuis une dizaine d'années, un certain nombre d'institutions scientifiques et d'agences gouvernementales étudient ce domaine, en produisant des revues et des articles significatifs quant aux effets des sons sur les mammifères marins.

Les travaux de recherche les plus récents démontrent que les mammifères marins sont sensibles à la pression acoustique, comme d'autres organismes marins d'ailleurs (poissons et invertébrés) qui répondent au mouvement des particules généré par la pression acoustique, pouvant causer différents degrés de perturbation de la vie sous-marine.

Au niveau Européen, les instances politiques traitent notamment de cette question au travers de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE, 2000) et la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM, 2010), en considérant l'ambiance acoustique en milieu marin comme un critère de qualité du milieu.

Parallèlement, en France, les dispositions de protection de certaines espèces sensibles au climat acoustique sous-marin se sont précisées lors de la publication, en 2011, de l'arreté fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (NOR : DEVL1110724A) pour lequels s'appliquent donc l'interdiction de destruction, de mutilation et de perturbation intentionnelle dans l'ensemble de la mer territoriale et de la zone économique exclusive (ZEE).

Il n'existe aucun endroit silencieux dans l'océan, mais c'est toutefois un paramètre qui présente une variabilité très importante, fonction des régions, sites, conditions climatiques etc. et bien sûr des sources anthropiques.

Les mammifères marins présentent un système auditif adapté aux variations de niveau des sons naturels, et les mécanismes adaptatifs leur permettent de vivre normalement en présence d'une multitude de sons, et dans une certaine mesure aux sons d'origine anthropique. La question est de savoir quand un bruit d'origine anthropique introduit dans l'océan dépasse les capacités d'adaptation des mammifères et cause des dommages physiques, engendre des réactions physiologiques, des réponses comportementales, masque d'autres sons etc. et donc représente une menace pour les individus et les populations (Madsen et al., 2006).

L'effet du bruit sur les animaux dépend donc de nombreux paramètres, dont les principaux sont la

pression sonore à la source, la distance entre la source et le récepteur, la sensibilité de l'espèce considérée déterminant ainsi un niveau d'exposition (énergie acoustique reçue sur une bande de fréquence de sensibilité biologique pendant une durée donnée).

Les zones théoriques d'influence d'une source sonore sur un récepteur ont été définies par Richardson et al (1995) et sont principalement fondée sur la distance source-récepteur.

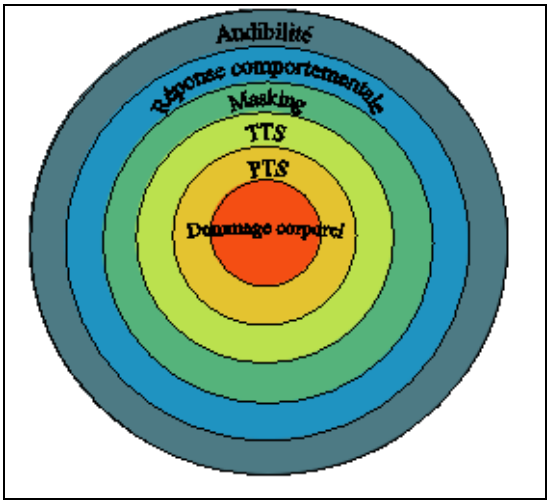


Figure 247 : Les zones d'influences d'une source sonore sur les mammifères marins (tiré de l'EIE, d'après Richardson et al., 1995)

(TTS = perte temporaire d'audition ; PTS = perte permanente d'audition)

Les principales conséquences (figure ci-dessus) d'une source sonore sur les mammifères marins, dès lors qu'elle est percue, sont donc (dans l'ordre) :

- La réponse comportementale : peut se traduire par un changement d'habitat fréquenté, une modification de l'attitude (direction de nage, intensité, vocalises etc.). La modification comportementale peut affecter des fonctions vitales (alimentation, reproduction) ;
- Le masquage (« masking ») intervient losrqu'un son exogène altère plus ou moins fortement la détection et l'interprétation des sons naturels ou biologiques par les animaux. Les individus peuvent éventuellement ne plus être en capacité de détecter, interpréter et répondre à des sons biologiquement importants (échanges sociaux, recherche alimentaire) ;
- Les dommages physiologiques : ils peuvent être temporaires (TTS = Temporary Threshold Shifts) ou permanents (PTS = Permanent Threshold Shifts)
- Les dommages physiques, qui correspondent aux atteintes les plus graves pouvant aller jusqu'à la mort pour les niveaux d'exposition les plus importants.

NB : Ce schéma ne prend pas en compte les effets indirects, très difficiles à prédire, et qui ont trait aux multiples relations fonctionnelles dans l'écosystème marin. Par exemple, une source de bruit anthropique peut provoquer la fuite de certaines espèces qui servent de proies à d'autres, perturbant ainsi profondemment le réseau trophique.

V.2.1 Marsouin commun (*Phocoena phocoena*)

- Aire d'étude considérée

Le Marsouin commun est une espèce à large aire de répartition en Europe du Nord, avec une population estimée à environ 41 000 individus dans la zone Sud de la Mer du Nord - mer Celtique - Manche (campagnes SCANS).

Les connaissances existantes montrent d'une part un glissement de l'aire de répartition de la Mer du Nord vers la mer Celtique (SCANS 1994, 2005), mais également une répartion saisonnnière différente entre la période hivernale et la période estivale (SAMM 2011/2012).

Par conséquent, au-delà de la baie de Saint-Brieuc qui constitue l'aire d'étude de l'EIE, il convient de prendre en considéreration l'espace marin que constitue la mer Celtique, unité de gestion proposée par la France pour la DCSMM, en cohérence avec les données d'observations et de modélisation d'habitats préférentiels à la belle saison, éditées par l'AAMP.

- Dommages temporaires et permanents

La modélisation spatiale des niveaux sonores reçus pour une opération de battage de 2 000 pieux montre un dépassement du PTS à environ 250 m de la source, et un dépassement du TTS à environ 2 km de la source (Figure 248). Par approximation, si l'on considère les zones de dépassement à peu près concentriques, les surfaces concernées sont respectivement de (environ) **19 ha et 1 250 ha (12,5 km^2)**.

Lors de cette phase de travaux (battage des pieux), Ailes Marines s'est engagé à mettre en oeuvre 2 mesures de réduction des risques pour les mammifères marins. Ces mesures complémentaires consistent à :

☞ **R1 : S'assurer de l'absence d'animaux dans la zone de dépassement du PTS, par détection visuelle et acoustique ;**
☞ **R2 : Procéder à une augmentation graduelle de la fréquence et de l'intensité des coups lors des opérations de battage (« soft-start »).**

Ces mesures permettent d'abaisser le risque de mortalité et/ou blessures dûs au bruit d'un niveau fort à un niveau faible, à l'échelle locale (EIE) comme à l'échelle de la population de Marsouin commun.

- Dérangement

En l'absence de seuils relatifs à la modification comportementale des cétacés « haute fréquence », le dérangement des animaux a été étudié par le biais de niveaux sonores pondérés, en appliquant une correction du niveau sonore en fonction de la fréquence, à partir de l'audiogramme de chaque espèce considérée (p132 du chapitre 3 « EFFETS » de l'EIE).

La zone au sein de laquelle les niveaux sonores pondérés attendus sont supérieurs à 50 dBht (« réaction importante mais accoutumance possible »), pour l'opération la plus bruyante (scénario 5C : battage – forage), présente une surface d'environ **2 000 km^2 (rayon environ 25 km/source).**

Pour ce même scénario, les niveaux supérieurs à 90 dBht (« réaction forte d'évitement ») concernent des distances de l'ordre du km par rapport à la source (source EIE), soit une **surface proche de 3 km^2 (**Figure 249**).**

Aucune mesure d'évitement ou de réduction ne permet de limiter le dérangement du Marsouin commun. Le dérangement reste donc fort, même après application des mesures de réduction des risques de mortalité et/ou blessures.

Le Marsouin commun est l'espèce la plus fréquente dans les observations en baie de Saint-Brieuc liée au projet. C'est également l'espèce la plus commune dans les données d'observation des campagnes SCANS (1994, 2005).

A la belle saison, l'aire de répartition de l'espèce s'étend plus au Sud, expliquant ainsi sa présence plus régulière en Manche, et jusqu'au golfe de Gascogne. Selon les cartes présentant les résultats des campagnes SAMM, le Marsouin commun occupe en été dans les eaux francaises un espace marin relativement vaste.

Bien que relativement fréquent, le Marsouin commun reste une espèce menacée (statut NT en France), notamment par les captures accidentelles.

Une synthèse des études réalisées en Manche-Mer du Nord entre 2007 et 2010 à bord de fileyeurs français (source AAMP) estime à environ 300 captures accidentelles annuelles en Manche-Mer du Nord (Morizur et al. 2011). Les zones les plus concernées étant le Sud de la Mer du Nord et la Manche Ouest. Ces chiffres représentent une part significative de la population de marsouins de Manche-Mer du Nord. Le taux de capture, entre 0,7 et 0,8 % des effectifs, serait ainsi proche du « niveau soutenable de captures » fixé par les accords ASCOBANS à 1% de l'estimation basse de la population. Enfin, les données du Réseau National d'Echouage (RNE) indiquent que 39 % des marsouins échoués en Manche présenteraient des traces de captures accidentelles. Côté britannique, elles seraient de 17 % (CSIP 2010).

La seconde menace identifiée pour l'espèce est la pollution des eaux. De par son comportement côtier, le marsouin est particulièrement soumis aux activités anthropiques et aux modifications qu'elles provoquent. L'habitat côtier des marsouins est de plus en plus industrialisé, et le taux de polluants dans les tissus des marsouins est élevé, notamment en PCB (Tilbury et al., 1997). Une étude récente a révélé des taux de polluants organiques persistants (POPs), dont les PCB, très élevés chez les marsouins, particulièrement ceux provenant du Sud de la Mer du Nord. Ces fort taux de contaminants provoqueraient un faible taux de reproduction chez les marsouins (Pierce et al., 2008).

Le dérangement occasionné par les travaux les plus bruyants, considéré localement comme très important, semble donc pouvoir être relativisé à l'échelle de la population de la mer Celtique, qui occupe un territoire assez vaste d'après des données concordantes, et compte tenu des autres menaces qui pèsent sur l'espèce. Selon toute vraisemblance, il ne remet pas en cause le maintien de la population dans un état de conservation favorable. L'impact sur la population de Marsouin commun est donc jugé modéré.

Les mesures de suivi proposées donnent l'occasion de suivre les effets du projet sur les mammifères marins, et d'améliorer les connaissances relatives au dérangement par le bruit lors d'opérations longues et répétées de travaux maritimes (§ VIII).

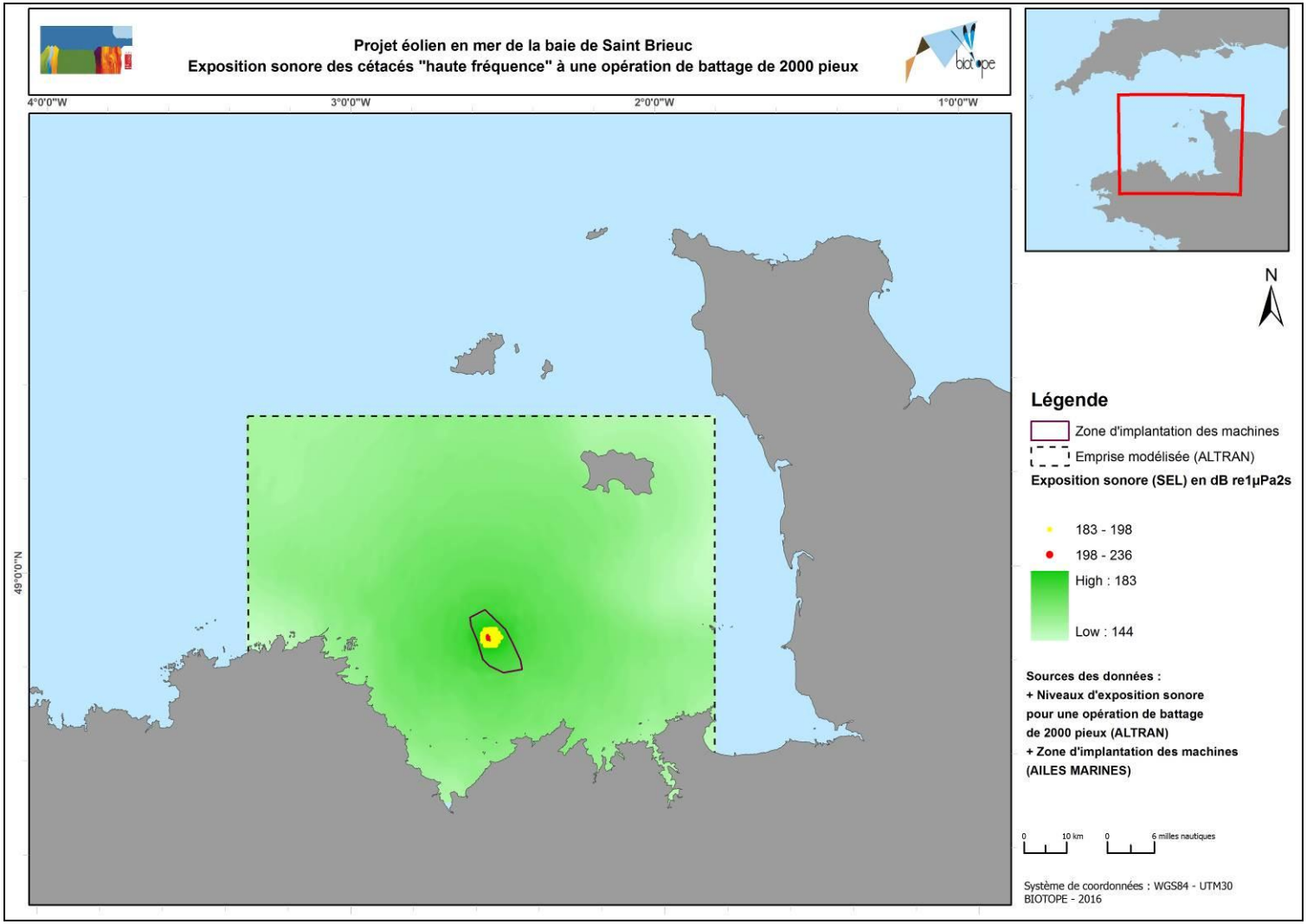


Figure 248 : Exposition sonore des cétacés « haute fréquence » pour une opération de battage (données ALTRAN)
(Zone rouge : PTS ; zone jaune : TTS)

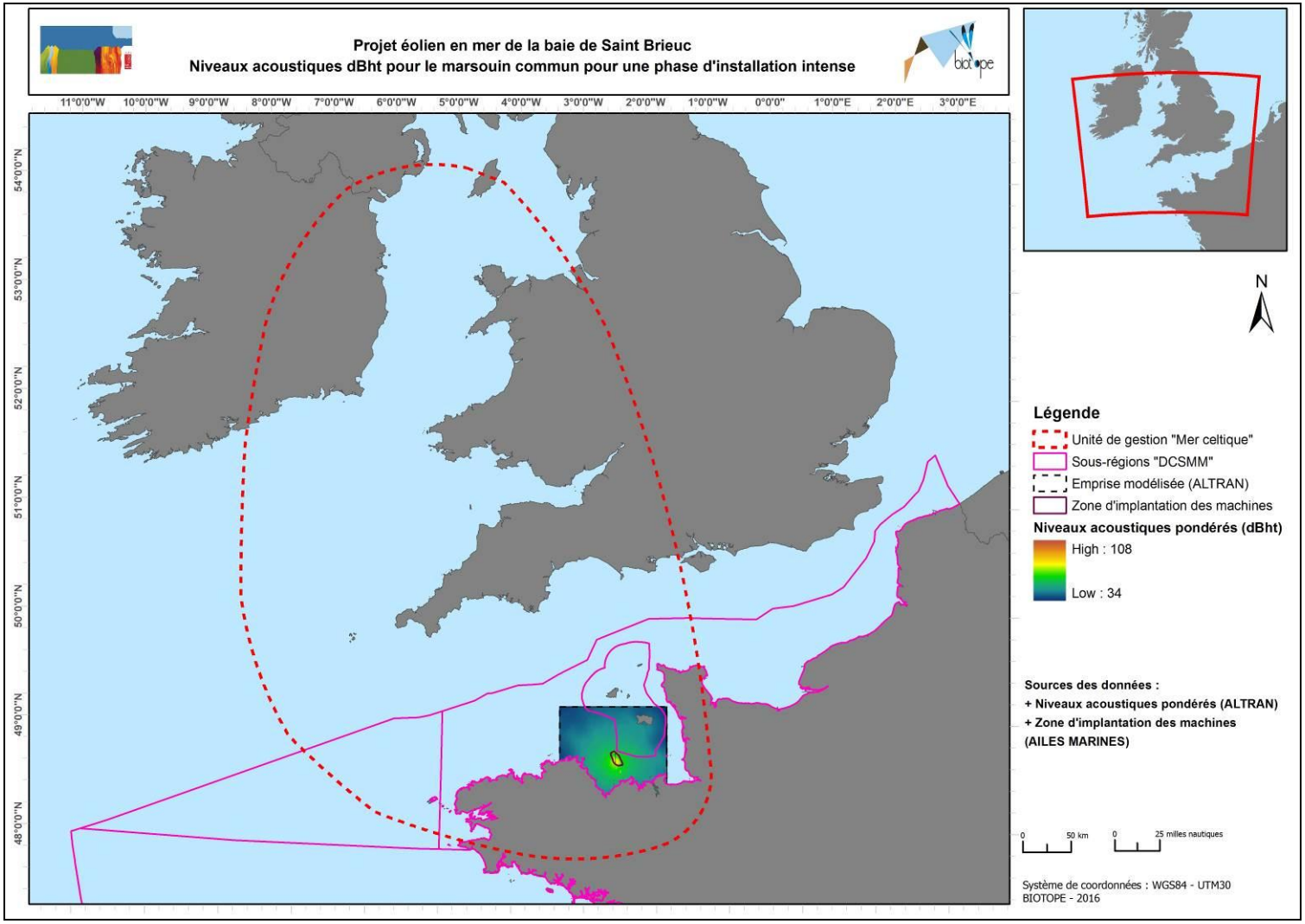


Figure 249 : Niveaux acoustiques pondérés pour le Marsouin commun pour un scénario de travaux intenses (données ALTRAN)

V.2.2 Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*)

- Aire d'étude considérée

L'unité fonctionnelle la plus pertinente pour le Grand Dauphin est le golfe normand-breton, qui héberge une population résidente estimée à 350-400 individus. La baie de Saint-Brieuc, choisie par l'état pour l'implantation du projet, est connectée au golfe normand-breton, bien qu'elle n'en constitue pas le cœur. Des observations régulières y sont toutefois relayées.

Les études les plus récentes mettent clairement en évidence le caractère côtier de la population du golfe normand-breton, distinct des populations pélagiques atlantiques, ainsi que des populations cotières de Cornouaille Anglaise avec lesquelles il n'y a pas d'échanges. La proximité entre population du golfe normand-breton et groupes observés en Galice ou en Iroise reste à confirmer, les auteurs évoquent la possibilité d'une séparation récente (à l'échelle des marqueurs génétiques).

La population atlantique européenne (DCSMM) n'a donc pas de réalité, comme le montrent les derniers résultats des campagnes SAMM. Par conséquent, le golfe normand-breton reste l'échelle la plus pertinente pour apréhender cette population sédentaire.

- Dommages temporaires et permanents

La modélisation spatiale des niveaux sonores reçus pour une opération de battage de 2 000 pieux montre un dépassement du PTS à environ 250 m de la source, et un dépassement du TTS à environ 2,5 km de la source (Figure 250), soit des superficies marines respectives de (environ) **19 ha et 1 900 ha (19 km^2)**.

Lors de cette phase de travaux, Ailes Marines s'est engagé à mettre en oeuvre 2 mesures de réduction des risques pour les mammifères marins. **Ces mesures, détection visuelle et acoustique et « soft-start », permettent d'abaisser le risque de mortalité et/ou blessures dûs au bruit d'un niveau fort à un niveau faible pour le Grand Dauphin (EIE).**

- Dérangement

Le dérangement des animaux étudié par le biais de niveaux sonores pondérés (cf V.2.1) met en évidence une zone d'**environ 700 km^2** (rayon d'env 15 km autour de la source) au sein de laquelle des niveaux supérieurs à 50 dBht sont observés (« réaction importante mais accoutumance possible ») pour l'opération la plus bruyante (battage et forage simultané) (Figure 251).

Les niveaux supérieurs à 90 dBht (« réaction forte d'évitement ») concernent une superfice limitée, aux environs immédiats de l'atelier de battage (rayon 100 m, source EIE), soit **environ 1 ha**.

Aucune mesure d'évitement ou de réduction ne permet de limiter le dérangement du Grand Dauphin.

Les connaissances actuelles ne permettent pas de délimiter précisemment les habitats préférentiels du Grand Dauphin du golfe normand-breton. La majeure partie des observations a été réalisée entre le rivage et l'isobathe des 20 m (GECC), mais des prospections ponctuelles au delà de 20 m permettraient de valider le préférendum du Grand Dauphin dans le golfe normand-breton.

L'espace marin compris entre le rivage et l'isobathe des 20 m, entre Paimpol (22) et le cap de la Hague (50), représente une superficie **d'environ 4 000 à 5 000 km^2**. Jusqu'à l'isobathe 30 m, on obtient une étendue marine d'environ 6 000 km^2.

La zone de dérangement est donc relativement vaste par rapport à l'habitat du Grand Dauphin.

L'activité de pêche professionnelle est une des menaces qui pèse sur l'espèce dans les eaux métropolitaines (AAMP). Comme les proies du Grand Dauphin sont également des espèces recherchées par les professionnels (notamment par les petits métiers) et que ce cétacé n'hésite pas à s'alimenter directement dans les filets calés (trémails ou maillants) ou les chaluts, l'espèce subit également des captures accidentelles par différentes pêcheries. Ces captures seraient moins nombreuses que celles du Marsouin commun en raison notamment d'une meilleure capacité à localiser les filets par écholocation (Kastelein et al., 2000). Après consulation du GECC, il apparait que cette menace n'est pas prédominante dans la zone d'étude.

Le Grand Dauphin est par ailleurs affecté comme la plupart des mammifères marins par l'accumulation des polluants présents à chaque niveau du réseau trophique. Or, ces derniers sont nocifs pour les individus, notamment les PCBs qui influencent la reproduction (Hall et al., 2006). L'amélioration de la qualité des eaux marines est donc un facteur bénéfique mais général d'amélioration de l'habitat.

Enfin, les grands dauphins sont largement soumis au trafic maritime en zone côtière et aux perturbations qui en découlent. La réponse des dauphins à ces pollutions est à la fois comportementale (Hastie et al., 2003), acoustique et physiologique (Nowacek et al., 2007). Les dégradations de l'habitat des grands dauphins par les activités anthropiques (pollutions chimiques et sonores, trafic maritime, pêcheries etc.) restent néanmoins encore peu étudiées (Read, 1999), mais pourraient contribuer au déclin de certaines populations, notamment chez les dauphins côtiers (Shane et al., 1986).

Au regard de l'importance du dérangement par le bruit lors des opérations de travaux maritimes, de son caractère répétitif (136 pieux), de la durée totale des travaux d'installation des pieux (plus d'1 an), au sein d'une population sédentaire et côtière par ailleurs soumise à

d'autres menaces, le dérangement occasionné par le projet dans sa phase de construction reste donc fort à l'échelle de la population. Une démarche compensatoire est donc proposée afin d'apporter une contre-partie à la détérioration des conditions pour le Grand Dauphin, pendant la durée du chantier (§ VII.2).

☞ **MC1 : Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins pour la durée du chantier.**

Les mesures de suivi proposées donnent l'occasion de suivre les effets du projet sur les mammifères marins, et d'améliorer les connaissances relatives au dérangement par le bruit lors d'opérations longues et répétées de travaux maritimes (§ VIII). Une mesure d'accompagnement (suivi par photo-identification) est également proposée (§ X).

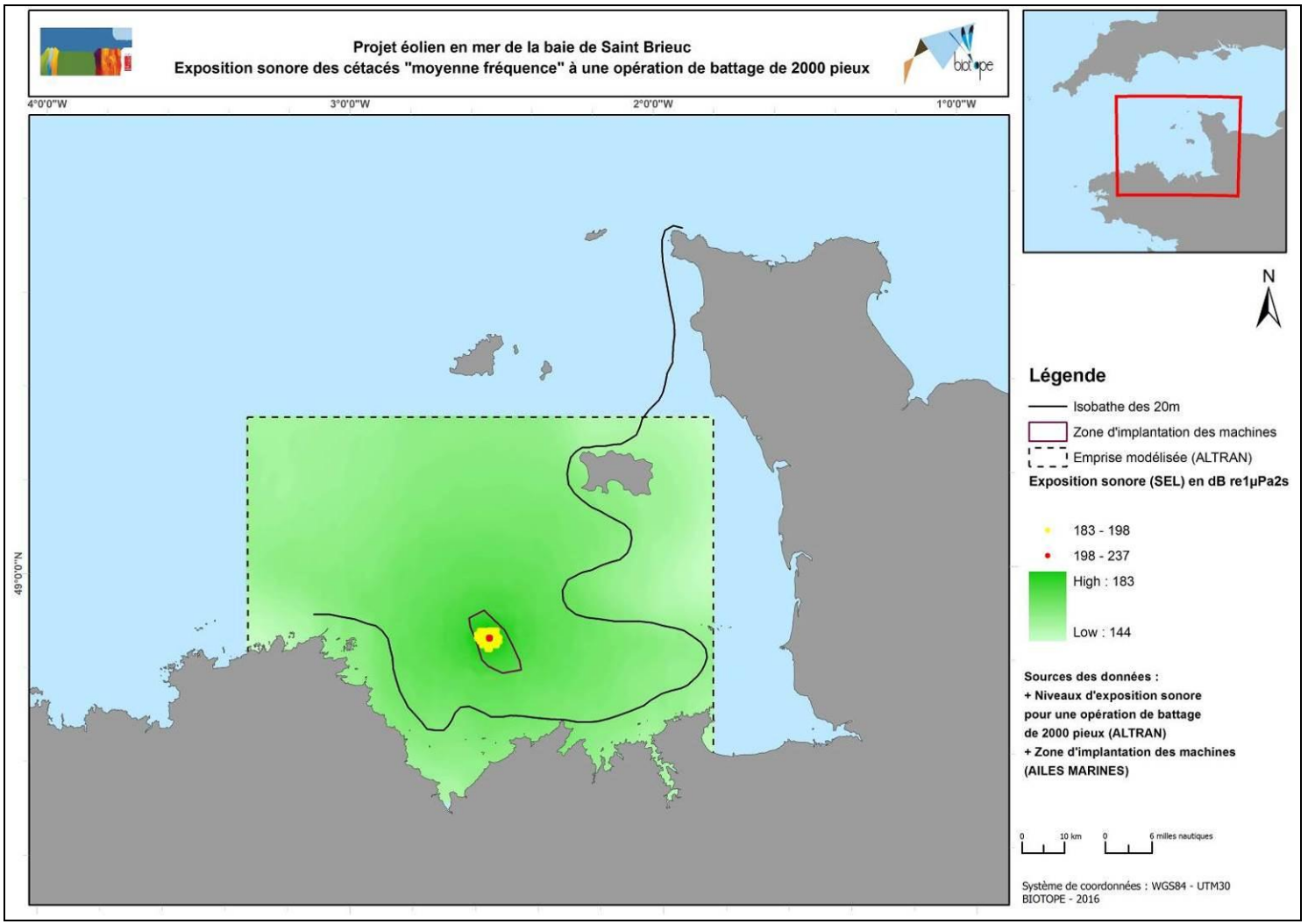


Figure 250 : Exposition sonore des cétacés « moyenne fréquence » pour une opération de battage (données ALTRAN)
(Zone rouge : PTS ; zone jaune : TTS)

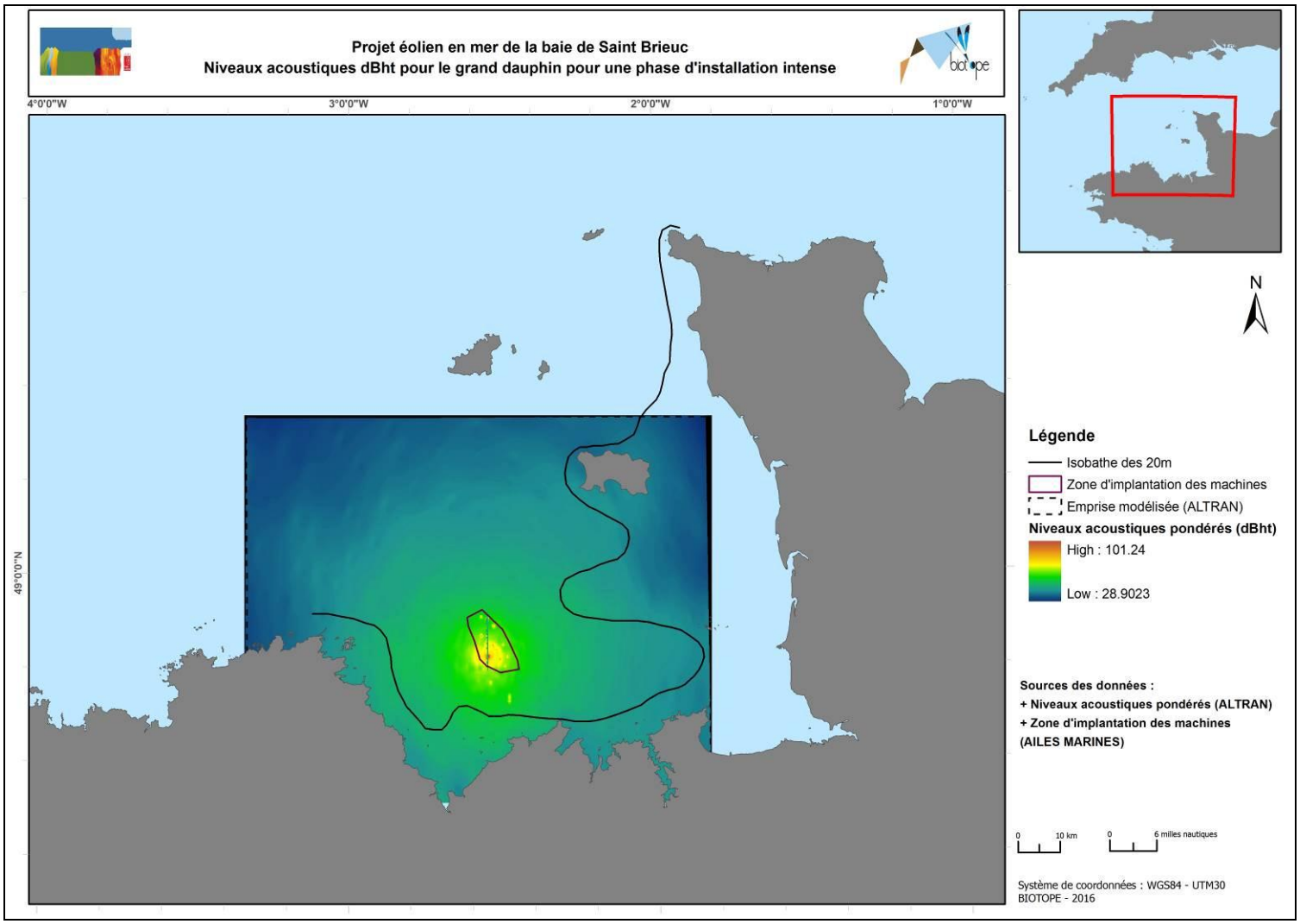


Figure 251 : Niveaux acoustiques pondérés pour le Grand Dauphin pour un scénario de travaux intenses (données ALTRAN)

V.2.3 Dauphin de Risso (*Grampus griseus*)

- Aire d'étude considérée

Les observations de Dauphins de Risso (SAMM) restent peu nombreuses, en comparaison avec les autres espèces. Au-delà de la baie de Saint-Brieuc et du golfe normand-breton, il est donc proposé d'utiliser le découpage Atlantique des campagnes SAMM (Manche, golfe de Gascogne). En l'état des connaissances disponibles, la description de l'habitat de l'espèce ne peut être plus précise.

- Dommages temporaires et permanents

Le Dauphin de Risso est, comme le Grand Dauphin, une espèce qualifiée de « moyenne fréquence » (Southall et al.). Pour les travaux de battage des fondations, les zones de dépassement calculées du TTS et du PTS sont donc identiques : respectivement (environ) **19 ha et 1 900 ha (19 km^2)**.

Lors de cette phase de travaux, Ailes Marines s'est engagé à mettre en oeuvre 2 mesures de réduction des risques pour les mammifères marins. **Ces mesures, détection visuelle et acoustique et « soft-start », permettent d'abaisser le risque de mortalité et/ou blessures dûs au bruit d'un niveau moyen à un niveau négligeable pour le Dauphin de Risso (EIE).**

- Dérangement

L'audiogramme du Dauphin de Risso n'a pas été retenu dans l'EIE pour calculer des zones de dérangement selon la méthode de Nedwell. La sensibilité du Dauphin de Risso est globalement inférieure à celle du Grand Dauphin, ce qui justifierait de retenir les zones de dérangement modélisées pour cette espèce. Toutefois, l'audiogramme de Dauphin de Risso croise celui du Grand Dauphin entre 4 et 8 KHz. Par principe conservateur, nous avons donc choisi de considérer les zones de dérangement calculées les plus vastes (cas du Marsouin commun) : 2 000 km^2 pour un niveau supérieur à 50 dBht (« réaction importante mais accoutumance possible »), 3 km^2 pour un niveau supérieur à 90 dBht (« réaction forte d'évitement »), ce qui a pour effet probable de maximiser l'impact estimé.

Le Dauphin de Risso a donné lieu à peu d'observations lors des investigations menées pour l'EIE (9 observations pour 24 individus au total), et toujours à la belle saison, confirmant ainsi les connaissances bibliographiques qui la considèrent comme visiteuse régulière l'été.

Les investigations menées en Europe du Nord, sur des secteurs plus vastes (notamment SCANS) montrent des densités plus importantes en mer d'Irlande, en Ecosse, au pays de Galles, notamment en baie de Cardigan où la population estivale comprendrait 100 à 150 individus.

Selon toute vraisemblance, la baie de Saint-Brieuc et le golfe normand-breton d'une manière

générale, constituent un secteur de présence saisonnière pour l'espèce. Les observations en Manche Ouest sont rares, ce qui laisse à penser que le cotentin correspond à la limite orientale de son aire de répartition.

Dans ce contexte, rien ne permet de penser que le dérangement occasionné par les travaux constitue une menace pour le maintien de l'espèce dans son aire de répartition. Il convient toutefois de noter que l'aire de répartition de l'espèce demanderait à être mieux connue.

Les mesures de suivi proposées donnent l'occasion de suivre les effets du projet sur les mammifères marins, et d'améliorer les connaissances relatives au dérangement par le bruit lors d'opérations longues et répétées de travaux maritimes (§ VIII). Une mesure d'accompagnement (suivi par photo-identification) est également proposée (§ X).

V.2.4 Dauphin commun (*Delphinus delphis*)

- Aire d'étude considérée

Les observations de Dauphin commun restent peu nombreuses en comparaison avec les autres espèces. Au-delà de la baie de Saint-Brieuc et du golfe normand-breton (aire d'étude de l'EIE), il est proposé de considérer :

- La strate néritique Atlantique Nord/Est (DCSMM) qui correspond aux eaux peu profondes (<200 m) du plateau continental au sein desquelles se concentre une grande partie des observations, en particulier en hiver ;
- L'Atlantique Nord/Est, qui intègre la strate de pente et la strate océanique (>2 000 m) au sein desquelles les observations se concentrent en été.

- Dommages temporaires et permanents

Le Dauphin commun est, comme le Grand Dauphin et le Dauphin de Risso, une espèce qualifiée de « moyenne fréquence » (Southall et al.). Pour les travaux de battage des fondations, les zones de dépassement du TTS et du PTS sont donc identiques : respectivement (environ) **19 ha et 1 900 ha (19 km^2)**.

Lors de cette phase de travaux, Ailes Marines s'est engagé à mettre en oeuvre 2 mesures de réduction des risques pour les mammifères marins décrites au V.2.1. **Ces mesures permettent d'abaisser le risque de mortalité et/ou blessures dûs au bruit d'un niveau faible à un niveau négligeable pour le Dauphin commun (EIE).**

- Dérangement

L'audiogramme du Dauphin commun n'a pas été retenu dans l'EIE pour calculer des zones de dérangement selon la méthode de Nedwell. Il est donc proposé de prendre en considération les zones de dérangement calculées les plus vastes (cas du Marsouin commun) : 2 000 km^2 pour un niveau supérieur à 50 dBht (« réaction importante mais accoutumance possible »), 3 km^2 pour un niveau supérieur à 90 dBht (« réaction forte d'évitement »). De la même façon que pour le Dauphin de Risso, la sensibilité acoustique du Marsouin commun est supérieure à celle du Dauphin commun pour toutes les fréquences de la gamme, l'extrapolation revient donc à maximiser les zones d'effet.

Le Dauphin commun a donné lieu à peu d'observations lors des investigations menées pour l'EIE (2 % en bateau, 1% en avion), réalisées en toutes saisons. C'est une espèce qui a été observée en déplacement dans le secteur, et qui réaliserait de courtes visites, toute l'année.

Selon les cartes du programme SAMM, qui s'intéresse aux 3 façades maritimes métropolitaines, le

Dauphin commun trouverait en été des habitats plus favorables en Atlantique, notamment au niveau du talus continental.

Bien qu'il subsiste des incertitudes à ce sujet, la reproduction inteviendrait au printemps. Elle n'a toutefois pas été mise en évidence dans le golfe normand-breton.

Enfin, l'espèce n'est actuellement pas particuilièrement menacée (préoccupation mineure pour l'UICN en France).

Dans ce contexte, rien ne permet de penser que le dérangement occasionné par les travaux constitue une menace pour le maintien de l'état de conservation de l'espèce dans son aire de répartition. Il convient toutefois de noter que l'aire de répartition de l'espèce demanderait à être mieux connue.

Les mesures de suivi proposées donnent l'occasion de suivre les effets du projet sur les mammifères marins, et d'améliorer les connaissances relatives au dérangement par le bruit lors d'opérations longues et répétées de travaux maritimes (§ VIII).

V.2.5 Phoque gris (*Halichoerus grypus*)

- Aire d'étude considérée

Les colonies reproductrices de Phoque gris les plus proches de la zone de projet se trouvent dans l'archipel de Molène (29) et au niveau de la réserve des Sept-Îles (22). L'espèce est également très présente dans la partie Nord des iles britanniques ; on note en particulier l'existence d'un site très important pour l'espèce près du canal Saint Georges (DHFF, espèce inscrite à l'anexe II, Pembrokeshire), d'un site d'importance moindre près des iles Scilly (DHFF, espèce n'ayant pas motivé la désignation du site) et de 2 sites sur lesquels la présence de l'espèce est considérée comme non significative (Lizard point, Plymouth). Leur localisation est présentée en Figure 253.

Les suivis télémétriques sur le Phoque gris (1997-2004) ont toutefois montré la grande mobilité de l'espèce, à la différence du veau marin qui effectue des déplacements principalement côtiers, à proximité de la colonie. Des observations (en repos) sont relayées au niveau de l'archipel des Sept-Îles et du plateau des Minquiers (Source PELAGIS).

Il est donc proposé de prendre en considération une aire d'étude qui inclut les colonies les plus proches de la baie de Saint-Brieuc, ainsi que le territoire de chasse et de déplacements que constitue l'ensemble de la Manche Ouest (Figure 252 et Figure 253).

- Dommages temporaires et permanents

La modélisation spatiale des niveaux sonores reçus pour une opération de battage de 2 000 pieux montre un dépassement du PTS à environ 2 km de la source, et un dépassement du TTS à environ 15 km de la source, **soit des superficies marines respectives de (environ) 12,5 km^2 et 700 km^2 (**Figure 252**).**

Lors de cette phase de travaux, Ailes Marines s'est engagé à mettre en oeuvre 2 mesures de réduction des risques pour les mammifères marins. **Ces mesures, observation visuelle et acoustique et « soft-start », permettent d'abaisser le risque de mortalité et/ou blessures dûs au bruit d'un niveau moyen à un niveau négligeable pour le Phoque gris (EIE). Le protocole mis en oeuvre sera adapté afin d'être en capacité de surveiller une étendue marine très importante.**

- Dérangement

L'audiogramme du phoque veau marin ne peut être transposé au Phoque gris pour appliquer la méthode des niveaux pondérés (Nedwell). Il est donc proposé de prendre en considération les zones de dérangement calculées les plus vastes (cas du Marsouin commun) : **2 000 km^2 pour un niveau supérieur à 50 dBht (« réaction importante mais accoutumance possible », 3 km^2 pour un niveau supérieur à 90 dBht (« réaction forte d'évitement ») (**Figure 253**).** L'extrapolation revient

donc à maximiser les zones d'effet.

La présence du Phoque gris dans le golfe normand breton est liée notamment à la présence de colonies de Molène et des Sept-Îles. Les suivis télémétriques ont montré que l'espèce est très mobile. Les quelques observations collectées lors des investigations de l'EIE confirment la présence de l'espèce assez loin des côtes, et donc potentiellement dans la zone de projet. Notons que la quantité limitée d'observations en bateau/avion menées ne signifie pas une absence car les phoques sont difficiles à détecter.

Le Phoque gris est particulièrement présent dans la partie Nord du Royaume-Uni où des effectifs très importants sont mentionnés dans la bibliographie. Les colonies qui se sont installées dans l'archipel de Molène et aux Sept-Îles sont en limite d'aire de répartition de l'espèce, et font partie de la métapopulation « Est Atlantique ».

Enfin, l'espèce est considérée comme quasi menacée en France (LR UICN).

La connaissance de l'utilisation de l'espace marin de la baie de Saint-Brieuc et du golfe normand-breton par le Phoque gris est aujourd'hui peu connue. Pour autant, les colonies précitées sont, *a priori*, assez distantes des zones de dérangement les plus fortes.

Les nuisances sonores vont affecter les animaux dans leurs déplacements et leur quête de nourriture. En revanche, les secteurs de repli que constituent les colonies au sein desquelles interviennent des phases clés (reproduction, mise-bas) devraient être épargnées.

Le dérangement occasionné par le projet dans sa phase de construction pour les populations de Manche Ouest reste donc modéré.

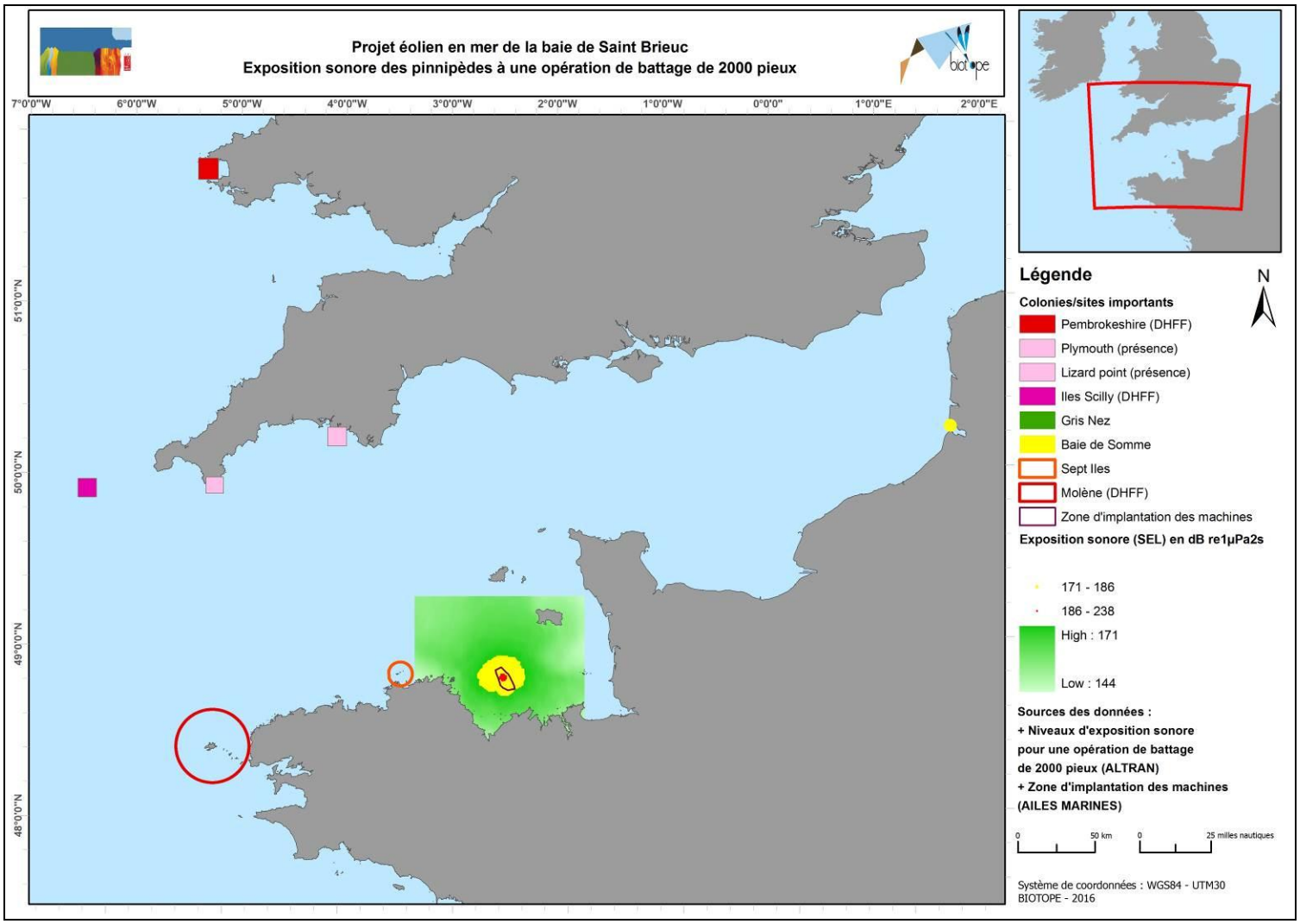


Figure 252 : Exposition sonore des pinnipèdes pour une opération de battage (données ALTRAN)
(Zone rouge : PTS ; zone jaune : TTS)

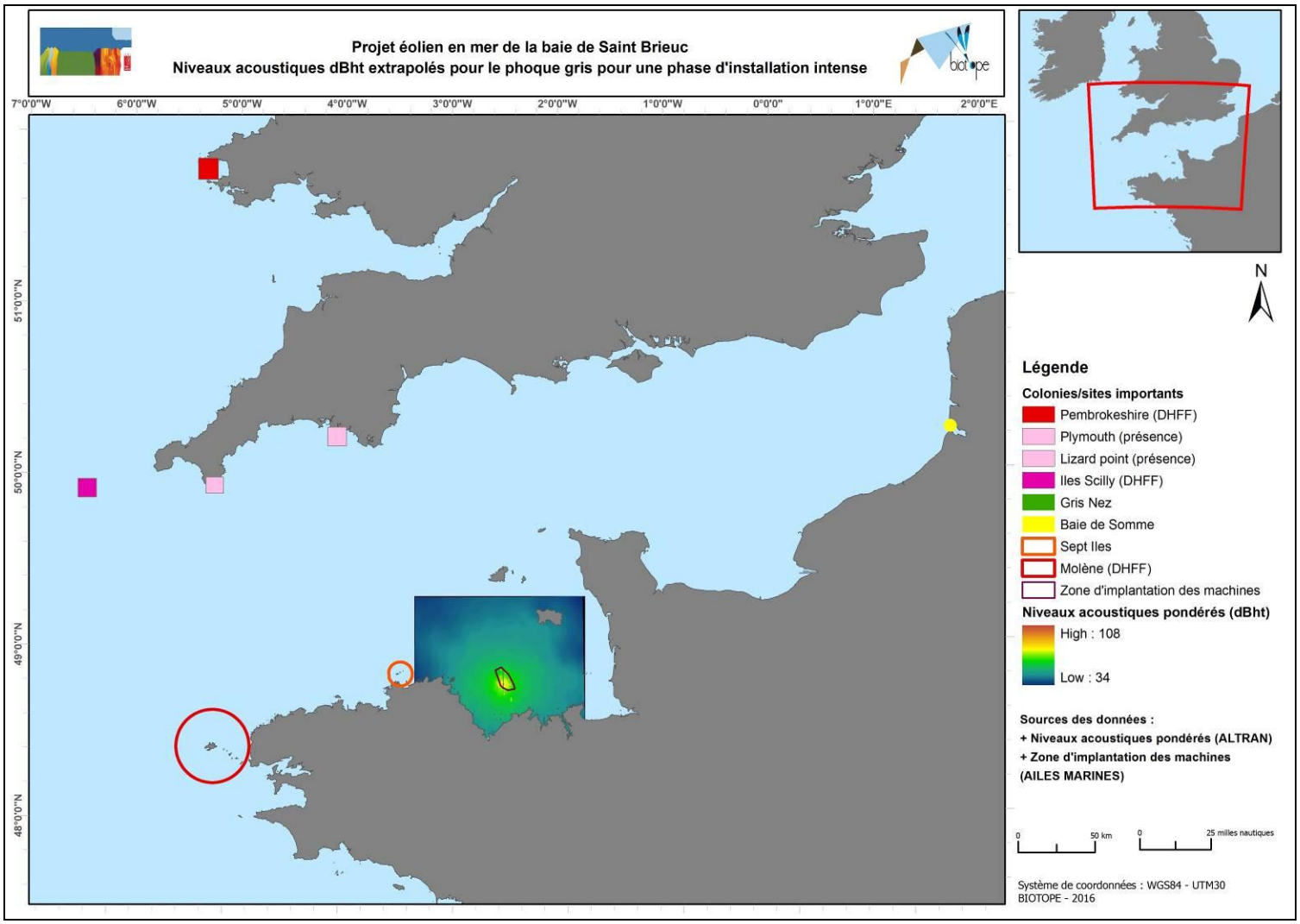


Figure 253 : Niveaux acoustiques pondérés pour le Phoque gris (extrapolation à partir du Marsouin commun) pour un scénario de travaux intenses (données ALTRAN)

V.2.6 Impacts résiduels

Le tableau suivant présente successivement :

- Les impacts locaux avant mesures et après mesures tels que présentés dans l'étude d'impact ;
- Les impacts sur les populations avant mesures et après mesures, tels qu'analysés dans les paragraphes précédents.

Espèce	Impacts locaux avant mesures (EIE)		Impacts locaux après mesures (EIE)		Impacts sur les populations avant mesures		Impacts sur les populations après mesures		Mesures appliquées (chapitre III.4.2)
	Risque de mortalité/blessures (bruit)	Dérangement, perte d'habitat et masquage (bruit)	Risque de mortalité/blessures (bruit)	Dérangement, perte d'habitat et masquage (bruit)	Risque de mortalité/blessures (bruit)	Dérangement, perte d'habitat et masquage (bruit)	Risque de mortalité/blessures (bruit)	Dérangement, perte d'habitat et masquage (bruit)	
Marsouin commun	Fort	Fort	Faible	Fort	Fort	Modéré	Faible	Modéré	Mesures R1 et R2
Grand Dauphin	Fort	Fort	Faible	Fort	Fort	Fort	Faible	Fort	Mesures R1 et R2
Dauphin de Risso	Moyen	Moyen	Négligeable	Moyen	Modéré	Modéré	Négligeable	Modéré	Mesures R1 et R2
Dauphin commun	Faible	Moyen	Négligeable	Moyen	Faible	Modéré	Négligeable	Modéré	Mesures R1 et R2
Phoque gris	Moyen	Moyen	Négligeable	Moyen	Modéré	Modéré	Négligeable	Modéré	Mesures R1 et R2

Figure 254 : Synthèse des impacts résiduels sur les mammifères marins (BIOTOPE)

V.2.7 Impacts cumulés

L'étude d'impact demande à ce que soient étudiés les effets cumulés sur l'environnement du projet avec d'autres projets autorisés ou pour lesquels l'autorité environnementale a rendu un avis (article R. 122-5 du Code de l'environnement).

L'EIE aborde les effets cumulés à partir d'une liste de projets, dont certains concernent potentiellement les mammifères marins. Il s'agit de 4 autres projets éoliens en mer (Fécamp, Courseulles/Mer, Rampion (Royaume-Uni) et Navitus bay (Royaume-Uni)), d'un projet de démonstrateur hydrolien à Bréhat (22), et de 3 projets d'aménagement littoraux (Saint Cast le Guildo, Erquy et Plouezec) de moindre importance.

Pour les mammifères marins, le volet acoustique reste central dans cette analyse puisque c'est une des menaces identifiées de tout projet offshore d'envergure, comprenant notamment des opérations lourdes. L'EIE a clairement focalisé les efforts sur ce point.
L'EIE relève que dans la situation la plus défavorable, c'est-à-dire des phases de travaux concomitantes pour tous les parcs en projet en Manche, ce qui est très improbable, les zones de dommages physiologiques modélisées sur les différentes catégories acoustiques de mammifères restent limitées aux abords immédiats des ateliers. Etant données les distances (le projet de parc éolien en mer le plus proche est celui de Navitus Bay, à environ 175 km), **il n'y a donc en aucun cas superposition de ces zones de dommages physiologiques**.

Le dérangement cumulé est beaucoup plus difficile à évaluer. En effet, les niveaux sonores pour une position donnée, et par conséquent l'exposition sonore d'une espèce considérée à cette même position, sont influencés par les différentes sources de bruit dans le domaine de propagation. Des interactions sont alors possibles, avec une augmentation des niveaux d'énergie, impliquant alors une augmentation des zones dérangées. Dans le contexte de la Manche, l'existence de très vastes zones de dérangement est de nature à remettre en cause le repli des animaux vers des secteurs non impactés, notamment vers la côte, et en particulier en cas d'effet barrière.

Les données actuelles ne permettent pas de réaliser ce type de calcul. Ce travail pourrait faire l'objet d'une étude plus globale, ordonnée par une autorité ayant connaissance de l'ensemble des projets, et incluant les projets dans les eaux du Royaume-Uni.

L'EIE estime que le risque de cumul sur le dérangement est faible du fait de la non simultanéité des travaux. **Afin de garantir ce cas de figure, il est donc nécessaire de rappeler que, du point de vue de la conservation des mammifères marins, il est très souhaitable que les opérations ne soient pas menées de façon concomitantes. C'est en particulier le cas des projets de la baie de Saint-Brieuc et de Navitus Bay (UK) qui ne profitent d'aucun masquage acoustique par le continent.**

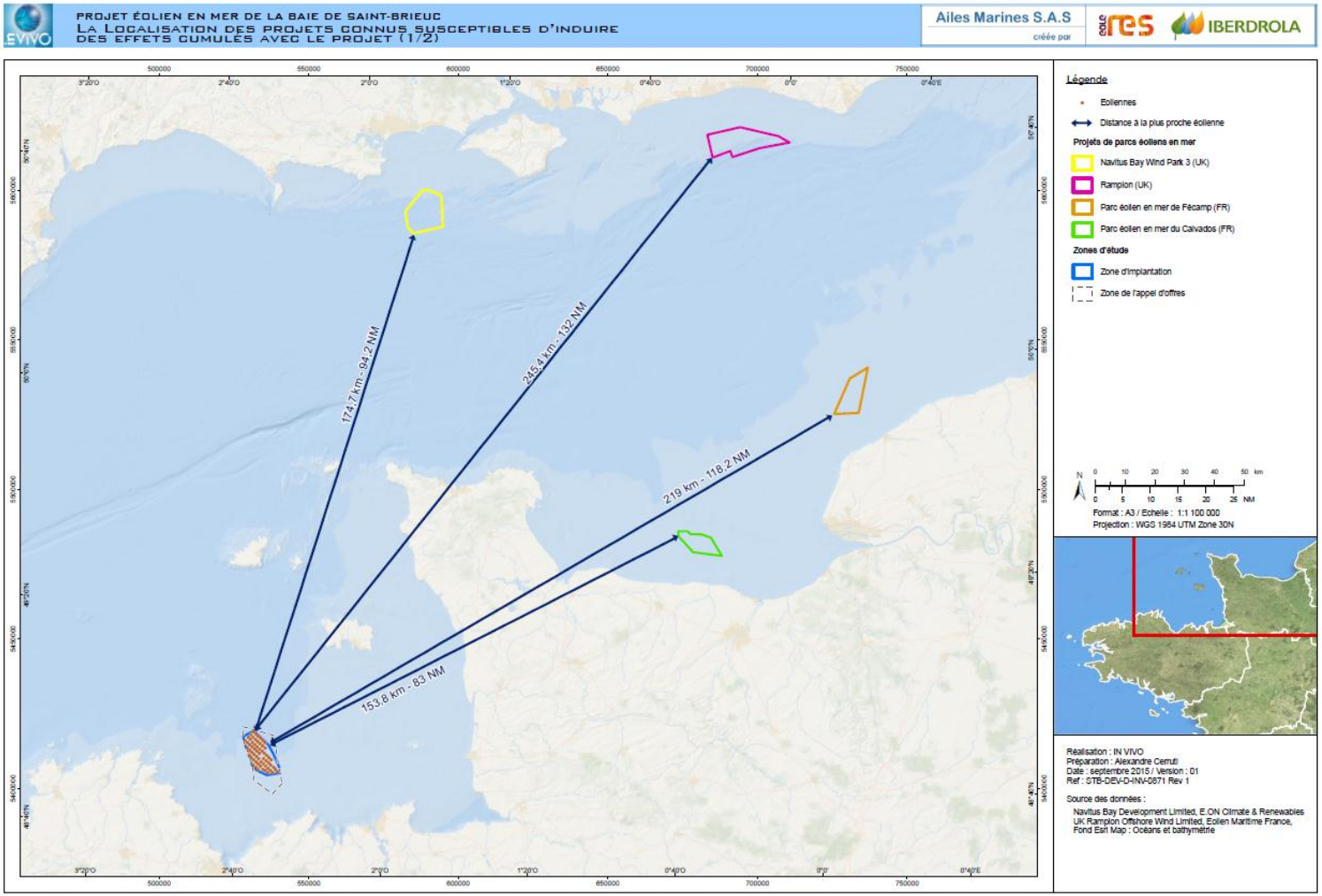


Figure 255 : Projets connus susceptibles d'induire des effets cumulés avec le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint Brieuc ½ (EIE)

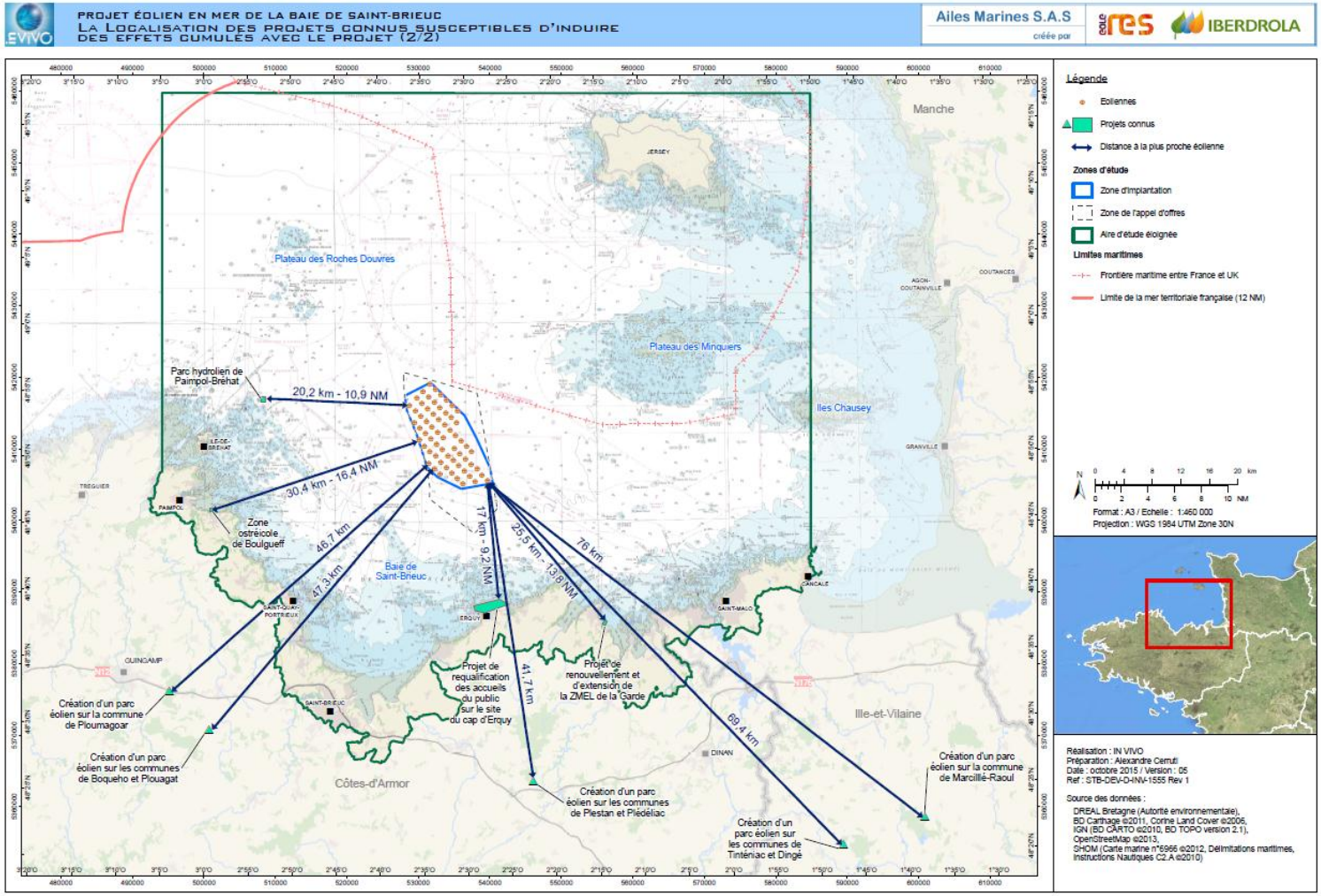


Figure 256 : Projets connus susceptibles d'induire des effets cumulés avec le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint Brieuc 2/2 (EIE)

V.3 Impacts sur les oiseaux

V.3.1 Fou de Bassan (*Morus bassanus*)

- Aire d'étude considérée

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse française, quasi exclusivement représentée par la colonie de l'archipel des Sept-Îles, dans les Côtes-d'Armor.
Les effectifs de cette colonie sont évalués lors des dernières années à environ 21 000 couples et sont considérés en forte augmentation sur la période 1982-2012, et en augmentation modérée sur la période 2000-2012.

Pour la prospection alimentaire, les oiseaux de la colonie des Sept-Îles exploitent une vaste zone de la Manche occidentale, des côtes anglaises jusqu'au golfe normand-breton, et jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres de la colonie. Le golfe normand-breton est en particulier utilisé par certains individus en période d'élevage de leur poussin.

Les suivis menés de 2012 à 2014 (EIE) ont permis de constater que la zone d'implantation du parc est fréquentée par l'espèce à la fois en transit, mais aussi en activité d'alimentation. Néanmoins, la zone d'utilisation prinxipale se situe à l'Ouest et au Sud-Ouest de la zone d'implantation.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la colonie des Sept-Îles, associée à l'espace marin exploité par les oiseaux de la colonie en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction : Manche occidentale, incluant le golfe normand-breton et les eaux anglaises.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que le Fou de Bassan a tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit **environ 100 km^2**.

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction liée au battage des pieux. Par la suite, le bruit occasionné par les travaux ne sera pas en mesure de provoqué de lésion.

En phase d'exploitation

Risque de collision : impact FORT

La modèle de collision réalisé dans le cadre de l'EIE a permis d'estimerune mortalité moyenne de 17 individus/an sur la population reproductrice des Sept-Îles.

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN

Les retours d'expérience montrent que le Fou de Bassan a tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien (**environ 100 km^2**).

- Impacts résiduels

Au regard de la forte vulnérabilité de la population de Fous de Bassan, qui ne se reproduit en France que sur le site des Sept-Îles, de la responsabilité régionale pour la conservation de l'espèce, du cumul des différents impacts attendus causés par le projet (risque de collision + perte d'habitat), les impacts résiduels sont considérés comme forts sur la population nicheuse de la colonie des Sept-Îles.

Cependant, au regard des effectifs totaux de la colonie (21 000 couples), de sa dynamique favorable sur les dernières années, des vastes zones de report pour sa recherche alimentaire, et du caractère non préférentiel de la zone potentielle d'implantation comme secteur de prospection alimentaire à l'échelle de la Manche occidentale, **il apparait que le projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc n'est pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population reproductrice des Sept-Îles**.

A noter cependant qu'une des mesures compensatoires proposées pour les alcidés nicheurs profitera également à la population nicheuse de Fou de Bassan aux Sept-iles :

☞ **MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.**

Au regard du caractère emblématique de cette espèce, Ailes Marines propose la mise en oeuvre d'une mesure de suivi par télémétrie qui permettra d'améliorer les connaissances relatives à la distribution des oiseaux en période de reproduction (nourrissage puis élevage des jeunes) et à l'activité de prospection alimentaire. Cette mesure permettra également d'évaluer l'impact réel du parc sur celle-ci.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.2 Pingouin torda (*Alca torda*)

☞ **Pour les 3 espèces d'alcidés, dont fait partie le Pingouin torda, les impacts résiduels évalués à un niveau moyen ou fort dans l'étude d'impact, ne concernent que les populations nicheuses, présentes en période de reproduction en baie de Saint-Brieuc. Pour les populations présentes en période internuptiale (migration, et/ou hivernage), l'étude d'impact conclue à des impacts résiduels non significatifs (négligeable à faible). Ainsi, la demande de dérogation ne porte, pour ces 3 espèces, que sur les populations nicheuses.**

- Aire d'étude considérée

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse française, quasi exclusivement représentée par la colonie de l'archipel des Sept-Îles (une quarantaine de couples) et par la colonie du cap Fréhel (moins d'une dizaine de couples).
Les effectifs de ces 2 colonies sont considérés en augmentation modérée sur la dernière décennie, après une période de fort déclin. Cependant, l'espèce présente en France un haut risque d'extinction du fait du caractère marginal de sa population (limite d'aire de répartition) et de ses effectifs très faibles.

En période de reproduction, l'utilisation de la zone d'implantation du parc est avérée et concerne très probablement les oiseaux des populations reproductrices locales : colonie du cap Fréhel, voire peut-être des Sept-Îles. La zone d'étude est également exploitée à cette période par des familles à un stade de développement très sensible, avec des jeunes oiseaux en phase de croissance, non émancipés et dépendant des adultes pour s'alimenter et se défendre.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée des 2 populations nicheuses costarmoricaines, bastion de l'espèce à l'échelle de la France sur lequel repose très majoritairement la responsabilité biologique régionale « majeure », associées à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que les alcidés (dont le Pingouin torda) ont tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction liée au battage des pieux. Par la suite, le bruit

occasionné par les travaux ne sera pas en mesure de provoqué de lésion.

Dérangement du au bruit et aux bateaux : impact MOYEN
Dérangement pendant la durée de la construction.

En phase d'exploitation

Perte d'habitat effective due à l'évitement – impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que le Pingouin torda a tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 4 catégories d'impact.
Au regard de la forte vulnérabilité de la population qui ne se reproduit en France que sur 2 sites et avec des effectifs marginaux (moins de cinquante couples), de la responsabilité régionale majeure pour la conservation de l'espèce en France, du cumul des différents impacts attendus causés par le projet, **on ne peut exclure un effet du projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc sur le maintien de l'état de conservation actuel de la population nicheuse française**.

Des mesures compensatoires sont donc proposées pour cette espèce :

☞ MC2 : Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel ;
☞ MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.

Au regard du caractère emblématique de cette espèce, Ailes Marines propose la mise en oeuvre d'une mesure de suivi par télémétrie qui permettra d'améliorer les connaissances relatives à la distribution des oiseaux en période de reproduction (nourrissage puis élevage des jeunes) et à l'activité de prospection alimentaire. Cette mesure permettra également d'évaluer l'impact réel du parc sur celle-ci.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.3 Guillemot de Troïl (*Uria aalge*)

☞ **Pour les 3 espèces d'alcidés, dont fait partie le Guillemot de Troïl, les impacts résiduels évalués à un niveau moyen ou fort dans l'étude d'impact, ne concernent que les populations nicheuses, présentes en période de reproduction en baie de Saint-Brieuc. Pour les populations présentes en période internuptiale (migration, et/ou hivernage), l'étude d'impact conclue à des impacts résiduels non significatifs (négligeable à faible). Ainsi, la demande de dérogation ne porte, pour ces 3 espèces, que sur les populations nicheuses.**

- Aire d'étude considérée

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse française, quasi exclusivement représentée par la colonie du cap Fréhel, qui accueille 262-282 couples en 2013, soit 84% de la population française.
Les effectifs des colonies finistériennes sont marginaux et en déclin lent et constant. Les colonies des Côtes-d'Armor, dont celles du cap Fréhel et des Sept-Îles, sont en dynamique positive sur les dernières années.

En période de reproduction, l'utilisation de la zone potentielle d'implantation est avérée et concerne très probablement les oiseaux des populations reproductrices locales : colonie du cap Fréhel, voire peut-être Sept-Îles (l'espèce peut prospecter jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres de la colonie en phase alimentaire).

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée des 2 populations nicheuses costarmoriacaines, bastion de l'espèce à l'échelle de la France sur lequel repose très majoritairement la responsabilité biologique régionale « majeure», associées à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

En phase de construction

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que les alcidés (dont le Guillemot de Troïl) ont tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction liée au battage des pieux. Par la suite, le bruit occasionné par les travaux ne sera pas en mesure de provoqué de lésion.

Dérangement du au bruit et aux bateaux : impact MOYEN
Dérangement (effet qualifié de faible pour les alcidés) pendant la durée de la construction.

En phase d'exploitation

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN

Les retours d'expérience montrent que le Guillemot de Troïl a tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 4 catégories d'impact.

Au regard de la forte vulnérabilité de la population qui ne se reproduit en France que sur 2 sites et avec des effectifs marginaux (moins de 350 couples), de la responsabilité régionale majeure pour la conservation de l'espèce en France, du cumul des différents impacts attendus causés par le projet, **on ne peut exclure un effet du projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc sur le maintien de l'état de conservation actuel de la population nicheuse française**.

Des mesures compensatoires sont donc proposées pour cette espèce :

☞ **MC2 : Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel ;**
☞ **MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.**

Au regard du caractère emblématique de cette espèce, Ailes Marines propose la mise en oeuvre d'une mesure d'accompagnement qui permettra d'améliorer les connaissances relatives à la distribution des oiseaux en période de reproduction (nourrissage puis élevage des jeunes) et à l'activité de prospection alimentaire.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.4 Macareux moine (*Uria aalge*)

☞ **Pour les 3 espèces d'alcidés, dont fait partie le Macareux moine, les impacts résiduels évalués à un niveau moyen ou fort dans l'étude d'impact, ne concernent que les populations nicheuses, présentes en période de reproduction en baie de Saint-Brieuc. Pour les populations présentes en période internuptiale (migration, et/ou hivernage), l'étude d'impact conclue à des impacts résiduels non significatifs (négligeable à faible). Ainsi, la demande de dérogation ne porte, pour ces 3 espèces, que sur les populations nicheuses.**

- Aire d'étude considérée

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse française, évaluée à 164-187 couples en 2012, quasi exclusivement représentée par la colonie de l'archipel des Sept-Îles, qui accueille 95% de la population française.
Les effectifs des colonies finistériennes (1 à 4 couples selon les années) sont marginaux et en situation précaire. La colonie des Sept-Îles observe une relative stabilité sur les dernières années.

La zone d'implantation accueille des effectifs significatifs de Macareux moine sur la période avril-mai, mais comprend une forte proportion d'immatures et pourrait concerner des individus adultes non reproducteurs. Les zones d'alimentation de la colonie des Sept-Îles sont aujourd'hui méconnues, mais ne concernent vraisemblablement pas le site d'implantation du parc éolien au sein duquel les 2 années d'investigations n'ont pas mis en évidence de présence d'individus reproducteurs ou de jeunes de l'année en provenance de l'archipel des Sept-iles.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la population nicheuse des Sept-Îles, bastion de l'espèce à l'échelle de la France sur lequel repose très majoritairement la responsabilité biologique régionale « majeure », associée à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que les alcidés (dont le Macareux moine) ont tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction liée au battage des pieux. Par la suite, le bruit occasionné par les travaux ne sera pas en mesure de provoqué de lésion.

Dérangement du au bruit et aux bateaux : impact MOYEN

Dérangement pendant la durée de la construction.

En phase d'exploitation

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN

Les retours d'expérience montrent que le Macareux moine a tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 4 catégories d'impact.

Malgré la forte vulnérabilité de la population qui se reproduit en France à 95% sur un seul site et avec des effectifs marginaux (moins de 200 couples), la responsabilité régionale majeure pour la conservation de l'espèce en France, et le cumul des différents impacts attendus causés par le projet, **le projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc ne semble pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population nicheuse française**. En effet, les oiseaux nicheurs de la colonie des Sept-Îles ne semblent pas utiliser la zone d'implantation (située à plusieurs dizaines de kilomètres de la colonie, sur des fonds de 30 m qui ne constituent pas l'habitat préférentiel de pêche de l'espèce) comme zone préférentielle d'alimentation.

Les oiseaux observés en effectifs significatifs en stationnements printaniers sur la zone d'implantation (jusqu'à plus de 120 oiseaux) sont probablement des oiseaux immatures/adultes non reproducteurs, appartenenant aux populations des îles britanniques. Les impacts résiduels à cette échelle de population (plusieurs centaines de milliers d'oiseaux) **sont considérés comme très faibles.**

A noter cependant qu'une des mesures compensatoires proposées pour les alcidés nicheurs profitera également à la population nicheuse de Macareux moine aux Sept-iles :

☞ **MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.**

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.5 Plongeon imbrin (*Gavia immer*)

- Aire d'étude considérée

Pour cette espèce, **l'analyse porte sur la population hivernante française, évaluée à environ 1 000 individus.** Ce contingent fait partie de la population européenne de l'espèce dont les effectifs hivernants sont estimés à environ 5 000 individus (pour une population nicheuse européenne évaluée entre 700 et 2 300 couples répartis en Islande et au Groenland).

La baie de Saint-Brieuc constitue une zone d'hivernage importante, avec des effectifs pouvant comporter 100 à 300 individus en période internuptiale selon les fluctuations saisonnières. Elle est également utilisée comme zone de mue. Au sein de la baie, la zone d'implantation ne semble pas être préférentiellement utilisée, au profit des secteurs plus au Sud.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la population hivernante française, répartie principalement sur la façade Manche occidentale et Atlantique, et pour laquelle la Bretagne porte une responsabilité biologique régionale majeure.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact FORT
Les retours d'expérience montrent que les plongeons ont tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire exploité par l'espèce (stationnement, alimentation, mue) correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

Dérangement dû au bruit et aux bateaux : impact FORT
Les retours d'expérience montrent que les plongeons sont particulièrement sensibles aux activités humaines (niveau de l'effet qualifié de fort pour les plongeons). Dérangement pendant la durée de la construction.

<u>En phase d'exploitation</u>

Risque de collision : impact MOYEN
Les plongeons figurent parmi les espèces présentant un risque de collision, même s'ils ne se déplacent que peu en vol sur leurs secteurs de stationnement/alimentation.

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact FORT
Les retours d'expérience montrent que les plongeons ont tendance à éviter les zones de parcs

éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100km².

Dérangement dû au bruit et aux bateaux : impact MOYEN
Les retours d'expérience présentés dans l'EIE montrent que les plongeons sont particulièrement sensibles aux activités humaines (niveau de l'effet qualifié de fort pour les plongeons).

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens à forts sur 5 catégories d'impact, et sont donc évalués comme **globalement forts**.

Malgré l'importance de la baie de Saint-Brieuc pour l'hivernage du Plongeon imbrin en France (stationnement/alimentation/mue), la responsabilité régionale majeure pour la conservation de l'espèce en France, et le cumul des différents impacts attendus causés par le projet, **le projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc ne semble pas remettre en cause le maintien de l'état de conservation actuel de la population hivernante française**. En effet les oiseaux hivernants (incluant les stationnements migratoires) ne semblent pas utiliser la zone d'implantation comme zone préférentielle d'alimentation/mue/stationnement, préférant des secteurs plus au Sud. De plus, le golfe normand-breton, les eaux côtières bretonnes et la façade atlantique française semblent proposer de vastes secteurs favorables à l'espèce qui constituent autant de zones de report éventuel, qui rendent la surface de perte d'habitat par évitement (env 100 km²) relativement négligeable.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.6 Plongeon arctique (*Gavia arctica*)

- Aire d'étude considérée

Pour cette espèce, **l'analyse porte sur la population hivernante française, évaluée à environ 1 000-1 500 individus.** Ce contingent fait partie de la population européenne de l'espèce dont les effectifs hivernants sont estimés entre 250 000 et 500 000 individus.

La baie de Saint-Brieuc constitue une zone d'hivernage, de halte migratoire et de mue pour l'espèce, avec des effectifs pouvant comporter jusqu'à plusieurs dizaines individus en période internuptiale selon les fluctuations saisonnières (effectifs maximum lors des passages pré-nuptiaux en mars).. La zone d'implantation du parc ne semble pas être préférentiellement utilisée, au profit des secteurs plus au Sud de la baie.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la population hivernante française, répartie principalement sur la façade de la Manche occidentale, de l'Atlantique et de la Méditerranée, et pour laquelle la Bretagne porte une responsabilité biologique régionale modérée.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que les plongeons ont tendance à éviter les zones de parcs éoliens en mer. La zone soustraite au territoire exploité par l'espèce (stationnement, alimentation, mue) correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100km².

Dérangement dû au bruit et aux bateaux : impact FORT
Les retours d'expérience montrent que les plongeons sont particulièrement sensibles aux activités humaines (niveau de l'effet qualifié de fort pour les plongeons). Dérangement pendant la durée de la construction.

<u>En phase d'exploitation</u>

Risque de collision : impact MOYEN
Les plongeons figurent parmi les espèces présentant un risque de collision, même s'ils ne se déplacent que peu en vol sur leurs secteurs de stationnement/alimentation.

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que les plongeons ont tendance à éviter les zones de parcs

éoliens en mer. La zone soustraite au territoire d'alimentation de l'espèce correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

Dérangement dû au bruit et aux bateaux : impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que les plongeons sont particulièrement sensibles aux activités humaines (niveau de l'effet qualifié de fort pour les plongeons).

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens à fort sur 5 catégories d'impact. Au regard des effectifs rencontrés en baie de Saint-Brieuc estimés à quelques dizaines comparés aux effectifs hivernants francais (1500 individus) et nicheurs européens (300 000 couples), les impacts peuvent être évalués comme **globalement moyens**.
Malgré l'importance de la baie de Saint-Brieuc pour l'hivernage du Plongeon arctique en France (stationnement/alimentation/mue), **le projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc ne semble pas remettre en cause le maintien de l'état de conservation actuel de la population hivernante française**. En effet les oiseaux hivernants (incluant les oiseaux en stationnement migratoire) ne semblent pas utiliser la zone d'implantation du parc comme zone préférentielle d'alimentation/mue/stationnement, lui préférant des secteurs plus au Sud de la baie. Egalement, le nombre d'individus fréquentant la baie de Saint-Brieuc (quelques dizaines au maximum) reste limité par rapport à l'effectif hivernant français (1 000 à 1 500 individus). La responsabilité régionale de la Bretagne pour la conservation de l'espèce en France est d'ailleurs considérée comme modérée. Enfin, le golfe normand-breton, les eaux côtières bretonnes et la façade maritime française semblent proposer de vastes secteurs favorables à l'espèce, qui constituent autant de zones de report. La surface d'habitat soustraite par évitement (100 km²) est donc relativement négligeable
Enfin, le statut de conservation de l'espèce en France, en Europe et dans le monde n'est pas préoccupant.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.7 Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, **l'analyse porte sur la population présente en France en période internuptiale (été/automne), évaluée à environ 7 000 individus (soit plus d'un quart de la population mondiale, classée en danger critique d'extinction).**

La baie de Saint-Brieuc constitue une zone de stationnement internuptial (repos, alimentation), avec des effectifs pouvant comporter jusqu'à plusieurs milliers d'individus selon les fluctuations saisonnières (effectifs maximum en fin d'été). Au cours des dernières années, la baie de Saint-Brieuc constitue le site le plus régulier en termes d'accueil de groupes significatifs de Puffin des Baléares. De plus, les groupes les plus importants y ont été observés : plus de 3 000 individus en juillet 2014, plus d'un millier d'individu en 2010 etc. Néanmoins, la zone d'implantation du parc ne semble pas être préférentiellement utilisée, au profit des secteurs plus côtiers, au Sud de la baie.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la population hivernante française, répartie principalement sur la façade de la Manche occidentale et du golfe de Gascogne, et pour laquelle la Bretagne porte une responsabilité biologique régionale très élevée, rassemblant sur sa côte nord la plupart des effectifs en période internuptiale.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Photoattraction (risque de collision accru + épuisement) : impact MOYEN -> FAIBLE après mesure de réduction
Le groupe des procellariformes fait partie de ceux pour lequel les effets dommageables induits par la photoattraction sont estimés à faibles. Ils y seront soumis durant la totalité de la phase travaux.

Dérangement du au bruit et aux bateaux : impact MOYEN
Les retours d'expérience montrent que les puffins sont relativement sensibles aux activités humaines.

<u>En phase d'exploitation</u>

Photoattraction (risque de collision accru + épuisement) : impact MOYEN
Le groupe des procellariformes fait partie de ceux pour lequel les effets dommageables induits par la photoattraction sont estimés à faibles. Ils y seront soumis durant la totalité de la phase d'exploitation.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 2 catégories d'impact. Cependant, au regard de l'importance majeure de la baie de Saint-Brieuc comme site de stationnement internuptial à l'échelle de la population hivernante mais également à l'échelle de la population mondiale elle-même, de son statut hautement menacé (CR sur la liste rouge mondiale UICN), et du cumul de plusieurs impacts notamment en phase de construction, **il est considéré que l'impact est globalement fort** et amène à considérer la possibilité de mettre en oeuvre des mesures compensatoires pour l'espèce.

Au regard de la très forte vulnérabilité de la population mondiale qui ne se reproduit que sur les seules îles de l'archipel des Baléares et dont les effectifs nicheurs sont en déclin prononcé, de la responsabilité régionale très élevée de la Bretagne pour la conservation de l'espèce, du cumul des différents impacts attendus causés par le projet, et de l'importance majeure (régularité, effectifs) du site de la baie de Saint-Brieuc comme zone de stationnement internuptial, **on ne peut exclure un effet du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc sur le maintien de l'état de conservation actuel de la population française en période internuptiale, et par la même de la population mondiale de l'espèce elle-même.**

Une mesure de réduction visant spécifiquement l'impact par dérangement dû au bruit des bateaux est donc proposée pour cette espèce :

☞ **MR A : Actions visant à réduire le dérangement des stationnements de Puffins des Baléares en baie de Saint-Brieuc par les navires de travaux du parc, et les activités de plaisance susceptibles d'engendrer un dérangement**

La mise en oeuvre de cette mesure, en complément de la mesure de réduction relative à la photoattraction, permet ainsi de contribuer à l'objectif de maintien de l'état de conservation de la population.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer en période internuptiale sont notamment encore relativement méconnus, et les dernières décennies ont été marquées par une évolution constante de son aire de distribution en période internuptiale.

C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts réels du parc éolien sur l'espèce, mais aussi pour améliorer les connaissances sur l'écologie de cette espèce : suivi par radar, suivi par campagnes aériennes et en bateau.

V.3.8 Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, **l'analyse porte sur la population nicheuse française (exclusivement bretonne) de la sous-espèce *pelagicus*, évaluée à environ 900 couples, associée à la population nicheuse des îles anglo-normande et du plateau des Minquiers (dont les effectifs ne sont pas précisément connus mais qui sont de l'ordre de quelques dizaines de couples).** En effet les oiseaux de cette population bretonne/Manche est susceptible de fréquenter le golfe normand-breton et la baie de Saint-Brieuc en période estivale.

La baie de Saint-Brieuc constitue une zone de stationnement en période estivale (repos, alimentation, mue), avec la présence de groupes d'oiseaux pouvant comporter jusqu'à plusieurs dizaines d'individus selon les fluctuations saisonnières et conditions météorologiques (effectifs maximum en septembre). La baie de Saint-Brieuc constitue un site régulier en termes d'accueil de groupes significatifs d'Océanite tempête, avec des radeaux de plusieurs dizaines d'individus. De plus, la zone d'implantation du parc est fréquemment utilisée.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la population nicheuse française de la sous-espèce *pelagicus* (associée à la population mal connue des îles anglo-normandes), pour laquelle la Bretagne porte une responsabilité biologique régionale majeure, accueillant 100% des effectifs reproducteurs nationaux de l'espèce.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Photoattraction (risque de collision accru + épuisement) : impact MOYEN -> FAIBLE après mesure de réduction
Le groupe des océanites fait partie de ceux pour lequel les effets dommageables induits par la photoattraction sont estimés à faibles. Ils y seront soumis durant la totalité de la phase travaux

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN
Il n'existe pas de connaissance fine ou de retours d'expérience caractérisant le comportement des océanites vis-à-vis de ce type de travaux (macro-évitement). Par principe de précaution, l'espèce est considérée comme sensible à cet effet. La zone soustraite au territoire exploité par l'espèce (stationnement, alimentation, mue) correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

Dérangement du au bruit et aux bateaux : impact FORT
Les retours d'expérience montrent que les océanites sont relativement sensibles aux activités humaines (niveau de l'effet qualifié de moyen pour les océanites).
<u>En phase d'exploitation</u>

Photoattraction (risque de collision accru + épuisement) : impact MOYEN

Le groupe des océanites fait partie de ceux pour lequel les effets dommageables induits par la photoattraction sont estimés à faibles.

Perte d'habitat effective due à l'évitement : impact MOYEN

Il n'existe pas de connaissance fine ou de retours d'expérience caractérisant le comportement des océanites vis-à-vis du risque de macro-évitement. Par principe de précaution, l'espèce est considérée comme sensible à cet effet. La zone soustraite au territoire exploité par l'espèce (stationnement, alimentation, mue) correspond à la surface du parc éolien, soit environ 100 km².

Dérangement du au bruit et aux bateaux : impact MOYEN

Les retours d'expérience montrent que les océanites sont relativement sensibles aux activités humaines (niveau de l'effet qualifié de moyen pour les océanites). L'activité des bateaux de maintenance (allers-retours quotidiens cinq jours sur sept) induira ainsi un dérangement durant la période d'exploitation du parc.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 4 catégories d'impact et fort sur 1 catégorie.

Au regard de la forte vulnérabilité de la population d'Océanite tempête, qui ne se reproduit en France que sur un nombre limité de sites, de la responsabilité régionale bretonne pour la conservation de l'espèce en France (majeure), du cumul des différents impacts attendus causés par le projet, les impacts résiduels sont considérés comme forts sur la population nicheuse française.

Cependant, au regard des effectifs totaux de la population visée (1 000 couples) et des effectifs présents au sein de la zone d'implantation du projet, de sa dynamique stable sur les dernières années, du fait que cette zone ne semble pas être exploitée en phase alimentaire par des adultes nourrissant leurs poussins (mais plutôt en phase postnuptiale pour la mue, le repos, l'alimentation de non reproducteurs et de reproducteurs ayant terminé la nidification), et des vastes zones de report pour sa recherche alimentaire, **il apparait que le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc n'est pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population**.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux effets réels d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. La distribution des oiseaux en mer, en période de reproduction (nourrissage puis élevage des jeunes) et pour l'activité de prospection alimentaire, est notamment encore largement méconnue.

C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées pour améliorer les connaissances à la fois sur les impacts réels du parc éolien sur l'espèce, mais aussi pour améliorer les connaissances sur l'écologie de cette espèce : suivi par radar, suivi par campagnes aériennes et en bateau.

V.3.9 Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*)

☞ **Pour cette espèce, les impacts résiduels évalués à moyen ou fort dans l'étude d'impact, ne concernent que la population nicheuse, présente pendant la période de reproduction au sein de la baie de Saint-Brieuc. Pour la population présente en période internuptiale (migration, et/ou hivernage), l'étude d'impact conclue à des impacts résiduels non significatifs (négligeable à faible). Ainsi, la demande de dérogation ne porte, pour la Mouette tridactyle, que sur la population nicheuse.**

- Aire d'étude

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse bretonne, très largement représentée par la colonie du Cap-Sizun (près de 1 000 couples soit près de 95 % de la population bretonne), qui accueille un peu moins de 1 000 couples en 2011, soit 15 % de la population française. La Bretagne accueillait 100 % des effectifs français avant 1970.
Les effectifs de l'unique colonie de Manche occidentale, au cap Fréhel, sont marginaux et en déclin avec 55 à 60 couples en 2011.

En période de reproduction, l'utilisation de la zone potentielle d'implantation est marginale, les oiseaux nicheurs du cap Fréhel semblent préférer les zones de faible profondeur de l'Est de la baie de Saint-Brieuc et du Grand Léjon, qui apparaissent être les plus attractives pour les oiseaux reproducteurs à la recherche de nourriture pour leurs poussins.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée des quelques colonies de reproduction bretonnes, bastion historique de l'espèce à l'échelle de la France (mais plus aujourd'hui) et sur lesquelles repose la responsabilité biologique régionale « très élevée», associées à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction liée au battage des pieux. Par la suite, le bruit occasionné par les travaux ne sera pas en mesure de provoquer de lésion.

<u>En phase d'exploitation</u>

Risque de collision : impact MOYEN
La modèle de collision réalisé dans le cadre de l'EIE a permis d'estimerune mortalité moyenne de 8 individus/an, incluant la période internuptiale et ne touchant donc pas à priori la population nicheuse du cap Fréhel.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 2 catégories d'impact.

Malgré la forte vulnérabilité de la population bretonne de Mouette tridactyle, en déclin et qui ne s'y reproduit plus que sur un nombre limité de sites, de la responsabilité régionale bretonne pour la conservation de l'espèce en France (très élevée), **les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur la population nicheuse bretonne**. En effet la colonie du cap Fréhel, dont les oiseaux sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'implantation du parc éolien, ne constitue qu'une faible proportion de l'effectif nicheur breton, et ne semble utiliser la zone potentielle d'implantation que de façon marginale durant la saison de reproduction.

De plus, au regard des effectifs totaux de la population visée (environ 1 000 couples), des très faibles effectifs présents au sein de la zone d'implantation du projet pendant la saison de nidification, et des vastes zones de report pour sa recherche alimentaire, **il apparait que le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc n'est pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population**.

A noter cependant qu'une des mesures compensatoires proposées pour les alcidés nicheurs profitera également à la population nicheuse de Mouette tridactyle du cap Fréhel :

☞ **MC2 : Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel.**

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.10 Fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse bretonne, qui accueille 362 couples en 2011, soit environ 40 % de la population française. Le département des Côtes-d'Armor accueille 38 % de l'effectif breton, avec des colonies en déclin prononcé occupant 4 sites : l'archipel des Sept-Iles, l'île Tomé, et en baie de Saint-Brieuc les falaises de Plouha (environ 15 couples) et le cap Fréhel (environ 15 couples).

En période de reproduction, l'utilisation de la zone potentielle d'implantation reste marginale, l'espèce parcourant de vastes surfaces et plutôt au large des côtes (au-delà de l'isobathe de 200 m).

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée des quelques colonies de reproduction bretonnes, bastion historique de l'espèce à l'échelle de la France et sur lesquelles repose la responsabilité biologique régionale « très élevée», associées à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction liée au battage des pieux. Par la suite, le bruit occasionné par les travaux ne sera pas en mesure de provoqué de lésion.

<u>En phase d'exploitation</u>

Photoattraction (risque de collision accru + épuisement) : impact MOYEN
Le groupe des procellariformes fait partie de ceux pour lequel les effets dommageables induits par la photoattraction sont estimés à faibles. Ils y seront soumis durant la totalité de la phase d'exploitation.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 2 catégories d'impact.

Malgré la vulnérabilité de la population bretonne de Fulmar boréal, en déclin localement et qui ne s'y reproduit que sur un nombre limité de sites, et de la responsabilité régionale bretonne pour la conservation de l'espèce en France (très élevée), **les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur la population nicheuse bretonne**. En effet les oiseaux des colonies de la baie de Saint-

Brieuc (falaises de Plouha et cap Fréhel), les plus susceptibles de fréquenter la zone d'implantation du parc éolien, ne constituent qu'une faible proportion de l'effectif nicheur breton, et ne semblent utiliser la zone que de façon marginale durant la saison de reproduction.

De plus, au regard des effectifs totaux de la population visée (environ 360 couples), des très faibles effectifs présents au sein de la zone d'implantation du projet pendant la saison de nidification, et des vastes zones de report pour sa recherche alimentaire, **il apparait que le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc n'est pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population**.

A noter cependant que les 2 mesures compensatoires proposées pour les alcidés nicheurs profiteront également à la population nicheuse de Fulmar boréal de la baie de Saint-Brieuc et du Trégor :

☞ **MC2 : Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel ;**
☞ **MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.**

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.11 Puffin des anglais (*Puffinus puffinus*)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse française, évaluée à 130-218 couples en 2013, 100 % bretonne et quasi exclusivement représentée par la colonie de Molène (une trentaine de Sites Apparamment Occupés - SAO) et par la colonie de l'archipel des Sept-Iles (une centaine de SAO), qui accueillent plus de 95 % de la population française.
Les effectifs des colonies morbihannaises (quelques couples selon les années) sont marginaux et en situation précaire.

La zone d'implantation comme la baie de Saint-Brieuc accueillent des effectifs marginaux de Puffin des anglais, principalement sur la période estivale, mais concernant plutôt des individus en dispersion/migration postnuptiale en août et septembre. Les zones d'alimentation des colonies les plus proches (Sept-Iles, îles anglo-normandes) sont aujourd'hui méconnues.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la population nicheuse française, exclusivement implantée en Bretagne, expliquant sa responsabilité biologique régionale « majeure», associée à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Photoattraction (risque de collision accru + épuisement) : impact MOYEN -> FAIBLE après mesure de réduction
Le groupe des procellariidés fait partie de ceux pour lequel les effets dommageables induits par la photoattraction sont estimés à faibles. Ils y seront soumis durant la totalité de la phase travaux.

Dérangement du au bruit et aux bateaux : impact MOYEN
Dérangement (effet qualifié de faible pour les procellariidés) pendant la durée de la construction.

<u>En phase d'exploitation</u>

Photoattraction (risque de collision accru + épuisement) : impact MOYEN
Le groupe des procellariformes fait partie de ceux pour lequel les effets dommageables induits par la photoattraction sont estimés à faibles. Ils y seront soumis durant la totalité de la phase d'exploitation.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 2 catégories d'impact.

Malgré la vulnérabilité de la population française du Puffin des anglais, qui ne s'y reproduit que sur un nombre limité de sites et avec des effectifs très réduits, et de la responsabilité régionale bretonne pour la conservation de l'espèce en France (majeure), **les impacts résiduels sont considérés comme modérés sur la population**. En effet les oiseaux de la colonie des Sept-Îles, les plus susceptibles de fréquenter la zone d'implantation du parc éolien, ne semblent utiliser la zone que de façon marginale durant la saison de reproduction.

Malgré la forte vulnérabilité de la population qui se reproduit en France à 95 % sur 2 sites et avec des effectifs marginaux (près de 200 couples), la responsabilité régionale majeure pour la conservation de l'espèce en France, et le cumul des différents impacts attendus causés par le projet, **le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc ne semble pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population nicheuse française**. En effet, les oiseaux nicheurs de la colonie des Sept-Îles ne semblent pas utiliser la zone d'implantation (située à plusieurs dizaines de kilomètres de la colonie) comme zone préférentielle d'alimentation.

Les oiseaux observés en effectifs plus importants en stationnements estivaux postnuptiaux en baie de Saint-Brieuc sont probablement des oiseaux issus notamment des populations des îles britanniques. Les impacts résiduels à cette échelle de population (plusieurs centaines de milliers d'oiseaux) sont considérés comme très faibles.

A noter cependant qu'une des mesures compensatoires proposées pour les alcidés nicheurs profitera également à la population nicheuse de Puffin des Anglais des Sept-Îles :

☞ **MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.**

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.12 Mouette pygmée (*Hydrocoloeus minutus*)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, **l'analyse porte sur la population transitant en période postnuptiale par le golfe normand-breton, qui constitue une aire régulière et importante de stationnement d'octobre à décembre. En effet, plusieurs milliers d'individus y sont régulièrement observés à cette période, principalement sur les secteurs de la baie de Saint-Brieuc et de la baie du mont-Saint-Michel / Cancale.** Ce contingent fait partie de la population européenne de l'espèce dont les effectifs sont estimés entre 72 000 et 174 000 individus.

La baie de Saint-Brieuc constitue donc l'un de ces secteurs réguliers de regroupement postnuptiaux, avec des effectifs pouvant comporter jusqu'à plusieurs milliers individus selon les fluctuations saisonnières (effectifs maximum de 5 000 à 10 000 individus dans les années 1970). La zone d'implantation du parc ne semble pas être préférentiellement utilisée, au profit des secteurs plus au Sud de la baie.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la population européenne hivernante, exploitant (stationnement : alimentation, repos) le golfe normand-breton au cours de sa migration postnuptiale, d'octobre à décembre environ.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction liée au battage des pieux, mais sur les seules périodes de présence de l'espèce (octobre à avril, mais principalement de novembre à janvier Par la suite, le bruit occasionné par les travaux ne sera pas en mesure de provoquer de lésion.

<u>En phase d'exploitation</u>

Risque de collision : impact MOYEN
L'estimation de la mortalité n'a pas été réalisée car peu d'individus ont été observés dans la zone d'implantation du parc, et parce qu'une proportion réduite des oiseaux a été observée volant à hauteur de rotor (13 % sur la tranche 20 – 216 m).

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 2 catégories d'impact et sont donc évalués comme **globalement moyens** sur la population ciblée.

Malgré l'importance de la baie de Saint-Brieuc pour le stationnement postnuptial de l'espèce en France (stationnement/alimentation), **le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc ne semble pas remettre en cause le maintien de l'état de conservation actuel de la population hivernante transitant par le golfe normand-breton**. En effet les oiseaux ne semblent pas utiliser la zone d'implantation du parc comme zone préférentielle d'alimentation/stationnement, lui préférant des secteurs plus au Sud de la baie. De plus, le golfe normand-breton, les eaux côtières bretonnes et la Manche semblent proposer de vastes secteurs favorables à l'espèce, qui constituent autant de zones de report. La surface d'habitat soustraite par évitement (100 km^2) reste donc relativement négligeable.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.13 Sterne caugek (*Sterna sandvicensis*)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse bretonne, évaluée à 1 314 – 2 149 couples sur la période 2004 – 2008. Les colonies y sont réparties sur 13 sites, occupées de façon non systématique selon les années, et fonctionnant en « réseau » avec des phénomènes de reports/replis d'un site à l'autre selon les échecs survenus en cours de saison. Principalement représentées par les colonies les plus stables de l'île de la Colombière (22), de l'île aux Dames (29) et de l'île aux Moutons (29), la population bretonne représente près d'un tiers de la population nicheuse française. La Bretagne porte ainsi une responsabilité régionale qualifiée de « très élevée »

La zone d'implantation du projet de parc éolien en mer accueille des effectifs limités de Sterne caugek en période de reproduction, observées principalement sur la frange plus côtière de la baie. La colonie la plus proche, celle de l'île de la Colombière, est située à 25 km de la zone d'implantation du parc.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée de la population nicheuse bretonne, associée à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Aucun impact significatif n'a été identifié en phase de construction.

<u>En phase d'exploitation</u>

Risque de collision : impact MOYEN
L'estimation de la mortalité n'a pas été réalisée car peu d'individus ont été observés dans la zone d'implantation du parc, et parce qu'une proportion limitée des oiseaux a été observée volant à hauteur de rotor (33 % sur la tranche 20 – 216 m). Pour le groupe des sternes, l'effet « risque de collision » est évalué à faible.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 1 catégorie d'impact.

Malgré la vulnérabilité de l'espèce en Bretagne qui ne s'y reproduit que sur un nombre limité de sites, et de la responsabilité régionale bretonne pour la conservation de l'espèce en France (très élevée), **les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur la population.**

Le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc ne semble pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population nicheuse bretonne.

En effet, les oiseaux nicheurs des différentes colonies, et en particulier celles des sites les plus proches, ne semblent pas utiliser la zone d'implantation comme zone préférentielle d'alimentation.

Les oiseaux observés en effectifs plus importants lors des passages migratoires en baie de Saint-Brieuc sont probablement des oiseaux issus notamment des populations d'Europe du Nord et des îles Britanniques. Les impacts résiduels à cette échelle de population (plusieurs dizaines de milliers d'oiseaux) sont considérés comme faibles.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.14 Goéland argenté (*Larus argentatus*)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse bretonne, estimée à 28 000 couples, soit environ 50 % de l'effectif national, en déclin prononcé depuis les années 1990 et considéré vulnérable en Bretagne qui porte une responsabilité régionale considérée comme « très élevée ».

En période de reproduction (comme en période internuptiale), l'utilisation de la zone potentielle d'implantation est marginale, les oiseaux nicheurs de la baie semblant préférer les secteurs plus côtiers de la baie, notamment en lien avec les zones d'activité des bateaux de pêche dont ils sont fortement dépendants pour leur alimentation.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée des colonies de reproduction bretonnes sur lesquelles repose la responsabilité biologique régionale « très élevée», associées à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction. Le niveau d'effet sur le groupe des goélands est évalué à faible.

<u>En phase d'exploitation</u>

Risque de collision : impact MOYEN
Estimation d'une mortalité moyenne de 19 individus/an, dont 12 pendant la période de reproduction et 7 en période internuptiale.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 2 catégories d'impact.

Malgré son fort déclin en France et en Bretagne, et malgré la responsabilité régionale bretonne pour la conservation de l'espèce en France (très élevée), **les impacts résiduels sont considérés comme modérés sur la population nicheuse bretonne**. En effet, les colonies installées autour de la baie de Saint-Brieuc, dont les oiseaux sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'implantation du parc éolien, ne constituent qu'une faible proportion de l'effectif nicheur breton, et ne semble utiliser la zone potentielle d'implantation que de façon marginale durant la saison de reproduction.

De plus, au regard des effectifs totaux de la population visée (environ 28 000 couples), des faibles effectifs présents au sein de la zone d'implantation du projet pendant la saison de nidification, et des vastes zones de report pour sa recherche alimentaire, **il apparait que le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc n'est pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population**.

A noter cependant que les 2 mesures compensatoires proposées pour les alcidés nicheurs profiteront également aux populations nicheuses de goélands de la baie de Saint-Brieuc et du Trégor :

☞ **MC2 : Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel ;**
☞ **MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.**

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.15 Goéland brun (Larus fuscus)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse bretonne, estimée à environ 22 000 couples, soit environ 95 % de l'effectif national (population nationale stable depuis les années 1990). La Bretagne porte ainsi une responsabilité régionale considérée comme « très élevée ».

En période de reproduction (comme en période internuptiale), l'utilisation de la zone potentielle d'implantation est effective, même si les oiseaux nicheurs de la baie semblent préférer les secteurs plus côtiers de la baie, notamment en lien avec les zones d'activité des bateaux de pêche dont ils sont fortement dépendants pour leur alimentation. Les effectifs nicheurs de la baie de Saint-Brieuc restent néanmoins très faibles à l'échelle de la Bretagne, les Côtes-d'Armor n'accueillant que 4,5 % de sa population.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée des colonies de reproduction bretonnes sur lesquelles repose la responsabilité biologique régionale « très élevée», associées à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction. Le niveau d'effet sur le groupe des goélands est évalué à faible.

<u>En phase d'exploitation</u>

Risque de collision : impact MOYEN
Estimation d'une mortalité moyenne de 15 individus/an, dont 10 pendant la période de reproduction et 5 en période internuptiale.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 2 catégories d'impact.

Malgré la responsabilité régionale bretonne pour la conservation de l'espèce en France (très élevée), et le déclin prononcé des colonies des Côtes-d'Armor, **les impacts résiduels sont**

considérés comme moyens sur la population nicheuse bretonne. En effet, les colonies installées autour de la baie de Saint-Brieuc, dont les oiseaux sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'implantation du parc éolien, ne constituent qu'une très faible proportion de l'effectif nicheur breton, et ne semble utiliser la zone potentielle d'implantation que de façon marginale durant la saison de reproduction.

De plus, au regard des effectifs totaux de la population visée (environ 22 000 couples), des faibles effectifs présents au sein de la zone d'implantation du projet pendant la saison de nidification, et des vastes zones de report pour sa recherche alimentaire, **il apparait que le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc n'est pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population**.

A noter cependant que les 2 mesures compensatoires proposées pour les alcidés nicheurs profiteront également aux populations nicheuses de goélands de la baie de Saint-Brieuc et du Trégor :

☞ **MC2 : Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel ;**
☞ **MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.**

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.16 Goéland marin (*Larus marinus*)

- Aire d'étude

Pour cette espèce, l'analyse porte sur la population nicheuse bretonne, estimée à environ 4 366 – 4 408 couples lors du dernier recensement, soit plus de 50 % d'un effectif national qui est en forte augmentation depuis les années 1990. La Bretagne porte ainsi une responsabilité régionale considérée comme « très élevée ».

En période de reproduction (comme en période internuptiale), l'utilisation de la zone potentielle d'implantation est effective, même si les oiseaux nicheurs de la baie et alentours semblent préférer les secteurs plus côtiers de la baie, notamment en lien avec les zones d'activité des bateaux de pêche dont ils sont fortement dépendants pour leur alimentation.

L'unité fonctionnelle considérée est donc constituée des colonies de reproduction bretonnes sur lesquelles repose la responsabilité biologique régionale « très élevée », associées à l'espace marin exploité par les oiseaux en phase d'alimentation, pendant la saison de reproduction.

- Impacts

<u>En phase de construction</u>

Risque de lésion due au bruit sous-marin : impact MOYEN
Exposition pendant 16 mois de construction. Le niveau d'effet sur le groupe des goélands est évalué à faible.

<u>En phase d'exploitation</u>

Risque de collision : impact MOYEN
Estimation d'une mortalité moyenne de 51 individus/an, dont 19 pendant la période de reproduction et 32 en période internuptiale.

- Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont considérés comme moyens sur 2 catégories d'impact.

Malgré la responsabilité régionale bretonne pour la conservation de l'espèce en France (très élevée), **les impacts résiduels sont considérés comme modérés sur la population nicheuse bretonne**. En effet, les colonies installées autour de la baie de Saint-Brieuc (îlots du Tregor, Cézembre, île Agot), dont les oiseaux sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'implantation du parc éolien, ne constituent qu'une faible proportion de l'effectif nicheur breton,

et ne semble utiliser la zone potentielle d'implantation que de façon marginale durant la saison de reproduction. L'impact par collision, significatif, touche principalement des individus en phase internuptiale (32 individus / an selon le modèle, contre 19 individus / an pour la période de reproduction). La Bretagne ne constitue pas un bastion d'hivernage pour l'espèce en France, dont les effectifs sont évalués à plus de 20 000 individus en hiver et qui associent les populations nicheuses françaises à des individus issus des populations d'Europe du Nord.

De plus, au regard des effectifs totaux de la population visée (environ 6 000 couples), des faibles effectifs présents au sein de la zone d'implantation du projet pendant la saison de nidification, et des vastes zones de report pour sa recherche alimentaire, **il apparait que le projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc n'est pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population**.

A noter cependant que les 2 mesures compensatoires proposées pour les alcidés nicheurs profiteront également aux populations nicheuses de goélands de la baie de Saint-Brieuc et du Trégor :

☞ **MC2 : Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel ;**
☞ **MC3 : Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose.**

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux réels effets d'un tel parc éolien sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. Les paramètres expliquant la distribution des oiseaux en mer sont notamment encore relativement méconnus. C'est pourquoi des **mesures de suivi** sont également proposées afin d'améliorer les connaissances à la fois sur les impacts du parc éolien sur l'espèce, mais aussi afin d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce : suivi par radar, suivi par campagnes avion et bateau.

V.3.17 Impacts résiduels

Le tableau suivant présente les impacts résiduels sur les différentes espèces protégées **après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, et réévalués aux échelles populationnelles tel que présenté dans les paragraphes précédents.**

Espèce	Impact local après mesures (EIE)	Impact sur les populations après mesures (CNPN)	Mesures de réduction supplémentaires (CNPN)	Maintien de l'état de conservation de la population considérée	Mesures compensatoires proposées (CNPN)
Fou de Bassan	Fort	Fort		Assuré	
Pingouin torda	Moyen	Fort		Non assuré*	Mesures compensatoires MC2 et MC3
Guillemot de Troïl	Moyen	Fort		Non assuré*	Mesures compensatoires MC2 et MC3
Macareux moine	Moyen	Moyen		Assuré	
Plongeon imbrin	Fort	Fort		Assuré	
Plongeon arctique	Fort	Moyen		Assuré	
Puffin des Baléares	Moyen	Fort > Moyen (après application MR A)	Mesure de réduction supplémentaire MR A	Assuré	
Océanite tempête	Fort	Fort		Assuré	
Mouette tridactyle	Moyen	Moyen		Assuré	
Fulmar boréal	Moyen	Moyen		Assuré	
Puffin des Anglais	Moyen	Moyen		Assuré	
Mouette pygmée	Moyen	Moyen		Assuré	
Sterne caugek	Moyen	Moyen		Assuré	
Goéland argenté	Moyen	Moyen		Assuré	
Goéland brun	Moyen	Moyen		Assuré	
Goéland marin	Moyen	Moyen		Assuré	

* : mesures compensatoires nécessaires au titre de la demande de dérogation « espèces protégées »

Figure 257 : Synthèse des impacts du projet sur les populations d'oiseaux faisant l'objet d'une demande de dérogation et mesures supplémentaires proposées (BIOTOPE)

V.3.1 Impacts cumulés

L'étude d'impact demande à ce que soient étudiés les effets cumulés sur l'environnement du projet avec d'autres projets autorisés ou pour lesquels l'autorité environnementale a rendu un avis (article R. 122-5 du Code de l'environnement).

L'EIE aborde les effets cumulés à partir d'une liste de projets, dont certains concernent potentiellement les mammifères marins. Il s'agit de 4 autres projets éoliens en mer (Fécamp, Courseulles/Mer, Rampion (Royaume-Uni) et Navitus bay (Royaume-Uni)), d'un projet de démonstrateur hydrolien à Bréhat (22), et de 3 projets d'aménagement littoraux (Saint Cast le Guildo, Erquy et Plouezec) de moindre importance.

- Effets cumulés avec les autres projets de parcs éoliens en Manche

En phase de travaux (construction), l'effet cumulé lié à la photoattraction est négligeable à faible selon les espèces, il est négligeable pour la perte d'habitat liée au dérangement.
En phase d'exploitation, le risque de collision pour les migrateurs est, faible pour les passereaux et nul à négligeable pour les autres espèces migratrices. L'effet cumulé lié à l'effet barrière induisant une perte énergétique est faible pour l'ensemble des espèces. Les effets cumulés lié à la perte d'habitat lié au dérangement sont nuls.

- Effets cumulés avec les parcs éoliens terestres

En phase d'exploitation, les effets cumulés liés à la collision sont nuls à négligeables pour l'ensemble des espèces, principalement les passereaux migrateurs.

- Effets cumulés avec les autres projets maritimes et littoraux proches

Pour le projet du parc démonstrateur d'hydroliennes à Paimpol-Bréhat, les effets cumulés sont négligeables et indirects et proviennent du report éventuel des activités de pêche professionnelle pratiquant préférentiellement le secteur du parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc. Les effets cumulés sont négligeables pour le milieu vivant.
Pour le projet de requalification des accueils du public sur le site du cap d'Erquy, les effets cumulés sont nuls et sans lien.
Pour le projet de la zone ostréicole de Boulgueff, les effets cumulés sont nuls.

☞ **Pour les espèces d'oiseaux protégés faisant l'objet de la présente demande de dérogation, il apparait que les effets cumulés, évalués de négligeables à faibles ne sont pas de nature à modifier les conclusions relatives à la remise en question de l'état de conservation des espèces visées.**

VI. Mesures de réduction supplémentaires

Malgré les mesures d'évitement et de réduction des impacts sur lesquelles Ailes Marines s'est engagé dès l'EIE, et bien qu'il subsite des incertitudes liées aux connaissances limitées de l'écologie des espèces en mer et aux impacts réels des parcs éoliens en mer sur l'avifaune, certaines espèces pourront être affectées de façon significative. Le projet est notamment susceptible de dégrader l'état de conservation de la population de Puffin des Baléares, pour lequel la baie de Saint-Brieuc constitue un site majeur en France et en période internuptiale (stationnement, alimentation). Le dérangement en phase de construction et la photoattraction en phase d'exploitation pourraient s'avérer significativement préjudiciables, pour cette espèce endémique des Baléares, en danger critique d'extinction et pour laquelle la baie de Saint-Brieuc figure parmi les sites de stationnement internupital les plus importants et réguliers.

Pour cette espèce, la directive communautaire et la jurisprudence de la CJUE interdisent le recours à des mesures compensatoires et *a fortiori* à une autorisation de destruction d'espèce protégée.

Nous proposons donc ici l'ajout d'une mesure de réduction relative au Puffin des Baléares, visant spécifiquement l'impact résiduel lié au dérangement des stationnements d'oiseaux par le bruit et par les bateaux.

MR A	**Réduction du dérangement du Puffin des Baléares en période de présence internuptiale**
❶ **Communautés biologiques visées**	Puffin des Baléares
❷ **Nature des impacts résiduels à compenser**	Impacts résiduels « moyens » sur les oiseaux utilisant la baie de Saint-Brieuc en phase d'alimentation : - Photoattraction (en phase d'exploitation principalement) ; - **Dérangement du au bruit et aux bateaux** (en phase de construction principalement).
❸ **Justification de la mesure**	Au regard de la très forte vulnérabilité de la population mondiale qui ne se reproduit que sur les seules îles de l'archipel des Baléares et dont les effectifs nicheurs sont en déclin prononcé, de la responsabilité régionale très élevée de la Bretagne pour la conservation de l'espèce, du cumul des différents impacts attendus causés par le projet, et de l'importance majeure (régularité, effectifs) du site de la baie de Saint-Brieuc comme zone de stationnement internuptial, on ne peut exclure un effet du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc sur le maintien de l'état de conservation actuel de la population française en période internuptiale, et par la même de la population mondiale de l'espèce elle-même. **Pour cette espèce, la directive communautaire citée par l'AEE et la jurisprudence de la CJUE interdisent le recours à des mesures compensatoires et a fortiori à une autorisation de destruction d'espèce protégée** Ainsi il convient de proposer de nouvelles mesures d'évitement ou de réduction permettant d'abaisser le niveau d'impact résiduel à un niveau acceptable. Il est donc proposé ici une mesure supplémentaire de réduction, visant la réduction de l'impact résiduel « moyen » lié au dérangement par le bruit et par

MR A	Réduction du dérangement du Puffin des Baléares en période de présence internuptiale
	les bateaux, durant la phase de construction mais aussi en phase d'exploitation (maintenance). En effet, les principaux stationnements de Puffin des Baléares sont localisés généralement entre la côte et le site d'implantation du parc éolien, et sont donc soumis au dérangement potentiel par les va-et-vient des navires naviguant depuis les ports de la baie vers le parc.
❹ **Localisation**	Baie de Saint-Brieuc
❺ **Acteurs concernés**	• Ailes Marines ; • Acteurs associatifs locaux ; • Structures spécialisées dans la mise en œuvre de mesures de communication et de sensibilisation : associations, Maisons de la Nature, collectivités, etc. ; • Opérateurs spécialisés capables de mettre en œuvre un suivi des oiseaux marins par radar.
❻ **Description et modalités de mise en œuvre**	La mesure vise à minimiser le dérangement des stationnements de Puffin des Baléares en baie de Saint-Brieuc, par les navires mobilisés lors de la phase de construction du parc éolien, mais aussi par l'activité de plaisance au sens large, notamment utilisant des engins motorisés en période touristique estivale : pneumatiques, jet ski, etc. Un programme global de réduction de ce dérangement associera les actions suivantes : • Détection quotidienne des stationnements et rassemblements de Puffin des Baléares lors de la période de forte utilisation de la baie (juillet à octobre) : 2 observateurs depuis la côte + radar *Mise en place du radar pendant 4 mois avec 1 observateur associé - pointe du Sémaphore de St-Quay-Portrieux* *Deuxième observateur équipé d'une longue vue : pointe de Pléneuf ou Cap d'Erquy* • Consignes d'évitement des radeaux de puffins diffusées quotidiennement auprès des navires mobilisés en phase de travaux, avec localisation précise et géoréférencée (grâce à l'outil radar) des secteurs à éviter • Mise en œuvre d'un programme de sensibilisation sur 5 ans, visant les acteurs de l'activité de plaisance de la baie susceptibles de générer des nuisances sur les 4 mois « critiques » pour l'espèce (juillet à octobre) : éducation à l'environnement, campagnes de communication, opérations ciblées de communications
❼ **Durée et calendrier**	Action de détection/évitement en phase de construction Action menée durant 4 mois (juillet à octobre) durant les 2 années de construction C1 et C2 Actions de communication/sensibilisation Durant 5 ans à compter du début de la construction du parc : C1 à E3
❽ **Indicateurs de suivi**	Nombre de stationnement de puffins détectés amenant à des consignes d'évitement respectées Nombre d'actions de communication/sensibilisation réalisées Evolution annuelle et mensuelle des effectifs de Puffin des Baléares en baie de Saint-Brieuc – Comparaisons inter-sites
❾ **Mesures associées**	/
❿ **Estimation financière**	Mise en place du radar pendant 4 mois + 2 observateurs associés = 50 000 € / an soit 100 000 € sur 2 ans de construction Programme de sensibilisation/communication = 10 000 € / an pendant 5 ans soit 50 000 € sur 5 ans Cout global : 150 000 € pour l'ensemble de la mesure

VII. Mesures de compensation des impacts

VII.1 Avant-propos

Lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs, il est nécéssaire de définir des mesures compensatoires (CGEDD, 2013). Les mesures compensatoires ont donc pour finalité d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits.

Les mesures compensatoires doivent être pertinentes et suffisantes, notamment quant à leur ampleur et leur localisation, et doivent notamment être :

- **Au moins équivalentes** : elles doivent permettre le rétablissement de la qualité environnementale du milieu naturel impacté, à un niveau au moins équivalent de l'état initial et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés, compte tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux. Notons toutefois que si l'impact négatif est lié à un projet d'intérêt général approuvé dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux, la stricte équivalence écologique entre les impacts résiduels du projet sur les masses d'eau concernées et les mesures compensatoires qui sont demandées peut ne pas être exigée ;
- **Faisables** : le maître d'ouvrage doit évaluer la faisabilité technique d'atteinte des objectifs écologiques visés par la mesure compensatoire, estimer les coûts associés, sa gestion sur la durée prévue, s'assurer de la possibilité effective de la mettre en place, définir les procédures administratives et les partenariats à mettre en place, proposer un calendrier aussi précis que possible ;
- **Efficaces** : les mesures compensatoires doivent être assorties d'objectifs de résultat et de modalités de suivi de leur efficacité et de leurs effets.

Compte tenu de ces éléments, il est admis que « tout n'est pas compensable ». Un impact est non compensable lorsque, en l'état des connaissances scientifiques et des techniques disponibles, l'équivalence écologique ne peut être obtenue, ou lorsqu'il n'est pas certain que le maître d'ouvrage pourra assumer la charge financière des compensations proposées, ou lorsque les mesures compensatoires proposées ne sont pas réalisables, c'est-à-dire lorsqu'il n'apparaît pas possible de maintenir ou le cas échéant d'améliorer la qualité environnementale d'un milieu naturel.

Dans le cas où il apparaîtrait que les impacts résiduels sont significatifs et non compensables, le projet, en l'état, ne peut en principe être autorisé. Par exception, un projet présentant des

conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement peut être autorisé sous réserve de l'absence de solution alternative de moindre impact.

La compensation proposée dans le cadre de projet d'aménagement en milieu marin reste aujourd'hui une thématique nouvelle et peu expérimentée. La grande majorité des parcs éoliens en mer érigés en Europe n'a pas fait l'objet de mesures de compensation visant les espèces faunistiques (Vaissière & al. 2014). Les mécanismes et principes de la compensation, conçus et mis à l'épreuve sur des cas de projets terrestres, sont à ce jour peu adaptés et difficilement extrapolables en contexte marin : importance de la notion de maîtrise foncière, principe de compensation surfacique d'habitats, équivalence de la fonctionnalité écologique des habitats etc.
En France, le parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc fait partie des 4 premiers parcs qui seront installés, et de fait il n'existe aucun retour d'expérience de mesures compensatoires conçues dans ce cadre.

De plus les connaissances relatives à l'écologie des espèces marines (mammifères, oiseaux notamment), et de façon générale aux écosystèmes marins, sont très largement lacunaires et laissent part à une incertitude scientifique encore importante.

C'est pourquoi l'effort reste bien sûr porté sur l'acquisition de connaissances relatives à la fois à l'écologie des espèces marines concernées par le projet, mais aussi à l'impact réel de ce type d'installation offshore sur la biodiversité marine :

- **Mesures de suivi : mesures permettant d'évaluer l'efficacité des mesures ERC mises en place et/ou de mesurer le niveau des impacts réels du projet sur les diférents compartiments biologiques concernés ;**
- **Mesures d'accompagnement : mesures permettant d'approfondir les connaissances scientifiques en lien avec l'espace marin concerné par le projet, sans forcément permettre une évaluation des l'efficacité des mesures ou le niveau des impacts réels du projet.**

Dans ce contexte, Ailes Marines propose néanmoins la mise en œuvre de 2 mesures compensatoires. Il s'agira probablement des toutes premières mesures du genre en France.

VII.2 Mammifères marins

Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) est la seule espèce pour laquelle les impacts résiduels, après application des mesures d'évitement et de réduction, restent significatifs.

En effet, Ailes Marines s'est engagé à mettre en place des protocoles spécifiques lors des opérations les plus bruyantes, permettant ainsi de réduire, **pour toutes les espèces potentiellement présentes**, le risque de dommages physiologiques permanents (blessures, mortalité).

Les animaux qui évoluent dans le secteur vont toutefois être perturbés à des distances variant de 15 à 25 km par rapport à la source. De surcroit, le dérangement sera récurrent et interviendra sur une période assez longue. Aucune technique ne permet, en l'état actuel des connaissances, de réduire ce dérangement (espace, durée, intensité).

Ainsi, pour le Grand Dauphin, le dérangement occasionné par les travaux présente un impact résiduel significatif, remettant potentiellement en cause le maintien de la population résidente du golfe normand-breton.

Durant les travaux, les niveaux sonores devraient provoquer une réaction importante pour le Grand Dauphin dans un rayon d'environ 25 km autour de la source. Le scenario le plus probable consiste en un repli des grands dauphins dans la partie Est du golfe normand breton, *a priori* non impactée par le bruit des travaux.

Le dérangement des animaux dans leur habitat est une des menaces identifiées pesant sur l'espèce. Bien qu'insuffisamment étudiées, les dégradations de l'habitat des grands dauphins par les activités anthropiques (pollutions chimiques et sonores, trafic maritime, pêcheries, etc.) pourraient contribuer au déclin de certaines populations, notamment chez les dauphins côtiers (Shane et al., 1986).

Le golfe normand-breton n'échappe pas à la tendance d'augmentation du dérangement. C'est d'ailleurs un des axes d'étude du GECC en 2016, avec en particulier l'édition d'un code de bonne conduite (Agence de l'eau, DREAL Normandie) et d'un travail de recherche qui s'attachera à mieux caractériser le dérangement occasionné par le tourisme et l'activité de Whale Watching.

Il est donc proposé de mettre en place une mesure d'amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins pour la durée du chantier.

MC1	**Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins pour la durée du chantier**
❶ **Communautés biologiques visées**	L'ensemble des espèces de mammifères marins du golfe normand-breton est potentiellement concerné par cette mesure, mais plus spécifiquement le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) pour lequel un effet résiduel significatif des travaux est possible sur la population. *Tursiops truncatus* (PELAGIS)
❷ **Nature des impacts résiduels à compenser**	Pendant les travaux, en particulier les phases les plus bruyantes correspondant à l'installation des fondations battues et forées, le Grand Dauphin subira une perte de fonctionnalité dans une partie de son habitat, entravant potentiellement l'exercice de ses activités vitales sur la zone concernée.
❸ **Justification de la mesure**	Le Grand Dauphin est représenté dans le golfe normand-breton par une population sédentaire d'environ 350 à 400 individus. Les études les plus récentes montrent qu'elle est isolée des populations pélagiques atlantiques, et qu'il n'y a pas d'échanges avec les populations côtières de Cornouaille anglaise. Les mesures d'évitement et de réduction des impacts permettent de réduire le risque de blessures dues au bruit à proximité immédiate des opérations de travaux, grâce à une surveillance de la zone de travaux et à une procédure de « soft start ». En revanche, aucune technique n'est envisageable sur le site pour réduire le niveau sonore à la source des travaux qui reste important. Les zones de dérangement, dont l'étendue est calculée par modélisation, restent importantes, notamment au regard du caractère sédentaire et côtier du Grand Dauphin du golfe normand-breton. C'est sur la base de ce constat que la société Ailes Marines propose la présente mesure de compensation, qui vise à répondre spécifiquement aux impacts du chantier sur les mammifères marins, en particulier le Grand Dauphin. Le golfe normand-breton est par ailleurs soumis, comme de nombreuses zones touristiques, à une pression croissante de l'activité nautique sur les habitats et les espèces marines. Cette pression est caractérisée notamment par l'essor de la petite plaisance (embarcations de moins de 6m, à moteur, transportable par la route) qui permet notamment de s'approcher très près des mammifères marins. L'activité de « whale watching » est également en développement. **Un code de bonne conduite a récemment été édité par le GECC à l'attention des usagers de la mer, en partenariat avec l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et la DREAL Basse-Normandie.** En compensation de la perte de fonctionnalité du secteur situé au large du chantier, et considérant un phénomène probable de report des individus dans la partie Est, la mesure consiste à maintenir, conforter voire renforcer, pour la durée du chantier, les conditions de quiétude des mammifères marins dans la partie Est du golfe normand-breton.

MC1	**Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins pour la durée du chantier**
	Plusieurs volets sont actuellement à l'étude pour cette mesure. Il est prévu de prochainement solliciter l'Agence des Aires Marines Protégées à ce sujet, avec l'accord de l'autorité administrative.
❹ **Localisation**	Le golfe normand-breton est un espace marin très vaste au sein duquel il n'est pas envisageable d'intervenir de manière exhaustive. La mise en place des mesures devra donc être ciblée sur les secteurs les plus « efficaces » en termes de compensation. On peut supposer qu'étant donnée la distance, les individus de la partie Nord seront peu concernés par le bruit des travaux (cf EIE). Il est donc proposé de faire porter les mesures sur la partie Sud-Est incluant le secteur des Minquiers, et Chausey qui sont les secteurs le plus proches de la baie de Saint Brieuc. Ce sont également des secteurs très touristiques, *a priori* concernés par le dérangement humain.
❺ **Acteurs concernés**	Plusieurs acteurs sont potentiellement concernés par l'action visant à réduire les nuisances aux mammifères marins à l'échelle du Sud du golfe normand-breton (liste non exhaustive) : • Le porteur de projet Ailes Marines ; • L'Etat (DDTM22, DDTM35, DDTM50) ; • L'Agence des Aires Marines Protégées ; • Les ports de plaisance locaux ; • Les professionnels des activités de whale-watching ; • Les organisateurs de manifestations nautiques d'envergure ; • Le Groupement d'étude des Cétacés du Cotentin (GECC) avec lequel une lettre d'engagement a été signée afin de continuer les discussions pour aboutir à une convention (cf annexe).

MC1	Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins pour la durée du chantier
❻ Description	**1/ Description du système général d'organisation** Pour l'élaboration de cette mesure, une concertation doit être menée avec les acteurs concernés. Elle doit permettre de formaliser un système d'organisation générale visant à assurer la limitation du dérangement des mammifères marins. Une articulation sera recherchée avec le comité de suivi scientifique. **2/ Présentation des différents volets de l'étude** Le volet « communication/sensibilisation » vise à développer des moyens de sensibilisation des usagers de la mer lors de l'observation des mammifères marins, ou durant toute autre activité maritime. Différentes actions de communication/sensibilisation sont envisageables On peut citer par exemple la réalisation de plaquette ou encore des interventions dans des manifestations nautiques. Cette action implique donc un véritable rôle d'animation. A noter que le GECC mène déjà des actions visant à favoriser le respect des mammifères marins dans le golfe normand-breton, mais la structure ne peut aujourd'hui intervenir que sur une partie limitée du territoire concerné. Le volet « Labellisation » pourrait s'adresser aux professionnels souhaitant adopter une démarche respectueuse vis-à-vis des mammifères marins. La création et la mise en œuvre de ce label permettrait la reconnaissance officielle de ces professionnels, garant d'un comportement respectueux vis-à-vis des mammifères marins lors des sorties en mer. Cette démarche concerne potentiellement de multiples acteurs : usagers et professionnels de la mer, associations de protection de l'environnement, organismes de l'Etat… Le volet « zone refuge » envisage la création d'une zone de conservation renforcée, pour une durée limitée (mais suffisante pour assurer la compensation effective) au sein de laquelle les activités humaines sont encadrées. Ce volet est inspiré de certaines dispositions de la nouvelle loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (zones de conservation halieutiques). **3/ Intervention du porteur de projet** Ailes Marines pourrait intervenir sur tout ou partie de la mesure. Toutefois, les synergies seront d'abord recherchées avec les acteurs qui interviennent déjà sur le territoire, tout en veillant à une véritable additionnalité de la mesure par rapport à l'existant.
❼ Modalités de mise en œuvre	Elles restent à définir, en concertation avec les autres acteurs impliqués.
❽ Durée et calendrier	**Il est proposé de mettre en place cette mesure au minimum durant toute la durée du chantier maritime. Le calendrier des différents volets peut toutefois différer.**
❾ Indicateurs de suivi	Ils restent à définir, en concertation avec les autres acteurs impliqués.
❿ Mesures associées	**Mesures de suivi S2 et S3, mesure d'accompagnement AC1.**
⓫ Estimation financière	50 000 € pour la durée du chantier.

VII.3 Oiseaux

Malgré les mesures d'évitement et de réduction des impacts sur lesquelles Ailes Marines s'est engagé, et bien qu'il subsite des incertitudes liées aux connaissances limitées de l'écologie des espèces en mer et aux impacts réels des parcs éoliens en mer sur l'avifaune, certaines espèces pourront être affectées de façon significative. Le projet est donc susceptible de dégrader l'état de conservation des populations dans l'aire de répartition naturelle pour :

- Le Pingouin torda et le Guillemot de Troïl, espèces pour lesquelles la perte d'habitat et le dérangement sur ses sites d'alimentation en mer pendant la reproduction pourraient s'avérer significativement impactants, à l'échelle des populations nicheuses françaises, représentées par de très faibles effectifs, et localisées quasi exclusivement au cap Fréhel et sur l'archipel des Sept-Îles.

Des mesures de compensation et d'accompagnement sont donc proposées pour atteindre l'objectif « pas de perte nette » voire de « gain net » en termes de biodiversité, que doit se fixer la réalisation d'un tel projet.

Ces mesures visent spécifiquement les colonies de reproduction d'oiseaux marins du cap Fréhel et (indirectement) de l'archipel des Sept-Îles, afin d'en améliorer l'état de conservation et la viabilité. Elles concernent des actions de lutte contre la prédation des oiseaux/poussins/œufs des colonies par des espèces prédatrices, notamment le Vison d'Amérique et le Rat surmulot.

Elles permettront notamment d'améliorer la productivité des colonies, et donc l'état de conservation des populations nicheuses, de Pingouin torda et de Guillemot de Troïl, principales espèces concernées par des impacts résiduels significatifs.

Ces mesures profiteront également à l'ensemble des espèces nicheuses présentes sur ces 2 sites de reproduction : Macareux Moine, Fou de Bassan, Océanite tempête, Puffin des anglais, Goéland argenté, Goéland brun, Goéland marin (Sept-Îles), Fulmar boréal, Mouette tridactyle (cap Fréhel).

MC2	Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du cap Fréhel par les Corneilles noires
❶ Communautés biologiques visées	La mesure vise spécifiquement les deux espèces d'alcidés pour lesquelles les impacts résiduels sont insuffisamment réduits (le projet est susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population considérée) : Guillemot de Troil (environ 270 couples) - Pingouin torda (environ 5 couples) Cette mesure profitera également aux autres espèces d'oiseaux marins nicheurs du cap Fréhel. 7 espèces dont : - Mouette tridactyle (environ 100 couples) - Fulmar boréal (environ 15 couples) - 3 espèces de goélands
❷ Nature des impacts résiduels à compenser	Des impacts résiduels sur les populations nicheuses du cap Fréhel utilisant la baie de Saint-Brieuc en phase d'alimentation ont été identifiés : - Mortalité par collision ; - Perte d'habitat par évitement de la zone du parc éolien ; - Dérangement du au bruit et aux bateaux ; - Lésions dues au bruit sous-marin. Ces impacts résiduels sont évalués « forts » à l'échelle populationnelle pour le Guillemot de Troïl, le Pingouin torda, et localement moyens pour toutes les espèces listées plus haut.
❸ Justification de la mesure	L'atteinte des objectifs de cette mesure permettrait de compenser l'éventuelle altération de l'état de conservation des populations nicheuses d'oiseaux marins du cap Fréhel par le projet de parc éolien en mer, par l'augmentation de la productivité et du taux de production de jeunes à l'envol.
❹ Localisation	Colonies d'oiseaux marins des falaises du cap Fréhel, dans les Côtes-d'Armor.
❺ Acteurs concernés	Plusieurs acteurs sont concernés par cette mesure de participation au programme d'action de lutte/régulation de la Corneille noire : • Bretagne Vivante ; • Le Syndicat des Caps ; • L'ONCFS ; • La FECODEC.
❻ Description	Pour tenter de mettre un terme à la forte prédation exercée par les corneilles sur les guillemots ces dernières années, une opération de limitation a été menée pendant 11 jours en mai 2013. Elle fait suite à des campagnes de tirs menées par le passé, mais qui ne répondaient que partiellement à la problématique (abattage d'une partie seulement des corneilles spécialisées). Après une adaptation de la technique au site, l'utilisation de 3 cages-pièges a permis de mener localement une régulation efficace. Suite à plusieurs opérations réussies depuis 2013, ces opérations sont renouvelées via l'utilisation de 2 cages pièges. Il est proposé de pérenniser cette mesure mise en œuvre par le gestionnaire du site Natura 2000 « Cap Fréhel-Cap d'Erquy » en assurant le financement de cette mesure pendant l'exploitation du projet.

MC2	Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du cap Fréhel par les Corneilles noires
❼ Modalités de mise en œuvre	Il est proposé de poses des cages-pièges, avec une intervention généralisée dans un rayon de 2,5 km depuis les Fauconnières, soit une zone d'environ 400 ha. Cette opération sera réalisé par le gestionnaire du site Natura 2000 « cap Fréhel-cap d'Erquy ». La technique de la cage piège fonctionnant sur un principe de réaction territoriale des Corneilles adultes reproducteurs, il semble que six à sept couples nicheurs se partagent l'espace. Ils semblent défendre un périmètre proche de leur site de reproduction (réaction territoriale marquée) mais exploitent par contre un périmètre beaucoup plus vaste de manière commune. L'apprentissage de la technique a permis de réduire considérablement la durée de l'opération à 5 jours et de n'utiliser que deux cages contre trois en 2013.
❽ Durée et calendrier	Cette mesure compensatoire sera mise en place durant la durée d'exploitation du parc (20 ans) mais à compter de l'année PC1 : annuellement pendant 10 ans, puis tous les 2 ans.
❾ Indicateurs de suivi	⇨ Nombre de captures réalisées ⇨ Evolution du taux de productivité et de jeunes à l'envol, avec comparaison des évolutions démographiques intersites
❿ Mesures associées	/
⓫ Estimation financière	2 à 3 cages-pièges ; 5 jours de piégeages; 1 journée de rédaction du rapport annuel soit environ 3 000 euros annuels. Budget sur les 20 ans d'exploitation : 50 000,00 €

MC3	Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose
❶ Communautés biologiques visées	La mesure vise spécifiquement les deux espèces d'alcidé pour lesquelles les impacts résiduels sont insuffisamment réduits (le projet est susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population considérée) : - **Guillemot de Troil (49 couples en 2015)** - **Pingouin torda (44 couples en 2015)** Cette mesure profitera également aux autres espèces d'oiseaux marins nicheurs de l'archipel des Sept-Iles pour lesquelles des impacts résiduels « moyen » à « fort » à l'échelle locale ont été évalués: - Macareux Moine (162 couples en 2015) - **Fou de Bassan (21 217 couples en 2015)** - Océanite tempête (88 couples en 2015) - Puffin des anglais (275 couples en 2015) - 3 espèces de goélands (2469 couples en 2014) Cette mesre profitera également aux oiseaux marins nicheurs de l'île Tomé : Fulmar boréal, 3 espèces de goélands, Cormoran huppé.

MC3	Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose
❷ Nature des impacts résiduels à compenser	Des impacts résiduels sur les populations nicheuses des Sept-Iles utilisant la baie de Saint-Brieuc en phase d'alimentation ont été identifiés : - Mortalité par collision ; - Perte d'habitat par évitement de la zone du parc éolien ; - Dérangement du au bruit et aux bateaux ; - Lésions dues au bruit sous-marin. Ces impacts résiduels sont évalués « forts » à l'échelle populationnelle pour le Fou de Bassan, le Guillemot de Troïl, le Pingouin torda, l'Océanite tempête, et localement moyens à forts pour toutes les espèces listées plus haut.
❸ Justification de la mesure	Distant seulement de 6 km de l'île Tomé comme du continent, l'archipel des Sept-Îles est potentiellement exposé à l'arrivée du Vison d'Amérique qui se révèle être un excellent nageur (Présence du Vison en 2016 sur l'île Tomé à 6 km de l'archipel des Sept-Iles malgré le piégeage de 15 individus entre 2014 et début 2016.) Maintenir l'Île Tomé sans mammifères prédateurs exogènes, et contenir leur présence sur le littoral du Trégor permettraient de prévenir le risque d'une colonisation future de l'archipel par ces espèces. La mesure visant l'éradication du vison permet de réaliser une veille sur le rat surmulot (éradication du rat sur l'île Tomé en 2002 et sur les Sept-Iles en 1994 et 1951). L'atteinte des objectifs de cette mesure permettrait de compenser l'éventuelle altération de l'état de conservation des populations nicheuses d'oiseaux marins de l'Île de Tomé et l'archipel des Sept-Iles, par l'augmentation de la productivité et du taux de production de jeune à l'envol.
❹ Localisation	Côte d'Armor – Trégor – Côte de Granit Rose – Ile Tomé et archipel des Sept-Iles
❺ Acteurs concernés	Plusieurs acteurs sont concernés par cette mesure de participation au programme d'action de lutte/régulation des espèces prédatrices exogènes (Vison d'Amérique, Rat surmulot) : • **Conservatoire du Littoral** – Délégation Bretagne (Plérin) Stéphane Riallin, Chargé de mission Côte d'Armor ; • **Réserve naturelle nationale des Sept-Iles** - Pascal Provost, conservateur (Pleumeur-Bodou) avec laquelle une lettre d'engagement a été signée afin de continuer les discussions pour aboutir à une convention ; • Autres partenaires du consortium Trégor Gestion Vison : INRA, ville de Perros-Guirec, LPO, Fédération départementale de chasse des Côtes-d'Armor, Lannion-Tregor Communauté.
❻ Description	Piloté par le Conservatoire du littoral, le programme Trégor-Gestion-Vison (TGV) a vu le jour en 2014 et regroupe 10 partenaires. Il a pour principal objectif d'éradiquer le Vison d'Amérique de l'île Tomé. En parallèle, des opérations d'échantillonnage sur les populations de Vison d'Amérique des zones continentales proches visent à essayer de comprendre les liens entre ces populations et celle de l'Île Tomé et potentiellement prévenir les risques de réinfestation. 2 volets constituent ce programme : • Piégeage sur l'Île Tomé (2 semaines) et veille sur le littoral ; • Suivi des populations d'oiseaux marins et passereaux (10 journées). Il est proposé de pérenniser cette mesure mise en œuvre par le gestionnaire de la réserve naturelle des Sept-Îles en assurant le financement de cette mesure pendant l'exploitation du projet.
❼ Modalités de mise en œuvre	Le protocole de piégeage est inspiré de celui utilisé par le Scottish Natural Heritage dans le cadre du Hebridean Mink Project sur l'archipel des Hébrides extérieures en Ecosse. Prestation LITTO (Louis Dutouquet) Maintenance des pièges Communication via le consortium TGV avec le réseau de piégeurs

MC3	Eradication du Vison d'Amérique (+Veille sur la présence du Rat surmulot) sur les îles du Trégor - Côte de Granit Rose
⑧ Durée et calendrier	Cette mesure compensatoire sera mise en place durant 20 ans à compter de 2017 Piégeage – éradication : action annuelle pendant 5 ans Piégeage 1 semaine en mars (période de rut chez le vison) et 1 semaine en août (période de dispersion des jeunes) sur l'île Tomé et veille sur le littoral. Veille : action trisannuelle après la phase d'éradication
⑨ Indicateurs de suivi	Nombre de visons piégés, indices de présence Recensement annuel de la population d'oiseaux marins et des passereaux
⑩ Mesures associées	Hors mesures mise en œuvre dans le cadre du projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc : suivis annuels des populations d'oiseaux marins sur la RNN des Sept-Iles.
Estimation financière	Piégeage sur l'île Tomé (pendant 5 ans) – Coordination CEL Mission prestataire LITTO (14j) – Coût annuel = 7 200 € Opération trisannuelle de veille Coût annuel = 2000 € Suivis des indicateurs (inventaire oiseaux marins)- Coordination LPO Mise en œuvre des suivis et rapports - Coût annuel = 5 400 € Cout 100 000 €/ensemble du projet

VIII. Mesures de suivi des impacts

Selon l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact présente :
(…)
« 7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :
-éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
-compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° ; ».

Les mesures de suivi correspondent donc aux « modalités de suivi » des mesures (ERC) et de leurs effets. La mise en place de suivis durant toute la durée de vie du projet éolien permet d'évaluer les impacts sur les composantes écologiques, et de mesurer l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées. En fonction des résultats de ces suivis, Ailes Marines s'engage à étudier des mesures correctives, dans le cadre du comité de suivi scientifique, et, le cas échéant, à les mettre en œuvre, après validation du Préfet. Ces suivis contribueront en outre à l'amélioration des connaissances sur l'écologie des espèces étudiées.

Idéalement, cette analyse est fondée sur la comparaison d'observations, de prospections, de mesures réalisées avant l'implantation du parc (état de référence) et après le début des perturbations durant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement.

VIII.1 Mise en place d'un comité de suivi scientifique (S1)

Dans le cadre de la mise en place des mesures de suivi du projet, un comité de suivi scientifique sera constitué et aura pour objectif :

- D'orienter l'élaboration des différents protocoles, préalablement au démarrage des suivis ;
- De suivre les résultats des suivis mis en place et, le cas échéant, les adapter (protocole et/ou fréquence).

Ce comité sera composé (au minimum) de représentants des services de l'Etat, de scientifiques reconnus dans les différents domaines concernés, d'Ailes Marines et de ses prestataires. Selon les

thématiques discutées, des intervenants ponctuels pourront être conviés.

Le comité de suivi scientifique se réunira au minimum une fois par an et devra être constitué au plus tard 2 ans avant le début de la construction.

VIII.2 Suivi visuel (avion, bateau) des mammifères marins (S2)

Etant données les conclusions de l'EIE relative aux impacts du projet, le **dérangement des animaux en phase de construction** constitue un enjeu notable**.** Le besoin de suivi le plus important réside donc dans la caractérisation *a posteriori* du dérangement des mammifères marins durant les opérations de travaux.

Les suivis visuels seront menés par bateau et par avion, **selon la même méthode (« distance sampling ») mise en œuvre lors de la caractérisation de l'état initial** :

- Des transects par bateau (minimum un suivi par mois) ;
- Des transects par avion (un suivi par mois).

Ces suivis sont mutualisés avec les suivis visuels de l'avifaune.

Figure 258 : Exemple de bateau et d'avion mobilisables pour les suivis visuels des mammifères marins (EIE)

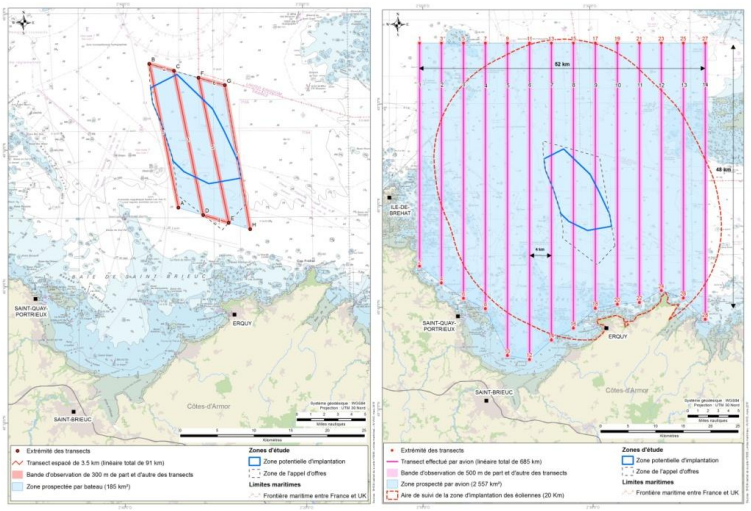


Figure 259 : Aires d'étude et transects de suivi par bateau et avion menés en 2012-2013 (EIE)

Il est prévu de mener les suivis avant le début des travaux, durant la totalité de la phase de construction, durant la phase d'exploitation (notamment en fin de vie du parc), ainsi que lors de la phase de démantèlement. Signalons toutefois qu'après installation des éoliennes, il sera probablement impossible (réglementairement) de survoler les installations à une altitude de 600 pieds (environ 200 m). A une altitude supérieure, l'efficacité des investigations se trouve réduite. Il est donc nécessaire, à plus haute altitude, de recourir à la technique de photographie ou vidéo numérique haute définition. Une phase de validation et de la calibration entre relevés par opérateur et relevés par photographie sera menée.

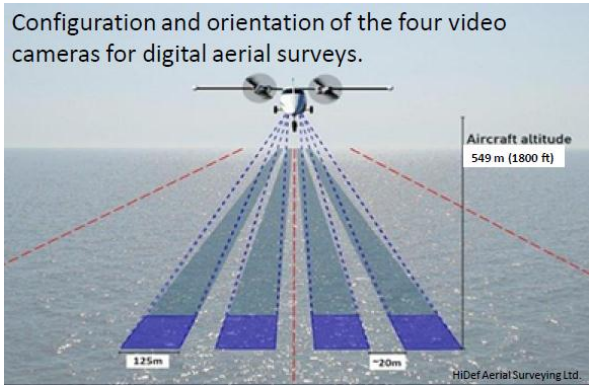


Figure 260 : Principe des suivis aériens oiseaux et mammifères marins par photo/vidéo numérique réalisé en Europe du Nord (High Def Aerial Suveying)

Sur cette base, les analyses produiront les livrables suivants :

- Tableurs des données brutes d'observations des mammifères marins ;
- Tableaux et graphiques de synthèse des données et traitement statistiques associées : effectifs par période (mois, saison) et par espèce, phénologie de présence ;
- Analyse spatiale et cartographies associées.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Observateurs embarqués													
	Photo ou vidéo numérique haute définition												
	Intercalibration												

Figure 261 : Calendrier des suivis visuels (bateau et avion) des mammifères marins (EIE)

Le cout du suivi est d'environ 262 000 € par an soit un total de 3 144 000 €.

VIII.3 Suivi acoustique des mammifères marins (S3)

Le suivi des mammifères marins par acoustique passive doit permettre de suivre les impacts en phase travaux et en phase d'exploitation.

A ce stade de l'évaluation, les impacts résiduels (c'est-à-dire après application des mesures de réduction) sont estimés comme moyens à forts sur les différentes espèces concernées durant la phase de travaux. Toutefois, aucun effet important lié au fonctionnement des machines ou à leur maintenance n'est attendu.

Le protocole pourra être inspiré de celui mis en œuvre dans le cadre des inventaires menés pour l'EIE, mais sera adapté à la problématique spécifique du suivi des impacts du projet. **Il est proposé de discuter du protocole dans le cadre du comité de suivi scientifique(S1).**

Ailes Marines entend mobiliser des moyens importants, permettant de mener des mesures sur 10 stations acoustiques, dont les positions précises restent à définir. Chaque opération de suivi dure 1 an, et est menée à neuf reprises (9 ans en tout).

Chaque station est constituée d'un enregistreur large bande, destiné aux cétacés moyennes et basses fréquences (modèle à définir) et d'un enregistreur destiné aux cétacés hautes fréquences (C-POD par exemple). Il est envisagé de placer des appareils à des distances variables du parc (jusqu'à 20 km) de façon notamment à appréhender le rayon de dérangement durant les travaux, et estimer le temps de recolonisation après travaux, pendant la phase d'exploitation.

Pour chaque année de suivi, l'enregistrement est effectif 50 % du temps afin de limiter le volume de données. Les appareils seront relevés tous les 3 mois.

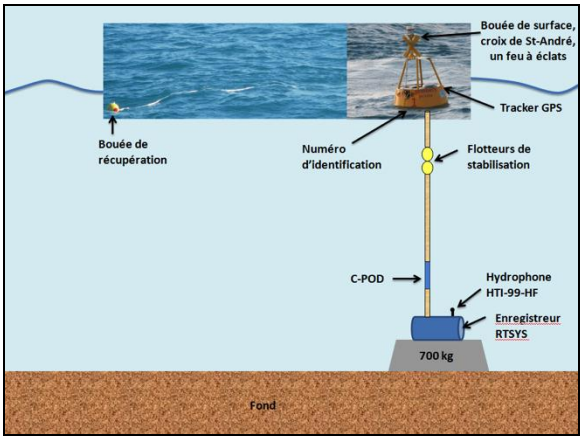


Figure 262 : Schéma de mouillage type pour les appareils acoustiques (EIE)

A l'heure actuelle, il est prévu de mener les suivis avant le début des travaux, durant la totalité de la phase de construction, durant la phase d'exploitation (notamment en fin de vie du parc), et lors de la phase de démantèlement.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☒	☒	☒

Figure 263 : Calendrier du suivi des effets sur les mammifères marins par acoustique passive (EIE)

Le cout du suivi est d'environ à 280 000 € par an soit un total de 2 520 000 €.

VIII.4 Suivi des colonies nicheuses à proximité de la zone d'implantation (S4)

Le suivi à long terme des colonies d'oiseaux marins nicheurs situés à proximité du projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc et pouvant être impactées par ce dernier est primordial. En effet, une baisse anormale du nombre de reproducteurs ou de leur succès de reproduction peut être un indicateur traduisant un impact du parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. Par exemple, les Fous de Bassan de la colonie des Sept-Iles ou encore les alcidés nichant au cap Fréhel sont autant d'oiseaux qui utilisent la baie de Saint-Brieuc comme site d'alimentation ou d'élevage des jeunes. Les colonies connues aujourd'hui à proximité du site sont celles des Sept-Iles, de Bréhat, de Plouha, du Verdelet de Fréhel, de Cézembre et éventuellement les colonies situées dans les îles Anglo-Normandes comme Jersey.

Ailes Marines s'engage à réaliser 7 années de suivi, réparties sur toute la durée de vie du parc, comprenant une campagne en amont des travaux, une campagne pendant les travaux, et 5 campagnes durant l'exploitation du parc. **Le choix des colonies et du calendrier précis de suivi en phase d''exploitation du parc seront définis en lien avec le comité de suivi scientifique du parc**,

mais comprendront a minima les 6 colonies françaises d'oiseaux marins nicheurs situées à proximité du parc éolien en mer : colonies des Sept-Îles, de Bréhat, de Plouha, du Verdelet, de Fréhel et de Cézembre.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐

Figure 264 : Calendrier du suivi des colonies nicheuses à proximité de la zone d'implantation (EIE)

Le coût du suivi est de 90 000 € par an soit un total de 630 000 €.

Protocole : tous les suivis respecteront les protocoles détaillés par espèce par le Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins (GISOM) « *Méthodes de suivi des colonies d'oiseaux marins : dénombrement de l'effectif nicheur et suivi de la production en jeunes, GISOM 2009, coordination Bernard CADIOU* » (document de travail préparé dans le cadre de l'enquête « oiseaux marins nicheurs de France 2009-2010).

Des discussions sont engagées avec l'association Bretagne Vivante, gestionnaire de l'Observatoire Régional des Oiseaux Marins (OROM), afin de définir les modalités de mise en œuvre du suivi. La mesure pourrait ainsi participer à l'amélioration de la connaissance de cet observatoire.

VIII.5 Suivi de la dispersion des poussins d'alcidés (S5)

Les poussins de guillemots ou de pingouins quittent leur nid avant même de savoir voler et de se débrouiller seuls. Ils partent avec leurs parents en mer où ils y finiront leur élevage. Cette période de leur cycle est méconnue, et les zones fréquentées par la colonie du cap Fréhel restent encore à préciser. Un poussin de Pingouin torda ayant été observé durant les suivis de l'état initial au Sud-Est de la zone d´implantation du projet, Ailes Marines souhaite réaliser un suivi de l'éventuel impact du parc éolien sur cette étape clé du cycle de reproduction des alcidés, potentiellement contrariée par la construction et la présence des installations. Ce suivi contribuera également à l'amélioration de la connaissance de ce phénomène de dispersion des adultes et de leur poussin en mer.

La mesure consiste à réaliser des transects en bateau spécifiques autour du cap Fréhel pendant l'émancipation des poussins d'alcidés, de mi-juin à mi-juillet. Deux sorties hebdomadaires sur cette période (soit 8 sorties) pendant 5 années réparties en phases de pré-construction (une campagne pour établir un état de référence), de construction (1 campagne) et d'exploitation (3 campagnes), permettront d'évaluer influence du parc sur le comportement des alcidés et leur répartition durant cette étape de dispersion des poussins.

Ces suivis permettront également de localiser les zones d'élevage en mer de ces oiseaux, et ainsi de connaître si le parc éolien se situe dans un secteur utilisé pour l'émancipation des jeunes.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Figure 265 : Calendrier du suivi de la dispersion des poussins d'alcidés (EIE)

Le coût de ce suivi est de 40 000 € par an soit un total de 200 000 €.

Des discussions sont engagées avec l'association Bretagne Vivante, responsable des suivis des populations nicheuses d'alcidés au cap Fréhel, afin de définir au mieux les futurs protocoles d'études.

VIII.6 Suivi visuel (avion, bateau) de l'avifaune (S6)

Les suivis par avion et par bateau présentent un intérêt reconnu pour l'amélioration des connaissances en matière de distribution des oiseaux et des mammifères marins.

L'évolution des populations d'oiseaux (distribution, effectifs, comportements) sera évaluée depuis l'état de référence et au cours du déroulement du projet, en construction puis en exploitation. Il permettra ainsi d'affiner le travail d'analyse des impacts, et pourra amener à la mise en place d'éventuelles mesures correctives.

Un protocole analogue à celui mis en œuvre lors des phases d'acquisition de données pour l'état initial de l'étude d'impact sera mis en place (aires d'études, méthode d'échantillonnage, fréquence de passage, matériel, etc.). Le suivi sera réalisé par bateau et par avion selon le même principe (« distance sampling »).

En phase d'exploitation, la réglementation ne permet pas le survol de parc éolien à basse altitude. La hauteur de survol (600 pieds ou 183 m selon le protocole) doit être augmentée de 200 m, empêchant ainsi les inventaires par observateurs embarqués. Un protocole mobilisant des méthodes de suivi par photo ou vidéo numérique haute définition devra donc être mis en œuvre. **Une phase d'intercalibration entre les relevés visuels et les relevés numériques permettra d'assurer la continuité du suivi au cours des phases de pré-construction, construction et d'exploitation**.

Ailes Marines s'entourera de prestataires qualifiés et expérimentés pour la réalisation de ces suivis, **notamment pour la mise en œuvre de suivis par photo ou vidéo numérique haute définition.**

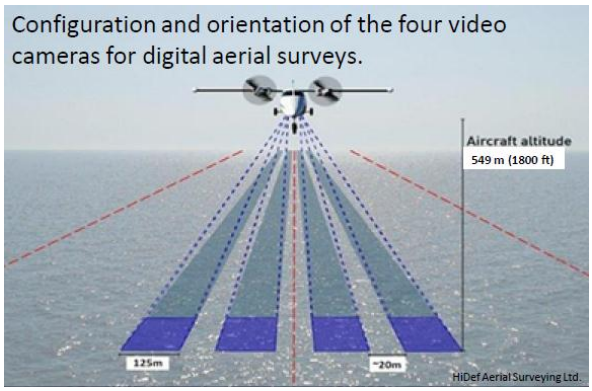


Figure 266 : Principe des suivis aériens oiseaux et mammifères marins par photo/vidéo numérique réalisé en Europe du Nord (High Def Aerial Suveying)

Sur cette base, les analyses produiront les livrables suivants :

- Tableurs des données brutes d'observations des oiseaux et mammifères marins ;
- Tableaux et graphiques de synthèse des données et traitement statistiques associées : effectifs par période (mois, saison, décades) et par groupe ou espèce d'oiseaux, phénologie de présence par espèce et par groupe, proportions de données par suivis (par décades, mois ou saison) etc. ;
- Analyse spatiale et cartographies associées : cartes de localisation des observations, cartes de densités déduites de présence des espèces et groupes d'espèces, par décade/mois/saison etc.
- Distribution des oiseaux sur la totalité d'un cycle annuel ;
- Effectifs et phénologie de présence des oiseaux sur l'ensemble du cycle annuel.

Les suivis seront menés avant la construction (état de référence), pendant toute la durée des travaux d'installation, en phase d'exploitation et en phase de démantèlement. Cette périodicité permet de suivre les impacts lors des premières années de fonctionnement du parc, puis de vérifier l'évolution de ces impacts. L'évolution de la périodicité de ces suivis sera possible en fonction des résultats des premières années d'investigation.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Observateurs embarqués													
	Photo ou vidéo numérique haute définition												
	Intercalibration												

Figure 267 : Calendrier du suivi visuel (avion, bateau) de l'avifaune (EIE)

Le cout du suivi est de 262 000 € par an soit un total de 3 144 000 €. Il est mutualisé avec le suivi visuel des mammifères marins.

VIII.7 Suivi de l'avifaune par radar (S7)

Les suivis de l'avifaune par radar ont deux grands objectifs :

- **Evaluer les modifications potentielles de comportement des oiseaux marins** du fait de la présence du parc : macro et microévitement, hauteur et direction de vol. Ce suivi par radar de jour devra être couplé avec des observations directes (observateurs placés à proximité du radar) afin d'ajouter une information spécifique aux différents trajets enregistrés. Ces informations permettront d'alimenter le modèle de prévision des risques de collision avec des données précises et provenant du parc. De plus, ce type de suivi durant la phase d'exploitation du parc permettra également de mesurer l'accoutumance des oiseaux à la présence du parc ;
- **Mesurer le flux migratoire passant par le site d'implantation** (au printemps et en automne), afin de connaître davantage l'importance des passages en baie de Saint-Brieuc. Pour cela, les mesures faites de jour et de nuit sur le parc, devront être comparées avec des références terrestres en baie de Saint-Brieuc et à Jersey par exemple.

Le suivi sera réalisé grâce à un radar automatisé installé dans le parc à un endroit permettant une bonne acquisition des données (sur une éolienne, le mât de mesure ou la sous-station électrique : emplacement à définir). Ponctuellement, l'utilisation de deux radars à terre en période migratoire permettra de comparer les données obtenues sur le parc et d'ainsi évaluer l'importance du flux d'oiseaux passant par la baie de Saint-Brieuc.

Les analyses produiront les livrables suivants :

- Cartes géoréférencées présentant les trajets des oiseaux par période. La production de ces cartes sera réalisée au format shape (« shp), dans le système de coordonnées WGS84 ;
- Directions de vol par période ;
- Occupation spatio-temporelle de la zone suivie par radar par les oiseaux pour étudier l'impact par évitement ou perte d'habitat ;
- Evaluation de risque de collision pour les trajectoires traversant les éoliennes ;
- Flux de déplacements et phénologie journalière/décadaire/mensuelle de l'activité ;
- Hauteurs de vol et risques de collision.

Le système sera intégré avant la phase de chantier, pendant les travaux de construction, pendant les 3 premières années de l'exploitation puis en phase de démantèlement.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐

Figure 268 : Calendrier du suivi de l'avifaune par radar (EIE)

Le cout du suivi est d'environ 100 000 € par an/radar soit un total de 700 000 € pour 7 années de suivi.

VIII.8 Suivi télémétrique du Fou de Bassan (S8)

Les impacts résiduels du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc sont estimés forts à l'échelle de la population des Sept-Iles, unique colonie de reproduction de l'espèce en France, même s'il apparait que le projet n'est pas susceptible de nuire au maintien de l'état de conservation actuel de la population.

Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux effets réels d'un tel projet sur l'espèce, et que les connaissances relatives à l'écologie de l'espèce restent incomplètes. La distribution des oiseaux en mer, en période de reproduction (nourrissage puis élevage des jeunes) et pour l'activité de prospection alimentaire, est notamment encore largement méconnue.

La pose de balises (Argos, GPS, TDR, caméra, etc.) sur les oiseaux permet de localiser et connaître leur activité en mer. La pose de balises sur des Fous de Bassan nicheurs des Sept-Iles a ainsi déjà permis de savoir que certains individus viennent s'alimenter en baie de Saint-Brieuc afin de nourrir leurs poussins. De même, la récente pose de caméras sur le dos de certains individus a aussi permis de préciser l'interaction entre l'espèce et les bateaux de pêche.

L'utilisation de cette technique permettrait donc de préciser l'écologie du Fou de Bassan en baie de Saint-Brieuc, et d´en savoir davantage sur le comportement des oiseaux en lien avec la construction et l'exploitation du parc.

Les Fous de Bassan nicheurs aux Sept-Iles utilisent l'ensemble de la Manche comme zone de nourrissage, pendant une majeure partie de l'année. Les travaux de terrain prévus auront lieu aux Sept-Iles, mais les données collectées permettront un suivi détaillé de leurs mouvements et de leurs activités de pêche dans toute la Manche. **Les actions proposées sont compatibles avec le plan de gestion de la réserve naturelle nationale des Sept-Iles (2015-2024), plan validé par l'arrêté d'approbation du 01/12/15.**

Les acteurs concernés par la mesure sont :

- Monsieur Pascal PROVOST (LPO), conservateur de la réserve naturelle nationale des Sept-Iles. Station Ornithologique de l'Ile Grande, Pleumeur-Bodou, avec lequel une lettre d'engagement a été signée afin de continuer les discussions pour aboutir à une convention (cf annexe) ;
- Monsieur David GREMILLET, directeur de recherche CNRS au centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE) de Montpellier. Le CEFE est un des leaders au niveau mondial en écologie spatiale des oiseaux marins, plus particulièrement pour les suivis électroniques de leurs mouvements en mer et la modélisation de leurs habitats marins.

Il est prévu d'effectuer une étude longitudinale de l'écologie en mer des Fous de Bassan de la Réserve Naturelle Nationale des Sept-Iles, qui permettra une analyse très fine de leur utilisation des habitats marins en Manche, tout au long du cycle annuel. A cet effet, il est proposé de capturer des fous adultes, en période de reproduction aux Sept-Iles, et de les équiper d'appareils électroniques dernière génération permettant un suivi très détaillé de leurs mouvements à petite et grande échelle, de leurs altitudes vol et de leur fréquentation de la zone de projet.
Il s'agit spécifiquement :

- D'enregistreurs GPS qui permettent de cartographier les domaines vitaux des fous pendant la saison de reproduction. Au moyen d'un traitement statistique, ces trajectoires seront également analysées afin d'identifier les zones de nourrissage des oiseaux ;
- De géolocateurs basés sur l'enregistrement de niveaux de lumière, qui livrent des localisations en mer moins précises que les GPS, mais ont une durée d'enregistrement de plusieurs années et permettent ainsi de suivre les mouvements des oiseaux tout au long du cycle annuel. En effet, si certains fous hivernent en Afrique, d'autre sont présents sur les côtes françaises toute l'année ;
- D'altimètres, qui permettront de déterminer les hauteurs effectives de vol des oiseaux dans les zones de parcs éoliens. Une étude récente (Cleasby et *al*. JAE 2015) a en effet montré que les hauteurs de vol déterminées par observation directes sont erronées, et que des mesures effectuées sur les oiseaux sont essentielles ;
- De caméras miniaturisées embarquées sur les oiseaux, qui permettront de caractériser leurs zones de pêche (proies naturelles ou déchets de pêche), au large ou à proximité des champs d'éoliennes.

Une collaboration étroite entre la réserve naturelle nationale des Sept-Iles et le CEFE-CNRS de Montpellier permettra la mise en œuvre des travaux d'acquisition des données sur les Fous de Bassan des Sept-Iles. Cette collaboration en place depuis plus de 10 ans, a permis de valider et d'affiner l'ensemble des protocoles qui seront utilisés pour ces travaux, ainsi que toutes les modalités logistiques. Ces protocoles seront proposés pour validation au Conseil National de la Protection de la Nature, ainsi qu'au comité d'éthique de la région Languedoc-Roussillon. Les autorisations de travail sur le site sont délivrées par la réserve naturelle nationale.

Chaque année, Ailes Marines propose d'équiper un minimum de 15 oiseaux de GPS, 20 de géolocateurs, 10 d'altimètres, 10 de caméras. Les taux de recapture sont variables, et conditionneront la collecte effective de jeux de données, mais la mesure permettra de disposer approximativement de 15 enregistrements GPS, 8 géolocateurs, 8 altimètres et 5 caméras.

Sur cette base, les analyses seront reprises dans les documents suivants :

- Production des données brutes, classées dans un tableur Excel (au format brut d'acquisition sous la forme d'un fichier consolidé) et métadonnées (respectant les normes Européennes en vigueur, dans la mesure du possible, compatibles avec la norme ISO 19115) ;
- Production de cartes géoréférencées présentant les trajets des oiseaux qui auront été équipés : il s'agit de traduire les données collectées par les GPS et géolocateurs sous la forme de cartographies permettant une lecture directe des données brutes. La production de ces cartes sera réalisée au format ArcGIS – ESRI (.shp et/ou .gdb, mxd) – Système de coordonnées WGS84 ;
- Analyse spatiale Kernel : il s'agit d'estimer la fonction de densité de probabilité des positions des oiseaux en mer, zone par zone (transmission des résultats des analyses/interprétations au format traité) ;
- Analyse des phases d'activité des oiseaux : il s'agit d'analyser les traces GPS des oiseaux de manière à en extraire les phases d'activité qui correspondent à des phases de déplacement et celles correspondant à des phases d'alimentation. Ces zones d'alimentation seront également validées par l'analyse croisée des enregistrements des caméras et des altimètres ;
- Cartographie des habitats préférentiels : à partir des données acquises, il s'agit de définir les habitats privilégiés par les oiseaux pour leur recherche de nourriture ;
- Représentation graphique des hauteurs de vol en fonction des phases de nourrissage et des positions GPS des oiseaux en mer, en fonction de leur proximité des parcs éoliens ;
- Représentation vidéo des éventuels contacts visuels entre les fous équipés de caméras et les parcs éoliens.

Ce suivi pluriannuel livrera des indicateurs essentiels, relatifs à l'utilisation de l'espace marin par les Fous de Bassan :

- Domaines vitaux des oiseaux tout au long du cycle annuel ;
- Zones de nourrissage préférentielles pendant la période de reproduction en Manche ;
- Altitude de vol en fonction des phases des trajets en mer et des activités de nourrissage, pendant la période de reproduction en Manche ;
- Caractérisation vidéo des zones de nourrissage (caméras embarquées sur les oiseaux), au large et à proximité des parcs éoliens.

Le suivi se déroulera sur trois ans : une année en phase de construction, deux années en début d'exploitation. Chaque année, les suivis se dérouleront sur une période de trois mois, qui comprend

deux semaines de collecte de données sur les Fous de Bassan des Sept-Iles (juin), ainsi que deux mois et demi de préparation des travaux de terrain, d'analyse de données et de rédaction du rapport annuel (juin-juillet-août).

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Figure 269 : Calendrier du suivi télémétrique du Fou de Bassan (modifié d'après EIE)

Le cout du suivi est d'environ 125 000 € pour les 3 années de suivi (équipements 40 000 €, missions 30 000 €, analyse des données 55 000 €).

VIII.9 Suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (S9)

La mesure concerne les Pingouins torda et Guillemots de Troïl nicheurs de la colonie du cap Fréhel.

Pour ces 2 espèces, les impacts résiduels du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc sont estimés comme significatifs à l'échelle de la population nicheuse française. Il apparait également que l'on ne peut exclure que le projet nuise au maintien de l'état de conservation actuel de cette population.
Il n'en demeure pas moins que des incertitudes persistent quant aux effets réels d'un tel projet sur l'espèce, et que les connaissances sur l'écologie de l'espèce restent incomplètes. La distribution des oiseaux en mer, en période de reproduction (nourrissage puis élevage des jeunes) et pour l'activité de prospection alimentaire, est notamment encore largement méconnue.

Ce suivi s'inscrirait dans le prolongement d'une étude scientifique menée dans un travail de thèse réalisée dans le cadre du programme 2013-2016 OCEANE - Oiseaux marins et Côtes rocheuses : l'ornitho-gEogrAphie, un outil de valorisation au service du tourisme de NaturE. (Doctorante = Marie Eveillard Buchoux ; Directeur(s) de thèse : Dominique Sellier, Peter Beninger, co-encadrant = Céline Chadenas, UMR 6554 LETG-Nantes Géolittomer, Université de Nantes). Ce programme de terrain a été mené sur la période 2013-2016.

Parmi les investigations menées dans le cadre de ces travaux, l'équipement de Guillemots de Troïl et de Pingouin torda avec des appareils électroniques miniaturisés (GPS) pendant la période de reproduction ont été réalisés. Il s'agissait de connaître leurs trajets de prospection alimentaire et donc d'apporter des éléments concernant l'une des trois fonctions vitales étudiées : la recherche de nourriture en mer.

L'utilisation de cette technique permettrait, dans le cadre du parc éolien, de préciser l'écologie des pingouins torda et Guillemots de Troïl nicheurs du cap Fréhel en baie de Saint-Brieuc, et d´en savoir davantage sur le comportement de ces oiseaux en lien avec la construction et l'exploitation du parc.
Les travaux de terrain prévus auront lieu au cap Fréhel, mais les données collectées permettront un suivi détaillé de leurs mouvements et de leurs activités de pêche dans le golfe normand-breton.

Les acteurs concernés par la mesure sont :

- Monsieur Bernard CADIOU (Bretagne Vivante), coordinateur de l'OROM (Observatoire Régional des Oiseaux Marins) ;
- UMR 6554 LETG-Nantes Géolittomer, Université de Nantes ;
- Equipe du syndicat mixte grand site cap d'Erquy – cap Fréhel – Philippe Quéré.

Le suivi consiste à capturer et équiper entre 10 à 15 individus par an pendant 3 ans.
L'équipement des individus avec des appareils électroniques permet un suivi très détaillé de leurs mouvements à petite et grande échelle et de leur fréquentation de la zone de projet.
Il s'agit d'enregistreurs GPS qui permettent de cartographier les domaines vitaux des alcidés pendant la saison de reproduction. Au moyen d'un traitement statistique, ces trajectoires seront également analysées afin d'identifier les zones de nourrissage des oiseaux.

Une collaboration étroite entre l'OROM, le syndicat des Caps et l'Université de Nantes permettra la mise en œuvre des travaux d'acquisition des données sur les alcidés nicheurs du cap Fréhel. Cette collaboration permettra de valider et d'affiner l'ensemble des protocoles qui seront utilisés pour ces travaux, ainsi que toutes les modalités logistiques. Ces protocoles seront basés ceux qui ont été suivis lors des travaux du programme OCEANE (modalités précisées ci-dessous), et seront validés par le Conseil National de la Protection de la Nature, ainsi que par le CSRPN Bretagne et le comité de suivi du parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc.

<u>Modalités de capture – Programme OCEAN sur 2013-2016</u>

Figure 270 : Guillemot équipé du GPS prêt à être relâché (Cadiou & Quéré, 2015)

Les oiseaux ont été capturés pendant la période d'élevage des poussins. La capture est temporaire avec un relâcher immédiat sur place dès que l'oiseau est équipé d'un GPS, puis la recapture est tentée quelques jours plus tard pour la récupération du matériel.
La faisabilité technique d'une telle opération avait déjà été testée avec succès, des descentes en falaise avec captures des oiseaux ayant déjà été réalisées sur le cap Fréhel en 2000 dans le cadre des études menées après la marée noire de l'Erika.
La capture est faite avec une perche télescopique équipée d'un nœud coulant, méthode classiquement utilisée pour capturer ces espèces, et ne présentant aucun risque de blessure pour les oiseaux, que ce soit pour le baguage ou pour la pose d'appareils électroniques miniaturisés.
Les oiseaux ciblés par les captures sont en priorité des adultes reproducteurs avec des poussins âgés d'environ 1 semaine, avec une recapture 2 à 4 jours plus tard.
Le temps de manipulation pour la pose de l'équipement était estimé à 15 mn environ sur la base des données de la littérature. Dans la pratique, ce temps de manipulation a été de 7 à 10 mn pour les 5 oiseaux capturés en 2014, et de 6 à 8 mn pour les 3 oiseaux recapturés. La tête de l'oiseau est recouverte d'un sac en toile pour réduire le stress lors de la manipulation et la pose de l'équipement.
Les appareils utilisés sont des GPS pour suivre les trajets de prospection alimentaire des reproducteurs (niveau de précision du positionnement de l'ordre de quelques mètres). Les GPS sont attachés avec du ruban adhésif sur les plumes du dos de l'oiseau, méthode classiquement utilisée. Les règles éthiques dans le domaine de la pose d'appareillage électronique imposent que le poids total soit inférieur à 5 % de celui de l'oiseau (dispositif d'environ 30 g comprenant l'ensemble GPS + coque étanche + adhésif).

Sur cette base, les analyses produiront les livrables suivants :

- Production des données brutes, classées dans un tableur excel (au format brut d'acquisition sous la forme d'un fichier consolidé) et métadonnées (respectant les normes Européennes en vigueur, dans la mesure du possible, compatibles avec la norme ISO 19115) ;
- Production de cartes géoréférencées présentant les trajets des oiseaux qui auront été équipés : il s'agit de traduire les données collectées par les GPS sous la forme de cartographies permettant une lecture directe des données brutes. La production de ces cartes sera réalisée au format shape (« shp ») - Système de coordonnées WGS84 ;
- Analyse spatiale Kernel : estimation de la fonction de densité de probabilité des positions des oiseaux en mer, zone par zone (transmission des résultats des analyses/interprétations au format traité) ;
- Analyse des phases d'activité des oiseaux : analyse des traces GPS des oiseaux de manière à en extraire les phases d'activité correspondant aux déplacements et à l'alimentation ;
- Cartographie des habitats préférentiels : à partir des données acquises, définition des habitats privilégiés par les oiseaux pour leur recherche de nourriture.

Le suivi se déroulera sur trois ans : une année en phase de construction, deux années en début d'exploitation. Chaque année, les travaux se dérouleront sur une période de plusieurs mois, qui

inclura la collecte de données sur les alcidés du cap Fréhel, ainsi que la préparation des travaux de terrain, d'analyse de données et de rédaction du rapport annuel.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Figure 271 : Calendrier du suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (EIE)

Le cout du suivi est d'environ 50 000 € pour les 3 années de suivi (équipements 10 000 €, missions 20 000 €, analyse des données 20 000 €).

IX. Synthèse des mesures de suivi des impacts concernant les oiseaux et les mammifères marins (EIE)

N°	Domaine/volet	Phase	Compartiment visé	Description de la mesure	Détails	Coûts (€)
S1	Tous	PC/C/E/D	Tous	Mise en place d'un comité de suivi scientifique	-	Intégrés au projet
S2	Milieu biologique	PC/C/E/D	Mammifères marins	Suivi visuel des mammifères marins par avion/bateau	262 k€/suivi 12 opérations	3 144 000
S3	Milieu biologique	PC/C/E/D	Mammifères marins	Suivi des mammifères marins par acoustique passive	280 k€/suivi 9 opérations	2 520 000
S4	Milieu biologique	PC/C/E	Avifaune	Suivi des colonies nicheuses à proximité de la zone d'implantation	90 k€/suivi 7 opérations	630 000
S5	Milieu biologique	E	Avifaune	Suivi de la dispersion des poussins d'alcidés	40 k€/suivi 5 opérations	200 000
S6	Milieu biologique	C/E/D	Avifaune	Suivi visuel de l'avifaune par avion/bateau	Mutualisé ave mammifères marins	-
S7	Milieu biologique	C/E/D	Avifaune	Suivi par radar de l'avifaune	200 k€/suivi 7 opérations	700 000
S8	Milieu biologique	E	Avifaune	Suivi par télémétrie et vidéo numérique du Fou de Bassan	3 opérations	125 000
S9	Milieu biologique	E	Avifaune	Suivi par télémétrie des alcidés nicheurs du Cap Fréhel	3 opérations	50 000

*PC : pré-construction ; C : construction ; E : exploitation : D : démantèlement

X. Mesures d'accompagnement

Il s'agit de mesures permettant d'améliorer les connaissances des compartiments biologiques visés, mais qui ne permettent pas de de réellement mesurer les impacts du projet de parc éolien sur ce compartiment.

Ces mesures ont pour effet de veiller à la préservation des espèces en général et non pas nécessairement sur le site d'implantation du projet. Il s'agit d'un engagement du pétitionnaire en faveur de l'amélioration de la biodiversité.

Il s'agit par ailleurs, pour plusieurs d'entre elles, de mesures de suivi à caractère expérimental, mobilisant des techniques ou des dispositifs promoteurs mais qui, à ce jour, n'ont pas encore fait leur preuve ou obtenu de résultats probants dans des conditions de site comparables à celles de la baie de Saint-Brieuc. A ce titre également, le pétitionnaire entend ainsi contribuer à l'amélioration des techniques de connaissance et d'évaluation de la biodiversité.

X.1 Suivi des mammifères marins par photo-identification (AC1)

L'objectif est de contribuer à la connaissance des mammifères marins dans le golfe normand-breton en alimentant le catalogue en cours de constitution par le Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin (GECC). Cette mesure comporte donc des sorties dédiées et financées par Ailes Marines (Une lettre d'engagement entre les deux parties est jointe en annexe). Deux espèces sont ciblées par cette mesure : le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) et le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*).

Les individus de mammifères marins présentent toujours des différences externes et ce, quel que soit l'espèce considérée. En effet, chacun d'eux peut se reconnaître à un ensemble de signes particuliers comme la forme de la nageoire dorsale, les cicatrices, la pigmentation, les taches et difformités présentes sur l'aileron, le dos, etc.

Seuls les critères stables dans le temps sont retenus et conservés dans une fiche d'identité rassemblant l'ensemble des caractères individuels, par exemple sous forme de photos. Des catalogues de photo-identification sont ainsi créés et rassemblent tous les individus qui ont pu être identifiés dans un secteur défini, et durant plusieurs années. Cette méthode permet ainsi d'acquérir de précieuses informations relatives à la fidélité à un site, aux zones de déplacement et à l'espace vital, aux périodes de fréquentation, aux relations individuelles, au cycle de vie et à l´écologie de l'espèce au sens large.

Ce catalogue existe déjà pour les Grands Dauphins suivis par le GECC dans le golfe normand-breton

(Gally, 2014). Les prospections en baie de Saint-Brieuc sont toutefois peu nombreuses car éloignées de la zone d'étude principale du GECC (Nord Cotentin). Le catalogue concernant le Dauphin de Risso reste à créer.

L'objectif de cette mesure est donc d'améliorer les connaissances concernant la fidélité des Grands Dauphins en baie de Saint-Brieuc au regard du golfe normand-breton, et d'identifier la provenance et la fidélité des Dauphins de Risso à la baie de Saint-Brieuc.

Il est donc proposé de mener des prospections spécifiques permettant d'effectuer des photos des individus présents en baie de Saint-Brieuc et d'alimenter un catalogue existant (Grand Dauphin) et d'en bâtir un nouveau (Dauphin de Risso).

Une quarantaine de journées de suivi réparties sur deux années consécutives et répétées sur trois périodes durant la phase d'exploitation du parc, permettront de compléter la base de données du GECC pour le Grand Dauphin, et constituer un premier inventaire pour un catalogue semblable pour le dauphin de Risso. **Ces sorties seront menées par le GECC, selon la méthodologie déjà en place dans le Nord du golfe normand-breton**. Les données seront bancarisées dans un système standardisé, permettant l'échange avec d'autres bases de données.

Le suivi sera effectué à trois reprises pendant la phase d'exploitation (Figure 272 :).

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)							Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1-E2	E3	E4	E5-E6	E10-E11	E15	E20	D1	D2
				X			X	X				

Figure 272 : Calendrier du suivi des mammifères par photoidentification (EIE)

Le coût de ce suivi s'élève à 40 000 € par séquence soit 120 000 € pour les trois périodes de suivi proposés.

Résultats attendus

- Un rapport annuel, comportant les données brutes et leur analyse ;
- Une réunion annuelle de restitution dans le cadre du comité de suivi.

X.2 Expérimentation d'un système de réduction à la source du bruit sous-marin (AC2)

La phase de construction induira un niveau sonore important en raison du battage des pieux de 34 fondations. Aujourd'hui, des systèmes de réduction des émissions sonores sous-marines à la source (rideaux de bulles par exemple) sont mis en œuvre lorsque les conditions de site le permettent et que la réglementation l'exige sur certains parcs éoliens en mer étrangers afin de réduire le bruit à la source.

La technologie actuellement la plus aboutie est celle du rideau de bulles (II.4.2). Elle technique consiste à déployer un anneau sur le fond marin autour de la zone de battage, et d'y injecter de l'air qui va remonter sous forme de bulles à la surface. Ces bulles créent un rideau autour de la source sonore et atténuent ainsi les niveaux sonores par effet barrière. Selon les sources bibliographiques, l'atténuation des niveaux sonores varie de 3 à 18 dB selon les conditions hydrodynamiques des sites (Würsig et *al.*, 2000 ; Gordon et *al.*, 2007).

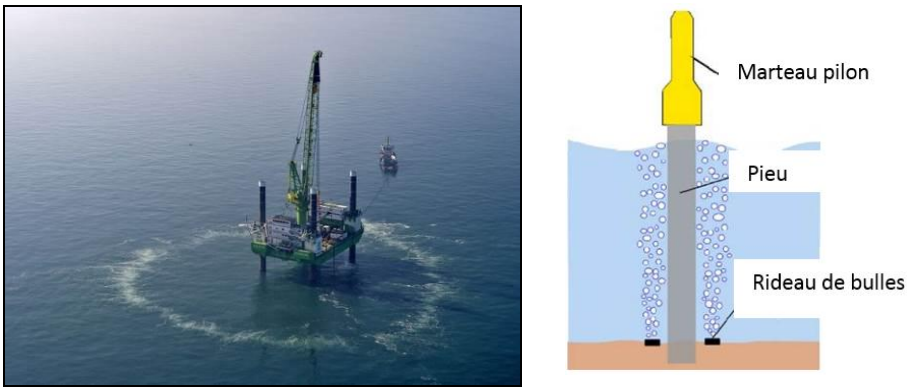


Figure 273 : Rideau de bulles et principe de mise en œuvre (Photo trianel-borkum et schéma windfarmbase)

Comme indiqué en II.4.2, les caractéristiques actuelles de ces systèmes ne sont pas adaptées aux conditions particulières du site de Saint-Brieuc, notamment en raison des forts courants et de la bathymétrie importante limitant l'efficacité.

Néanmoins, Ailes Marines participe, depuis la phase de développement du projet, à un programme de Recherche et Développement (RESIBAD[17]) relatif au développement de rideaux de bulles. **Ailes Marines propose que soit expérimenté un système qui pourrait répondre aux conditions spécifiques du site de Saint-Brieuc.**

[17] Le projet RESIBAD (REduction du Souffle en Immersion par Barrière Diphasique) est porté par un consortium regroupant le bureau d'études IN VIVO, l'ENSTA BRETAGNE, la société d'ingénierie ALTRAN OUEST et AILES MARINES. Il a pour objectif de développer une expertise et des outils opérationnels de validation des rideaux de bulles, et autres dispositifs de réduction du bruit sous-marin généré les travaux maritimes. L'expertise développée s'étendra à la conception, la réalisation et la certification de dispositifs anti-bruit ou réducteur du bruit. Ce projet est en cours de développement.

Une étude préalable sera nécessaire afin de permettre de définir au mieux les caractéristiques techniques du système expérimental, répondant au mieux aux conditions du site de Saint-Brieuc et aux navires de construction. Ce système ne pourra donc pas être déployé dès le début de la phase de chantier, et sera mis en œuvre sur deux fondations à titre expérimental. L'objectif est de faire progresser les connaissances sur l'utilisation du rideau de bulles dans des sites présentant des conditions complexes, comme celui de Saint-Brieuc.

Plusieurs enregistreurs acoustiques passifs seront installés à différentes distances du dispositif afin d'évaluer l'efficacité du système dans les conditions océanographiques spécifiques de la baie de Saint-Brieuc. L'expérimentation sera effectuée pendant la phase de construction.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)		Post démantèlement (PD)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2	PD1	PD2
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Figure 274 : Calendrier de l'expérimentation du système de rideau de bulles (EIE)

Le coût de cette expérimentation est 255 000 € par fondation soit un total de 510 000 €.

X.3 Expérimentation d'un système d'évitement des collisions pour l'avifaune (AC3)

La collision avec les éoliennes en fonctionnement est un des impacts les plus importants pour l'avifaune.

Différentes techniques anti-collision sont actuellement développées sur le domaine terrestre. Elles se basent sur l'association de systèmes de détection des oiseaux à proximité des éoliennes, avec un système d'effarouchement sonore de ces espèces afin de les dévier de leur trajectoire.

Divers systèmes permettent de suivre l'activité des oiseaux à proximité des éoliennes comme des caméras vidéo ou thermiques, ou des radars. Ces systèmes ont principalement été développés pour évaluer les collisions, plutôt que pour les éviter. Deux systèmes ont cependant été développés sur des parcs éoliens terrestres (Collier *et al.*, 2011).

Comme indiqué en II.4.2, la plupart de ces systèmes sont actuellement utilisés dans le cadre de suivis sur des parcs éoliens terrestres mais n'ont jamais été testés en mer.
D'autres prototypes existent également et sont en cours de développement. Ces dispositifs ne sont pas opérationnels en l'état, et font appel à des technologies développées sur des parcs éoliens terrestres depuis un nombre réduit d'années. Elles n'ont pas à ce jour démontré de garanties suffisamment robustes pour faire l'unanimité au sein du monde scientifique compétent.

Ailes Marines s'engage à tester un des systèmes existants visant à éviter et, à défaut, à évaluer les collisions des oiseaux avec les pales des éoliennes.

Le choix de la technique à tester n'a pas (délibérément) été arrêté aujourd'hui et sera proposé au comité de suivi scientifique, en amont de la phase de construction en fonction des systèmes qui seront disponibles et compte tenu des retours scientifiques alors connus.
Il est toutefois proposé d'installer 3 systèmes répartis aux extrémités sud et nord de la zone ainsi qu'au centre du parc.

Les suivis seront menés durant les trois premières années de la phase d'exploitation.

Pré-construction (PC)		Construction (C)		Exploitation (E)								Démantèlement (D)	
PC1	PC2	C1	C2	E1	E2	E3	E4	E5	E10	E15	E20	D1	D2
☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Figure 275 : Calendrier des mesures de suivi des collisions par capteurs de chocs et caméras vidéo (EIE)

Le coût de ce suivi est de 60 000 € par an, comprenant la fourniture du système de détection et sa maintenance soit un total de 180 000 € pour les trois ans de suivi.

X.4 Synthèse des mesures d'accompagnement concernant les oiseaux et les mammifères marins (EIE)

N°	Domaine/volet	Phase	Compartiment visé	Description de la mesure	Détails	Coûts (k€)
AC1	Milieu biologique	E	Mammifères marins	Suivi par photoidentification	40 k€/suivi 3 opérations	120
AC2	Milieu biologique	C	Mammifères marins	Expérimentation d'un système de réduction à la source du bruit sous-marin	255 k€ par fondation 2 fondations	510
AC3	Milieu biologique	E	Avifaune	Expérimentation d'un système d'évitement des collisions pour l'avifaune	60 k€/opération 3 opérations	180

*PC : pré-construction ; C : construction ; E : exploitation : D : démantèlement

Conclusion

Le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc présente des impacts sur la faune marine (oiseaux et mammifères marins), dont certains ont été qualifiés de moyens à forts dans l'étude d'impact déposée en octobre 2015.

L'interaction du projet, en phases de construction et d'exploitation, a donc été analysée dans ce dossier à l'échelle des populations, de façon à rendre compte du caractère significatif ou non de cette atteinte.

En l'état actuel des connaissances concernant l'écologie des espèces et les impacts attendus d'un tel projet, il n'est pas possible de garantir le maintien de l´état de conservation favorable de 3 espèces : **le Guillemot de Troil, le Pingouin torda, et le Grand Dauphin.**

Des mesures de compensation des impacts résiduels sont donc proposées, de façon à assurer le maintien dans un état de conservation favorable, à l'échelle des populations, des espèces concernées.

Par ailleurs, Ailes Marines s'engage, au travers de son projet, à mettre en place un **programme important de suivi des impacts**. Il concerne différents volets environnementaux, et en particulier les oiseaux et les mammifères marins. Ailes Marines propose également des mesures d'accompagnement, ainsi qu´une **mesure de réduction supplémentaire**, permettant d'assurer le maintien de l'état de conservation du Puffin des Baléares.

Bibliographie

- Etude d'impact environnementale du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc, In Vivo Environnement, 2015.

- Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), Plan d'Action pour le Milieu Marin, Secteur Manche Mer du Nord, Évaluation initiale, Contributions thématiques, Mammifères marins.

- 15th ASCOBANS Advisory Committee Meeting, Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS-II), Final Report.

- Atlas of cetacean distribution in North West European waters, Joint Nature Conservation Committee, 2003.

- Suivi Aérien de la Mégafaune Marine (SAMM) en France métropolitaine, PELAGIS et Agence des Aires Marines Protégées, Rapport final, 2014.

- Monographie du Groupe de Recherche sur les Cétacés (GREC) relative au Dauphin de Risso.

- Structure génétique et conservation des populations de grands dauphins en Europe, Aout 2013, GECC/LIENSS/Centre d'étude biologique de Chizé.

- « Distribution spatiale et utilisation de l'habitat de la population de grands dauphins (*Tursiops truncatus*) du golfe normand-breton », mémoire de Master « Mention Sciences de l'Univers, Environnement, Ecologie », spécialité « Océanographie et Environnements Marins », Université Pierre et Marie Curie, Paris VI,

- Lignes directrices nationales sur la séquence « éviter, réduire et compenser » les impacts sur les milieux naturels, COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DIRECTION DE l'EAU ET DE LA BIODIVERSITÉ, Octobre 2013

- Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale - Oiseaux nicheurs & Oiseaux migrateurs de Bretagne. Listes validées par le CSRPN de Bretagne le 11 juin 2015.

- BirdLife International, 2015. European red list of birds. Luxembourg : office for official publications of the european communities.

- Issa N. & Muller Y. coord(2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale.

- Cadiou et coord. (2015). 5e recensement des oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (2009-2012). Ornithos 22-5 : 233-257 (2015).

- GOB (coord), 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique breton, Bretagne Vivante-SEPNB, LPO4, Groupe d'études ornithologiques des Côtes-d'Armor. Delachaux et Niestlé, 512p.

- Collectif, 2011. Etat des lieux du golfe normand-breton – Avifaune. Agence des aires marines protégées - Mission d'étude d'un parc naturel marin dans le golfe normand-breton, BIOTOPE, Bretagne Vivante, GEOCA, GONm.

- Agence des Aires Marines Protégées, 2014. Suivi aérien de la Mégafaune Marine en France Métropolitaine, Rapport final.

Annexe

Ailes Marines SAS
40-42 rues La Boétie
75008 Paris

Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin
Place des Justes
50130 Cherbourg-Octeville

A l'attention de Monsieur GALLY, responsable du Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin

Objet : Lettre d'engagement dans le cadre de la mise en œuvre d'une mesure compensatoire

Monsieur,

Ailes Marines, lauréate de l'Appel d'Offres lancé par l'Etat le 11 Juillet 2011 portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France métropolitaine, est en charge du développement du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc. Malgré la démarche entreprise par cette dernière visant à réduire l'impact sur les milieux naturels, la réalisation du projet pourrait conduire à la perturbation d'espèces protégées. Conformément au code de l'Environnement, Ailes Marines mettra en place des mesures de compensation et d'accompagnement et souhaite confier leur mise en œuvre à des experts locaux reconnus dans leur domaine au niveau national.

Dans ce cadre, la société Ailes Marines SAS et le Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin s'engagent à collaborer ensemble dans le cadre de la mise en œuvre d'une mesure compensatoire.
Cette mesure permettra d'améliorer les conditions de quiétude des mammifères marins pendant la durée du chantier au niveau de la partie Est du golfe Normand-Breton.
Le GECC sera impliqué dans des actions relatives à la sensibilisation des usagers de la mer, comportant des actions d'élaboration d'outils de communication, et des actions d'animation.

Fait à Paris,
Le 7 Avril 2016

Ailes Marines SAS
Monsieur ROLLIN

Madame EHRHART

Ailes Marines
AILES MARINES SAS
40-42, rue de la Boétie - 75008 Paris
Tél. : +33 (0)1 47 04 14 43 - Fax : +33 (0)1 47 04 07 13
RCS PARIS N° 538 781 857

Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin
Monsieur GALLY

GECC
place des Justes
50130 Cherbourg-Octeville
Tél. 02 33 10 22 50
gecc@hotmail.fr
Siret : 418 259 479 00032 - APE 9499Z
Pref W502001769

Ailes Marines SAS
40-42 rues La Boétie
75008 Paris

Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin
Place des Justes
50130 Cherbourg-Octeville

A l'attention de Monsieur GALLY du Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin

Objet : **Lettre d'engagement dans le cadre de la mise en œuvre d'une mesure d'accompagnement**

Monsieur,

Ailes Marines, lauréate de l'Appel d'Offres lancé par l'Etat le 11 Juillet 2011 portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France métropolitaine, est en charge du développement du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc. Malgré la démarche entreprise par cette dernière visant à réduire l'impact sur les milieux naturels, la réalisation du projet pourrait conduire à la perturbation d'espèces protégées. Conformément au code de l'Environnement, Ailes Marines mettra en place des mesures de compensation et d'accompagnement et souhaite confier leur réalisation à des experts locaux reconnus dans leur domaine au niveau national.

Dans ce cadre, la société Ailes Marines SAS et le Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin s'engagent à collaborer ensemble dans le cadre de la mise en œuvre d'une mesure d'accompagnement.

Cette mesure permettra d'améliorer la connaissance sur la répartition de la colonie résidente du Grand dauphin et de montrer qu'il existe une fidélité saisonnière des Dauphins de Risso en baie de Saint-Brieuc.

Fait à Paris, le 6 Avril 2016

Ailes Marines SAS
Monsieur ROLLIN

Madame EHRHART

Ailes Marines
AILES MARINES SAS
40-42, rue de la Boétie - 75008 Paris
Tél. : +33 (0)1 47 04 14 43 - Fax : +33 (0)1 47 04 07 13
RCS PARIS N° 538 781 857

Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin
Monsieur GALLY

GECC
place des Justes
50130 Cherbourg-Octeville
Tél. 02 33 10 22 50
gecc@hotmail.fr
Siret : 418 259 479 00032 - APE 9499Z
Pref W502001769

AGIR pour la BIODIVERSITÉ

Ailes Marines SAS
A l'attention de Monsieur ROLLIN

40-42 rue La Boétie
75008 Paris

Rochefort, le 11 avril 2015,

Objet : Collaboration LPO et CEFE Montpellier avec Ailes Marines

Monsieur,

Votre entreprise, Ailes Marines, lauréate de l'Appel d'Offres lancé par l'Etat le 11 Juillet 2011 portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France métropolitaine, est en charge du développement du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc.
Malgré la démarche entreprise visant à réduire l'impact sur les milieux naturels, la réalisation du projet pourrait conduire à la perturbation d'espèces protégées. Conformément au code de l'Environnement, Ailes Marines mettra en place des mesures de compensation et d'accompagnement.
La LPO et le CEFE s'associent pour vous adresser leur volonté commune de collaborer avec Ailes Marines dans le cadre de la mise en œuvre d'une mesure d'accompagnement. Cette collaboration prendra prochainement la forme d'une convention de partenariat fixant les conditions précises et les engagements de chacun. Nous tenions à vous apporter, par ce courrier, un élément à faire figurer dans votre dossier de demande de dérogation passant au CNPN prochainement.

La mesure concernée cible l'amélioration des connaissances de l'écologie et du comportement des Fous de Bassan nicheurs de la réserve naturelle des Sept-Iles, espèce protégée fréquentant la baie de Saint Brieuc. Un suivi télémétrique sera mis en place sur une vingtaine d'individus par an durant toute la durée de la convention.

Veuillez accorder, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées,

David GREMILLET
Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive

Dominique Aribert
Directrice du Pôle conservation
Ligue de Protection des Oiseaux

AGIR pour la BIODIVERSITÉ

Ailes Marines SAS
A l'attention de Monsieur Rollin
40-42 rue La Boétie
75008 Paris

Rochefort, le 11 avril 2015,

Objet : Collaboration LPO

Monsieur,

Votre entreprise, Ailes Marines, lauréate de l'Appel d'Offres lancé par l'Etat le 11 Juillet 2011 portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France métropolitaine, est en charge du développement du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc.
Malgré la démarche entreprise visant à réduire l'impact sur les milieux naturels, la réalisation du projet pourrait conduire à la perturbation d'espèces protégées. Conformément au code de l'Environnement, Ailes Marines mettra en place des mesures de compensation et d'accompagnement.
La LPO vous adresse sa volonté commune de collaborer avec Ailes Marines dans le cadre de la mise en œuvre d'une mesure compensatoire. Cette collaboration prendra prochainement la forme d'une convention de partenariat fixant les conditions précises et les engagements de chacun. Nous tenions à vous apporter, par ce courrier, un élément à faire figurer dans votre dossier de demande de dérogation passant au CNPN prochainement.

Cette mesure consistera à participer aux actions de lutte contre la prédation de populations d'oiseaux marins nicheurs sur l'Île de Tomé et sur le littoral du Trégor. L'atteinte des objectifs de cette mesure permettrait de compenser l'éventuelle altération de l'état de conservation des populations nicheuses d'oiseaux marins du littoral du Trégor, de l'île de Tomé et indirectement de l'archipel des Sept-Iles, par l'augmentation de la productivité et du taux de production de jeune à l'envol.

Veuillez accorder, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées,

Dominique Aribert
Directrice du Pôle conservation
Ligue de Protection des Oiseaux