

## Note bibliographique sur l'avifaune et les mammifères marins

AO4 Normandie  
3 septembre 2021

**Parc éolien en mer au large  
de la Normandie –  
Campagnes d'expertises de  
l'avifaune, des mammifères  
marins et de la mégafaune  
marine**



biotopé

## Réseau administratif

Citation recommandée	Biotope, 2021. AO4 Projet de parc éolien en mer au large de la Normandie – Campagnes d’expertises de l’avifaune, des mammifères marins et de la mégafaune marine. Note bibliographique sur l’avifaune et les mammifères marins.	
Version/Indice	Version 1.4	
Date	03/09/2021	
Nom de fichier	AO4_Biotope_Note_biblio_V1.4.docx	
Maître d’ouvrage	DREAL Normandie - MTE	
Biotope, Rédacteurs principaux (Biotope)	Pauline DE ROCK Willy RAITIERE Julien RINGELSTEIN Florian LECORPS Arnaud GOVAERE Delphine CERQUEUS Ellyn BOURDILA	Contact : <a href="mailto:pderock@biotope.fr">pderock@biotope.fr</a>
Autres contributeurs	Cécile VINCENT Gérard DEBOUT et Fabrice GALLIEN Marc DUVILLA, Jean-Pierre FRODELLO Felix WEISS Nicolas LARIVIERE-GILET	CNRS Chizé / La Rochelle Groupe ornithologique normand LPO Normandie Bioconsult SH Akrocéan
Biotope, Validé par	Florian LECORPS	<a href="mailto:flecorps@biotope.fr">flecorps@biotope.fr</a>

Biotope est signataire de la « [Charte d’Engagement des Bureaux d’Études dans le domaine de l’évaluation environnementale](#) ».

*Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.*

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Présentation de la zone d'étude</b>	<b>22</b>
<b>2</b>	<b>Mammifères marins</b>	<b>24</b>
2.1	<b>Espèces rencontrées</b>	<b>24</b>
2.1.1	Présentation des espèces	24
2.2	<b>Informations issues des données d'échouages</b>	<b>34</b>
2.2.1	Echouages sur le littoral français	34
2.2.1	Echouages sur le littoral anglais	42
2.3	<b>Analyse des données d'observation en mer</b>	<b>44</b>
2.3.1	Campagnes standardisées	44
2.3.2	Observations opportunistes	83
2.4	<b>Suivi des reposoirs des phoques</b>	<b>85</b>
2.4.1	En France	85
2.4.2	En Angleterre	87
2.5	<b>Suivi télémétrique des phoques</b>	<b>88</b>
2.5.1	En France	88
2.5.2	En Angleterre	89
2.6	<b>Synthèse des informations sur les mammifères marins</b>	<b>92</b>
2.6.1	Marsouin commun	92
2.6.2	Grand Dauphin	93
2.6.3	Dauphin commun	93
2.6.4	Petit Rorqual	93
2.6.5	Autres cétacés	93
2.6.6	Phoque gris	93
2.6.7	Phoque veau-marin	94
<b>3</b>	<b>Autres grands pélagiques</b>	<b>95</b>
3.1	<b>Tortues marines</b>	<b>95</b>
3.2	<b>Élasmobranches et autres</b>	<b>97</b>
<b>4</b>	<b>Avifaune</b>	<b>99</b>
4.1	<b>Oiseaux marins nicheurs locaux</b>	<b>99</b>
4.1.1	Océanite tempête	100
4.1.2	Fulmar boréal	100
4.1.3	Fou de Bassan	101
4.1.4	Mouette tridactyle	101
4.1.5	Macareux moine	101
4.2	<b>Analyse des données d'observation en mer</b>	<b>101</b>
4.2.1	Campagnes standardisées	101
4.3	<b>Suivis télémétriques</b>	<b>151</b>
4.3.1	Suivis télémétriques des colonies de Fou de Bassan de Manche-Mer-du-Nord	151
4.3.2	Suivis télémétriques des colonies de Mouette tridactyle en Manche Est	153
4.3.3	Suivis télémétriques des Cormorans huppés nicheurs des îles de Saint-Marcouf	154
4.3.4	Suivis télémétriques des Goélands au Royaume-Uni et en Belgique	155
4.3.1	Suivi télémétrique des Coucous en Angleterre	157
4.3.2	Suivi télémétrique du Puffin des Anglais au Royaume-Uni	158
4.4	<b>Synthèse des périodes de présence et bilan des données locales concernant les principales espèces d'oiseaux</b>	<b>159</b>
4.4.1	Alcidés	159
4.4.2	Fou de Bassan	160

4.4.3	Goélands	160
4.4.4	Mouettes	161
4.4.5	Puffins	161
4.4.6	Océanite tempête	161
4.4.7	Fulmar boréal	162
4.4.8	Labbes	162
4.4.9	Plongeurs	162
4.4.10	Cormorans	163
4.4.11	Grèbes	163
4.4.12	Sternes	163
4.4.13	Macreuses	163
<b>5</b>	<b>Chiroptères</b>	<b>164</b>
5.1	Espèces présentes en Normandie	164
5.2	Données générales sur la migration côtière et la fréquentation du milieu marin par les chauves-souris	164
5.2.1	Recherche alimentaire	165
5.2.2	Dispersion locale ou régionale	166
5.2.3	Déplacements migratoires en milieu marin	166
5.2.4	Facteurs d'influence de l'activité et de la migration	167
<b>6</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>168</b>

## Liste des tableaux

- Tableau 1 : Observations de mammifères marins récoltées par ORCA sur la ligne de ferry Portsmouth-Caen entre 2011 et 2020 (Source : <https://www.orcaweb.org.uk/>). 60
- Tableau 2 : Observations de mammifères marins récoltées par ORCA sur la ligne de ferry Poole-Cherbourg en 2018 et 2019 (Source : <https://www.orcaweb.org.uk/>). 61
- Tableau 3 : Nombre d'observations et nombre d'individus par espèce de mammifères marins et autres grands pélagiques récoltées en 2018/2019 en baie de Seine (SETEC in vivo, 2020). 71
- Tableau 4 : Nombre d'oiseaux et nombre par heure pour les différentes espèces sur les zones stricto sensus (Z) et hors zone (HZ) et représentativité des différentes espèces par rapport au total (en %) (GONm, 2013). 127
- Tableau 5 : Phénologie de présence supposée des Alcidés sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 159
- Tableau 6 : Phénologie de présence supposée du Fou de Bassan sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 160
- Tableau 7 : Phénologie de présence supposée des Goélands marin et argenté sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 160
- Tableau 8 : Phénologie de présence supposée du Goéland brun sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 160
- Tableau 9 : Phénologie de présence supposée du Goéland cendré sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 160
- Tableau 10 : Phénologie de présence supposée de la Mouette tridactyle sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 161
- Tableau 11 : Phénologie de présence supposée de la Mouette pygmée sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 161
- Tableau 12 : Phénologie de présence supposée des Mouettes rieuses et mélanocéphales sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 161
- Tableau 13 : Phénologie de présence supposée du Fulmar boréal sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 162
- Tableau 14 : Phénologie de présence supposée du Grand Labbe sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 162
- Tableau 15 : Phénologie de présence supposée des plongeurs sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 162

Tableau 16 : Phénologie de présence supposée de la Sterne caugek sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 163

Tableau 17 : Phénologie de présence supposée de la Sterne pierregarin et de la Sterne arctique sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 163

Tableau 18 : Phénologie de présence supposée des macreuses sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence. 163

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation des sites Natura 2000 de la région Normandie.	22
Figure 2 : Carte des enjeux écologiques de la façade Manche Est - Mer du Nord (Ministère de la Transition écologique et solidaire and AFB, 2018).	23
Figure 3 : Marsouin commun (© Caloin Frédéric / BIOTOPE).	24
Figure 4 : Bilan des observations en mer de Marsouins communs (Reid et al., 2003).	25
Figure 5 : Grands Dauphins (Source : GECC).	25
Figure 6 : Bilan des observations en mer de Grands Dauphins (Reid et al., 2003).	26
Figure 7 : Lagénorhynque à bec blanc (Source : Reid et al., 2003).	26
Figure 8 : Bilan des observations en mer de Lagénorhynques à bec blanc (Reid et al., 2003).	27
Figure 9 : Dauphin bleu et blanc (Source : Miraceti).	27
Figure 10 : Bilan des observations en mer de Dauphins bleu et blanc (Tiré de Reid & al. (2003)	28
Figure 11 : Dauphins communs (Source : Biotope).	28
Figure 12 : Bilan des observations en mer de Dauphins communs (Reid et al., 2003).	29
Figure 13 : Dauphin de Risso (Source : Biotope).	29
Figure 14 : Bilan des observations en mer du Dauphin de Risso (Reid et al., 2003).	30
Figure 15 : Globicéphales noirs (Source : Miraceti).	30
Figure 16 : Bilan des observations en mer du Globicéphale noir (Reid et al., 2003).	31
Figure 17 : Petit Rorqual (Source : Reid et al., 2003).	31
Figure 18 : Bilan des observations en mer du Petit Rorqual (Reid et al., 2003).	32
Figure 19 : Phoque gris © Caloin Frédéric / BIOTOPE	32
Figure 20 : Phoque veau-marin © Caloin Frédéric / BIOTOPE	33
Figure 21 : Proportion des échouages par famille entre 2000 et 2020 sur la façade Manche-Mer du Nord (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	34
Figure 22 : Composition spécifique des échouages de cétacés de la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	35

Figure 23 : Distribution annuelle des échouages de Marsouin commun sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	35
Figure 24 : Distribution annuelle des échouages de Dauphin commun sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	36
Figure 25 : Distribution annuelle des échouages de Grand Dauphin sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	36
Figure 26 : Distribution mensuelle des échouages de Marsouin commun sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	37
Figure 27 : Carte des échouages du Marsouin commun près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	38
Figure 28 : Carte des échouages du Dauphin commun près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	38
Figure 29 : Carte des échouages du Grand Dauphin près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	38
Figure 30 : Carte des échouages du Dauphin bleu et blanc près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	38
Figure 31 : Composition spécifique des échouages de pinnipèdes de la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	39
Figure 32 : Distribution annuelle des échouages de Phoque gris sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	39
Figure 33 : Distribution mensuelle des échouages de Phoque gris sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	40
Figure 34 : Distribution annuelle des échouages de Phoque veau-marin sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	40
Figure 35 : Distribution mensuelle des échouages de Phoque veau-marin sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	41
Figure 36 : Carte des échouages du Phoque gris près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	41
Figure 37 : Carte des échouages du Phoque veau-marin près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).	41
Figure 38 : Régions du Royaume-Uni utilisées pour l'analyse des données échouages (Deaville et al., 2018).	42
Figure 39 : Données d'échouage du Marsouin commun le long des côtes de l'Angleterre (gradient de densité 2011-2017) (Deaville et al., 2018).	43
Figure 40 : Données d'échouage du Dauphin commun à bec court le long des côtes de l'Angleterre (gradient de densité 2011-2017) (Deaville et al., 2018).	43
Figure 41 : Distribution des échouages de Delphinidés et de Monodontidés (autre que le Dauphin commun; à gauche) et des Balénoptéridés (à droite) entre 2011 et 2017 au Royaume-Uni (Deaville et al., 2018).	43
Figure 42 : Plan d'échantillonnage de la campagne SAMM 1 avec les transects côtiers et les transects océaniques (Pettex et al., 2014).	44
Figure 43 : Plan d'échantillonnage de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) avec les transects réalisés en bleu et non réalisés en gris (Ricart et al., 2014).	44

- Figure 44 - Etat d'avancement de la campagne SAMM 2 au 28 janvier 2021 (source : OFB, site internet) 45
- Figure 45 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Marsouins communs observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 45
- Figure 46 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Marsouins communs observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 45
- Figure 47 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Marsouins communs observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 45
- Figure 48 : Densité de points des Marsouins communs sur la zone d'étude et ses environs lors de la campagne SAMM 1 (Source : CRMM & AMP, 2013, tiré de (Biotope, 2014a) 46
- Figure 49 : Habitats préférentiels du Marsouin commun en hiver (à gauche) et en été (à droite) d'après les données de la campagne SAMM 1 (Pettex et al., 2014). 46
- Figure 50 : Carte d'habitats préférentiels des Marsouins communs pour l'hiver 2014 (densité en nombre d'individus par km<sup>2</sup>) à partir des données de la campagne SAMM-ME (Ricart et al., 2014). 47
- Figure 51 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Grands Dauphins observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 48
- Figure 52 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Grands Dauphins observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 48
- Figure 53 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Grands Dauphins observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 48
- Figure 54 : Habitats préférentiels du Grand Dauphin en hiver (à gauche) et en été (à droite) d'après les données de la campagne SAMM 1 (Pettex et al., 2014). 48
- Figure 55 : Taux de rencontre en nombre d'individus des petits delphininés lors de la campagne SAMM 1 (Source : CRMM & AMP, 2013, tiré de (Biotope, 2014a) 49
- Figure 56 : Habitats préférentiels des petits delphininés en hiver (à gauche) et en été (à droite) d'après les données de la campagne SAMM 1 (Pettex et al., 2014). 49
- Figure 57 Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Lagénorhynques à bec blanc observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 49
- Figure 58 : Taux de rencontre en nombre d'individus des balénoptéridés (Source : CRMM & AMP, 2013, tiré de Biotope, 2014) 50
- Figure 59 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Phoques observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 51
- Figure 60 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Phoques observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 51

Figure 61 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Phoques observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).	51
Figure 62 : Zone d'étude couverte par la campagne SCANS II à droite, SCANS III au milieu et les transects parcourus de SCANS III à droite. Les polygones roses ont été échantillonnés par avion, les polygones bleus par bateau (Hammond et al., 2013, 2021).	51
Figure 63 : Localisation des observations de Marsouin commun à gauche et densité estimée à droite lors de la campagne SCANS II (Hammond et al., 2013).	52
Figure 64 : Localisation des observations du Marsouin commun lors de la campagne SCANS III à gauche et densité estimée à droite (Hammond et al., 2021).	52
Figure 65 : Localisation des observations du Petit Rorqual lors de la campagne SCANS III à gauche et densité estimée à droite (Hammond et al., 2021).	53
Figure 66 : Surface parcourue en effort d'observation et état de la mer rencontrée sur la campagne CGFS en 2018 (Dorémus et al., 2019).	53
Figure 67 : Surface parcourue en effort d'observation et état de la mer rencontrée sur la campagne CGFS en 2020 (Dorémus, 2021).	54
Figure 68 : Distribution des mammifères marins observés lors de la campagne CGFS en 2017 (Dorémus et al., 2019).	54
Figure 69 : Distribution des mammifères marins observés lors de la campagne CGFS en 2018 (Dorémus et al., 2019).	54
Figure 70 : Distribution des mammifères marins observés lors de la campagne CGFS en 2020 (Dorémus, 2021).	54
Figure 71 : Carte de la latitude/longitude médiane (points) et de la déviation absolue médiane (flèches) des observations de chaque Grand Dauphin ( <i>Tursiops truncatus</i> ) photo-identifié dans le golfe de Normano-Breton. Les codes de couleur et de symbole indiquent le groupe social de chaque individu (Louis et al., 2015).	55
Figure 72 : Points de contact avec des groupes de Grands Dauphins en 2013 (Gally, 2014).	55
Figure 73 : Carte des observations d'odontocètes entre 1983 et 2011 par le GECC (In Vivo Environnement, 2014a).	56
Figure 74 : Carte des observations des pinnipèdes entre 1983 et 2011 par le GECC (In Vivo Environnement, 2014a).	57
Figure 75 : Prédiction des densités de premiers contacts pour les 4 saisons : automne (a), hiver (b), printemps (c) et été (d). Les échelles correspondant aux densités de premiers contacts en logarithme décimal, avec les vraies valeurs de densités associées (Chambault, 2013).	58
Figure 76 : Localisation des observations de Marsouin commun en 2019 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2019).	59
Figure 77 : Localisation des observations de Dauphin commun en 2019 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2019).	59
Figure 78 : Localisation des observations de Grand Dauphin en 2019 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2019).	59
Figure 79 : Localisation des observations de Marsouin commun en 2018 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2018).	59
Figure 80 : Localisation des observations de Dauphin commun en 2018 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2018).	59

- Figure 81 : Localisation des observations de Grand Dauphin en 2016 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2016). 59
- Figure 82 : Localisation des observations de Marsouin commun en 2015 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2015). 60
- Figure 83 : Localisation des observations de Grand Dauphin en 2015 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2015). 60
- Figure 84 : Localisation des observations de Petit Rorqual, Baleine à bosse et de cétacés indéterminés en 2015 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2015). 60
- Figure 85 : Observations récoltées par ORCA sur la ligne de ferry Portsmouth-Caen en 2011, 2015 et 2016 (Source : <https://www.orcaweb.org.uk/species-sightings/survey-reports/route-portsmouth-caen>). Légende : losange rose = Marsouin commun, cercle jaune = Dauphin commun, cercle gris = Grand Dauphin, cercle turquoise = Dauphin non identifié, carré vert = Petit Rorqual, cercle rouge : Dauphin bleu et blanc ou Dauphin commun. 61
- Figure 86 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Marsouin commun de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 62
- Figure 87 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Grand Dauphin de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 63
- Figure 88 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Dauphin commun de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 64
- Figure 89 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Lagénorhynque à bec blanc de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 65
- Figure 90 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Dauphin de Risso de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 66
- Figure 91 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Dauphin bleu et blanc de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 67
- Figure 92 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Globicéphale noir de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 68
- Figure 93 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) de l'Orque de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 69
- Figure 94 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) de l'Orque de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 70
- Figure 95 : Plan d'échantillonnage en baie de Seine. Les six premiers transects à gauche de la baie ont été échantillonnés par bateau et par avion, le reste des transects a été réalisé par avion uniquement (SETEC in vivo, 2020). 71
- Figure 96 : Localisation des observations de mammifères marins et autres grands pélagiques obtenues dans le cadre du projet "Initiative 2016 pour la Biodiversité et la qualité du milieu

marin" de l'Agence de l'eau Seine-Normandie (Source des données : SETEC in vivo, 2020, Cartographie : Biotope).	72
Figure 97 : Distribution des effectifs de Marsouin commun représentés à l'aide de la méthode de Kernel Density Estimation (SETEC in vivo, 2020).	72
Figure 98 : Localisation des parcs éoliens en mer en exploitation ou en construction les plus proches de la zone de projet (Source : <a href="https://www.4coffshore.com/offshorewind/">https://www.4coffshore.com/offshorewind/</a> ).	73
Figure 99 : Localisation des aires d'études du projet éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014a).	74
Figure 100 : Distribution des observations de mammifères marins réalisées par le GMN entre avril 2008 et mars 2009 (Source : GMN, 2009 tiré de In Vivo Environnement, 2014).	74
Figure 101 : Observations de Marsouins communs lors des survols aériens de printemps en baie de Seine (26/02/2014 au 27/03/2014) pour le parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014b).	75
Figure 102 : Observations de Marsouins communs lors des survols aériens de printemps en baie de Seine (10/04/2014 au 20/04/2014) pour le parc éolien en mer du Calvados (inVivo, 2014).	75
Figure 103 : Présentation des transects bateau des expertises 2008/2009 et 2012/2013 du parc éolien en mer de Fécamp.	76
Figure 104 : Présentation des transects avion des expertises 2008/2009 et 2012/2013 du parc éolien en mer de Fécamp.	76
Figure 105 : Distribution des observations de mammifères marins récoltées pendant les expertises bateau et avion en 2008/2009 lors de l'étude d'impact pour le parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).	77
Figure 106 : Distribution des observations de mammifères marins récoltées pendant les expertises avion en 2012/2013 lors de l'étude d'impact pour le parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).	77
Figure 107 : Distribution des observations de grands pélagiques récoltées pendant les expertises avion en 2008/2009 lors de l'étude d'impact pour le parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).	78
Figure 108 : Transects réalisés lors des expertises nautiques pour le parc Rampion 1 (à gauche) et lors des expertises aériennes en imagerie digitale pour le parc Rampion 2 (à droite) (Wood Group UK Limited, 2021a).	79
Figure 109 : Observations de Marsouin commun réalisées lors du suivi aérien du parc éolien en mer Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021a).	80
Figure 110 : Observations de dauphins réalisées lors du suivi aérien du parc éolien en mer Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021).	80
Figure 111 : Observations de phoques réalisées lors du suivi aérien du parc éolien en mer Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021).	81
Figure 112 : Aire d'étude du projet du parc éolien en mer de Dieppe Le Tréport (BRL ingénierie, 2018).	81
Figure 113 : Distribution du Marsouin commun lors des expertises aériennes réalisées pour le parc éolien en mer de Dieppe Le Tréport (BRL ingénierie, 2018).	82
Figure 114 : Distribution des mammifères marins (autre que le Marsouin) lors des expertises aériennes réalisées pour le parc éolien en mer de Dieppe Le Tréport (BRL ingénierie, 2018).	83

- Figure 115 : Localisation des observations opportunistes de Grands Dauphins entre 2009 et 2013 (Gally, 2014). 84
- Figure 116 : Répartition des observations opportunistes et d'échouages de mammifères marins entre 1978 et 2009 près de Courseulles-sur-Mer (Source : GMN, 2009, tiré de ULR Valor, 2014). 84
- Figure 117 : Répartition des observations opportunistes de mammifères marins de 1980 à 2009 près de Fécamp (Source GMN, 2009 tiré de (Biotope, 2014a). 85
- Figure 118 : Répartition des effectifs maxima de phoques comptés en été sur les différents reposoirs terrestres recensés entre le Cap de la Hague et la Cap Gris-Nez (Poncet et al. 2021). Les noms des sites ainsi que les projets de parcs éoliens en mer. 86
- Figure 119 : Evolution pluriannuelle des effectifs relatifs de phoques veaux-marins (nombre maximum d'individus recensés à terre) sur les principaux sites en France métropolitaine (Poncet et al. 2021). 86
- Figure 120 : Evolution pluriannuelle des effectifs relatifs de phoques gris (nombre maximum d'individus recensés à terre) sur les principaux sites en France métropolitaine (Poncet et al. 2021). 87
- Figure 121 : Données d'abondance les plus récentes sur (a) le phoque gris et (b) le phoque veau-marin (Source : Wood Group UK Limited, 2021a, tiré de Carter et al., 2020). 88
- Figure 122: Carte des suivis télémétriques de phoques gris (en rouge) et phoques veaux-marins (en vert) dans la zone d'étude. Tous les phoques veaux-marins suivis en baie de Seine occidentale ont été capturés en Baie des Veys (le carré noir indique la zone des captures), tandis que les phoques veaux-marins dont les trajets sont localisés entre Fécamp et le Cap Gris-Nez ainsi que la totalité des phoques gris ont été capturés en baie de Somme (le triangle noir indique la zone des captures). Cette carte inclut les suivis télémétriques de 12 phoques veaux-marins équipés de balises GPS/GSM en 2007/2008 en baie des Veys (Vincent et al. 2010d), 10 phoques veaux-marins suivis par balises GPS/GSM à partir de la baie de Somme en 2008 (Vincent et al. 2010b), 12 phoques gris suivis par balises GPS/GSM à partir de la baie de Somme en 2012 (Vincent et al. 2018), 15 phoques veaux-marins et 12 phoques gris suivis par balises GPS/GSM à partir de la baie de Somme en 2019 (Vincent et al. 2021) et 14 phoques veaux-marins équipés de balises GPS/GSM en baie des Veys en 2020/2021 dans le cadre du projet éolien de Courseulles sur mer (données non publiées, CEBC/Société Eoliennes Offshore du Calvados). 89
- Figure 123 : Données GPS des phoques veaux-marins tagués dans l'estuaire de la Tamise ou l'estuaire du Wash (Source : Wood Group UK Limited, 2021a, tiré de Carter et al., 2020). 90
- Figure 124 : Positions GPS de cinq phoques veaux-marins tagués en mars 2009 dans le Solent en Angleterre (Source : Wood Group UK Limited, 2021a, tiré de Chesworth et al., 2010).. 91
- Figure 125 : Données GPS des phoques gris tagués à Donna Nook/Blakeney Point (Source : Wood Group UK Limited, 2021a, tiré de Carter et al., 2020). 92
- Figure 126 : Schéma simplifié de la phénologie des phases clés du cycle de vie biologique du Marsouin commun (BIOTOPE) 93
- Figure 127 : Schéma simplifié de la phénologie des phases clés du cycle de vie biologique du Grand Dauphin (BIOTOPE) 93
- Figure 128 : Schéma simplifié de la phénologie des phases clés du cycle de vie biologique du Phoque gris (BIOTOPE) 94
- Figure 129 : Schéma simplifié de la phénologie des phases clés du cycle de vie biologique du Phoque veau-marin (BIOTOPE) 94

Figure 130 : Evolution du nombre de tortues luths échoués entre 1988 et 2017 sur l'ensemble des SRM MMN, MC et GdG (Meheust et al., 2017).	95
Figure 131 : Evolution du nombre de tortues caouannes échouées entre 1988 et 2017 sur l'ensemble des SRM MMN, MC et GdG (Meheust et al., 2017).	96
Figure 132: Distribution géographique des observations de tortues marines dans la sous-région marine Manche-mer du Nord (Sources : RTMAE, 2011).	96
Figure 133 : Distribution du Requin pèlerin : observations empiriques (à gauche), prédiction de l'habitat probable (au milieu) et favorable (à droite) par saison (printemps à hiver de bas en haut). Les couleurs rouges des cartes du milieu indiquent une forte probabilité de présence (McClellan et al., 2014).	97
Figure 134 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les requins observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).	98
Figure 135 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les requins observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).	98
Figure 136 : Localisation des colonies d'oiseaux marins nicheurs proches de la zone d'étude	99
Figure 137 : Evolution de l'effectif nicheur du Fulmar boréal sur les falaises du Bessin occidental.	100
Figure 138 : Evolution de l'effectif nicheur de Mouette tridactyle sur les falaises du Bessin occidental.	101
Figure 139 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les alcidés observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).	102
Figure 140 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les alcidés observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).	102
Figure 141 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les alcidés observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).	102
Figure 142 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fou de Bassan observé lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).	102
Figure 143 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fou de Bassan observé lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).	102
Figure 144 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fou de Bassan observé lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).	102
Figure 145 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands noirs observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).	103
Figure 146 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les goélands noirs observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).	103

- Figure 147 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands noirs observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 103
- Figure 148 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands gris observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 103
- Figure 149 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands gris observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 103
- Figure 150 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands gris observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 103
- Figure 151 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Goéland cendré observé lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 103
- Figure 152 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Goéland cendré observé lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 103
- Figure 153 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour la Mouette tridactyle observée lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 104
- Figure 154 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour la Mouette tridactyle observée lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 104
- Figure 155 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour la Mouette tridactyle observée lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 104
- Figure 156 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les autres mouettes observées lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 104
- Figure 157 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les autres mouettes observées lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 104
- Figure 158 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les autres mouettes observées lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 104
- Figure 159 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour la Mouette pygmée observée lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 104
- Figure 160 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour la Mouette pygmée observée lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 104
- Figure 161 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Petits puffins observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 105

- Figure 162 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Petits puffins observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 105
- Figure 163 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fulmar boréal observé lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 105
- Figure 164 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fulmar boréal observé lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 105
- Figure 165 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fulmar boréal observé lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 105
- Figure 166 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Grand Labbe observé lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 106
- Figure 167 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Grand Labbe observé lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 106
- Figure 168 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Grand Labbe observé lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 106
- Figure 169 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les plongeurs observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 106
- Figure 170 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les plongeurs observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 106
- Figure 171 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les cormorans observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 107
- Figure 172 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les cormorans observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 107
- Figure 173 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les sternes observées lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 107
- Figure 174 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les sternes observées lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014). 107
- Figure 175 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les sternes observées lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013). 107
- Figure 176 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les macreuses observées lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014). 107

Figure 177 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les macreuses observées lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).	107
Figure 178 : Répartition de la population d'effectifs d'oiseaux observés dans la zone d'étude entre le printemps/été 2018 (à gauche; 3 vols) et l'hiver 2018/2019 (à droite; 2 vols) (SETEC in vivo, 2020).	108
Figure 179 : Distribution des effectifs des alcidés observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	109
Figure 180 : Distribution des effectifs du Fou de Bassan observé dans la baie de Seine lors des 3 survols du printemps/été 2018 (SETEC in vivo, 2020).	109
Figure 181 : Distribution des effectifs du Fou de Bassan observé dans la baie de Seine lors des 2 survols de l'hiver 2018/2019 (SETEC in vivo, 2020).	109
Figure 182 : Distribution des effectifs du Goéland argenté observé dans la baie de Seine lors des 3 survols du printemps/été 2018 (SETEC in vivo, 2020).	110
Figure 183 : Distribution des effectifs du Goéland argenté observé dans la baie de Seine lors des 2 survols de l'hiver 2018/2019 (SETEC in vivo, 2020).	110
Figure 184 : Distribution des effectifs du Goéland brun observé dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	110
Figure 185 : Distribution des effectifs du Goéland marin observé dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	110
Figure 186 : Distribution des effectifs du Goéland cendré observé dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	110
Figure 187 : Distribution des effectifs de la mouette tridactyle observée dans la baie de Seine lors des 3 survols du printemps/été 2018 (SETEC in vivo, 2020).	111
Figure 188 : Distribution des effectifs de la mouette tridactyle observée dans la baie de Seine lors des 2 survols de l'hiver 2018/2019 (SETEC in vivo, 2020).	111
Figure 189 : Distribution des effectifs de mouettes rieuse et pygmée observées dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	111
Figure 190 : Distribution des effectifs de procellariidés observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	111
Figure 191 : Distribution des effectifs de labbes observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	112
Figure 192 : Distribution des effectifs de plongeurs observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	112
Figure 193 : Distribution des effectifs de cormorans observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	113
Figure 194 : Distribution des effectifs de sternes observées dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	113
Figure 195 : Distribution des effectifs de macreuses et grèves observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	114
Figure 196 : Distribution des effectifs de limicoles observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).	114

- Figure 197 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Guillemot de Troil de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 115
- Figure 198 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Pingouin torda de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 116
- Figure 199 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Macareux moine de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 117
- Figure 200 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Fou de Bassan de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 118
- Figure 201 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Goéland argenté de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 119
- Figure 202 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Goéland brun de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 120
- Figure 203 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Mouette tridactyle de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 121
- Figure 204 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Puffin des Anglais de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 122
- Figure 205 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Fulmar boréal de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 123
- Figure 206 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) de l'Océanite tempête de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 124
- Figure 207 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Grand Labbe de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 125
- Figure 208 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Cormoran huppé de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020). 126
- Figure 209 : Secteurs d'étude de l'avifaune suivis par le GONm entre 2008 et 2010 pour le parc éolien en mer du Calvados (GONm, 2013). 127
- Figure 210 : Distribution des effectifs d'alcidés en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 129
- Figure 211 : Distribution des effectifs du Fou de Bassan en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 129
- Figure 212 : Distribution des effectifs du Goéland argenté en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 130

Figure 213 : Distribution des effectifs du Goéland brun en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 130

Figure 214 : Distribution des effectifs du Goéland marin en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 130

Figure 215 - Distribution des effectifs du Goéland cendré en baie de Seine lors des survols aériens du 26/02/2014 au 27/03/2014 du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 131

Figure 216 : Distribution des effectifs de la Mouette tridactyle en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 131

Figure 217 : Distribution des effectifs de la Mouette pygmée en baie de Seine lors des survols aériens du 26/02/2014 au 27/03/2014 du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 132

Figure 218 : Distribution des effectifs des autres mouettes en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 132

Figure 219 : Distribution des effectifs du Fulmar boréal en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 132

Figure 220 : Distribution des effectifs du Grand Labbe en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 133

Figure 221 : Distribution des effectifs des plongeurs en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 133

Figure 222 : Distribution des effectifs des cormorans en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 133

Figure 223 : Distribution des effectifs de la Sterne en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 134

Figure 224 : Distribution des effectifs de la Macreuse en baie de Seine lors des survols aériens du 26/02/2014 au 27/03/2014 du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c). 134

Figure 225 : Représentation schématique des principaux axes migratoires autour de la zone de projet. En rouge, la migration postnuptiale et en bleu, la migration pré-nuptiale (WPD offshore, 2014). Le rectangle rouge schématise l'emplacement de la zone de l'AO4. 135

Figure 226 : Densité des alcidés observés pendant les campagnes bateau 2008/2009 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 135

Figure 227 : Densité des alcidés observés pendant les campagnes bateau 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 136

Figure 228 : Densité des alcidés observés posés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 136

- Figure 229 : Densité des Fous de Bassan observés pendant les campagnes bateau 2008/2009 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 137
- Figure 230 : Densité des Fous de Bassan observés pendant les campagnes bateau 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 137
- Figure 231 : Densité des alcidés observés posés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 138
- Figure 232 : Densité des laridés pélagiques observés pendant les campagnes bateau 2008/2009 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 138
- Figure 233 : Densité des laridés pélagiques (hors Goéland argenté) observés pendant les campagnes bateau 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 139
- Figure 234 : Densité des Goélands argentés et laridés indéterminés observés pendant les campagnes bateau 2008/2009 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 139
- Figure 235 : Densité des goélands argentés et laridés indéterminés observés posés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 140
- Figure 236 : Densité des Mouettes mélanocéphales observées pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 140
- Figure 237 : Densité des procellariidés, labbes et océanites observés posés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 141
- Figure 238 : Densité des labbes et océanites observés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 142
- Figure 239 : Densité des fulmars boréaux et mouettes tridactyles observés pendant les campagnes aériennes 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 142
- Figure 240 : Densité des plongeurs observés posés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b). 143
- Figure 241 : Aire d'étude et transects des expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 pour le suivi du parc éolien en mer de Rampion 1 (E.ON, 2012). 144
- Figure 242 : Aire d'étude et transects des expertises aériennes entre août 2010 et août 2011 pour le suivi du parc éolien en mer de Rampion 1 (E.ON, 2012). 144
- Figure 243 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Guillemot de Troil observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 144
- Figure 244 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Pingouin torda observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 145
- Figure 245 : Distribution des points chauds des Guillemots/Pingouins par saison lors des expertises aériennes de 2019 et 2020 pour le parc éolien de Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021b). 145

- Figure 246 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Fou de Bassan observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 146
- Figure 247 : Carte des points chauds de la distribution du Fou de Bassan par saison pour le parc éolien de Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021a). 146
- Figure 248 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Goéland brun observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 147
- Figure 249 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Goéland marin observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 147
- Figure 250 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Goéland argenté observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 148
- Figure 251 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Goéland cendré observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 148
- Figure 252 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution de la Mouette tridactyle observée pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 149
- Figure 253 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution de la Mouette pygmée observée pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 149
- Figure 254 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution des Fulmars observés pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 150
- Figure 255 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Grand Labbe observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 150
- Figure 256 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution des sternes observées pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012). 151
- Figure 257 : Localisation des colonies de Fou de Bassan et résultats bruts des suivis télémétriques (Wakefield et al., 2013). 151
- Figure 258 : Modélisation des surfaces exploitées par le Fou de Bassan en période de reproduction (Wakefield et al., 2013). 152
- Figure 259 : Superposition des zones d'alimentation principales à 50% (a) et du domaine vital à 95% (b) utilisés par les Fous de Bassan nicheurs sur Aurigny suivis par télémétrie sur 1 (gris), 2 (bleu pâle), 3 (bleu moyen) ou 4 (bleu foncé) ans de suivi (Warwick-Evans et al., 2016). 152
- Figure 260 : Distribution spatiale des Fous de Bassan d'Aurigny en 2011-2015 (Warwick-Evans et al., 2017) 153
- Figure 261 : Distribution en mer des Mouettes tridactyles, par colonie (Ponchon et al., 2015). 154

Figure 262 : Distribution spatiale des Mouettes tridactyles des colonies de Saint-Pierre-du-Mont et de Fécamp, en phase de nourrissage et en phase de repos (Ponchon et al., 2015).  
154

Figure 263 : Utilisation de l'espace (95% de fréquence) de 14 Cormorans huppés nicheurs sur les îles de Saint-Marcouf et suivis par télémétrie en 2018 (Grémillet et al., 2020) 155

Figure 264 : Migrations sortantes de 5 Goélands bruns tagués par GPS en 2010 (individus en couleurs différentes ; à gauche) et migration aller en rouge et retour en jaune d'un individu (à droite) (Source : <https://www.bto.org/our-science/topics/tracking/tracking-studies/tracking-lesser-black-backed-gulls>).  
156

Figure 265 : Migration printanière à gauche et automnale à droite en 2015 de Goélands bruns tagués dans des colonies en Belgique (Source : LifeWatch.Be). 156

Figure 266 : Etendue des données de télémétrie des Goélands bruns (orange) et argentés (bleu) sur deux saisons de migrations/hivernales (Stienen et al., 2016). 157

Figure 267 : Carte montrant les trajectoires de plusieurs individus de Coucous tagués par la BTO depuis 2016 (Source : site internet BTO). 158

Figure 268 : Trajectoires et densités des Puffins des Anglais tagués à la colonie (Légende : densité 1 animal en vert, entre 2 et 10 animaux en jaune, plus de 100 animaux en rouge) (Source : Movebank). 159

Figure 269 : Localisation des colonies (étoile jaune) où les Puffins des Anglais ont été équipés de GPS (Padget et al., 2019). 159

Figure 270 : Proportion de temps passé en altitude (> 20 m de haut) pour chaque espèce et les prédictions (incertitudes) liées aux valeurs reportées. Encadré en rouge de fauche à droite : Pipistrelles pygmée, commune et de Nathusius, Noctules commune et de Leisler (Roemer et al., 2017). 165

Figure 271 : Distribution et migration de la Pipistrelle de Nathusius en Europe (Source : Pravettoni, UNEP/GRID-Arendal ,2011). 166

# 1 Présentation de la zone d'étude

Plusieurs sites Natura 2000 sont présentes à proximité de la zone de projet de l'AO4 Normandie.

A la pointe de Barfleur, le site « Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire » a été défini comme ZSC. C'est un site à la fois terrestre et marin qui héberge pour le milieu marin des habitats d'intérêts communautaires comme des forêts de laminaires, des moulières, des herbiers de zostères et, des espèces emblématiques d'intérêt communautaire comme le Marsouin commun, le Grand Dauphin, le Phoque gris et le Phoque veau-marin. Les mammifères marins sont un des principaux enjeux identifiés sur ce site. Au sud de celui-ci se trouve la ZSC/ZPS de la « Baie de Seine occidentale ». Une des fiches de mesures de ce site Natura 2000 prévoit de créer une zone de quiétude à proximité des colonies d'oiseaux marins des îles Saint-Marcouf et des falaises du Bessin ». Des espèces nichent en effet dans ces secteurs : le Grand Cormoran, le Cormoran huppé, le Goéland argenté, le Goéland marin, le Goéland brun, la Mouette tridactyle, le Fulmar boréal, le Tadorne de Belon, l'Aigrette garzette. Le Phoque gris et le Phoque veau-marin sont également définis comme espèces à forts enjeux pour ce site.

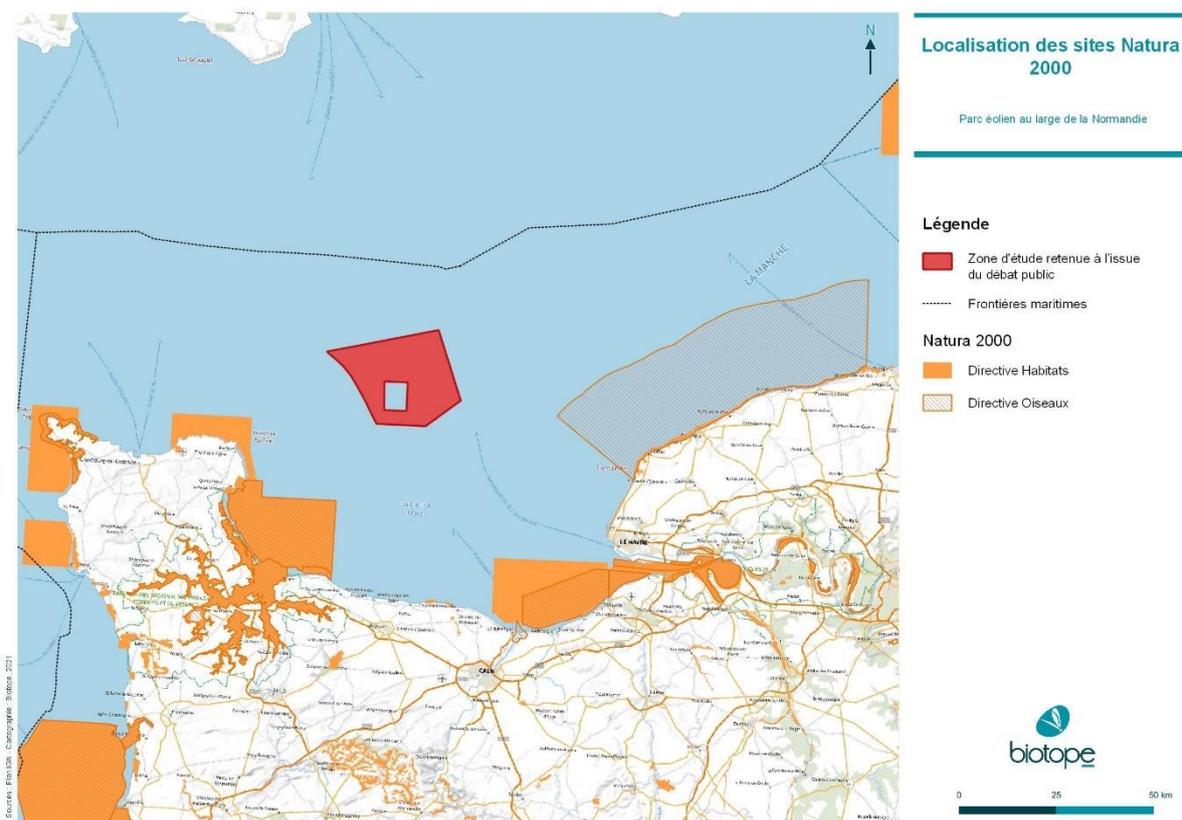


Figure 1 : Localisation des sites Natura 2000 de la région Normandie.

Dans le sud-est de la baie se trouvent la ZSC « Baie de Seine orientale » (orange sur la carte) et la ZPS « Littoral augeron » (hachures orange sur la carte). Les mammifères marins (le Marsouin commun, le Grand Dauphin et les phoques) et les oiseaux marins et côtiers sont les principaux enjeux de ces sites. Les espèces d'oiseaux concernés sont la Macreuse brune, la Macreuse noire, le Plongeon catmarin, le Plongeon arctique, la Sterne caugek, la Sterne pierregarin, la Mouette pygmée, l'Eider à duvet, le Grèbe huppé, le Pingouin torda, le Guillemot de Troil, le Grand Labbe, le Fou de Bassan, la Mouette tridactyle, le Goéland marin, le Grand Cormoran, le Labbe parasite, le Harle huppé, la Sterne naine, la Guifette noire, le Fuligule milouinan, la Mouette rieuse, la Mouette de Sabine, le Goéland cendré, le Goéland argenté, le Goéland brun, le Goéland leucophaée, le Puffin des Baléares, le Labbe pomarin, le Grèbe esclavon, le Grèbe jougris, la Mouette mélanocéphale et la Sterne arctique.

La Figure 2 résume les enjeux écologiques de la façade Manche-Mer du Nord. La zone de projet l'AO4 Normandie est dans une zone à fort enjeu pour le Marsouin commun (forte densité attendue). Concernant la baie de Seine à proximité, la baie des Veys est mise en évidence comme une zone à enjeu pour les phoques où des colonies sont présentes. Des populations sédentaires de Grands Dauphins sont également pointés au niveau du sud-ouest de la baie. Le milieu de la baie de Seine semblerait comporter des enjeux pour les élastombranches. Pour finir, les côtes de la baie de Seine abritent de nombreuses colonies d'oiseaux marins et de limicoles, où leurs individus peuvent potentiellement utiliser la zone de projet.

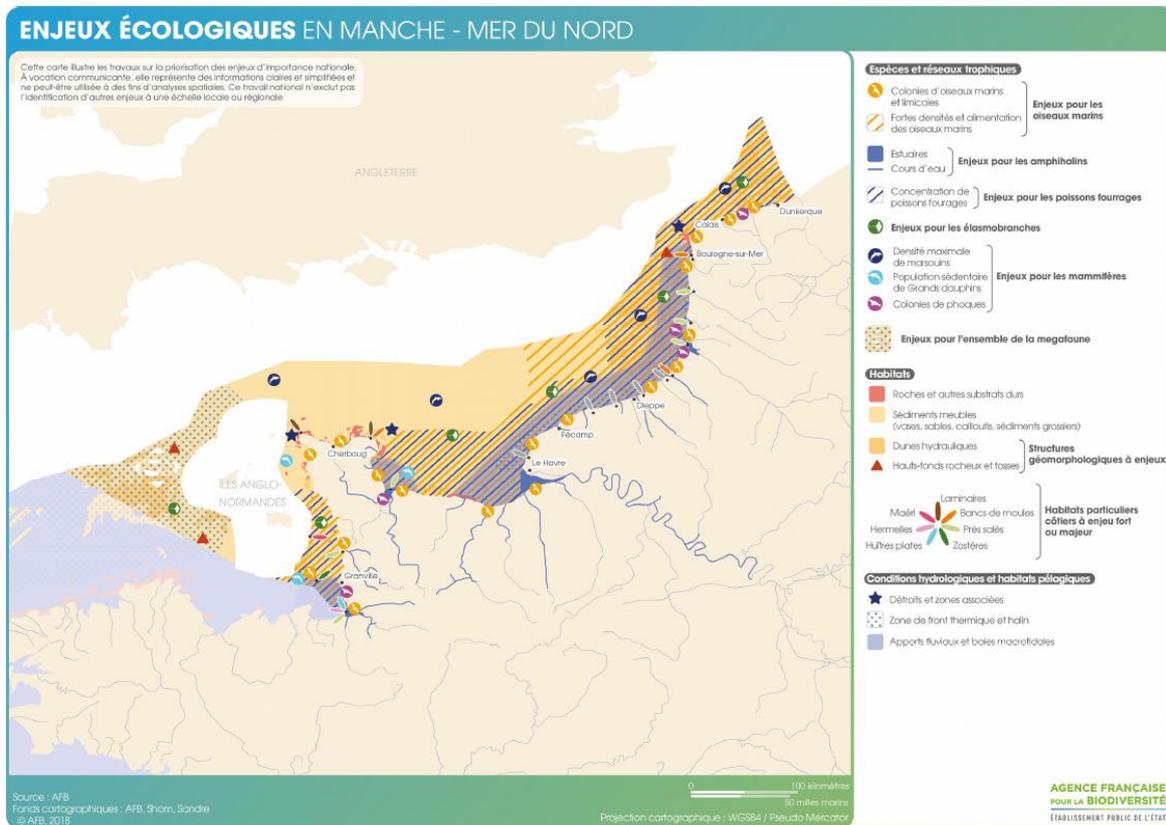


Figure 2 : Carte des enjeux écologiques de la façade Manche Est - Mer du Nord (Ministère de la Transition écologique et solidaire and AFB, 2018).

## 2 Mammifères marins

---

### 2.1 Espèces rencontrées

#### 2.1.1 Présentation des espèces

Les principales espèces fréquentant le secteur sont présentées ci-dessous et sont : le Marsouin commun *Phocoena phocoena*, le Grand Dauphin *Tursiops Truncatus*, le Lagénorhynque à bec blanc *Lagenorhynchus albirostris*, le Petit Rorqual *Balaenoptera acutorostrata*, le Phoque gris *Halichoerus grypus*, le Phoque veau-marin *Phoca vitulina* (ces 6 espèces sont évaluées dans le cadre de la DCSMM), le Dauphin de Risso *Grampus griseus*, le Dauphin commun *Delphinus delphis*, le Dauphin bleu et blanc *Stenella coeruleoalba* et le Globicéphale noir *Globicephala melas*.

##### 2.1.1.1 Le Marsouin commun



Figure 3 : Marsouin commun (© Caloin Frédéric / BIOTOPE).

Le Marsouin commun était considéré comme abondante sur les côtes françaises jusque dans les années 60-70 puis a décliné drastiquement (Duguy & Hussenot, 1982 ; Rosel, 1997). Le principal moteur de cette disparition aurait été la chasse directe (Read, 1999) et la destruction des habitats (Donovan & Bjørge, 1995).

Toutefois, de récentes observations plaident en faveur d'un retour du marsouin sur les côtes atlantiques françaises (Jung et al., 2009). Des observations relativement abondantes ont été effectuées autour de la Bretagne au début des années 2000 (Figure 4) et une autre étude (MacLeod et al., 2009) a montré une augmentation significative de la présence du marsouin en Manche depuis 1996. Ce changement d'occurrence ne serait pas dû à une réelle augmentation de la population de marsouins, mais plutôt à un glissement de leur aire de répartition de la mer du Nord vers la Manche (Hammond & MacLeod, 2006).

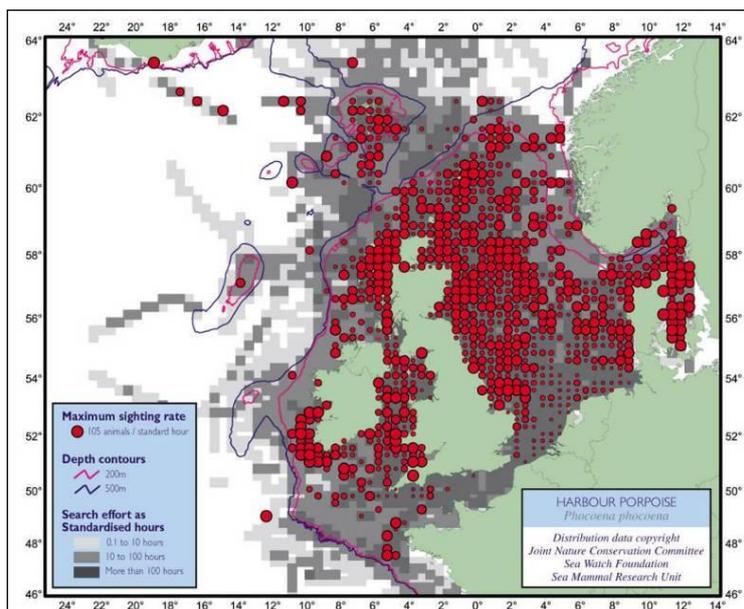


Figure 4 : Bilan des observations en mer de Marsouins communs (Reid et al., 2003).

Malgré leur préférence pour les eaux côtières, les Marsouins ne sont probablement pas cantonnés aux eaux littorales et pourraient d'ailleurs entreprendre des « migrations » saisonnières côtes-large et nord-sud (Rosel, 1997). Le Marsouin se nourrit principalement de petits poissons démersaux (gadidés, merluçidés) (Donovan & Bjørge, 1995). De par son comportement côtier, le Marsouin est particulièrement soumis aux activités anthropiques et aux modifications qu'elles provoquent.

### 2.1.1.2 Le Grand Dauphin



Figure 5 : Grands Dauphins (Source : GECC).

En France, la répartition des Grands Dauphins est assez morcelée, des groupes côtiers résidents étant actuellement observés dans l'ouest du Cotentin, en Corse et en Bretagne (Liret, 2001) et ayant existé dans d'autres secteurs littoraux de la façade atlantique (Noirmoutier, Pertuis Charentais, bassin d'Arcachon) (Ferrey et al., 1993). La population la plus proche de la zone de projet est celle du golfe normand-breton avec un nombre d'individus estimé à 420 (Louis et al., 2015). Le groupe d'études des cétacés du Cotentin (GECC) suit cette population depuis de nombreuses années et produit des rapports annuels chaque année.

Au large, des groupes de Grands Dauphins sont fréquemment rencontrés dans les campagnes d'observations visuelles (Certain et al., 2008) ou par les plateformes opportunistes que constituent les ferries (Brereton et al., 2001 ; Kiszka et al., 2007).

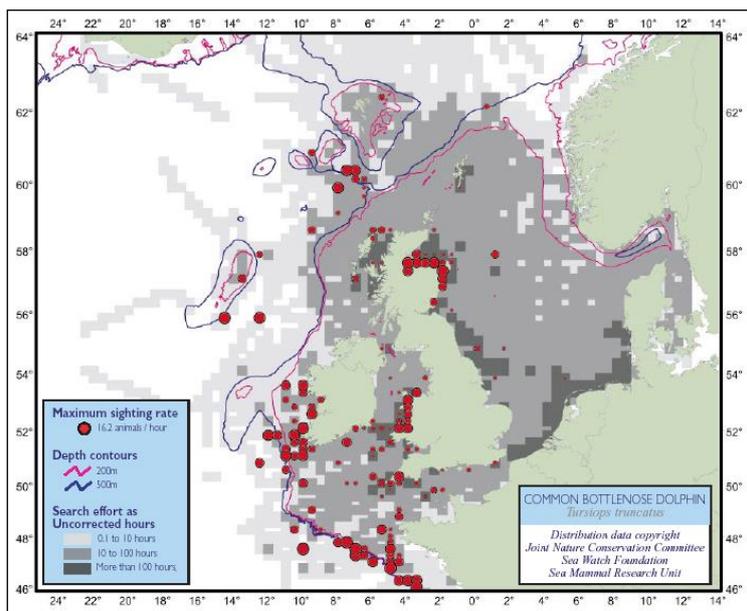


Figure 6 : Bilan des observations en mer de Grands Dauphins (Reid et al., 2003).

Les Grands Dauphins sont des animaux sociaux. Ils forment des groupes de 2 à 25 individus en moyenne, même si des rassemblements de centaines d'individus ont déjà été observés. Le régime alimentaire des Grands Dauphins est largement opportuniste et dépend du site. Globalement, les Grands Dauphins se nourrissent de grands poissons démersaux (comme les mugilidés), de gadidés et de céphalopodes (comme les loliginidés) (Spitz et al., 2006). La reproduction a lieu vers le printemps en général (CASTEGE & HEMERY, 2009). La mise-bas a lieu environ un an plus tard.

### 2.1.1.1 Le Lagénorhynque à bec blanc



Figure 7 : Lagénorhynque à bec blanc (Source :Reid et al., 2003).

Le Lagénorhynque à bec blanc est une espèce de l'Atlantique Nord où la Manche constitue la frontière sud de son aire de répartition. Il est observé plus fréquemment dans le secteur ouest et nord de la mer du Nord, jusqu'à l'ouest de l'Écosse et jusqu'à l'ouest de l'Irlande. On le trouve généralement sur le plateau continental dans des eaux de 50 à 100 m de profondeur. L'espèce semblerait être plus fréquemment observée entre juin et octobre (Reid et al., 2003).

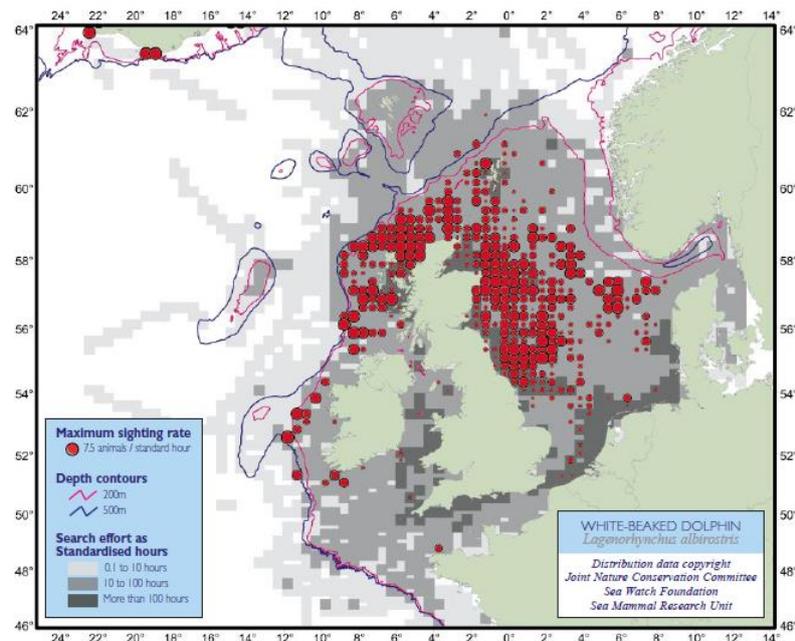


Figure 8 : Bilan des observations en mer de Lagénorhynques à bec blanc (Reid et al., 2003).

Son régime alimentaire se compose d'une variété de poissons et de céphalopodes. Des analyses de contenus stomacaux provenant de diverses parties de la mer du Nord et de Terre-Neuve ont révélé que la morue, le merlan et le merlu comme proies prédominantes (Reid et al., 2003).

#### 2.1.1.2 Le Dauphin bleu et blanc



Figure 9 : Dauphin bleu et blanc (Source : Miraceti).

Cette espèce pélagique des eaux chaudes et tempérées possède une aire de répartition dont la limite septentrionale atteint le Sud des Îles Britanniques. Elle ne pénètre qu'occasionnellement et en petit nombre la Manche (Normandie, littoral picard) et en Mer du Nord.

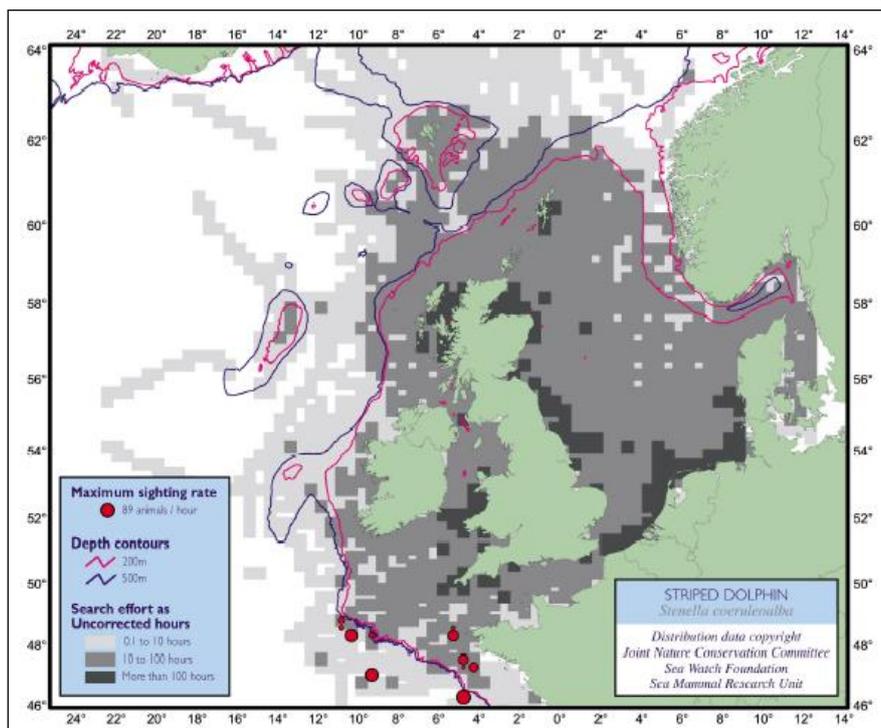


Figure 10 : Bilan des observations en mer de Dauphins bleu et blanc (Tiré de Reid & al. (2003))

Il se nourrit principalement de céphalopodes et de poissons méso-pélagiques (Sprat, Merlan, Tacaud, etc.) mais

### 2.1.1.3 Le Dauphin commun



Figure 11 : Dauphins communs (Source : Biotope).

Le Dauphin commun est, parmi les delphinidés, l'espèce qui se trouve la plus largement répandue tempérées des deux hémisphères (Evans, 1994).

Le Dauphin commun utilise une grande diversité d'habitats. On le retrouve aussi bien de la zone océanique à la bande côtière en passant par le talus et le plateau continental. Le Dauphin commun est un delphinidé grégaire, qui vit en groupe de quelques dizaines (unité sociale de base) à plusieurs milliers d'individus (Evans, 1994).

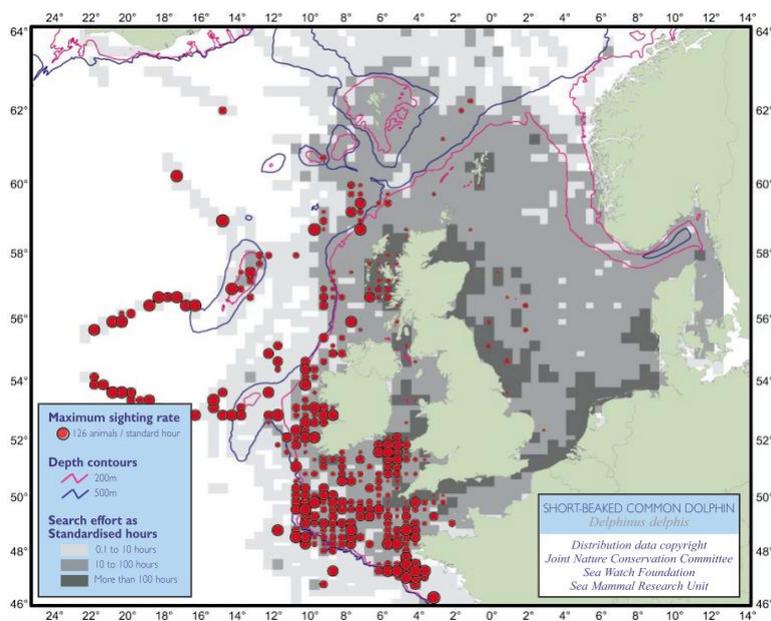


Figure 12 : Bilan des observations en mer de Dauphins communs (Reid et al., 2003).

Le régime alimentaire du Dauphin commun est mixte, à base de poissons et de céphalopodes avec une prépondérance de petits poissons pélagiques. En effet, 77% de son régime alimentaire sur le plateau continental est composé d'anchois, de sardines, de sprats et de chinchards (Spitz, 2010).

#### 2.1.1.4 Le Dauphin de Risso



Figure 13 : Dauphin de Risso (Source : Biotope).

Le Dauphin de Risso est un grand dauphin robuste d'environ 3,5 m de long, avec une tête émoussée et arrondie, et un léger melon mais pas de bec. Il est d'une couleur grisâtre caractéristique (blanchissant avec l'âge), avec de nombreuses cicatrices blanches sur les flancs. C'est un nageur relativement lent (4-12 km/h). C'est une espèce grégaire, qui forme des groupes de taille petite à moyenne, allant généralement de 2 à 50 animaux. Le Dauphin de Risso préfère les eaux pélagiques du talus continental. Au Royaume-Uni, l'espèce a été enregistrée dans des eaux de 50 à 100 m de profondeur (Reid et al., 2003) et est principalement présent au nord-ouest.

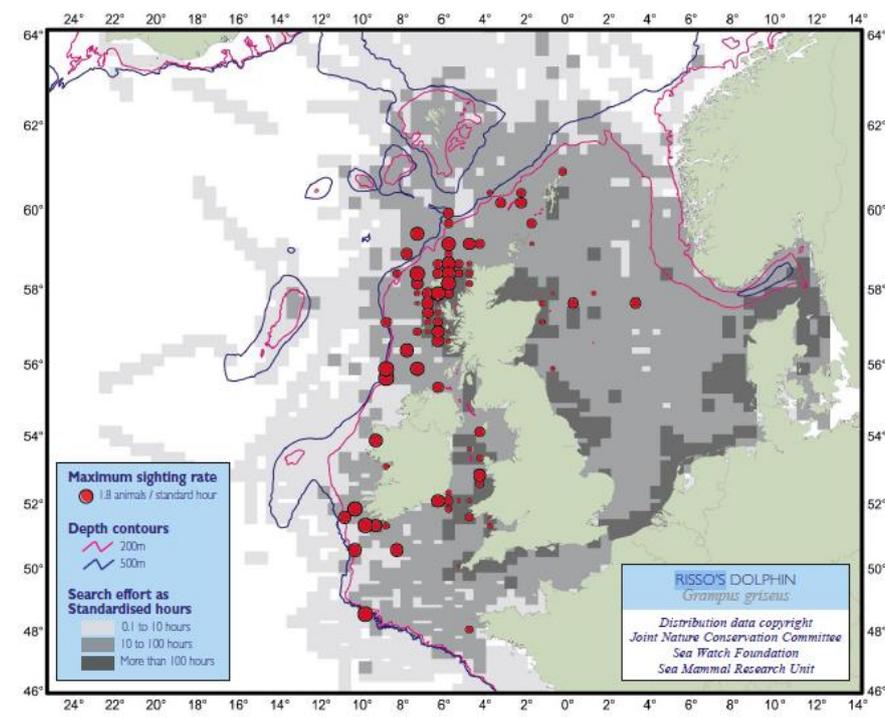


Figure 14 : Bilan des observations en mer du Dauphin de Risso (Reid et al., 2003).

Le Dauphin de Risso se nourrit principalement de céphalopodes et de poissons quelquefois.

### 2.1.1.5 Le Globicéphale noir



Figure 15 : Globicéphales noirs (Source : Miraceti).

Habituellement pélagique, le Globicéphale noir se rapproche épisodiquement des côtes, au printemps et en fin d'été, peut être lors de déplacements migratoires entre le nord de l'Europe et le Golfe de Gascogne mais également lors de déplacements alimentaires.

Très grégaire, il se déplace habituellement en groupes de 20 à 50 individus et est régulièrement contacté en compagnie d'autres espèces de cétacés.

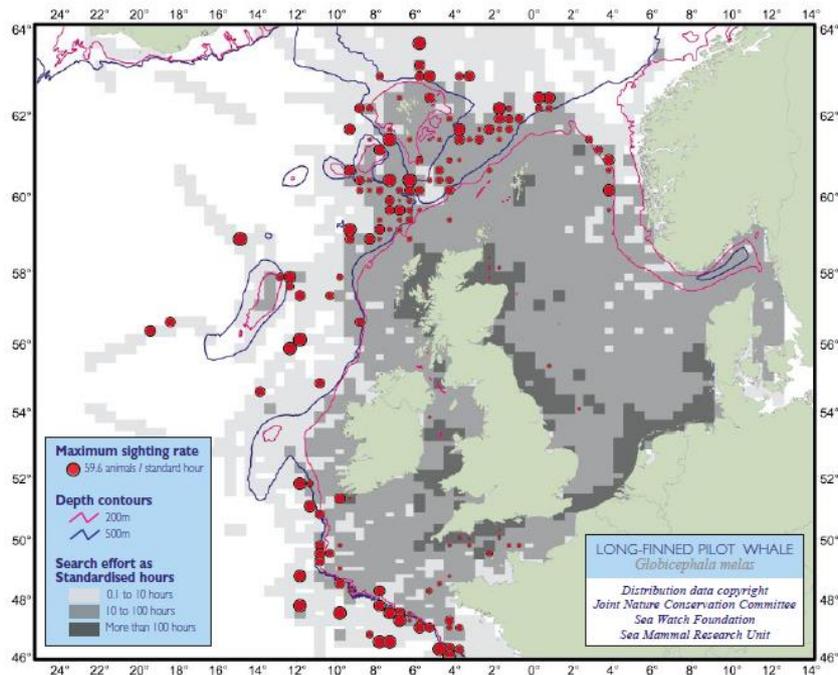


Figure 16 : Bilan des observations en mer du Globicéphale noir (Reid et al., 2003).

Le Globicéphale noir se nourrit essentiellement de Calmars et de poissons (CASTEGE & HEMERY, 2009). Les fréquences utilisées par le Globicéphale noir pour communiquer semblent être situées entre 1 et 18 kHz (ERBE, 2004 ; HAMMOND & al., 2002).

#### 2.1.1.6 Le Petit Rorqual



Figure 17 : Petit Rorqual (Source : Reid et al., 2003).

Le Petit Rorqual est l'espèce la plus petite des rorquals. L'espèce se nourrit de divers poissons comme le hareng, la morue, le capelan, l'églefin, le lieu noir. Les Petits Rorquals sont largement distribués dans les mers tropicales, tempérées et polaires de l'hémisphère nord. Le Petit rorqual est largement répandu le long de la côte atlantique de la Grande-Bretagne et de l'Irlande et est également présent dans le nord et le centre de la mer du Nord, jusqu'à la côte du Yorkshire. Il semble être plus abondant dans la partie occidentale de la mer du Nord. Bien que l'espèce soit présente toute l'année sur le plateau continental du nord-ouest de l'Europe, la plupart des observations ont été faites entre mai et septembre, et de juillet à septembre, des agrégations d'individus en train de se nourrir peuvent être observées, en particulier près des côtes (Reid et al., 2003).

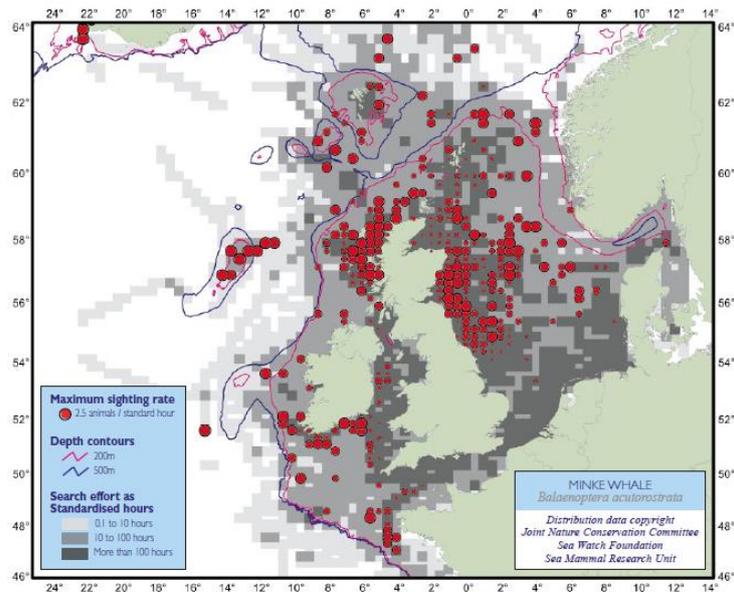


Figure 18 : Bilan des observations en mer du Petit Rorqual (Reid et al., 2003).

### 2.1.1.7 Le Phoque gris



Figure 19 : Phoque gris © Caloin Frédéric / BIOTOPE

En France, ces animaux vivent en colonie de quelques dizaines d'individus. Ces petites colonies se situent en Bretagne (archipel de Molène, Sept-Iles, ...) et en Manche orientale (Baies de Somme, Canche et Authie, secteur du cap Gris-Nez). Les colonies françaises de Phoques gris sont les plus méridionales pour l'espèce.

Contrairement aux cétacés, les phoques ne sont pas inféodés au milieu aquatique et reviennent fréquemment à terre, sur des reposoirs. Les sites de repos des phoques gris sont des rochers en zone intertidale (Bretagne), ou des bancs de sable depuis la baie du Mont Saint-Michel jusqu'à la frontière belge. Depuis 2008, quelques naissances sont enregistrées en Baie de Somme.

La mue a lieu de janvier à mars, et la mise bas d'octobre à décembre. Durant ces périodes, les phoques limitent leur temps passé en mer et sont plus souvent observés sur les reposoirs.

### 2.1.1.8 Le Phoque veau-marin



Figure 20 : Phoque veau-marin © Caloin Frédéric / BIOTOPE

Le Phoque veau-marin affectionne particulièrement les milieux estuariens sablonneux. Leurs sites de repos sont généralement des bancs de sable ou de vase de la zone intertidale. En France, ils sont regroupés en plusieurs colonies, toutes situées en Manche : la baie du Mont Saint-Michel, la baie des Veys, la baie de Somme et dans une moindre mesure les côtes de la mer du Nord.

En France, les Phoques veaux-marins sont en augmentation. Le nombre de phoques sur les reposoirs et les naissances attestent d'une augmentation de l'ordre de 14% pour les colonies de la baie du Mont Saint Michel, de baie de Veys et de baie de Somme (Hassani, 2010). Cet accroissement correspondrait à un déplacement vers le sud des populations du Nord de la mer du Nord.

La reproduction puis la mue se déroulent en été (juin à août). Bien que passant plus de temps à terre à ces périodes que le reste de l'année, le contraste est moins important que chez le Phoque gris, car le jeune Phoque veau-marin rejoint le milieu aquatique plus rapidement que chez l'autre espèce. Les zones d'alimentation sont généralement proches des sites de repos, limitées à quelques km voire dizaine de km autour des colonies, pour des profondeurs de quelques mètres à quelque dizaine de mètres. Les Phoques veaux-marins s'alimentent principalement de poissons démersaux (sole et autres poissons plats), et dans une moindre mesure de poissons pélagiques (bar, anchois...).

## 2.2 Informations issues des données d'échouages

### 2.2.1 Echouages sur le littoral français

En France, les échouages de mammifères marins sont suivis par le Réseau National Echouages (RNE) depuis 1969. Le suivi des échouages sur les littoraux français représente donc une série temporelle sur 40 années consécutives.

Il convient toutefois d'être prudent, le fait de retrouver des animaux échoués sur une zone ne signifie pas forcément qu'ils l'ont fréquenté de leur vivant. En effet, les carcasses de mammifères marins peuvent dériver sur de grandes distances au gré des vents et des courants (Peltier, 2007). Ainsi, les échouages à la côte ne présument pas de l'abondance absolue de cétacés dans une zone mais sont des indicateurs d'abondance relative et de distribution de cétacés.

Entre 2000 et 2020, 5299 échouages ont été recensés sur la façade Manche-Mer du Nord. Les échouages répertoriés concernent 20 espèces de mammifères marins, dont 5 espèces de phoques. Les phoques représentent près de 33% des échouages. Les phocoenidés ne sont représentés en France que par le Marsouin commun. Ils représentent toutefois la majorité des animaux échoués, avec environ 48% des individus au total. Les delphinidés regroupent le Dauphin commun, le Grand Dauphin, le Dauphin bleu-et-blanc, le Globicéphale, le Dauphin de Risso et le Lagénorhynque à bec blanc. Ils comptabilisent 18% des effectifs totaux. Le reste des cétacés concerne les balénoptéridés (rorquals) et les ziphiidés (baleines à bec).

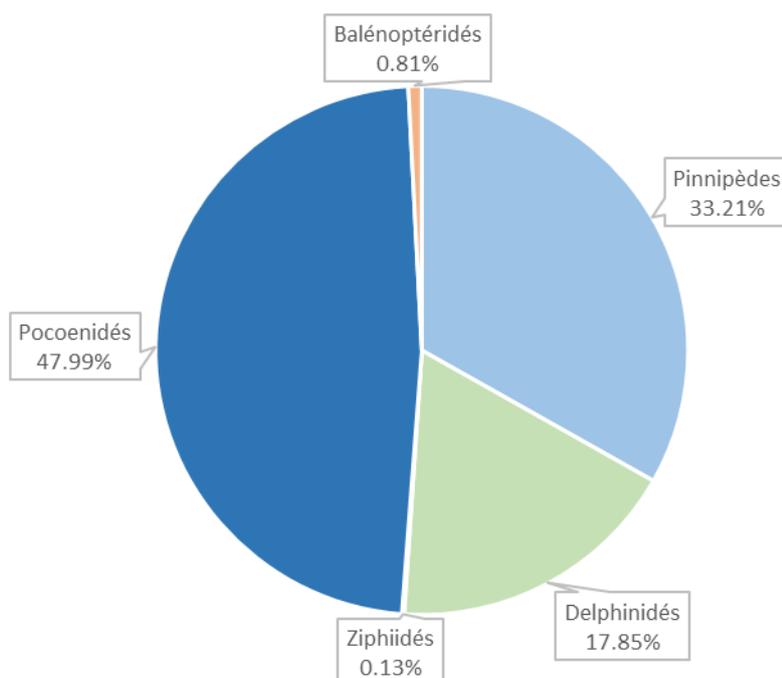


Figure 21 : Proportion des échouages par famille entre 2000 et 2020 sur la façade Manche-Mer du Nord (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

#### 2.2.1.1 Cétacés

Les Marsouins communs sont prépondérants dans la composition spécifique des animaux échoués dans la zone d'étude, puisqu'ils représentent environ 72% des cétacés échoués (Figure 22). Le Dauphin commun est la deuxième espèce de cétacé la plus fréquemment échouée sur la façade Manche-Mer du Nord avec près de 20% des effectifs totaux. Le Grand Dauphin représente 4,3% des individus de cétacés échoués, vient ensuite le Dauphin bleu et blanc avec 1% des effectifs totaux. Le Globicéphale noir et le Dauphin de Risso représente chacun 0,8% des cétacés échoués entre 2000 et 2020 et le Lagénorhynque à bec blanc 0,6%. Les espèces de balénoptéridés enregistrent chacune 0,5% ou 0,1% des échouages. Les espèces de ziphiidés enregistrent chacune 0,1% ou moins des échouages.

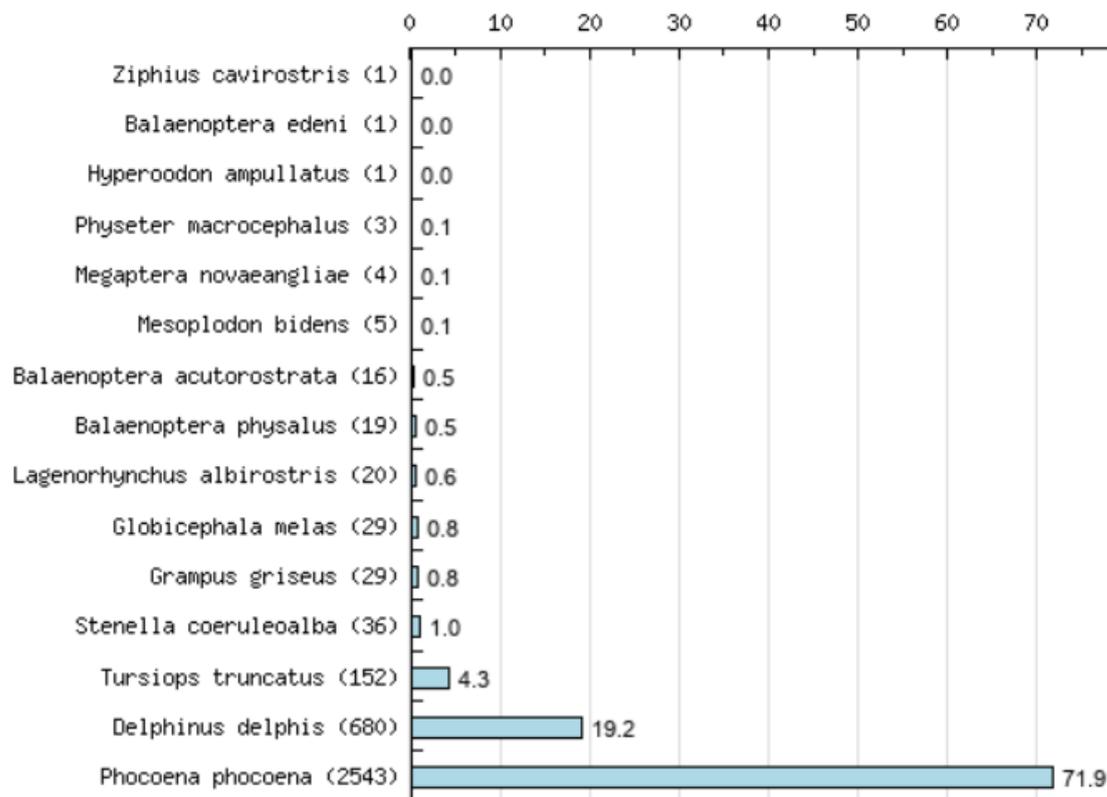


Figure 22 : Composition spécifique des échouages de cétacés de la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Une évolution du nombre d'individus échoués est présentée entre 2000 et 2020 pour les trois espèces de cétacés les plus fréquemment échoués. Le Marsouin commun voit son nombre d'individus échoués fortement augmenter entre 2000 et 2020 (Figure 23), passant de 9 à 144 individus échoués par an sur la façade Manche-Mer du Nord. Un pic d'échouages a été noté en 2013 avec 333 individus échoués cette année-là. Sur les cinq dernières années, le nombre d'échouages est en diminution progressive, allant de 275 individus échoués en 2016 à 144 en 2020. Cette augmentation d'échouages pour l'espèce confirme la thèse du déplacement de population vers le sud de la mer du Nord. Quasiment disparu des côtes françaises jusqu'aux années 90, le Marsouin est aujourd'hui l'espèce principale de la Manche.

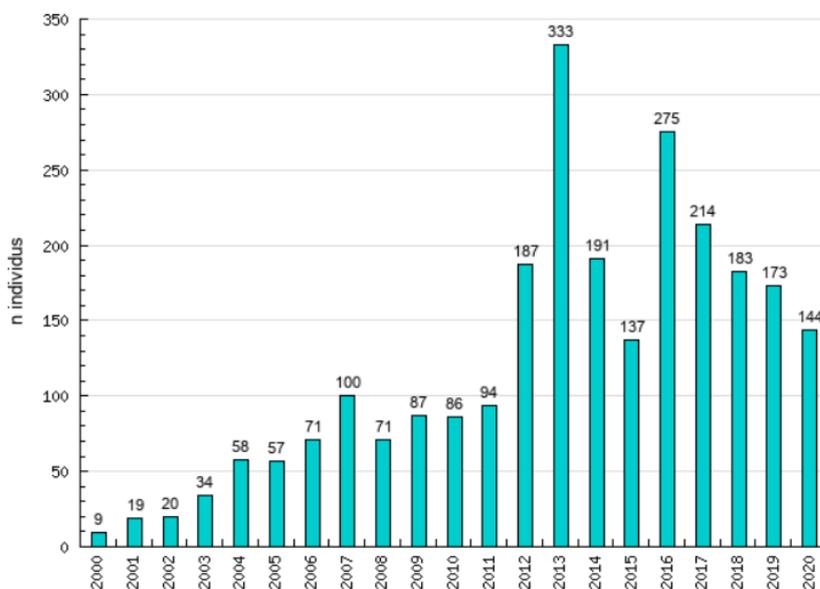


Figure 23 : Distribution annuelle des échouages de Marsouin commun sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Le nombre de Dauphins communs échoués est en augmentation progressive depuis les années 2000 (Figure 24), passant de 32 individus échoués en 2000 à 94 en 2020. L'année 2020 est l'année enregistrant le plus d'individus échoués depuis les années 2000 sur la façade.

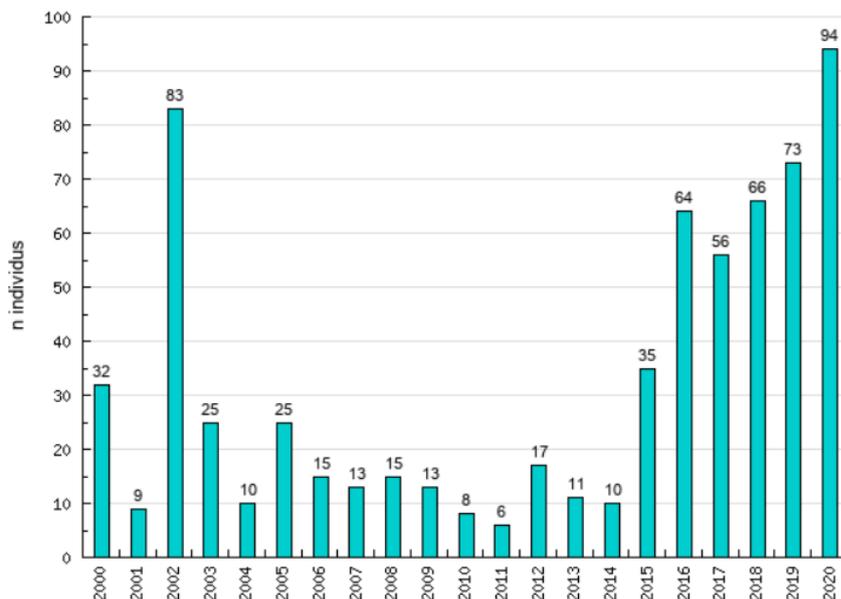


Figure 24 : Distribution annuelle des échouages de Dauphin commun sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Le nombre de Grands Dauphins échoués entre 2000 et 2020 est passé de 1 à 8 individus échoués par an (Figure 25). Le nombre maximal d'individus échoués est de 15, enregistré en au cours de l'année 2019. Le nombre d'échouages par an reste faible et de faibles variabilités annuelles sont observées.

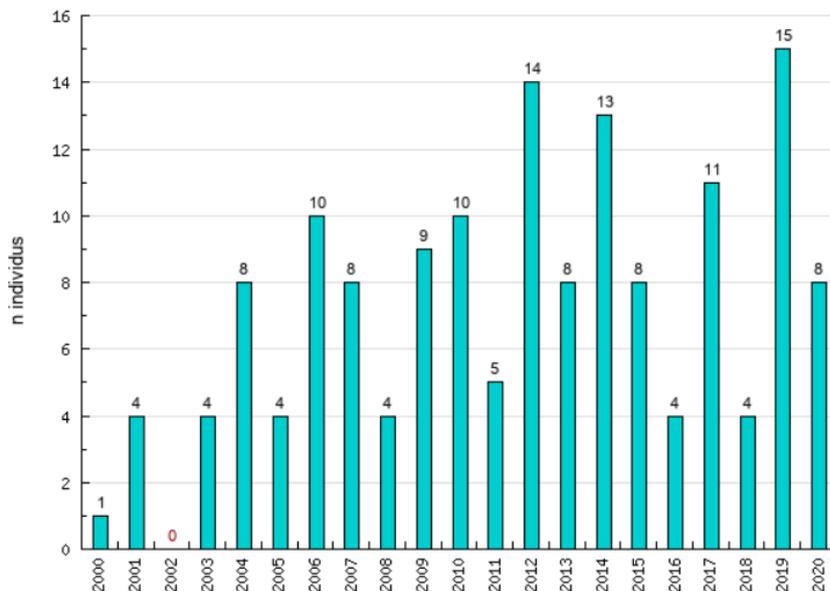


Figure 25 : Distribution annuelle des échouages de Grand Dauphin sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Concernant les autres espèces de cétacés, le nombre annuel d'individus échoués est faible, entre 0 et 11 individus, et ne présente peu ou pas de variabilité annuelle.

Parmi les espèces recensées, seuls les échouages de Marsouin commun marquent une forte saisonnalité. Les échouages de Marsouin commun ont lieu toute l'année, avec un pic important entre mars et mai en général. Sur les cinq dernières années, les pics ont été recensés en mars 2016 et 2017, en mai 2018, en janvier 2019 et en septembre 2020. Ces pics correspondent aux épisodes d'échouages multiples observés chaque année sur le littoral de la Manche dont la majorité est souvent due aux captures accidentelles dans les engins de pêche.

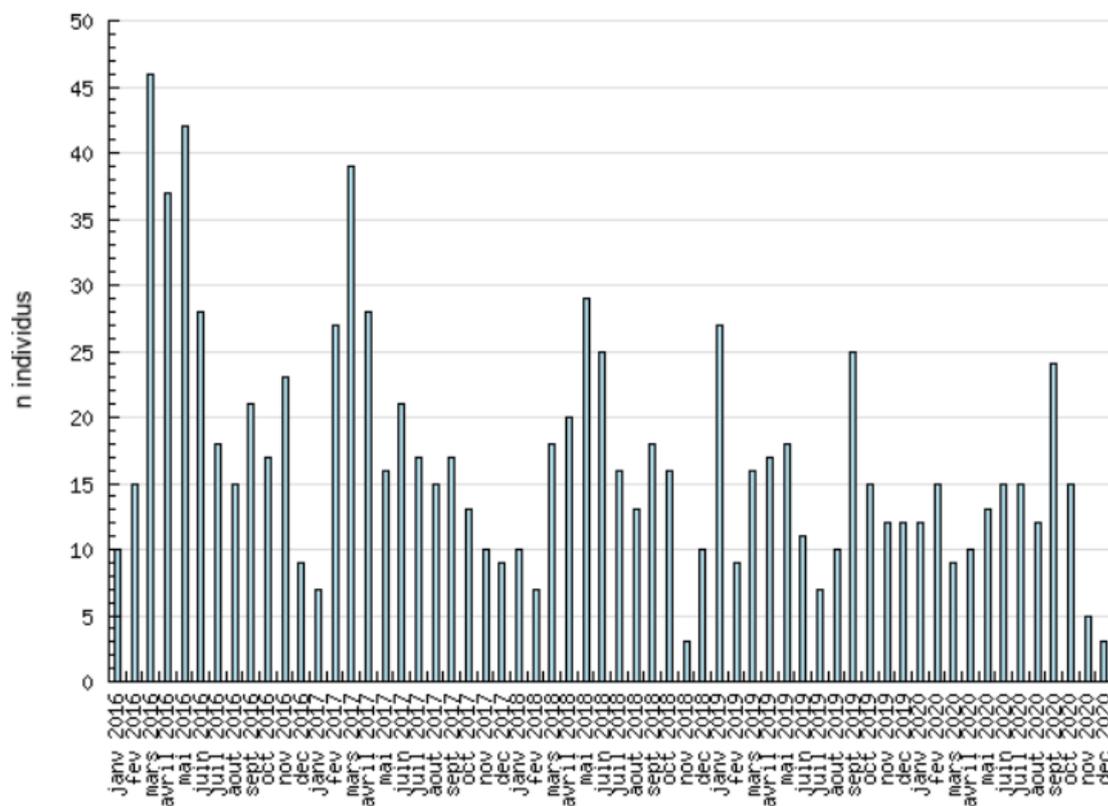


Figure 26 : Distribution mensuelle des échouages de Marsouin commun sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Les autres espèces présentent des effectifs plus faibles, mais sont néanmoins signalées en échouages toute l'année sur la zone d'étude. Le Dauphin commun est également signalé toute l'année, avec des pics, sur les cinq dernières années ; durant l'hiver et le printemps sauf en 2020 où des pics sont notés en été et pendant le début de l'automne.

Les cartes des échouages proches de la zone de projet, entre 2016 et 2020, du Marsouin commun, du Dauphin commun, du Grand Dauphin et du Dauphin bleu et blanc, sont présentées ci-dessous. Le Marsouin commun a été retrouvé sur tout le littoral, du cap de la Hague à Fécamp, mais un nombre plus élevé d'échouages est observé de Courseulles-sur-Mer au Havre (Figure 27). Les échouages de Dauphins communs sont retrouvés du cap de la Hague au Havre, mais très peu à l'ouest du Havre (Figure 28). Des échouages plus nombreux ont été notés de Saint-Vaast-la-Hougue à la baie des Veys. Des individus échoués de Grands Dauphins ont été retrouvés près de Fermanville, à l'est de la pointe de Barfleur, près de Saint-Vaast-la-Hougue et à l'ouest de la baie des Veys (Figure 29). Quelques échouages de Dauphins bleu et blanc ont été enregistrés près de Saint-Vaast-la-Hougue, de Cabourg et de Deauville (Figure 30).

Pour les autres espèces, un Rorqual commun a été retrouvé à Cherbourg et un autre dans la baie des Veys. Un Rorqual de Bryde et un Petit Rorqual ont été retrouvés près de la baie de Veys, un autre Petit Rorqual s'est échoué près de Saint-Vaast-la-Hougue. Un Cachalot s'est échoué près du Havre. Un Dauphin de Risso a été retrouvé au cap de la Hague et un Lagénorhynque à bec blanc près de Saint-Vaast-la-Hougue.

Carte Echouage des : *Phocoena phocoena* - facade(s) :Manche - Mer du Nord - année(s) : 2016-2020

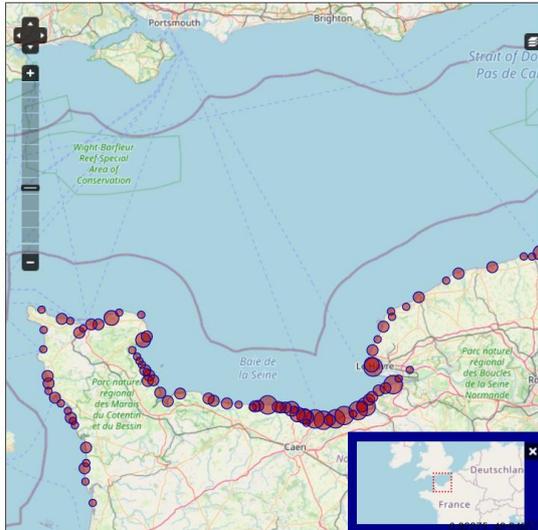


Figure 27 : Carte des échouages du Marsouin commun près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Carte Echouage des : *Delphinus delphis* - facade(s) :Manche - Mer du Nord - année(s) : 2016-2020

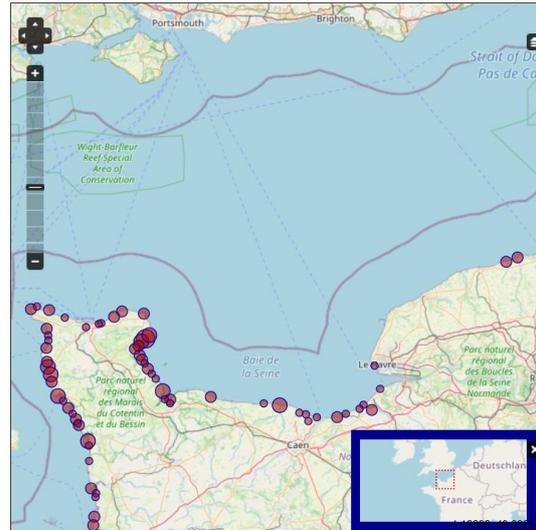


Figure 28 : Carte des échouages du Dauphin commun près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Carte Echouage des : *Tursiops truncatus* - facade(s) :Manche - Mer du Nord - année(s) : 2016-2020

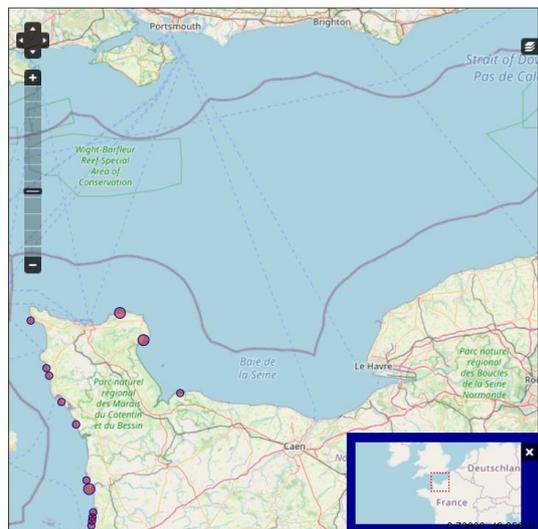


Figure 29 : Carte des échouages du Grand Dauphin près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Carte Echouage des : *Stenella coeruleoalba* - facade(s) :Manche - Mer du Nord - année(s) : 2016-2020

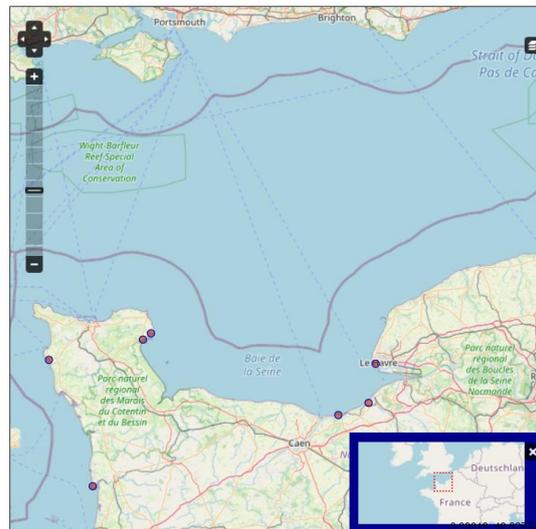


Figure 30 : Carte des échouages du Dauphin bleu et blanc près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

### 2.2.1.2 Pinnipèdes

Au total, 17608 phoques ont été retrouvés échoués sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020. Le Phoque veau-marin est l'espèce principale retrouvée sur la zone puisqu'il représente 65% des individus (Figure 31). Le Phoque gris arrive ensuite avec 35% des échouages. Les Phoques barbu, annelé et à capuchon représentent moins de 0,2% des individus échoués chacun. Ces trois espèces sont des Phoques polaires, qui sont donc arrivés par hasard sur le littoral français. Leur présence n'est pas représentative d'un quelconque schéma migratoire.

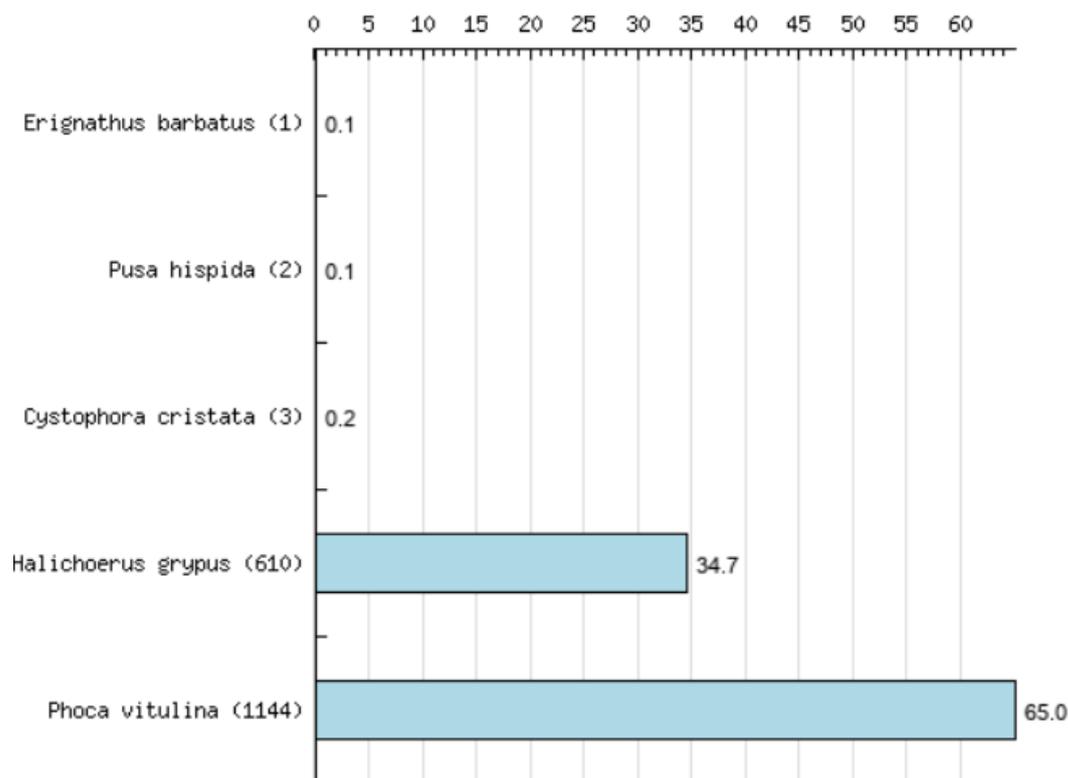


Figure 31 : Composition spécifique (en pourcentage) des échouages de pinnipèdes de la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Le nombre d'échouages du Phoque gris est en constante augmentation depuis les années 2000 (Figure 32), passant de 9 individus échoués au cours de l'année 2000 à 75 en 2020. Les échouages de phoques sont enregistrés toute l'année, mais avec des pics entre novembre et février (Figure 33) correspondant à la période de mise bas où l'espèce est plus vulnérable.

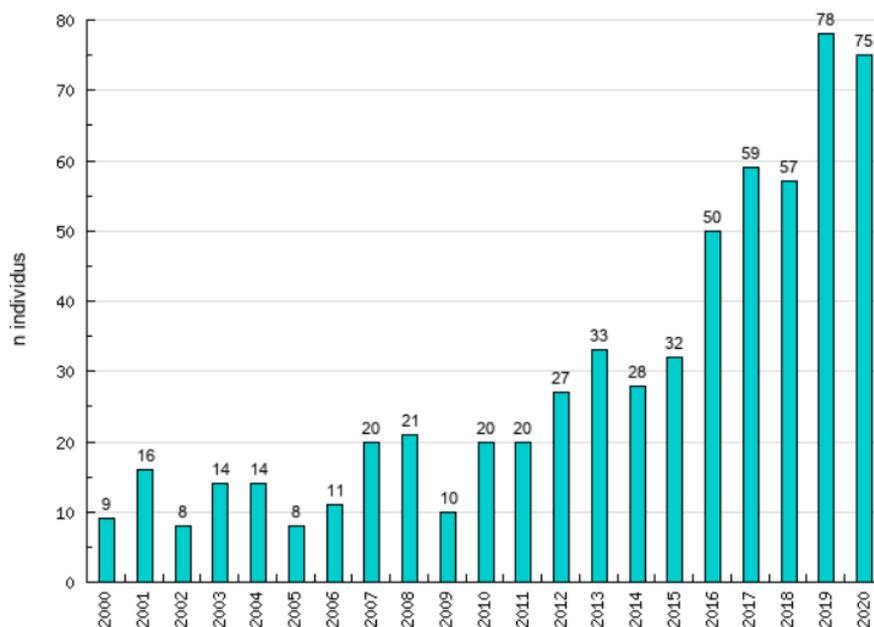


Figure 32 : Distribution annuelle des échouages de Phoque gris sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

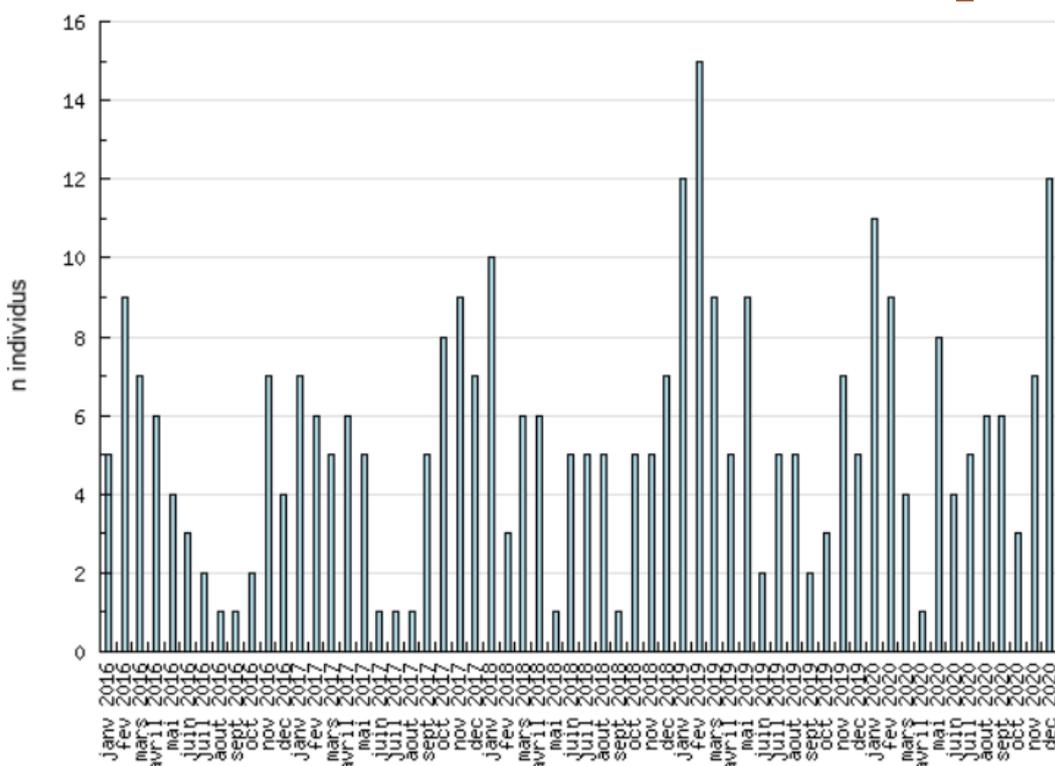


Figure 33 : Distribution mensuelle des échouages de Phoque gris sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Similairement au Phoque gris, le nombre annuel d'échouages du Phoque veau-marin augmente ces vingt dernières années, de 21 individus en 2000 à 97 en 2020 (Figure 34). Le nombre maximal d'échouages a été recensé en 2017 avec 114 individus échoués sur la façade. L'espèce présente des pics d'échouages entre juin et septembre, avec un maximum en août (Figure 35). Cela correspond à la période de mise-bas, et donc une période où les animaux sont particulièrement vulnérables, en particulier les jeunes.

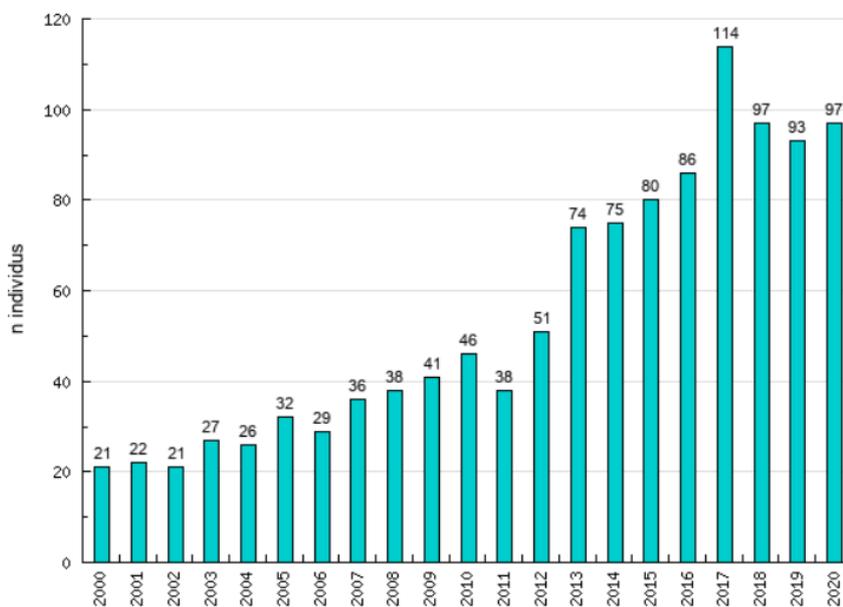


Figure 34 : Distribution annuelle des échouages de Phoque veau-marin sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2000 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

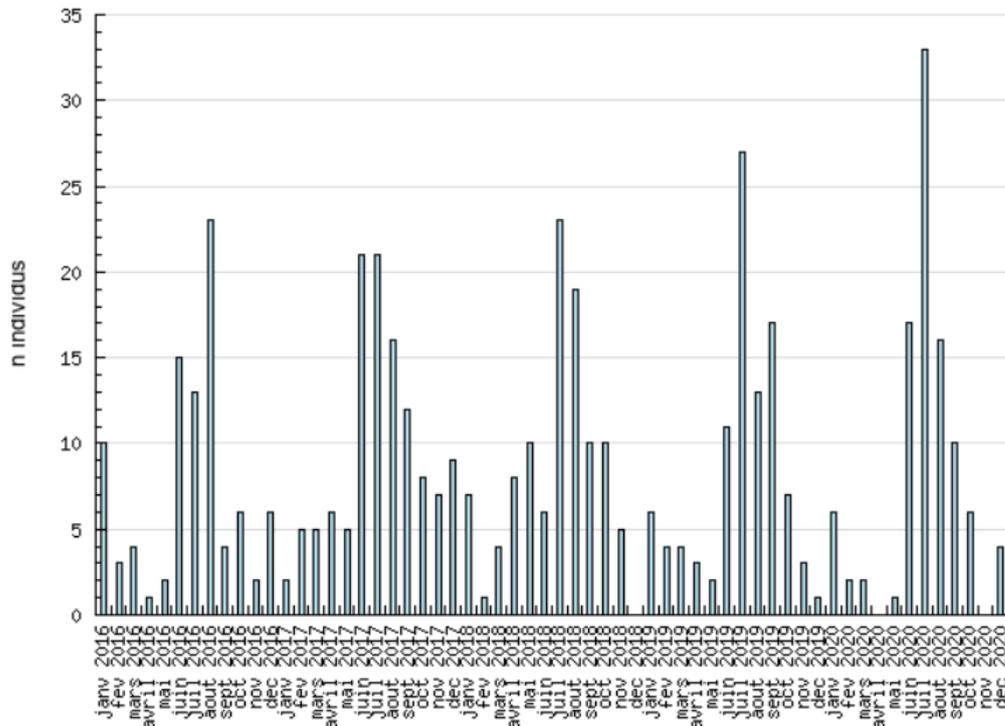


Figure 35 : Distribution mensuelle des échouages de Phoque veau-marin sur la façade Manche-Mer du Nord entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Le Phoque gris et le Phoque veau-marin sont présents en France, avec des colonies en Manche et en Bretagne Sud. La colonie la plus proche de la zone d'étude est située en baie des Veys (46 km de la zone de projet), et abrite une colonie de Phoque veau-marin. La baie de l'Orne est un peu plus éloignée (56 km de la zone de projet) et abrite également une colonie de Phoque veau-marin. La colonie la plus proche de Phoque gris est l'Estuaire de la Seine (63 km de la zone de projet) et abrite également une colonie de Phoque veau-marin. Les plus grandes densités d'échouages de Phoque gris sont enregistrées au niveau de la baie de l'Orne et sur la côte ouest du Cotentin. Concernant le Phoque veau-marin, les concentrations d'échouages les plus importantes sont notées autour des colonies de reproduction de la baie des Veys et de la baie de l'Orne.

Carte Echouage des : *Halichoerus grypus* - facade(s) :Manche - Mer du Nord - année(s) : 2016-2020

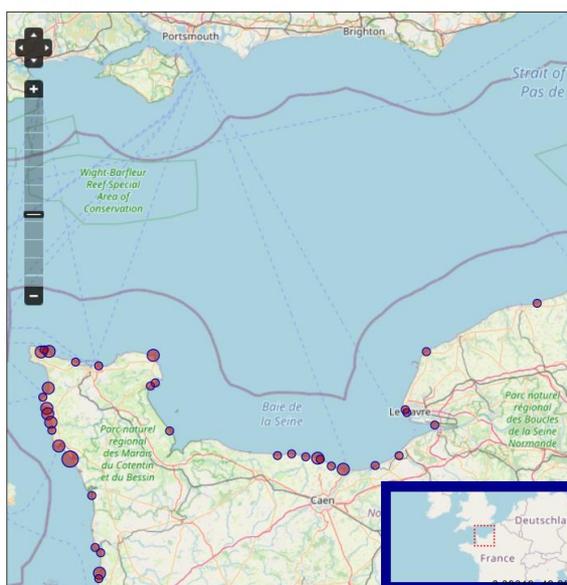


Figure 36 : Carte des échouages du Phoque gris près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

Carte Echouage des : *Phoca vitulina* - facade(s) :Manche - Mer du Nord - année(s) : 2016-2020

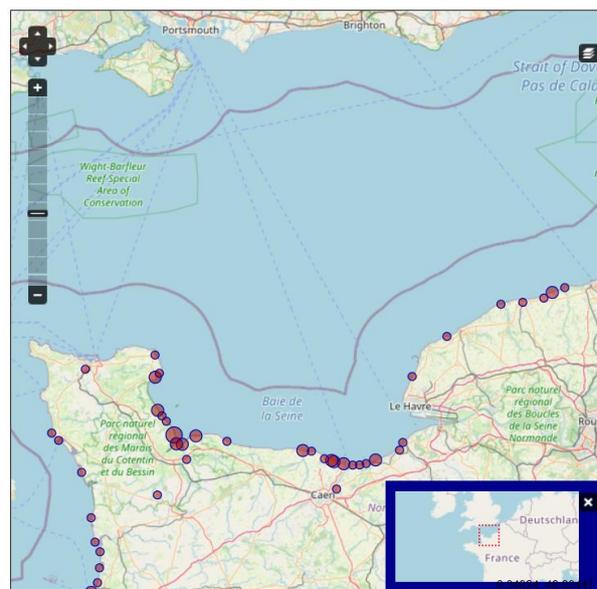


Figure 37 : Carte des échouages du Phoque veau-marin près de la zone de projet entre 2016 et 2020 (Source : Site de l'Observatoire Pelagis).

## 2.2.1 Echouages sur le littoral anglais

Au Royaume-Uni, les échouages de mammifères marins sont suivis depuis 1990 par le programme *Cetaceans Stranding Investigation Programme* (CSIP), composé de différentes structures (Institute of Zoology, Zoological Society of London, the Scottish rural College, the Natural History Museum and Marine Environmental Monitoring). A l'instar du RNE, ils interviennent sur l'ensemble des échouages signalés sur les côtes du Royaume-Uni. Des rapports annuels font le bilan des échouages et sont disponibles sur Internet. En l'absence d'accès aux données brutes, les résultats du CSIP sont utilisés pour contextualiser les résultats des échouages français. Les résultats sont parfois analysés pour la totalité du Royaume-Uni parfois par façade selon le découpage illustré ci-dessous. La façade qui concerne le projet étant la côte de la Manche (Channel, en jaune).

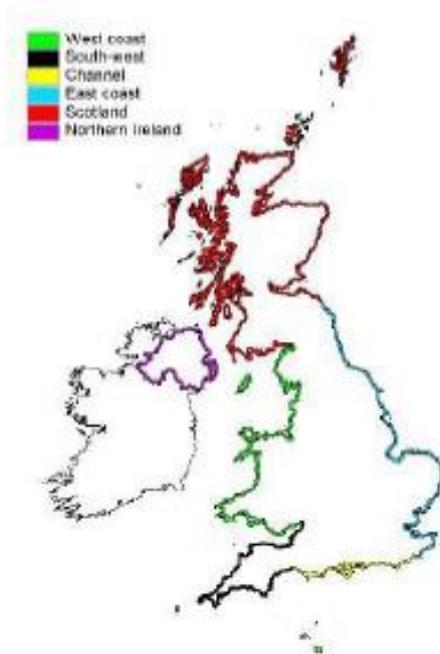


Figure 38 : Régions du Royaume-Uni utilisées pour l'analyse des données échouages (Deaville et al., 2018).

Le Marsouin commun présente le nombre le plus important d'individus échoués au Royaume-Uni entre 2011 et 2017. Les échouages de cette espèce sont reportés tout le long des côtes anglaises avec un gradient de densité élevé concentré le long de la côte Sud-Est de l'Angleterre (Figure 39), et surtout le long de la côte Sud-Ouest. Des échouages sont également présents en grand nombre le long de la côte de la Manche. Le Dauphin commun à bec court est la deuxième espèce échouée la plus retrouvée pendant cette période avec de très nombreux échouages au Sud-Ouest de l'Angleterre et un nombre moins important le long de la Manche (Figure 40). Les mêmes résultats sont observés pour ces deux espèces en 2018.

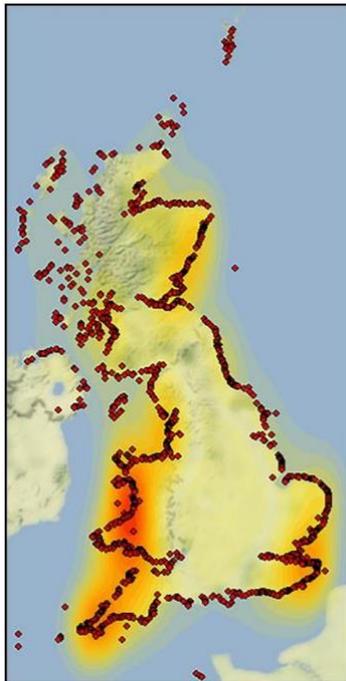


Figure 39 : Données d'échouage du Marsouin commun le long des côtes de l'Angleterre (gradient de densité 2011-2017) (Deaville et al., 2018).

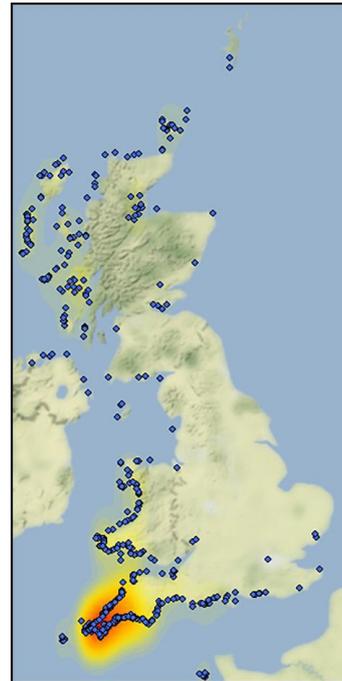


Figure 40 : Données d'échouage du Dauphin commun à bec court le long des côtes de l'Angleterre (gradient de densité 2011-2017) (Deaville et al., 2018).

Plusieurs autres espèces de cétacés ont été recensées échouées 2011 et 2018 sur les côtes de la Manche (Figure 41) : le Grand Dauphin, le Dauphin bleu et blanc, le Globicéphale noir, le Lagénorhynque à bec blanc (en 2018), le Petit Rorqual et la baleine à bec de Sowerby (en 2018). Concernant les autres espèces de la mégafaune marine, des échouages de Tortue caouanne sont observés en Manche. Les principales causes des échouages de mammifères marins sur les côtes de la Manche sont attribuées aux maladies infectieuses, aux captures accidentelles, aux enchevêtrements dans des engins de pêche et à la famine (Deaville et al., 2018).

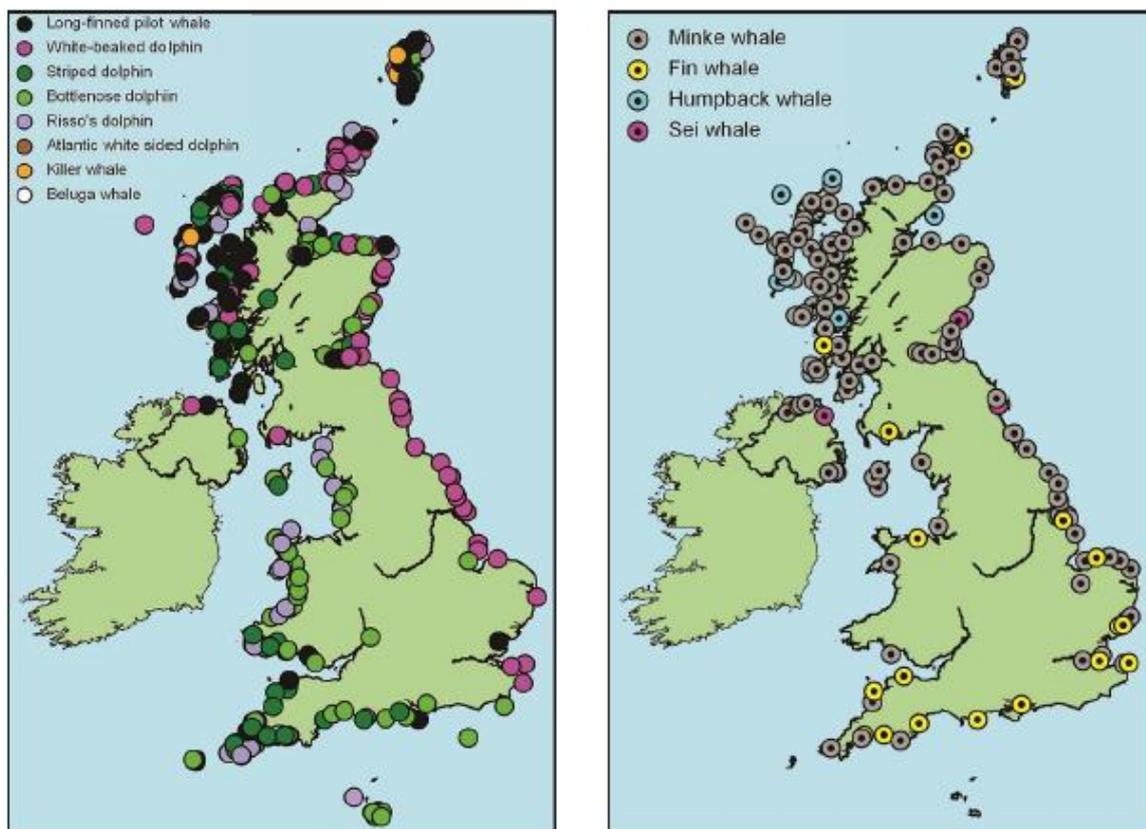


Figure 41 : Distribution des échouages de Delphinidés et de Monodontidés (autre que le Dauphin commun; à gauche) et des Balænoptéridés (à droite) entre 2011 et 2017 au Royaume-Uni (Deaville et al., 2018).

## 2.3 Analyse des données d'observation en mer

### 2.3.1 Campagnes standardisées

#### 2.3.1.1 Campagnes SAMM

En 2012, l'Agence des aires marines protégées a mis en œuvre un programme d'acquisition des connaissances sur les oiseaux et les mammifères marins en France métropolitaine (PACOMM). Parmi ce programme, le suivi aérien de la mégafaune marine (SAMM) permet d'obtenir une première vision d'ensemble de la répartition de certaines espèces à l'échelle des eaux de France métropolitaine. Les résultats de ce programme ont servi à caractériser les enjeux écologiques prévisibles à l'échelle d'une façade maritime.

Trois campagnes d'inventaires aériens ont été réalisées : la campagne SAMM 1 durant l'hiver 2011/2012 (début novembre à mi-février) et l'été 2012 (mi-mai à mi-août), et la campagne SAMM-Manche-Est (SAMM-ME) durant l'hiver 2014 (mi-janvier à mi-février).

Les survols sont réalisés à 600 pieds (180 m) et ne permettent pas de différencier précisément toutes les espèces. Les résultats peuvent être présentés par groupes d'espèces.

Les cartes présentées dans ce dossier sont des cartes de taux de rencontres maillées, où seule la correction de l'effort est appliquée. Ce taux de rencontre correspond au rapport du nombre d'observations réalisées sur le nombre de kilomètres d'effort d'observation, ramené à 1000 km d'effort par une simple règle de trois. On ne tient pas compte du nombre d'individus observés.

Les plans d'échantillonnage des deux campagnes sont montrés ci-dessous. Lors de la campagne SAMM-ME, les transects côtiers ne faisaient pas partis du plan d'échantillonnage et les transects dans l'est de la baie de Seine, entre Portsmouth et Caen n'ont pas pu être parcourus (à se rappeler lors de l'étude des cartes ci-dessous).



Figure 42 : Plan d'échantillonnage de la campagne SAMM 1 avec les transects côtiers et les transects océaniques (Pettex et al., 2014).

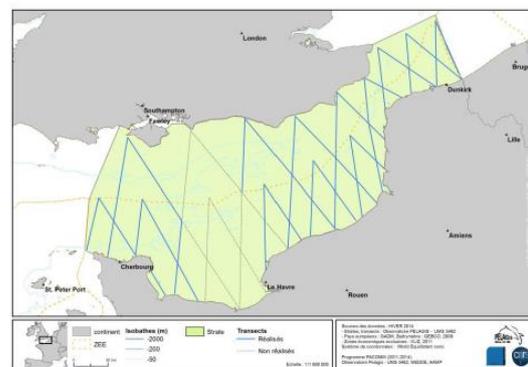


Figure 43 : Plan d'échantillonnage de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) avec les transects réalisés en bleu et non réalisés en gris (Ricart et al., 2014).

A noter qu'une nouvelle campagne (SAMM2) a débuté à l'hiver 2018-2019 en Méditerranée et se poursuit depuis janvier 2021 en Atlantique, Manche et mer du Nord. Les données de cette nouvelle campagne pourront alimenter l'état initial du projet de parc AO4 (selon date de publication des résultats).

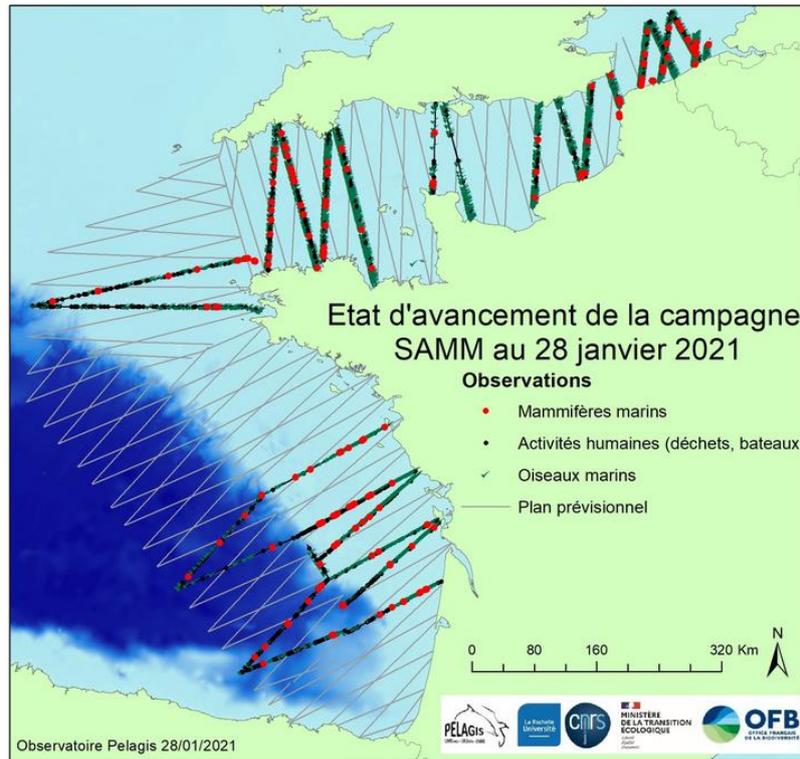


Figure 44 - Etat d'avancement de la campagne SAMM 2 au 28 janvier 2021 (source : OFB, site internet)

### 2.3.1.1.1. Marsouin commun

Les Marsouins sont très présents en hiver dans la Manche, principalement sur le littoral Nord-Pas-de-Calais (Figure 45 à Figure 47). Les effectifs sont plus importants à l'est du cap d'Antifer, même si le taux de rencontre est estimé entre 1 et 10 observations dans la baie de Seine et au large de la Pointe de Barfleur en été et en hiver. On note toutefois un taux de rencontre entre 11 et 20 observations près du Havre, d'Etretat et dans le milieu de la Manche au large de la baie de Seine en hiver. En été, les observations sont moins nombreuses, surtout très près des côtes. L'abondance et la densité calculées à l'échelle de la zone Manche-Est sont de 13 792 individus et de 0.37 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1, et de 52 248 individus et de 1.4 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME.

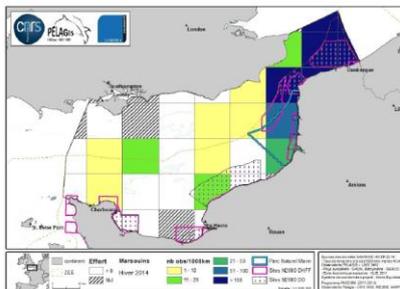


Figure 45 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Marsouins communs observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

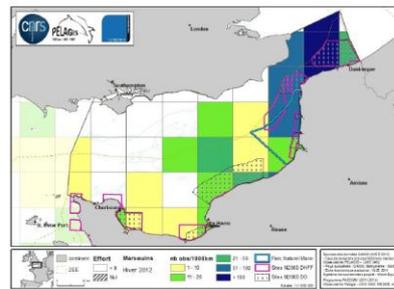


Figure 46 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Marsouins communs observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

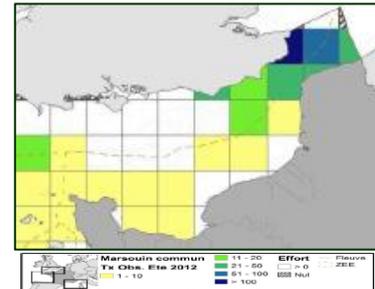


Figure 47 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Marsouins communs observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

Les densités de Marsouins en hiver dans la Manche sont très importantes, les plus fortes étant enregistrés dans le Pas de Calais (Figure 48). L'ouest du Cotentin est également abondamment fréquenté. De nombreuses observations ont été effectuées en fond de baie de Seine, avec des tailles de groupe relativement importantes pour l'espèce. Les résultats de la modélisation des habitats préférés de l'espèce font ressortir que la distribution en hiver est principalement liée à la profondeur, avec une préférence nette pour les eaux profondes (Figure 49, Pettex et al., 2014). En été, de très fortes densités sont également observées dans le Pas de Calais, mais aussi à l'ouest du Cotentin (Figure 48). Ces fortes densités masquent les autres observations, qui ont pourtant eu lieu dans toute la baie de Seine. La distribution est influencée par les fortes vitesses de courants et la température de l'eau (entre 13 et 15°C) en été (Pettex et al., 2014). Les Marsouins communs sont donc présents toute l'année en Manche, et dans la baie de Seine, en effectifs importants. La carte des habitats préférés de la campagne SAMM-ME (Figure 50) permet d'observer de plus près ces habitats et les plus fortes densités. A partir des données de l'hiver 2014,

les densités les plus fortes se trouvent dans le détroit du Pas de Calais, entre Etretat et Dieppe, près de la Pointe de Barfleur, au sud-est de l'île de Wight en Angleterre, et entre la baie de Seine et l'Angleterre.

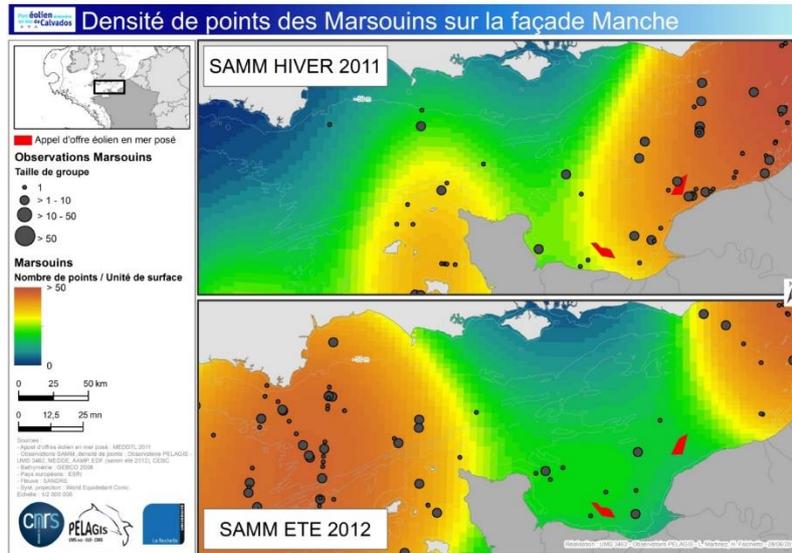


Figure 48 : Densité de points des Marsouins communs sur la zone d'étude et ses environs lors de la campagne SAMM 1 (Source : CRMM & AMP, 2013, tiré de (Biotope, 2014a))

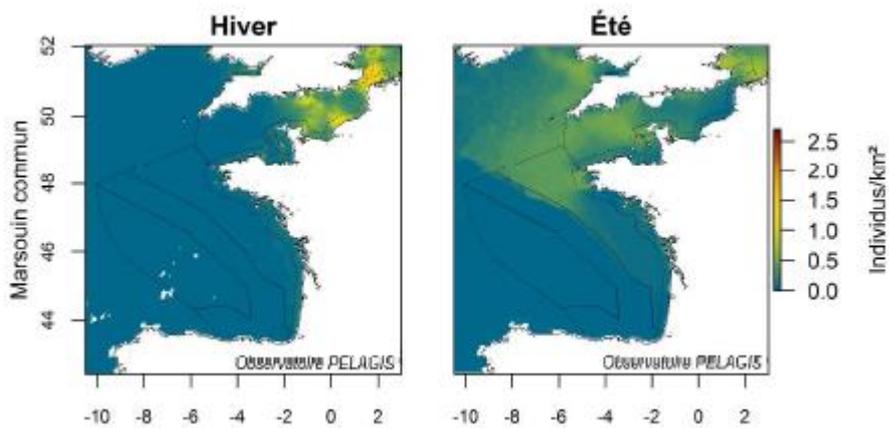


Figure 49 : Habitats préférés du Marsouin commun en hiver (à gauche) et en été (à droite) d'après les données de la campagne SAMM 1 (Pettex et al., 2014).

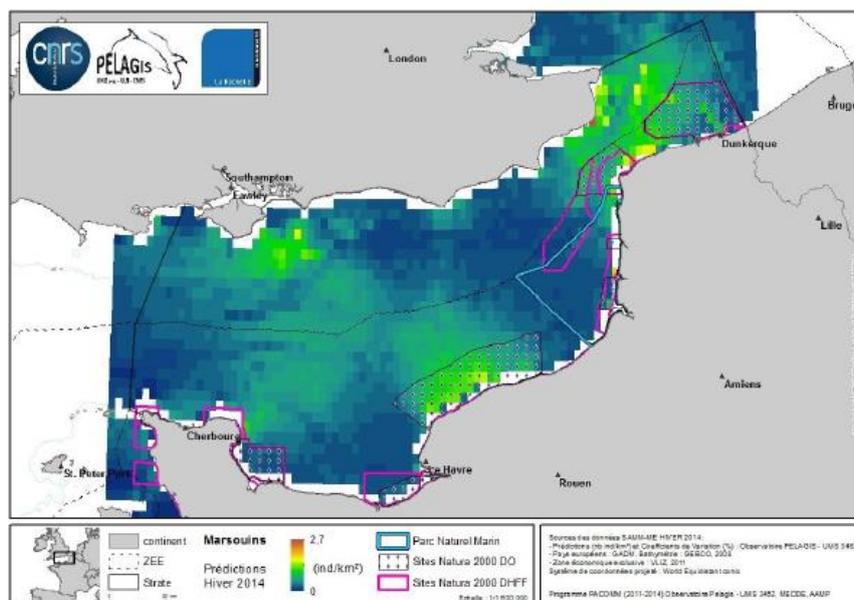


Figure 50 : Carte d'habitats préférés des Marsouins communs pour l'hiver 2014 (densité en nombre d'individus par km<sup>2</sup>) à partir des données de la campagne SAMM-ME (Ricart et al., 2014).

### 2.3.1.1.2. Grand Dauphin

Les Grands Dauphins sont peu présents sur la zone de la Manche Est en général (Figure 51 à Figure 53). Les observations effectuées dans la zone d'étude ont eu lieu du côté anglais de la Manche et dans le détroit du Pas de Calais en hiver. Les effectifs étaient par ailleurs assez importants, jusqu'à 50 individus pour 1 000 km parcourus. En été, aucune observation de grand dauphin n'a été effectuée en Manche Est. Les seules observations à proximité de la zone d'étude ont eu lieu à l'ouest du Cotentin et concernent la population résidente du golfe normand-breton. La modélisation des habitats préférés de l'espèce souligne une distribution moins contrastée d'une saison à l'autre que le Marsouin commun. La Figure 54 montre une distribution plutôt côtière en Manche-Mer du Nord ou associée à la présence de talus continental comme dans le Golfe de Gascogne. L'abondance et la densité calculées à l'échelle de la façade Manche-Mer du Nord sont de 1 412 individus et de 0.01 ind/km<sup>2</sup> en hiver, de 2 317 individus et de 0.037 ind/km<sup>2</sup> en été pendant la campagne SAMM 1.

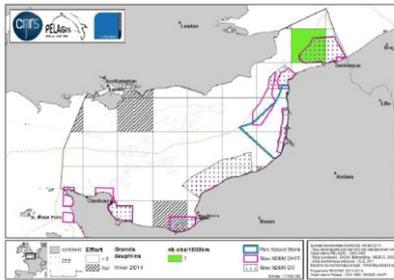


Figure 51 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Grands Dauphins observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

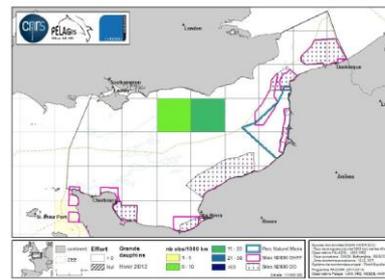


Figure 52 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Grands Dauphins observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

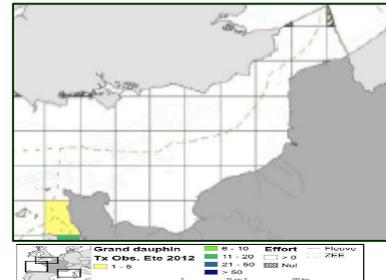


Figure 53 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Grands Dauphins observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

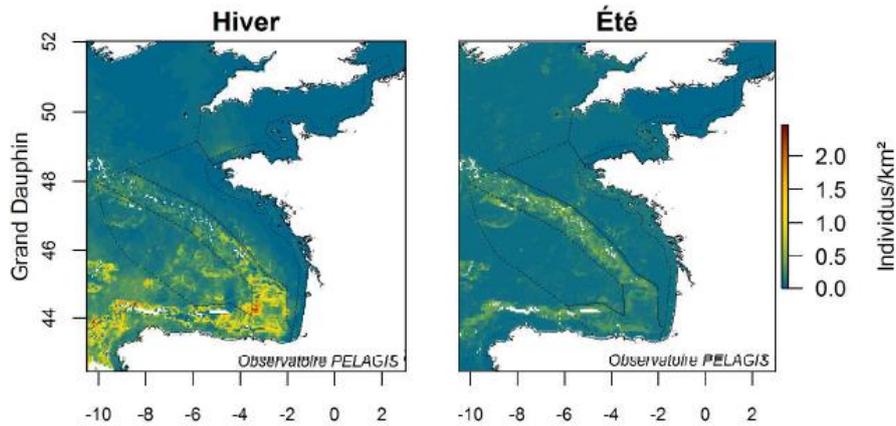


Figure 54 : Habitats préférés du Grand Dauphin en hiver (à gauche) et en été (à droite) d'après les données de la campagne SAMM 1 (Pettex et al., 2014).

### 2.3.1.1.3. Petits delphininés

Les petits delphininés regroupent les Dauphins communs et les Dauphins bleu-et-blanc, qu'il est souvent difficile à distinguer lors de suivis aériens. En hiver, peu d'observations ont été réalisées pour les petits delphininés en Manche Est (Figure 55). Les observations effectuées ont eu lieu en Manche Ouest jusqu'au Cotentin. Un taux de rencontre entre 1 et 200 observations pour 1000 km parcourus est noté entre le cap de la Hague et la pointe de Barfleur. En été, aucune observation de petits delphininés n'a été effectuée. L'abondance et la densité calculées à l'échelle de la façade Manche-Mer du Nord sont de 13 484 individus et de 0.171 ind/km<sup>2</sup> en hiver, de 1 209 individus et de 0.011 ind/km<sup>2</sup> en été pendant la campagne SAMM 1. La distribution des petits delphininés est plus océanique en été avec une présence marquée sur le talus continental (d'où une absence en Manche) et en hiver, celle-ci est influencée par des températures autour de 13°C et une altimétrie négative, avec une présence prédite dans le Golfe de Gascogne et en Manche Ouest uniquement (Figure 56).

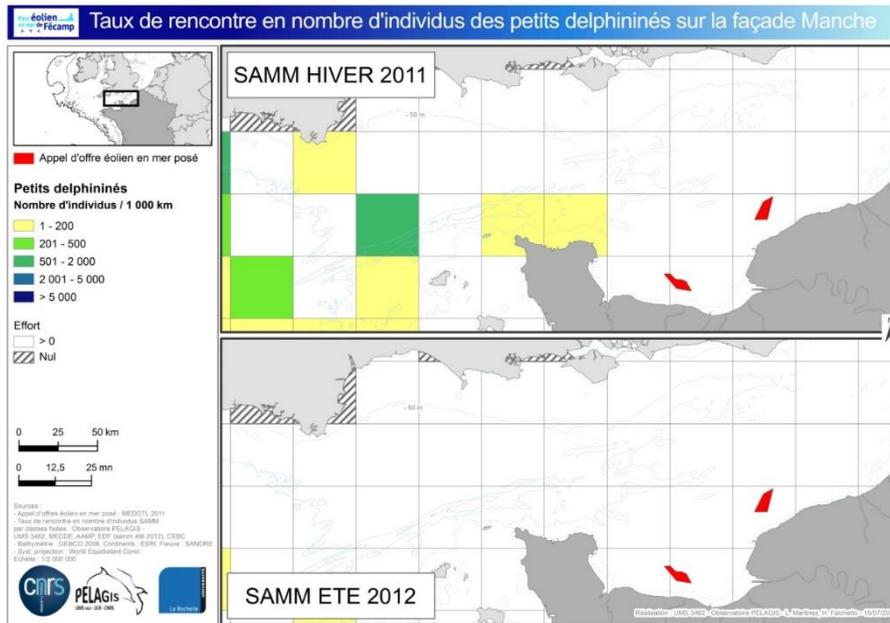


Figure 55 : Taux de rencontre en nombre d'individus des petits delphininés lors de la campagne SAMM 1 (Source : CRMM & AMP, 2013, tiré de (Biotope, 2014a)

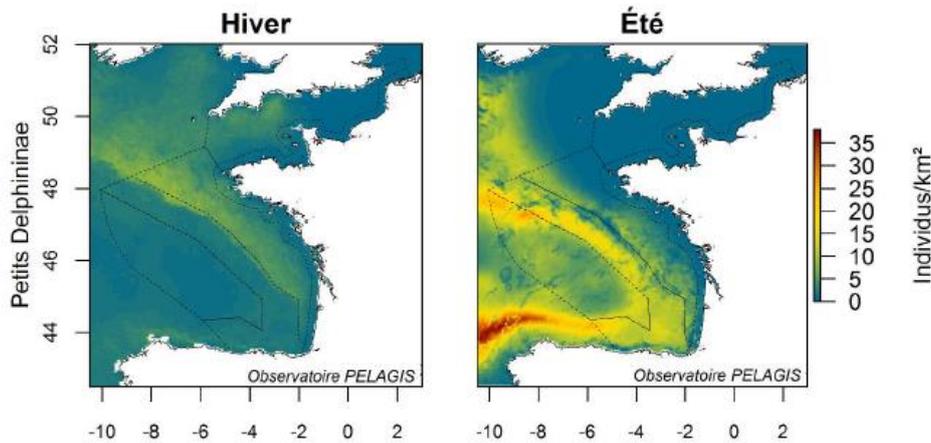


Figure 56 : Habitats préférentiels des petits delphininés en hiver (à gauche) et en été (à droite) d'après les données de la campagne SAMM 1 (Pettex et al., 2014).

### 2.3.1.1.4. Lagénorhynque à bec blanc

Le Lagénorhynque à bec blanc a uniquement été observé pendant la campagne SAMM-ME et les quelques observations sont concentrées au niveau du détroit du Pas-de-Calais. Un taux de rencontre de 1.4 obs/1000km est calculé à l'échelle de la Manche Est.

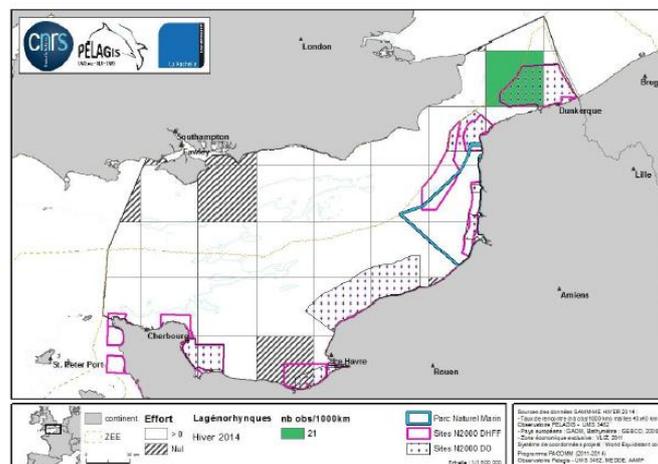


Figure 57 Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Lagénorhynques à bec blanc observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

### 2.3.1.1.5. Globicéphalinés

Le groupe des globicéphalinés comprend dans l'aire d'étude du projet AO4 les delphinidés à bec court comme le Dauphin de Risso, l'Orque ou le Globicéphale noir. Aucun globicéphaliné n'a été observé en Manche-Est durant les inventaires hivernaux et estivaux des campagnes SAMM 1 et SAMM ME.

Une abondance a été estimée pour le Dauphin de Risso à l'échelle de la Manche et est de 229 individus en hiver et de 84 en été.

### 2.3.1.1.6. Balénoptéridés

Les balénoptéridés regroupent les Petits Rorquals et les Rorquals communs. Peu d'observations de grands cétacés ont été effectuées en Manche Est. En hiver, une observation a eu lieu au Nord du projet de parc de Fécamp, près des côtes britanniques de la Manche. En été, aucune observation n'a été réalisée en Manche Est. Une abondance a pu être calculée à l'échelle de la Manche et est de 76 individus en hiver et de 291 en été (Pettex et al., 2014). Laran et al. (2017) estime l'abondance du Petit Rorqual à 1 077 individus dans la Manche avec une densité de 0.012 ind/km<sup>2</sup>. Aucun cachalot ou ziphiidés n'a été observé en Manche lors des campagnes SAMM 1 ou SAMM-ME.

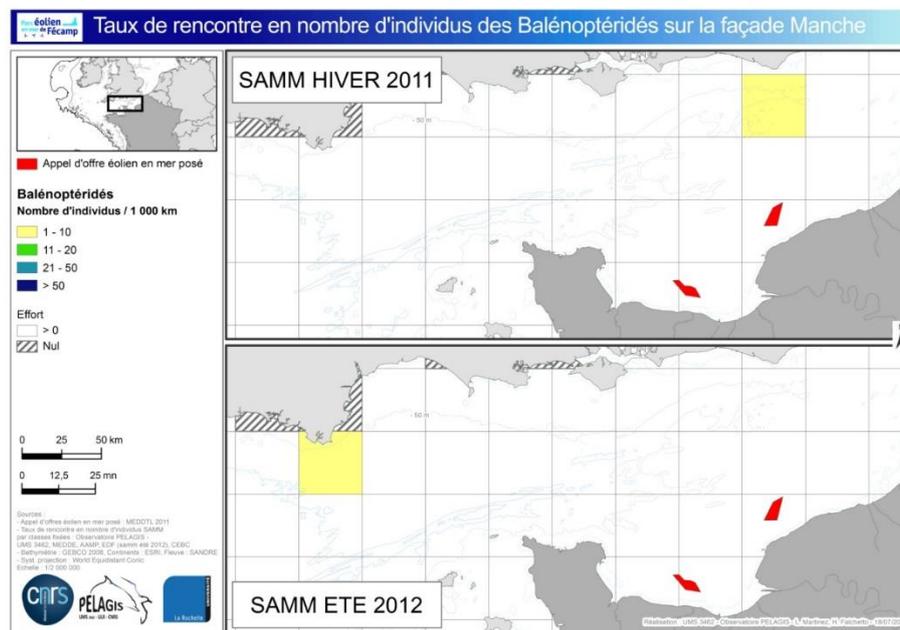


Figure 58 : Taux de rencontre en nombre d'individus des balénoptéridés (Source : CRMM & AMP, 2013, tiré de Biotope, 2014)

### 2.3.1.1.7. Phoques

Le groupe des Phoques regroupe le Phoque gris et le Phoque veau-marin. Les observations de Phoques sont concentrées à l'est de Dieppe jusqu'au Nord-Pas-de-Calais. Aucune observation n'a été récoltée en baie de Seine. Un taux de rencontre a été calculé en Manche-Est pour les deux campagnes est de 78.6 obs/1000km lors de la campagne SAMM-ME et 19.7 obs/1000km lors de la campagne SAMM 1.

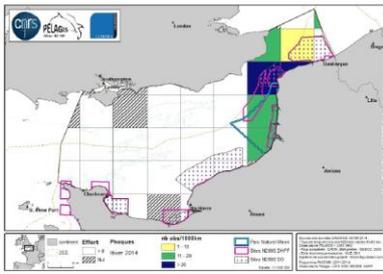


Figure 59 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Phoques observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

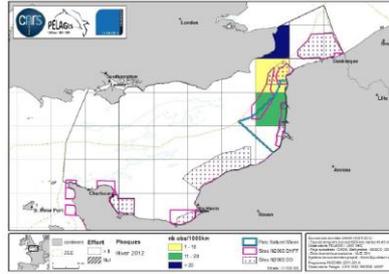


Figure 60 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Phoques observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

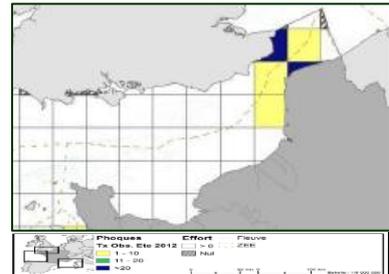


Figure 61 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Phoques observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

### 2.3.1.2 Campagnes SCANS

L'objectif principal des enquêtes SCANS (*Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea*) est d'estimer l'abondance et la densité des petits cétacés dans les eaux du plateau continental de la mer du Nord et de l'Atlantique. Les études SCANS I ont été achevées en 1994, SCANS II en juillet 2005 et SCANS III en juillet 2016. Elles ont toutes consisté en une combinaison d'études aériennes et nautiques. La Manche a été échantillonnée par avion (polygone B SCANS II et polygone C SCANS III ; Figure 62). Les polygones échantillonnés ne sont pas les mêmes entre les campagnes SCANS II et III. En raison de la modification de ces polygones, il n'est pas possible de procéder à une comparaison directe entre les campagnes pour les informations sur l'abondance et la densité de certaines espèces. Toutefois, nous avons jugé pertinent de présenter les résultats des deux campagnes puisque certaines espèces, comme le Grand Dauphin ou le Dauphin commun, n'ont pas été observées lors de SCANS III.

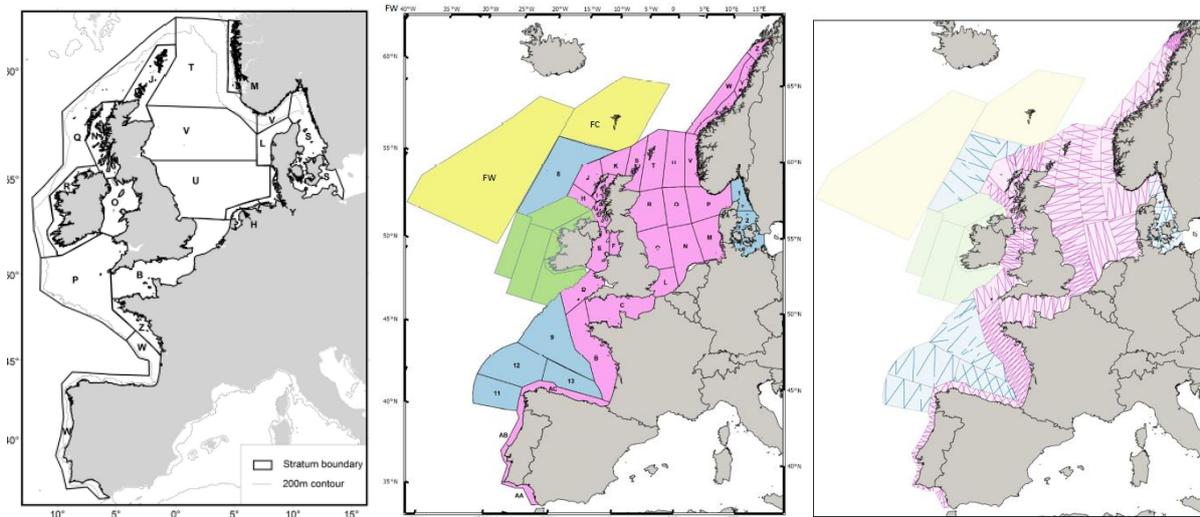


Figure 62 : Zone d'étude couverte par la campagne SCANS II à droite, SCANS III au milieu et les transects parcourus de SCANS III à droite. Les polygones roses ont été échantillonnés par avion, les polygones bleus par bateau (Hammond et al., 2013, 2021).

Le Marsouin commun est l'espèce la plus observée en Manche et en Mer du Nord (Figure 63 et Figure 64). Toutefois, lors de SCANS II, très peu d'observations de Marsouins avaient été notées dans la Manche (Figure 63, à gauche) contrairement à SCANS III (Figure 64). L'abondance et la densité calculées à partir des observations de SCANS II sont de 40 927 individus et 0.331 ind/km<sup>2</sup> (Rappel : le polygone comprend la Manche et le sud de la Mer du Nord). Lors de la campagne SCANS III, la densité estimée est de 0.213 ind/km<sup>2</sup> dans la Manche, avec une taille de groupe moyenne de 1.76 individu et une abondance de 17 323 individus. Plusieurs observations sont concentrées à proximité et dans la baie de Seine.

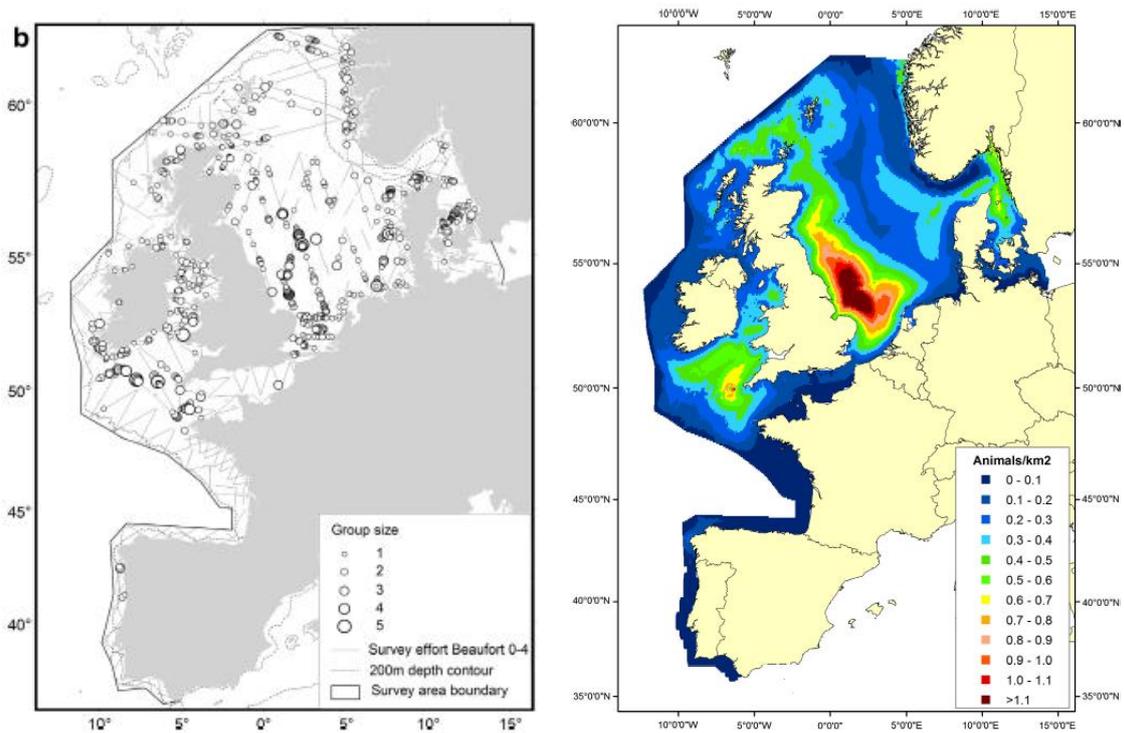


Figure 63 : Localisation des observations de Marsouin commun à gauche et densité estimée à droite lors de la campagne SCANS II (Hammond et al., 2013).

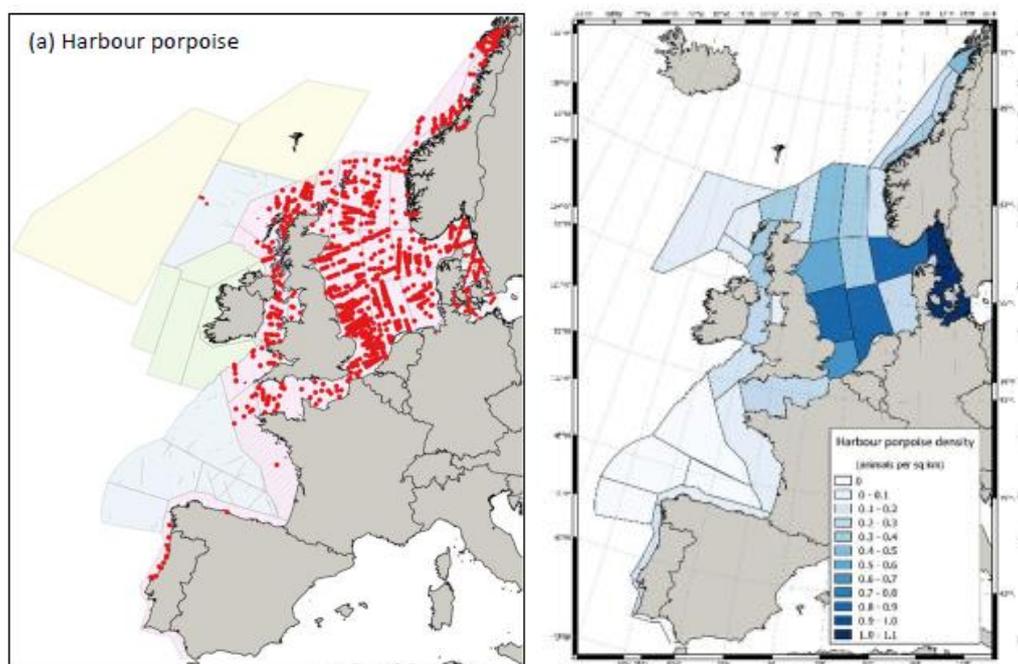


Figure 64 : Localisation des observations du Marsouin commun lors de la campagne SCANS III à gauche et densité estimée à droite (Hammond et al., 2021).

L'abondance du Dauphin commun est estimée à 4 919 individus avec une densité de 0.04 ind/km<sup>2</sup> lors de SCANS II. Des dauphins communs ou bleu et blanc ont été observés dans la Manche lors de SCANS III. La densité estimée est de 0.0217 ind/km<sup>2</sup> et l'abondance calculée est de 1 765 individus. Le Grand Dauphin a été observé pendant SCANS II, 395 individus avec une densité de 0.0032 ind/km<sup>2</sup> ont été estimés. Aucun individu de Grand Dauphin, Dauphin de Risso, Lagénorhynque à bec blanc, Dauphin commun, Dauphin bleu et blanc, Globicéphale noir, n'a été observé en Manche lors de la campagne SCANS III.

Le Petit Rorqual a été observé dans la Manche lors des campagnes : l'abondance et la densité estimées sont de 1 199 individus et 0.01 ind/km<sup>2</sup> lors de SCANS II, et de 186 individus et 0.0023 ind/km<sup>2</sup> lors de SCANS III. Les densités les plus élevées de l'espèce lors de SCANS III se trouvent en Mer du Nord, à l'ouest de l'Angleterre (Figure 65).

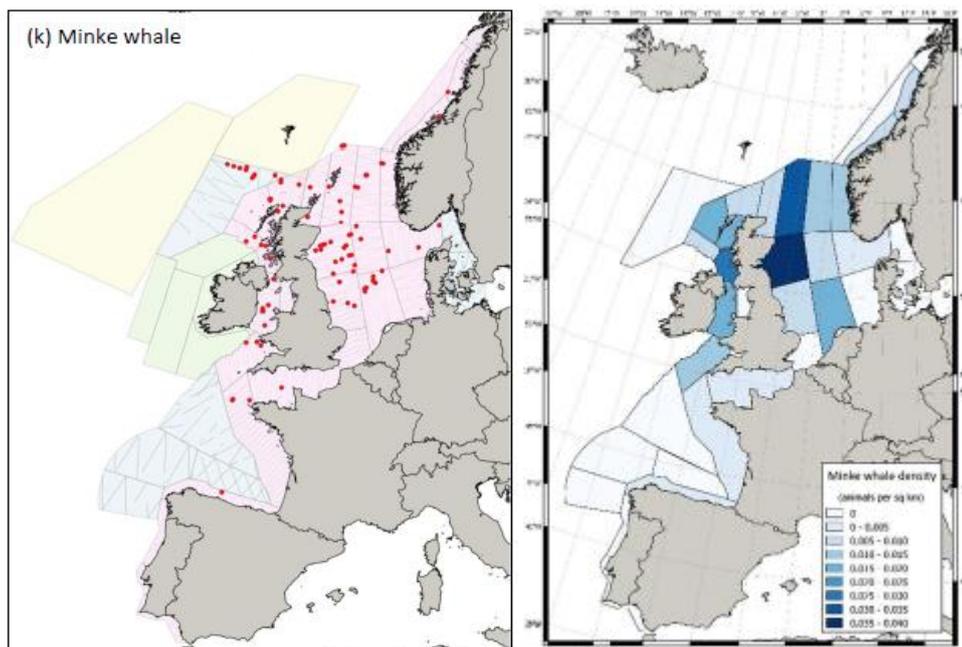


Figure 65 : Localisation des observations du Petit Rorqual lors de la campagne SCANS III à gauche et densité estimée à droite (Hammond et al., 2021).

### 2.3.1.3 Campagnes CGFS

Les campagnes *Channel Ground Fish Survey* (CGFS) sont réalisées par Ifremer tous les ans avec pour objectif de faire une estimation *in situ* des indices d'abondance des principales espèces piscicoles commerciales en Manche et Mer du Nord. Le protocole Megascopie est un protocole commun appliqué sur différentes campagnes de la Flotte océanographique française permettant d'obtenir des données de distribution et d'abondance relative pour la mégafaune marine. Ce protocole est mis en place sur les campagnes CGFS depuis 2014.

Le parcours des campagnes CGFS ainsi que l'état de la mer lors des transects effectués en 2018 et en 2020 peuvent être observés en Figure 66 et en Figure 67. La baie de la Seine est bien échantillonnée par les campagnes.

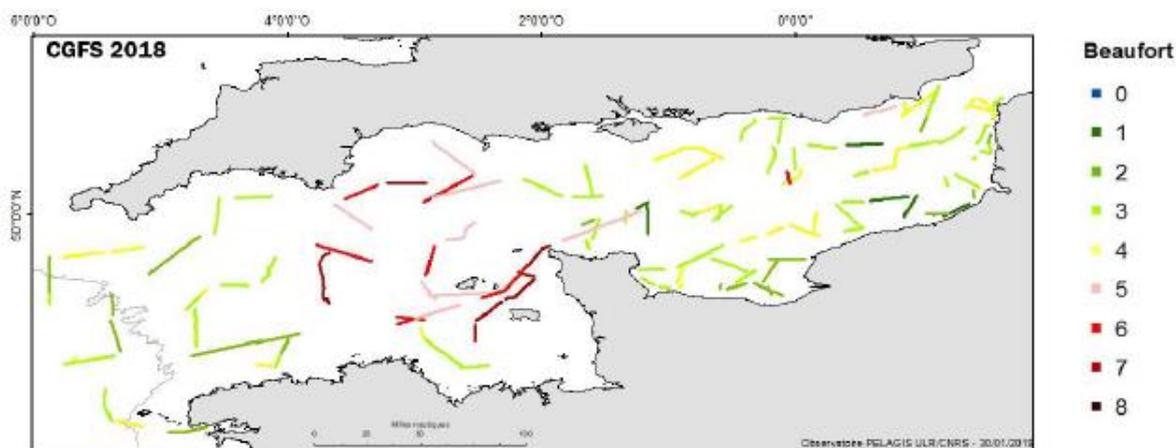


Figure 66 : Surface parcourue en effort d'observation et état de la mer rencontrée sur la campagne CGFS en 2018 (Dorémus et al., 2019).

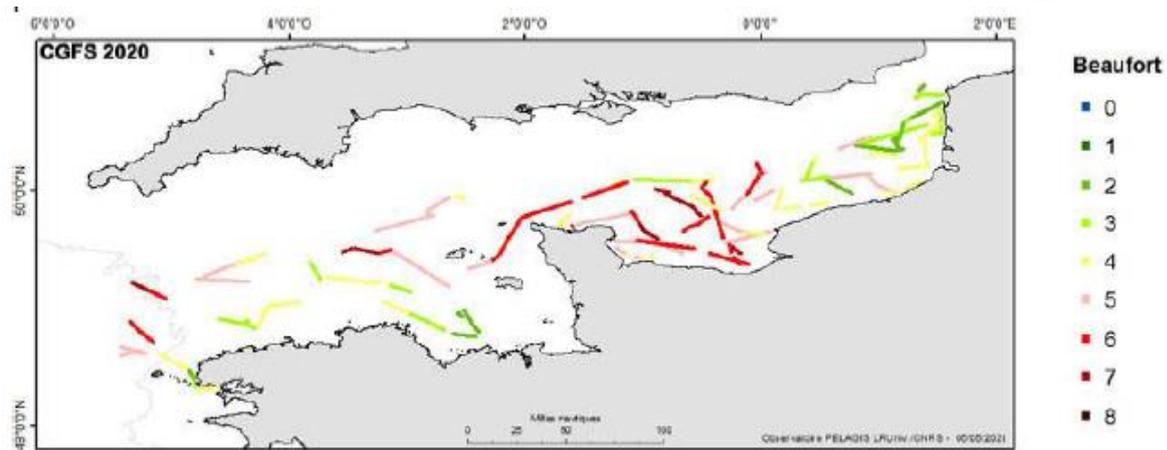


Figure 67 : Surface parcourue en effort d'observation et état de la mer rencontrée sur la campagne CGFS en 2020 (Dorémus, 2021).

En 2017, plusieurs groupes de Grands Dauphins (de 2 à 10 individus et de 11 à 50 individus) ont été observés dans le fond de la baie de la Seine, près de Courseulles-sur-Mer. Une observation de plusieurs individus de Dauphins communs est également notée dans la Manche, à une trentaine de kilomètres au nord-ouest de Fécamp. En 2018, seule une observation de trois Marsouins communs a été enregistrée dans la baie de la Seine, près du Havre. En 2020, deux observations comptabilisant 2 individus de Marsouins ont été récoltées à l'extrémité nord au centre de la baie de la Seine. Ces observations de Marsouins en 2018 et en 2020 sont les seules enregistrées sur l'ensemble de la Manche et de la Mer du Nord. Pour finir, plusieurs individus de Dauphins communs ont été observés en 2020, près le littoral entre le cap de la Hague et la pointe de Barfleur.

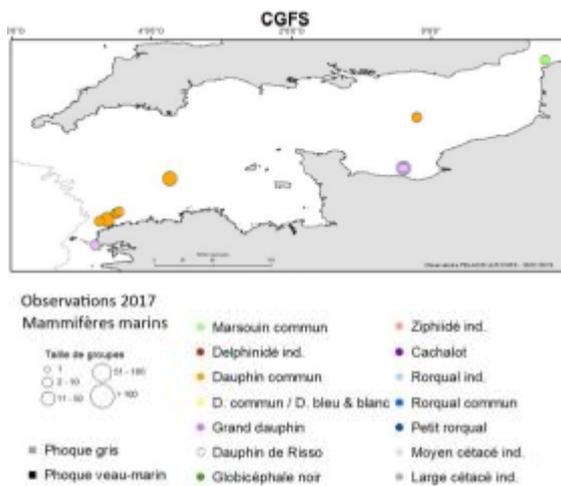


Figure 68 : Distribution des mammifères marins observés lors de la campagne CGFS en 2017 (Dorémus et al., 2019).

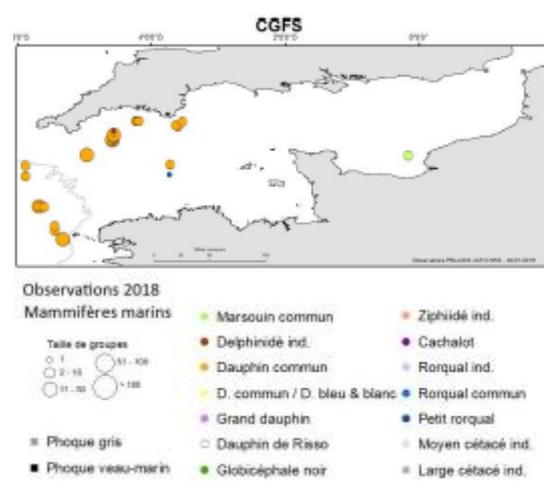


Figure 69 : Distribution des mammifères marins observés lors de la campagne CGFS en 2018 (Dorémus et al., 2019).

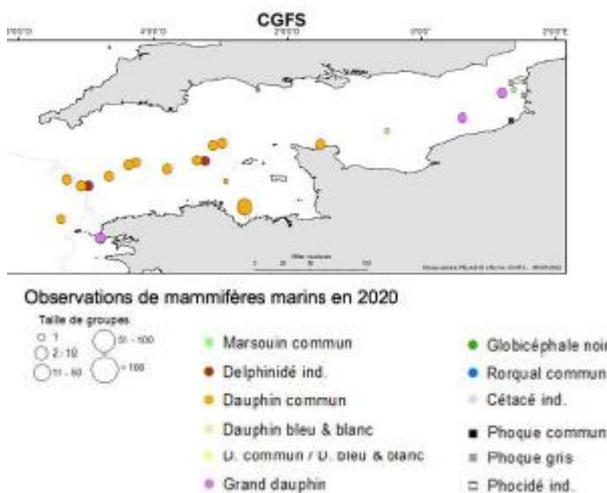


Figure 70 : Distribution des mammifères marins observés lors de la campagne CGFS en 2020 (Dorémus, 2021).

### 2.3.1.4 Groupe d'Étude des Cétacés du Cotentin (GECC)

Le Groupe d'Étude des Cétacés du Cotentin, ou GECC, est une association loi 1901 qui travaille à la connaissance et à la préservation des mammifères marins en mer de la Manche, et plus particulièrement des Grands Dauphins. Il participe au suivi annuel de la population de Grands Dauphins du golfe normand-breton. L'abondance de cette population est estimée à 420 individus (Louis et al., 2015). Louis et al. (2015) démontrent que cette population est divisée en trois clusters différents (Sud, Minquiers, Nord) en fonction de leurs distributions dans le golfe normand-breton.

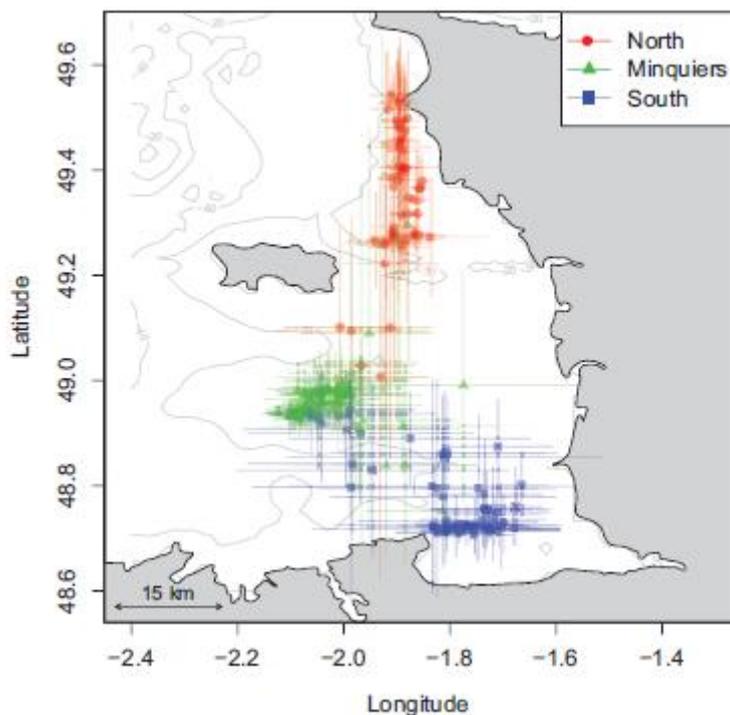


Figure 71 : Carte de la latitude/longitude médiane (points) et de la déviation absolue médiane (flèches) des observations de chaque Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) photo-identifié dans le golfe de Normano-Breton. Les codes de couleur et de symbole indiquent le groupe social de chaque individu (Louis et al., 2015).

La zone d'étude couverte par le GECC annuellement s'étend de la baie de Saint-Brieuc à Courseulles-sur-Mer au maximum. Toutefois, l'est du Cotentin ou la baie de Saint-Brieuc ne sont pas systématiquement échantillonnés. En 2013, des Grands Dauphins ont été observés près de Courseulles-sur-Mer et appartiennent au cluster « Nord » de la population du golfe normand-breton (Gally, 2014).

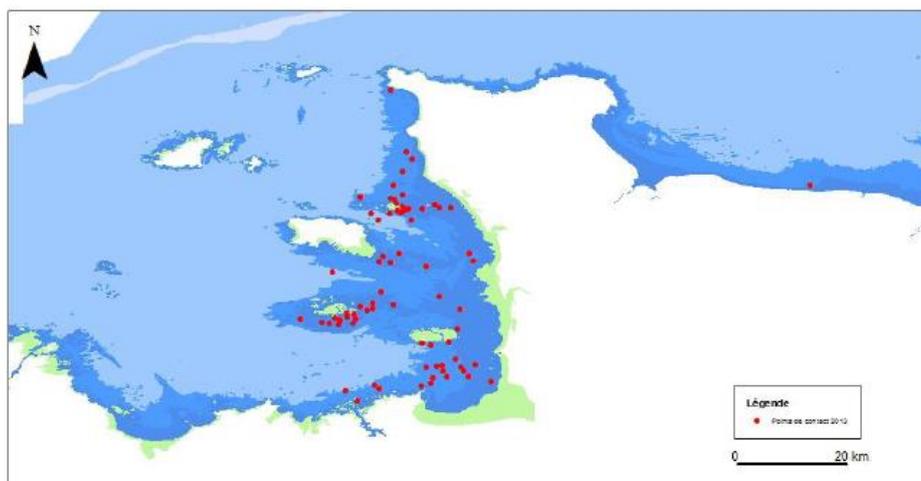


Figure 72 : Points de contact avec des groupes de Grands Dauphins en 2013 (Gally, 2014).

Auparavant, entre 1983 et 2011, de nombreuses observations de Grands Dauphins ont eu lieu dans la baie de Seine (Figure 73). Les effectifs sont importants entre la pointe de Barfleur et la baie des Veys. Des observations

moins nombreuses sont présentes sur le reste du littoral jusqu'à Etretat. Le Grand Dauphin a principalement été observé près des côtes. Plusieurs observations de Dauphins communs ont également été enregistrés majoritairement sur la côte ouest de la baie de Seine. Les Globicéphales noirs ont été observés à plusieurs reprises dans le sud-est de la baie et quelques Marsouins communs ont été observés sporadiquement dans la baie. Les phoques ont été presque exclusivement observés près des côtes (Figure 74) avec des effectifs plus importants à la pointe de Barfleur, dans la baie des Veys, dans la baie de l'Orne jusqu'à Trouville-sur-Mer.

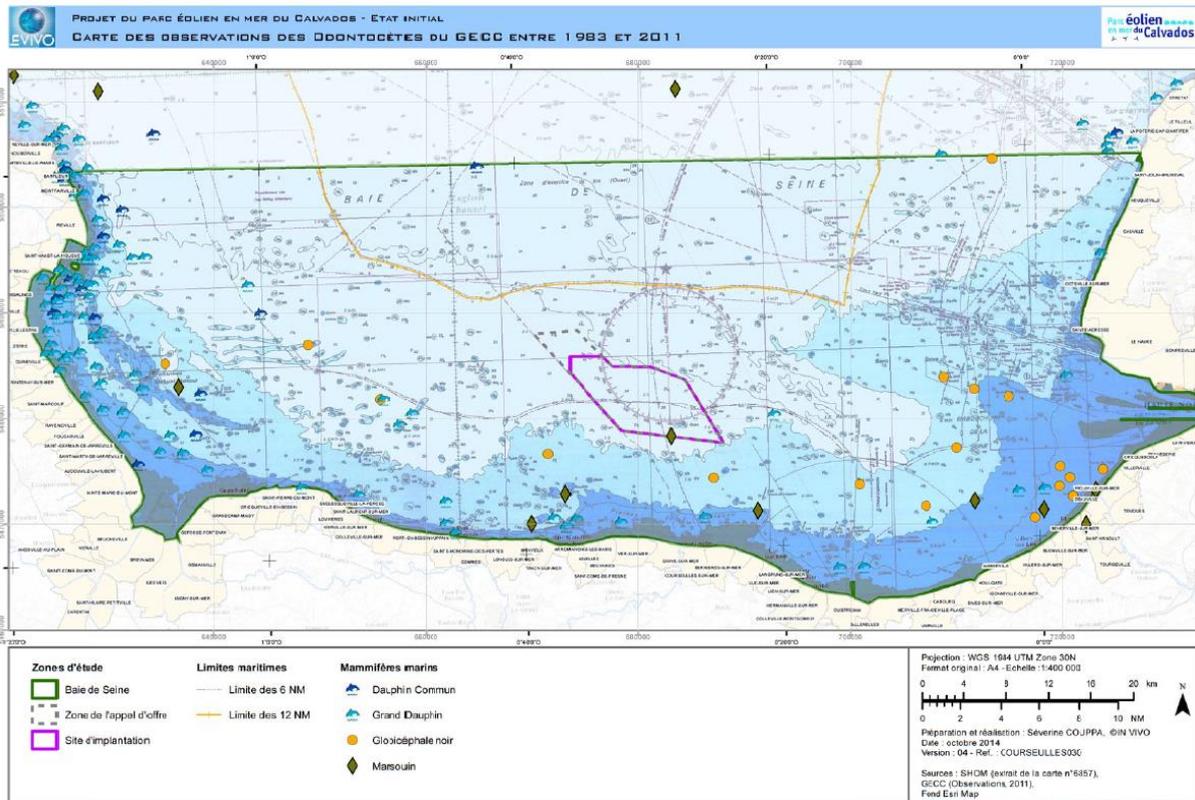


Figure 73 : Carte des observations d'odontocètes entre 1983 et 2011 par le GECC (In Vivo Environnement, 2014a).

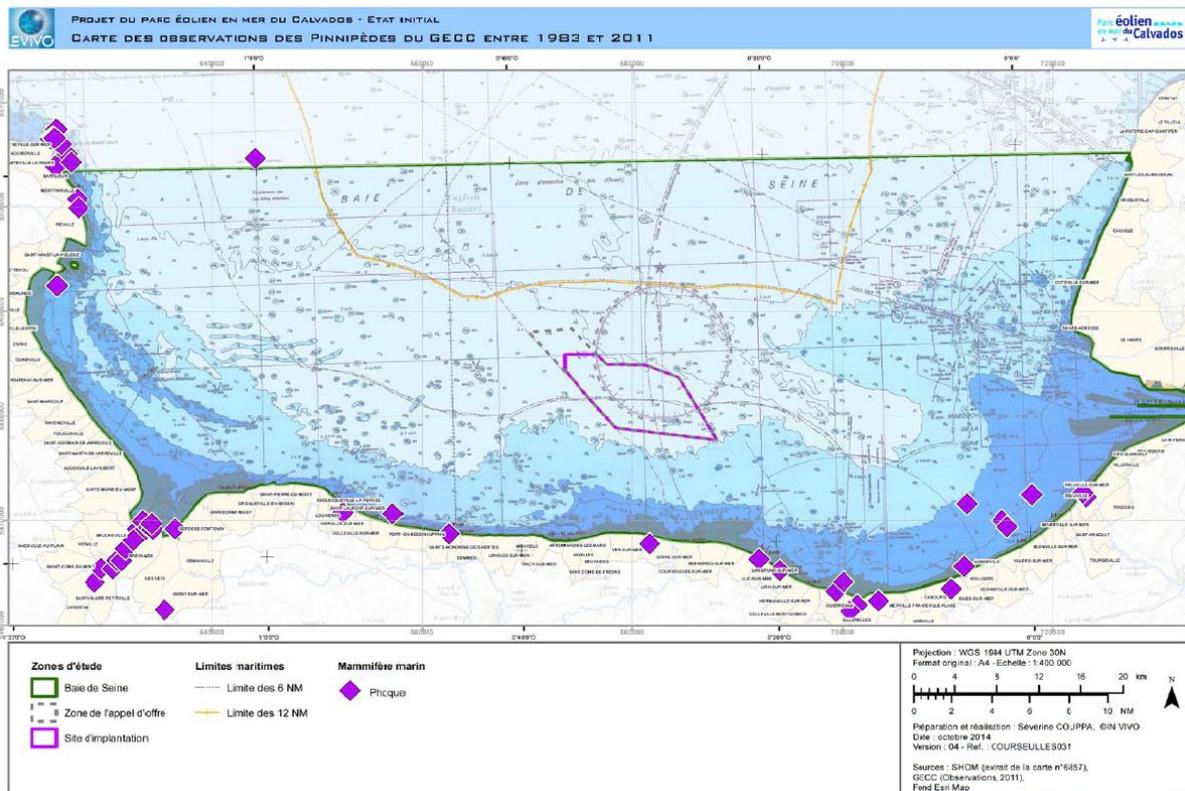


Figure 74 : Carte des observations des pinnipèdes entre 1983 et 2011 par le GECC (In Vivo Environnement, 2014a).

Depuis 2013, aucun Grand Dauphin n'a été observé dans la baie de Seine, malgré quelques suivis dans la zone (effort d'échantillonnage faible cependant). Chambault (2013) démontre toutefois que la baie de Seine occidentale est un habitat favorable pour l'espèce lors des 4 saisons (Figure 75). Quelques variabilités saisonnières peuvent être observées : en automne, la distribution du Grand Dauphin semblerait assez diffuse avec des habitats favorables dans les eaux profondes, en hiver, la distribution est nettement plus côtière, uniquement dans les eaux peu profondes. Au printemps et en été, les habitats favorables sont similaires.

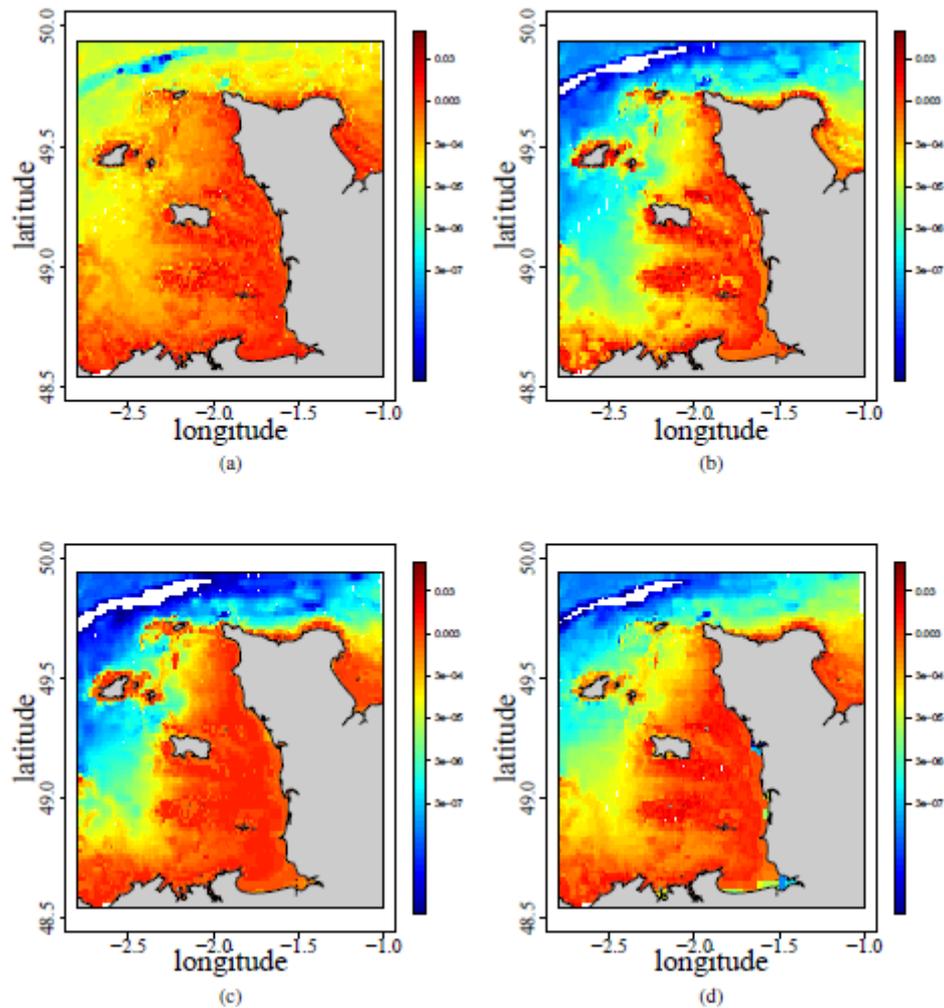


Figure 75 : Prédications des densités de premiers contacts pour les 4 saisons : automne (a), hiver (b), printemps (c) et été (d). Les échelles correspondant aux densités de premiers contacts en logarithme décimal, avec les vraies valeurs de densités associées (Chambault, 2013).

### 2.3.1.5 Sea Watch Foundation

Sea Watch est une organisation caritative basée au Royaume-Uni qui s'efforce d'améliorer la conservation des baleines, des dauphins et des marsouins dans les mers de Grande-Bretagne et d'Irlande. Des bénévoles exercent un suivi depuis la côte fournissant des informations essentielles sur l'abondance relative et la distribution des différentes espèces de mammifères marins côtiers. En complément, des campagnes en mer sont aussi effectuées fournissant des informations sur les espèces présentes principalement au large. Ces campagnes sont notamment effectuées en Manche et de nombreuses observations ont été collectées dans les eaux françaises de la Manche depuis 2008.

Les figures ci-dessous montrent les principales observations récoltées à proximité de la zone de projet de l'AO4. Le Marsouin commun a régulièrement été observé (2019, 2018 et 2015) au large de la baie de Seine, entre les côtes françaises et anglaises. Le Dauphin commun a été noté dans la même zone en 2019 et près de l'île Wight en 2018. Le Grand Dauphin a été vu en fond de baie de Seine, près de Cabourg, en 2019, puis au large de la baie de Seine en 2016. Des cétacés indéterminés sont régulièrement observés entre la baie de Seine et les côtes anglaises.

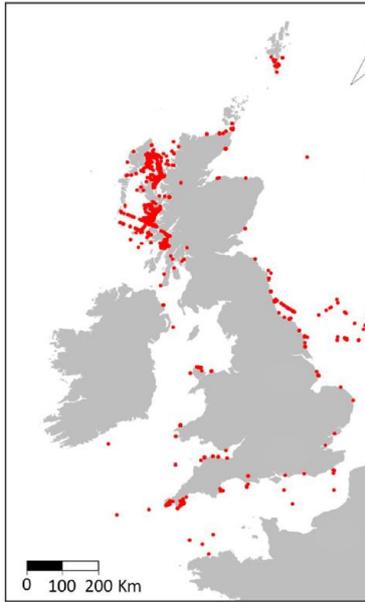


Figure 76 : Localisation des observations de Marsouin commun en 2019 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2019).

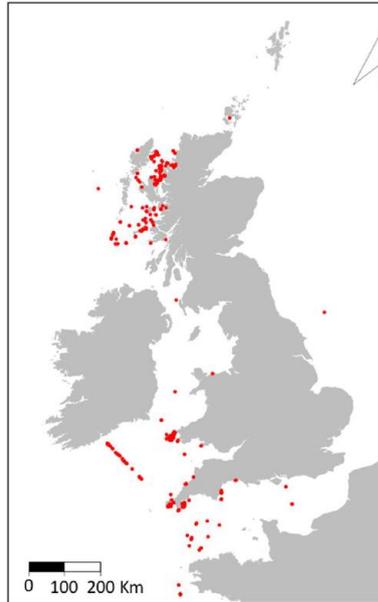


Figure 77 : Localisation des observations de Dauphin commun en 2019 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2019).



Figure 78 : Localisation des observations de Grand Dauphin en 2019 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2019).



Figure 79 : Localisation des observations de Marsouin commun en 2018 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2018).

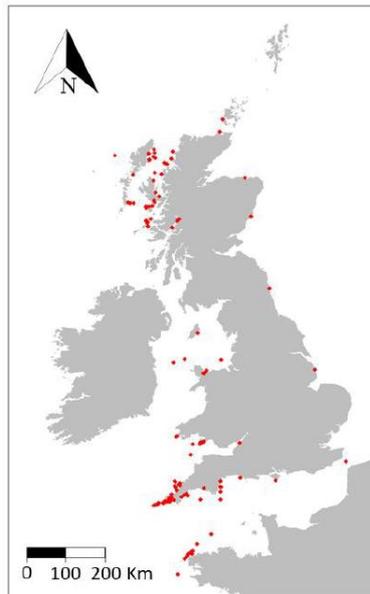


Figure 80 : Localisation des observations de Dauphin commun en 2018 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2018).



Figure 81 : Localisation des observations de Grand Dauphin en 2016 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2016).

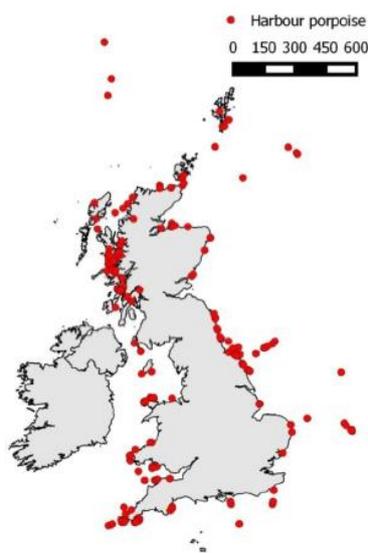


Figure 82 : Localisation des observations de Marsouin commun en 2015 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2015).

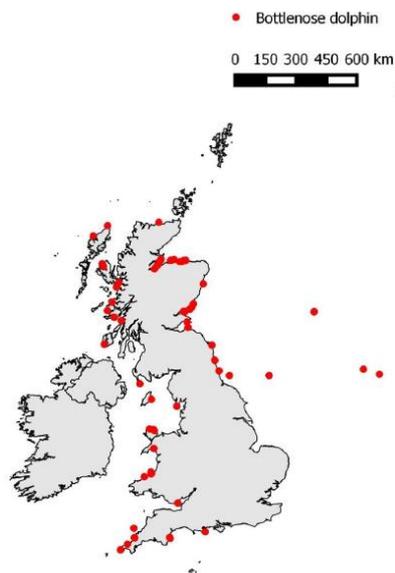


Figure 83 : Localisation des observations de Grand Dauphin en 2015 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2015).

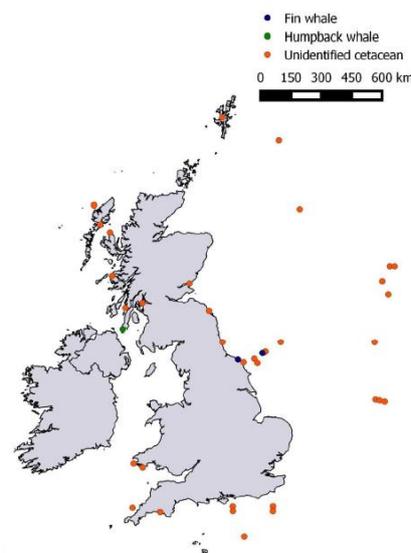


Figure 84 : Localisation des observations de Petit Rorqual, Baleine à bosse et de cétacés indéterminés en 2015 récoltées par des bénévoles de Sea Watch Foundation (Sea Watch Foundation, 2015).

### 2.3.1.6 ORCA

ORCA est une organisation caritative basé au Royaume-Uni qui se consacre à l'étude et à la protection des baleines, des dauphins et des marsouins dans les eaux britanniques et européennes. ORCA effectue des relevés visuels à partir de plateformes de ferry, La ligne de ferry la plus proche de la zone de projet est la ligne de ferry Portsmouth-Caen, exploitée par Brittany Ferries, de jour uniquement (pas de nuit). Des observations ont été récoltées en 2011, 2015, 2016, 2018 et 2020 et seules celles entre 2011 et 2016 sont disponibles sur la carte interactive (Figure 85).

Sur les cinq années de suivi, trois espèces ont été observées sur la traversée entre Portsmouth et Caen (Tableau 1). Le Marsouin commun est l'espèce la plus rencontrée et comptabilise 80 individus observés. Le Dauphin commun est la deuxième espèce la plus fréquemment observée avec 60 individus identifiés. Le Grand Dauphin comptabilise 30 individus observés. On note également 31 Dauphins, indéterminés, 1 petit Cétacé indéterminé et 1 Phoque indéterminé. Sur la Figure 85, les observations récoltées de 2011 à 2016 peuvent être étudiées. On remarque que les Dauphins communs ont été observés uniquement dans la baie de la Seine. Le Marsouin commun a été observé tout au long de la traversée et une observation de Grand Dauphin (5 individus dont un jeune) est noté dans le milieu de la Manche.

Tableau 1 : Observations de mammifères marins récoltées par ORCA sur la ligne de ferry Portsmouth-Caen entre 2011 et 2020 (Source : <https://www.orcaweb.org.uk/>).

Espèce	Nombre d'individus
Marsouin commun	80
Grand Dauphin	30
Dauphin commun	60
Dauphin indéterminé	31
Petit cétacé indéterminé	1
Phoque indéterminé	1

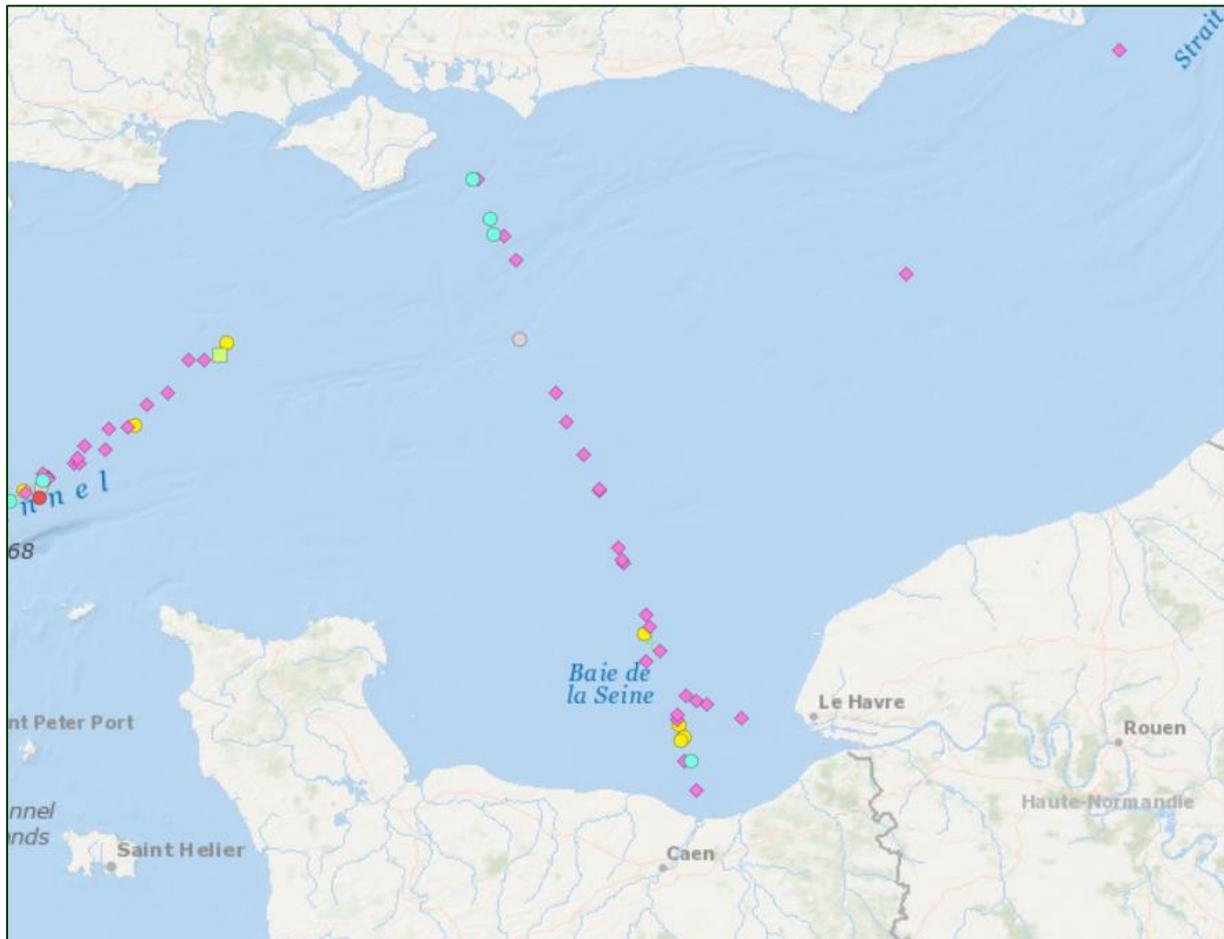


Figure 85 : Observations récoltées par ORCA sur la ligne de ferry Portsmouth-Caen en 2011, 2015 et 2016 (Source : <https://www.orcaweb.org.uk/species-sightings/survey-reports/route-portsmouth-caen>). Légende : losange rose = Marsouin commun, cercle jaune = Dauphin commun, cercle gris = Grand Dauphin, cercle turquoise = Dauphin non identifié, carré vert = Petit Rorqual, cercle rouge = Dauphin bleu et blanc ou Dauphin commun.

Plusieurs autres observations de mammifères marins sont présentes à l'ouest de la ligne de ferry Portsmouth-Caen, probablement sur une autre ligne de ferry. On note la présence d'un Petit Rorqual entre Cherbourg et la côte anglaise. De nombreuses observations de Marsouins communs ont également été enregistrées dans cette zone, ainsi que trois observations de Dauphins communs, une observation de Grand Dauphin, deux observations de Dauphins indéterminés et une observation de Dauphin bleu et blanc ou de Dauphin commun.

Une autre ligne de ferry a été suivie par ORCA, celle entre Poole et Cherbourg, de 2018 à 2019. Un nombre moins important de mammifères marins a été observé (Tableau 2 : Observations de mammifères marins récoltées par ORCA sur la ligne de ferry Poole-Cherbourg en 2018 et 2019 (Source : <https://www.orcaweb.org.uk/>). Tableau 2), peut-être dû au faible effort d'observation. Le Grand Dauphin est l'espèce comptabilisant le plus d'individus avec un total de 18. Le Marsouin commun enregistre 6 individus identifiés, le Phoque gris 2 individus, le Dauphin commun et le Petit Rorqual 1 individu chacun. Un Dauphin et un Phoque indéterminé ont été notés.

Tableau 2 : Observations de mammifères marins récoltées par ORCA sur la ligne de ferry Poole-Cherbourg en 2018 et 2019 (Source : <https://www.orcaweb.org.uk/>).

Espèce	Nombre d'individus
Marsouin commun	6
Grand Dauphin	18
Dauphin commun	1
Dauphin indéterminé	1
Petit Rorqual	1
Phoque gris	2
Phoque indéterminé	1

### 2.3.1.7 Prédications des densités de 12 espèces dans l'Atlantique Nord-Est

Waggitt et al. (2020) ont collectés des observations d'avifaune et de mammifères marins de nombreux projets en Europe (2.68 millions de kilomètres d'effort ; voir Waggitt et al., 2020 pour plus d'informations) pour pouvoir calculer la densité mensuelle de 12 espèces d'oiseaux à l'échelle de l'Atlantique Nord-Est.

Les cartes de densité prédites (résolution 10 km) par mois sont présentées ci-dessous pour les 12 espèces étudiées.

Les plus fortes densités prédites pour le Marsouin commun sont localisées dans la moitié sud de la Mer du Nord, des Pays-Bas au Danemark, toute l'année. Des densités moyennes sont également notées le long des côtes anglaises et irlandaises, principalement de juillet à octobre. En Manche, les densités sont légèrement plus élevées de juillet à novembre.

#### Harbour Porpoise

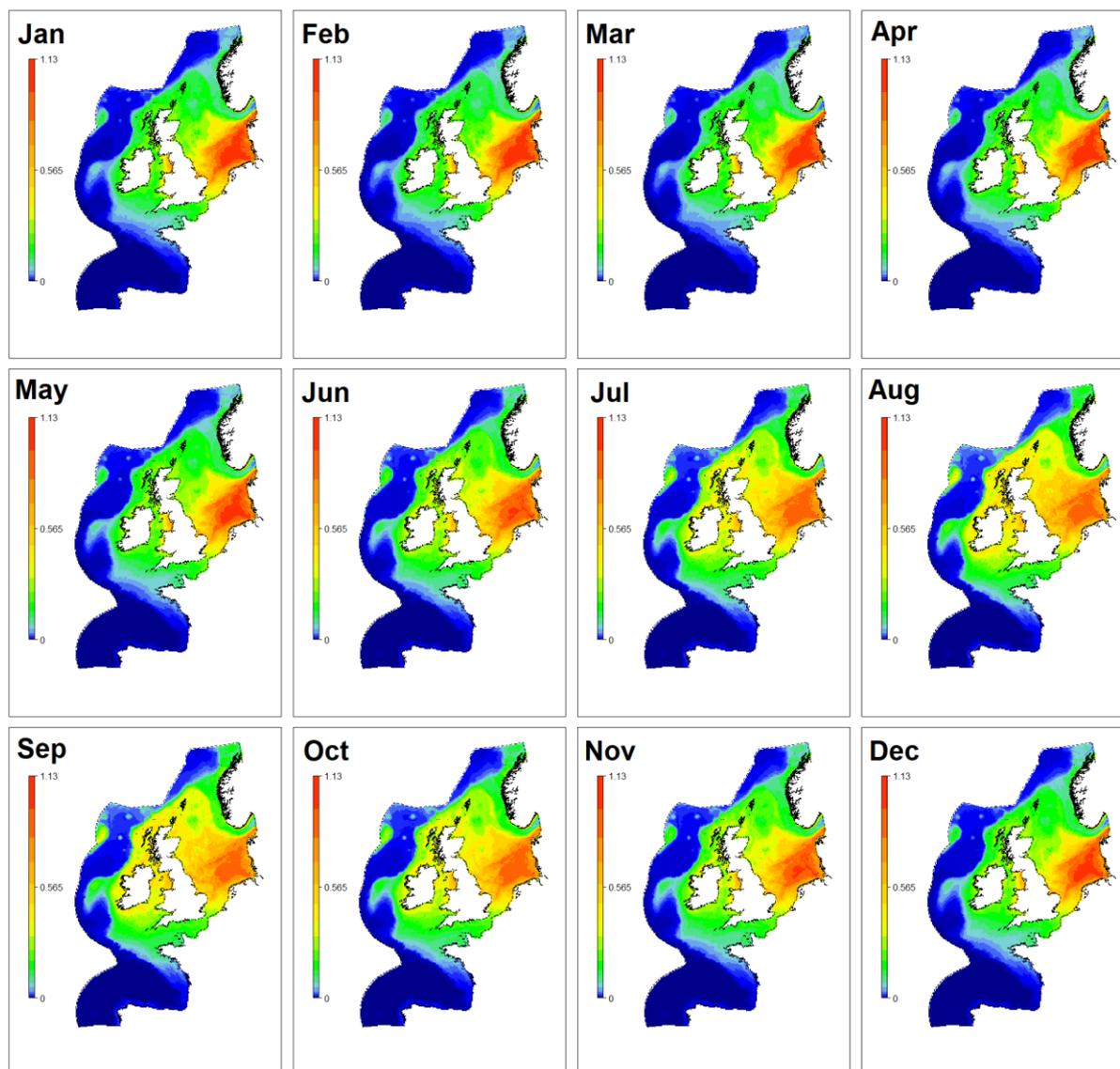


Figure 86 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Marsouin commun de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

Les densités les plus élevées de Grands Dauphins sont observées au niveau des talus continentaux. En Manche, les densités semblent similaires tout au long de l'année.

### *Bottlenose Dolphin*

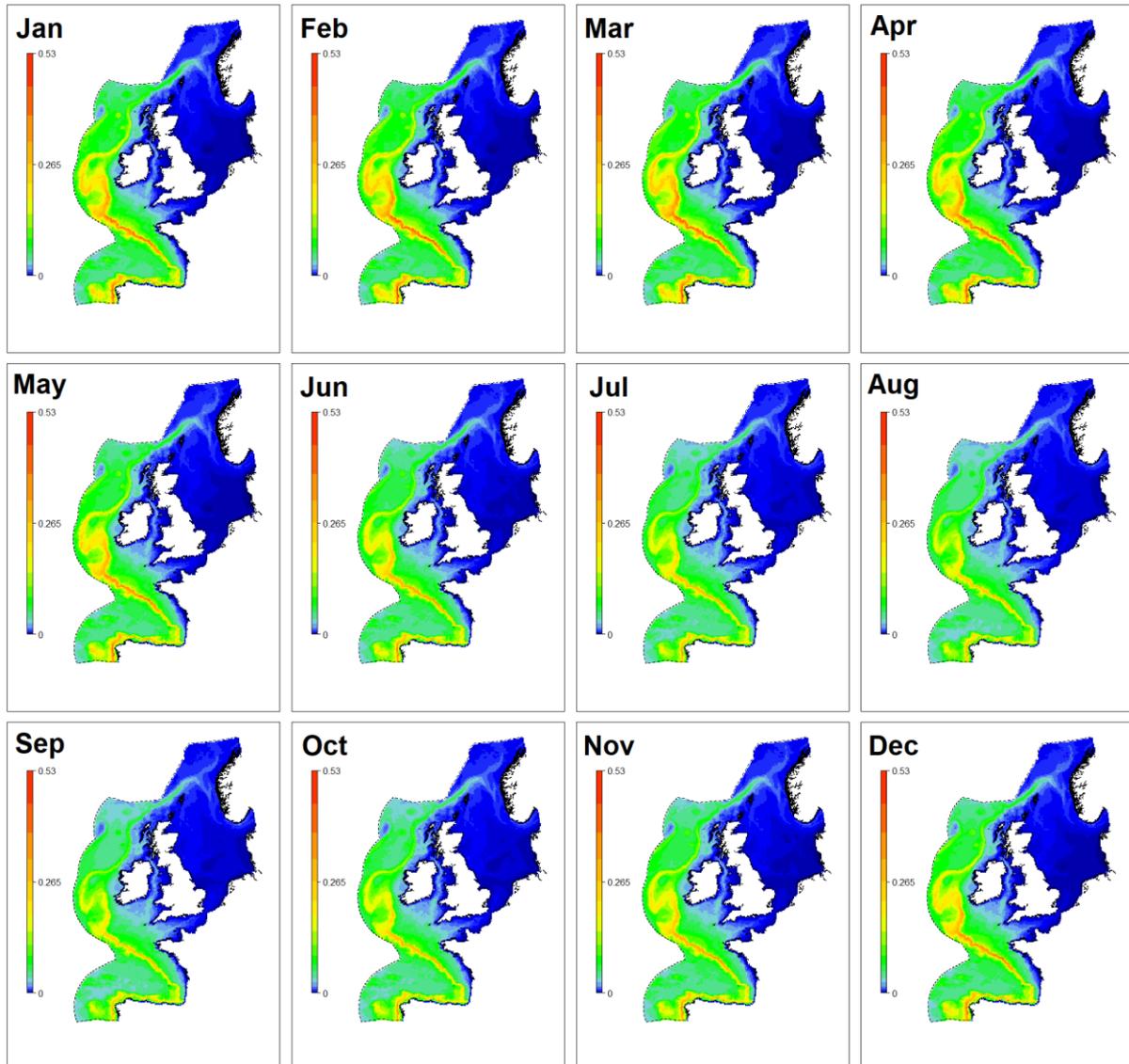


Figure 87 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Grand Dauphin de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

Les plus fortes densités de Dauphins communs sont également associées aux talus continentaux. Les densités semblent légèrement plus élevées en Manche Est de juillet à octobre.

### Short-Beaked Common Dolphin

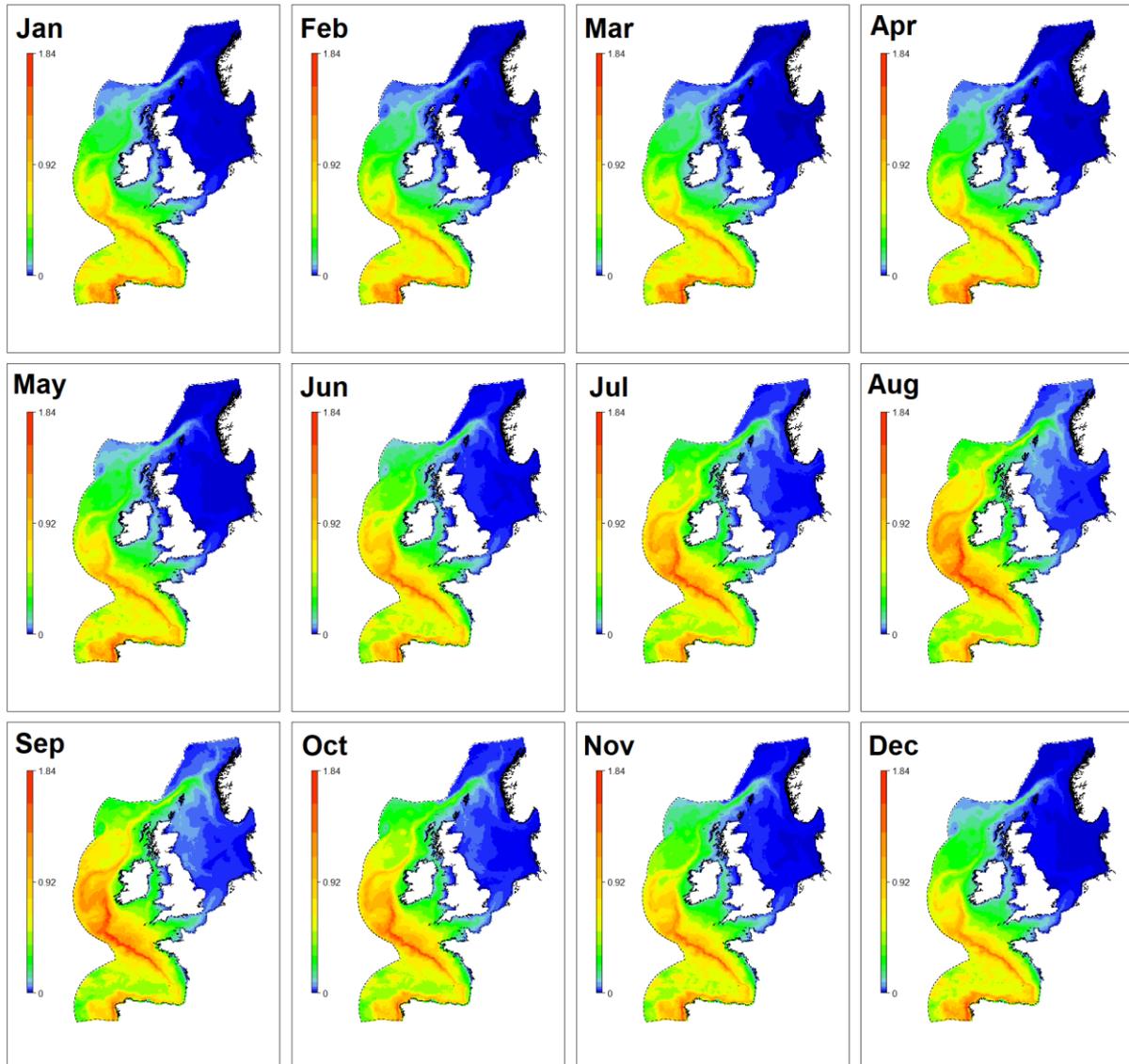


Figure 88 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Dauphin commun de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

Les densités de Lagénorhynque à bec banc sont très faibles voire nulles en Manche, bien qu'il soit occasionnellement observé dans cette zone.

### White-Beaked Dolphin

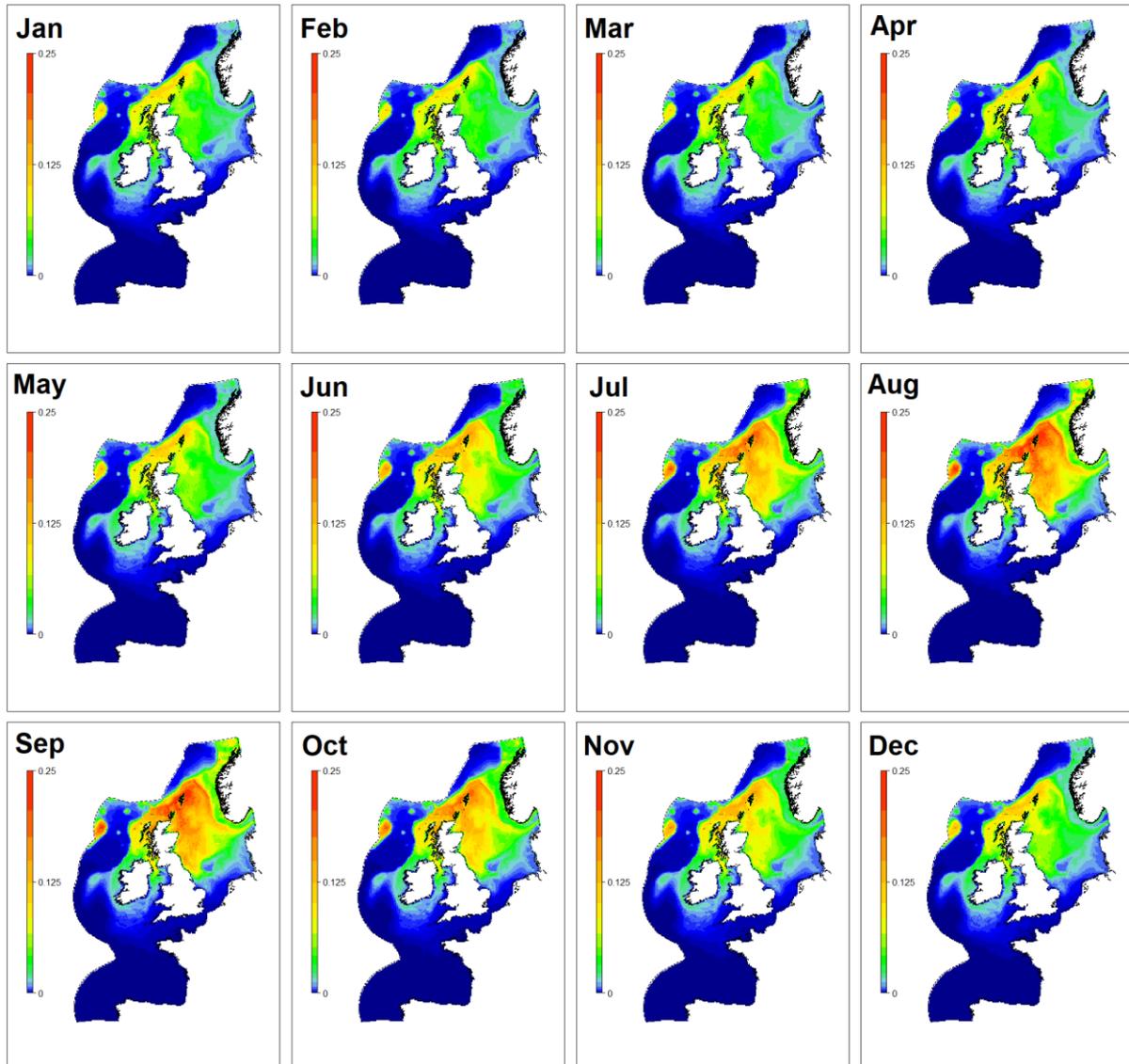


Figure 89 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Lagénorhynque à bec blanc de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

Les densités prédites du Dauphin de Risso sont plus élevées dans la partie ouest de la zone d'étude modélisée. Les densités sont plus importantes en Manche Est, à l'ouest du Cotentin, de juillet à novembre.

### Risso's Dolphin

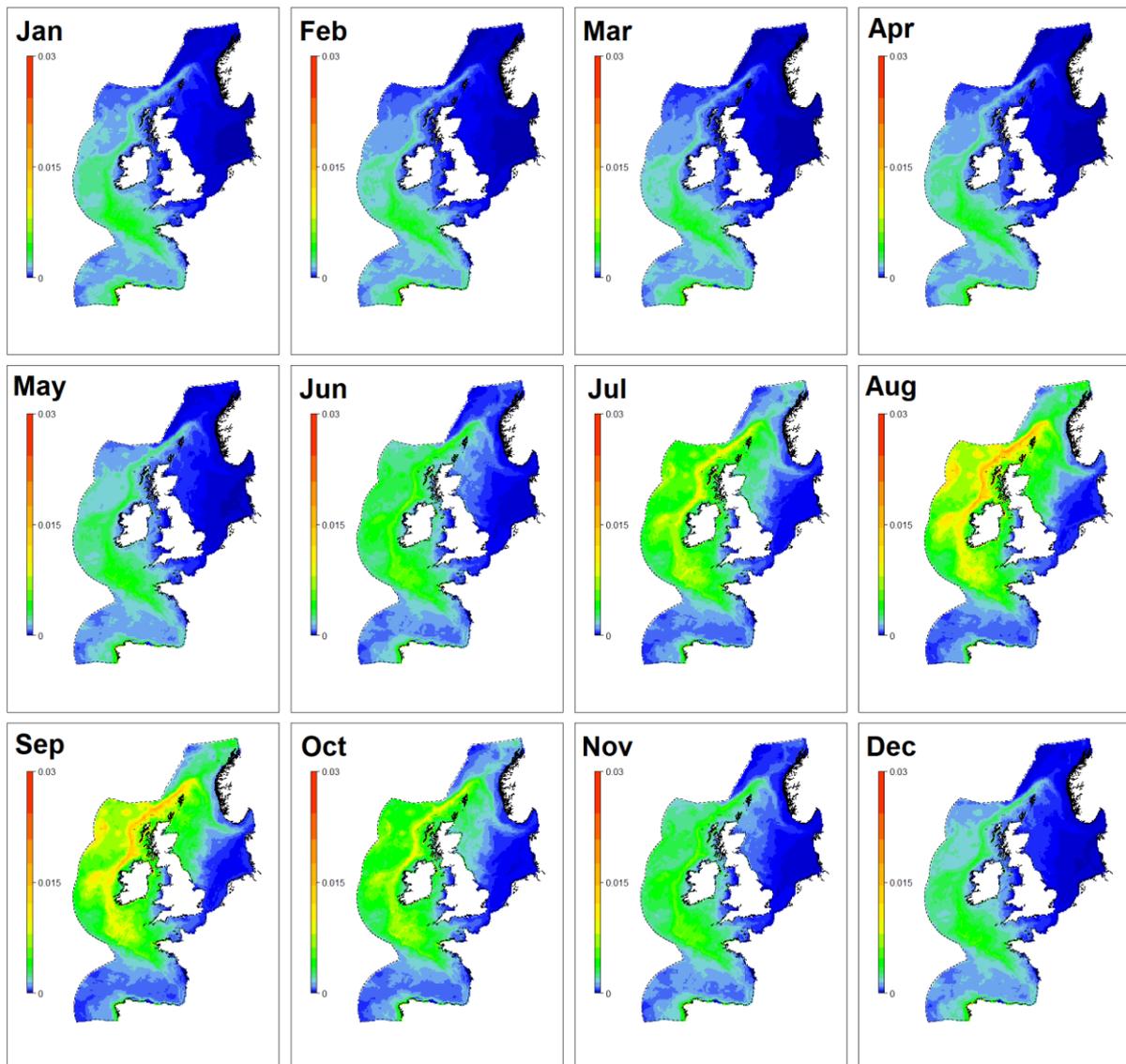


Figure 90 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Dauphin de Risso de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

Les densités prédites du Dauphin bleu et blanc sont faibles de juillet à octobre voire nulles le reste de l'année en Manche.

### Striped Dolphin

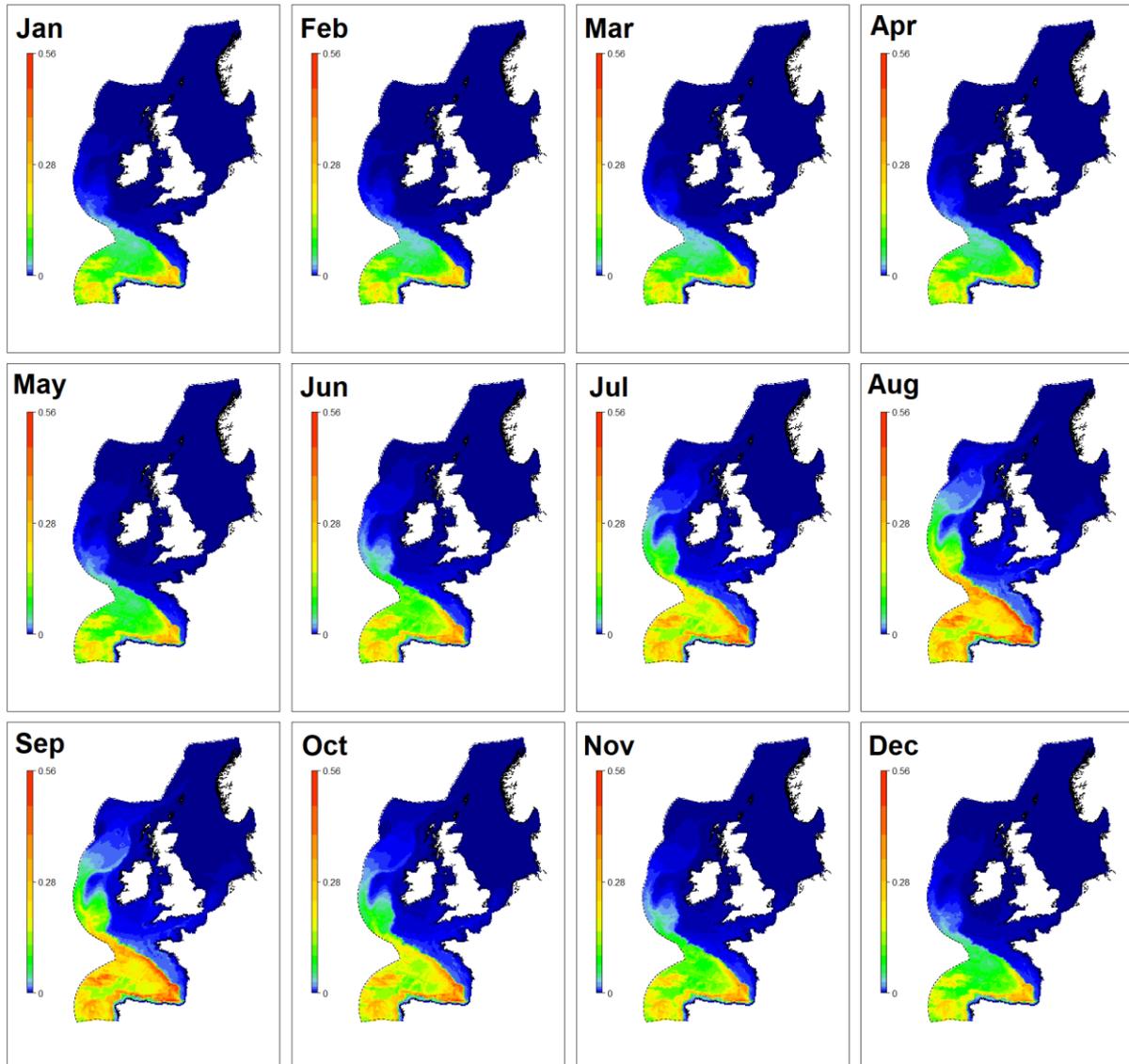


Figure 91 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Dauphin bleu et blanc de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

Les densités estimées pour le Globicéphale noir très faibles en Manche et Mer du Nord. Les densités les moins faibles en Manche sont observés de janvier à avril.

### Long-Finned Pilot Whale

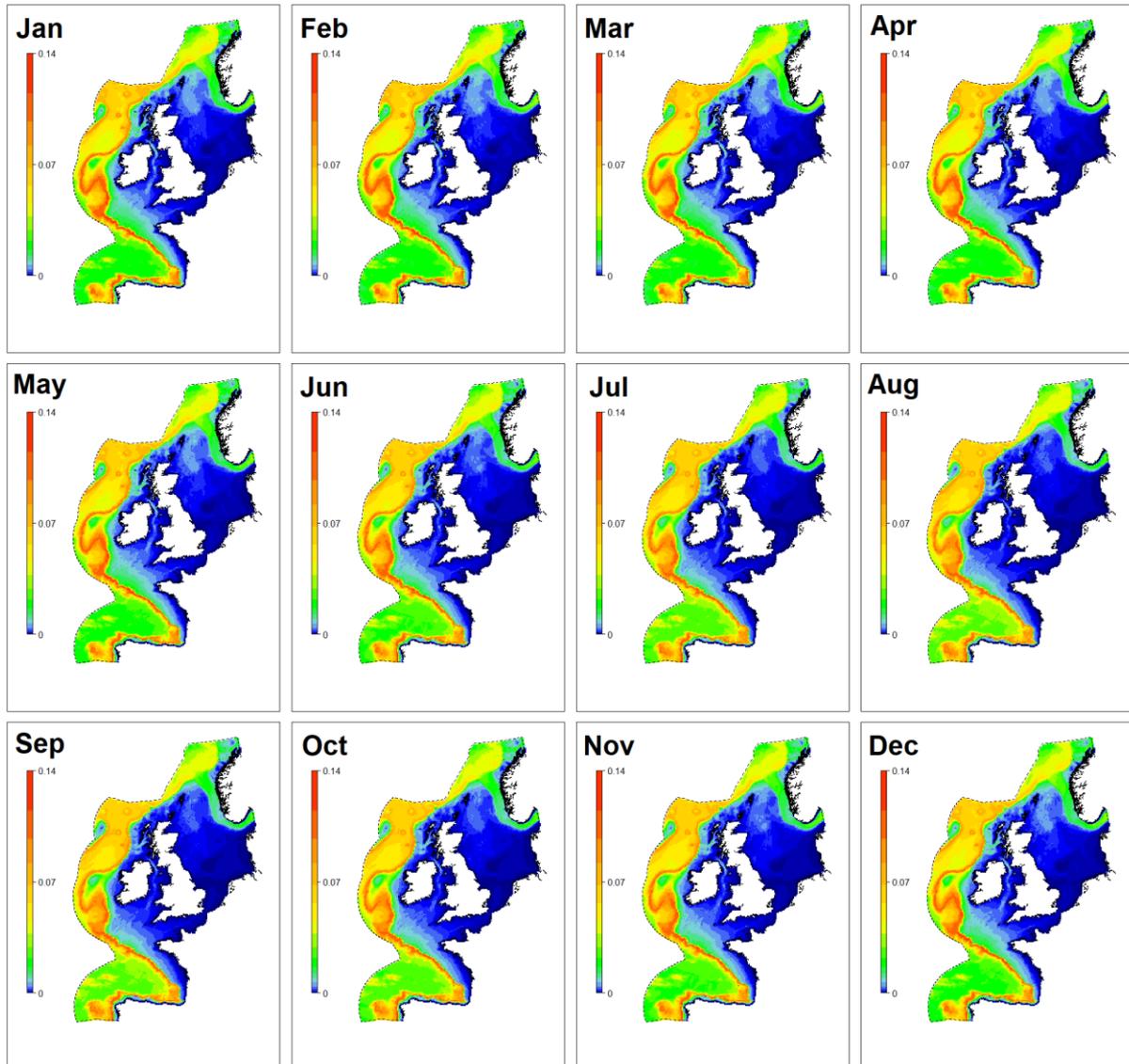


Figure 92 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Globicéphale noir de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

Concernant l'Orque, les densités sont faibles voire nulles en Manche et dans le sud de la Mer du Nord. Des densités prédites faibles sont retrouvées près de la pointe bretonne. Des densités légèrement plus élevées sont retrouvées près du Cotentin de juin à septembre que le reste de l'année.

### Killer Whale

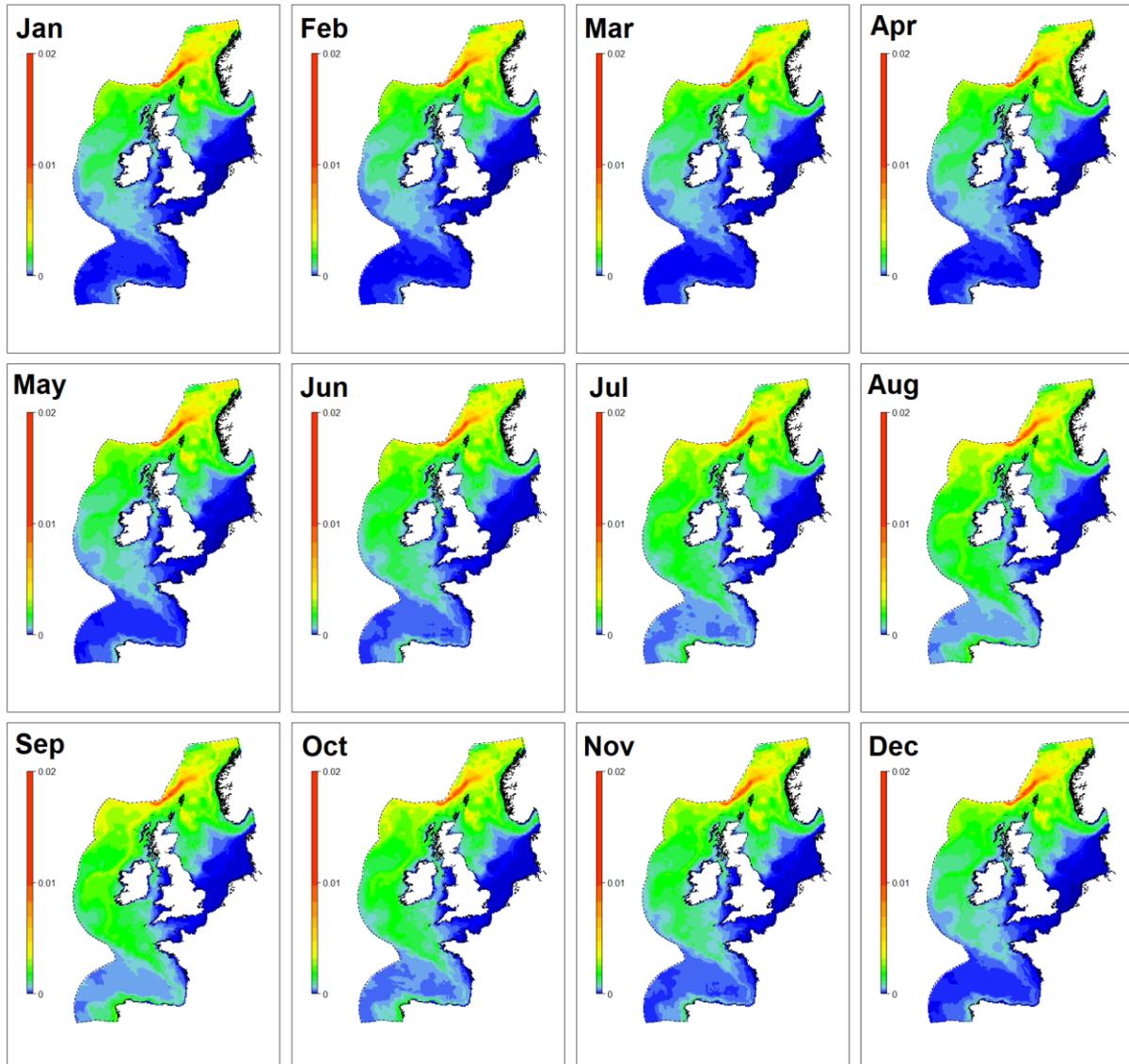


Figure 93 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) de l'Orque de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

En Manche, les densités les plus élevées pour le Petit Rorqual sont notées de juillet à octobre.

### Minke Whale

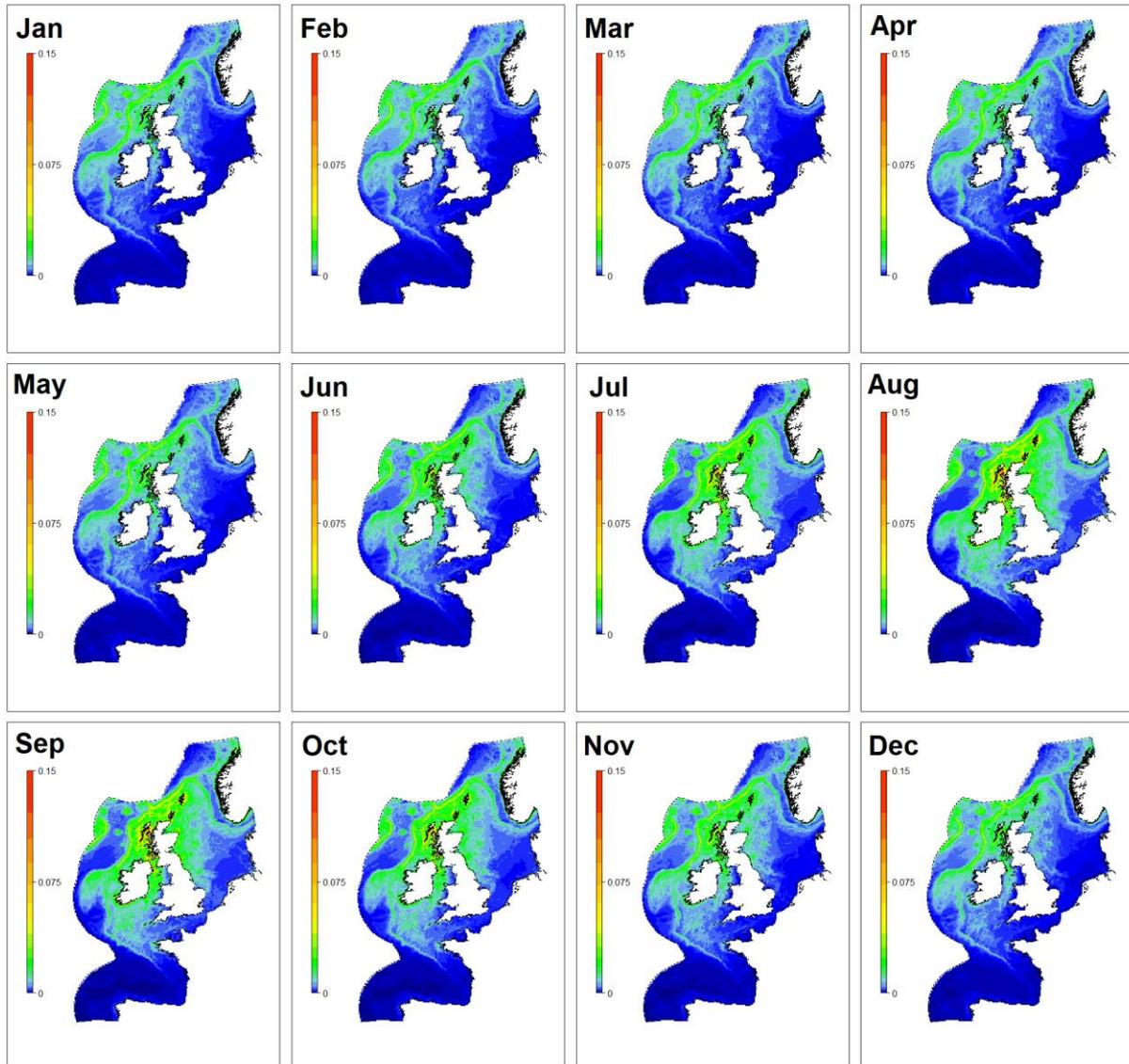


Figure 94 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) de l'Orque de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

Les cartes pour le Cachalot prédisent une densité nulle de janvier à décembre dans toute la Manche et pour le Rorqual Commun très faibles à nulles toute l'année également.

#### 2.3.1.8 Projet « Initiative 2016 pour la Biodiversité et la qualité du milieu marin » (Agence de l'eau Seine-Normandie) - SETEC in vivo

Dans le cadre de l'appel à projets « Initiative 2016 pour la Biodiversité et la qualité du milieu marin » lancé par l'Agence de l'eau Seine-Normandie, SETEC in vivo a effectué une étude de la mégafaune marine en baie de Seine par différentes méthodes et le développement d'une nouvelle technologie de suivi semi-automatisée par photos aériennes HD. La Figure 95 présente le plan d'échantillonnage. La zone d'étude couvre 2 484 km<sup>2</sup>. Les six premiers transects à gauche de la baie ont été échantillonnés par bateau et par avion, le reste des transects a été réalisé par avion uniquement. L'avion a parcouru les transects à basse vitesse (90 nœuds soit 167 km/h) et à faible altitude (600 pieds soit 183 m). Trois observateurs étaient présents à bord concentrant son effort d'observation dans une bande de 400 pour les oiseaux et 1 000 m pour les mammifères marins. La fauchée du capteur de l'appareil photo est de 180 m au total (90 m de chaque côté de l'avion). Les observations effectuées par les observateurs étaient différenciées « dans la bande » correspondant à la zone échantillonnée par le capteur photo, et « hors bande ».

Au

total, cinq vols en avion ont été réalisés : le 14/04/2018, le 20/06/2018, le 09/09/2018, le 14/012/2018 et le 27/02/2019.

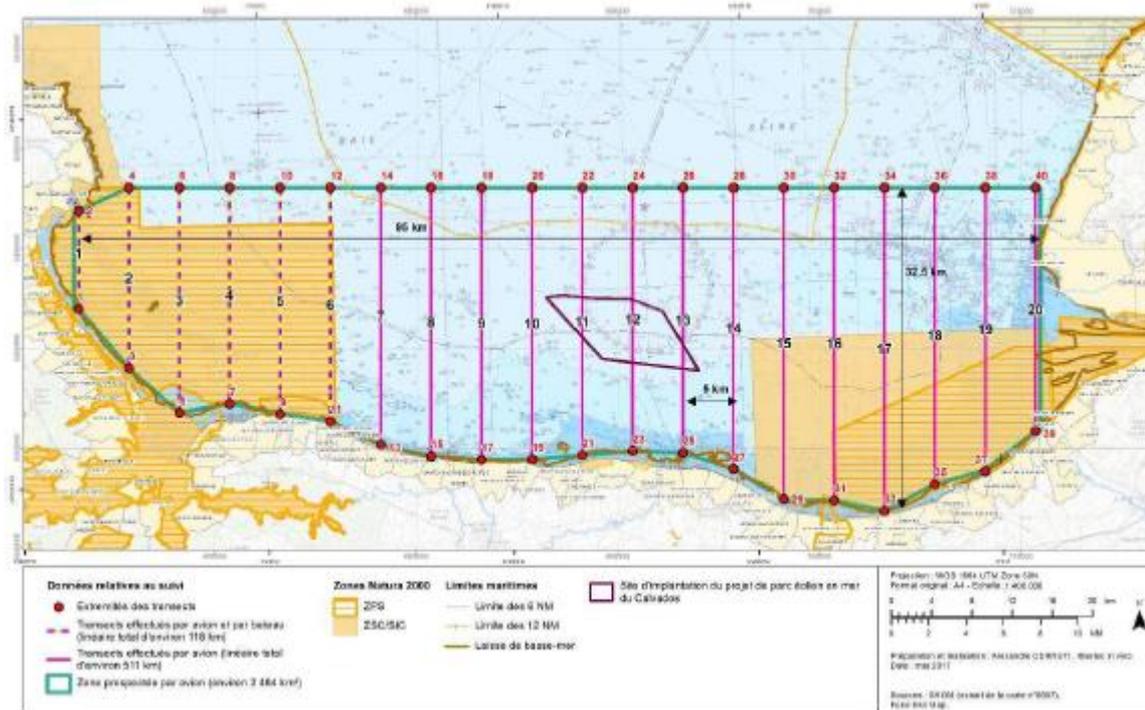


Figure 95 : Plan d'échantillonnage en baie de Seine. Les six premiers transects à gauche de la baie ont été échantillonnés par bateau et par avion, le reste des transects a été réalisé par avion uniquement (SETEC in vivo, 2020).

Le Marsouin commun est de loin l'espèce de mammifères marins la plus fréquemment observée lors des 5 survols de la zone d'étude avec 107 observations effectuées comptabilisant 144 individus. La plupart de ces observations ont été récoltées en avril 2018 et en février 2019, et ce sur toute la zone d'étude. La Figure 97 met en évidence des densités plus élevées dans le sud-est de la baie de Seine, dans la ZSC « Baie de Seine orientale ». Les densités calculées par la méthode des transects linéaires sont de 0.15 ind/km<sup>2</sup> en avril 2018, de 0.08 ind/km<sup>2</sup> en février 2018 et inférieures à 0.03 ind/km<sup>2</sup> lors des trois autres survols.

Le Grand Dauphin a été observé à deux reprises en avril 2018 près de Saint-Aubin-sur-Mer et de la baie des Veys, à moins de 5 km des côtes, et comptabilisant 26 individus au total. La densité estimée est de 0.05 ind/km<sup>2</sup>. Un grand groupe de 30 dauphins indéterminés a été observé dans le nord-ouest de la baie de Seine en septembre 2018. Six observations de Phoques veau-marin, pour 50 individus au total, ont été collectées à proximité ou à l'intérieur de la baie des Veys, en septembre 2018 et en février 2019. Les densités sont respectivement d'environ 0.04 ind/km<sup>2</sup>. Six phoques indéterminés ont été observés à moins de 15 km des côtes. Pour finir, deux Poisson-Lune ont été observés.

Tableau 3 : Nombre d'observations et nombre d'individus par espèce de mammifères marins et autres grands pélagiques récoltées en 2018/2019 en baie de Seine (SETEC in vivo, 2020).

Espèce	Nombre d'observations	Nombres d'individus
Marsouin commun	107	144
Grand Dauphin	2	26
Dauphin indéterminé	1	30
Phoque veau-marin	6	50
Phoque indéterminé	6	6
Poisson-Lune	2	2
Poisson indéterminé	1	1

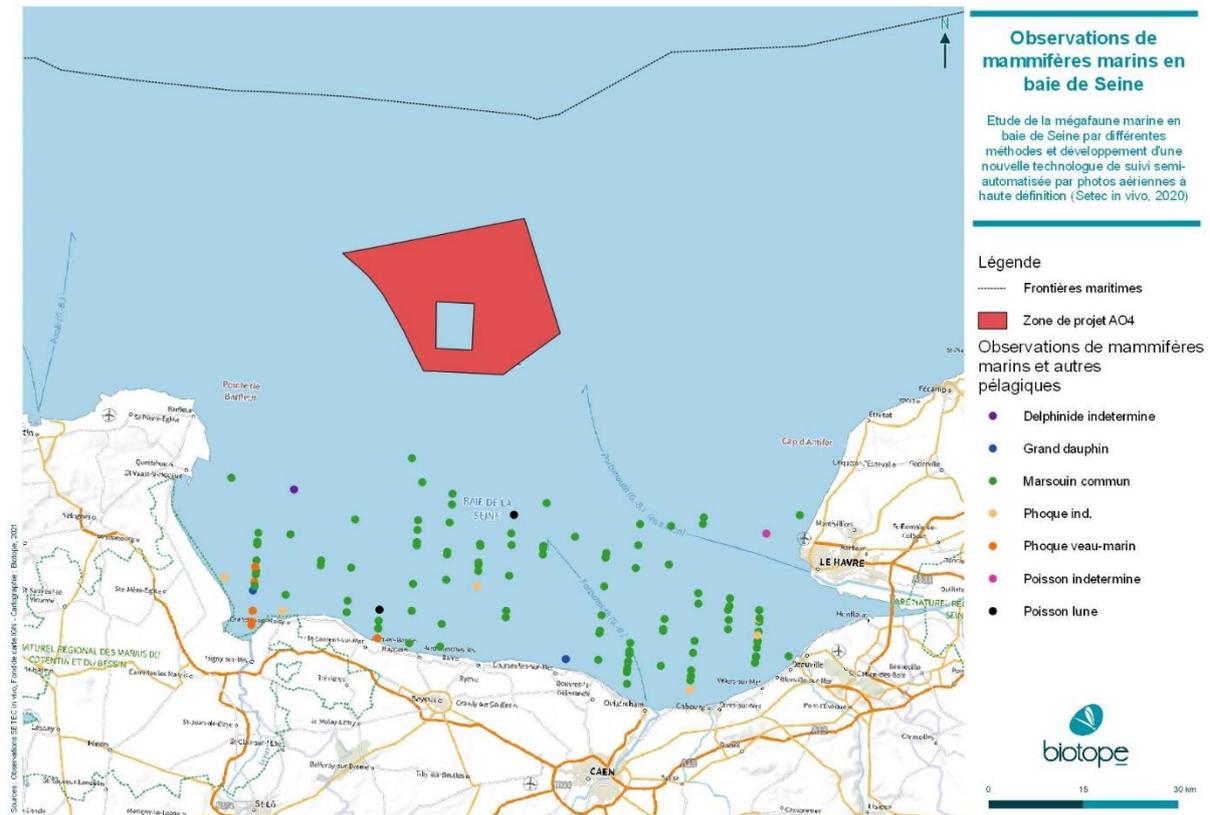


Figure 96 : Localisation des observations de mammifères marins et autres grands pélagiques obtenues dans le cadre du projet "Initiative 2016 pour la Biodiversité et la qualité du milieu marin" de l'Agence de l'eau Seine-Normandie (Source des données : SETEC in vivo, 2020, Cartographie : Biotope).

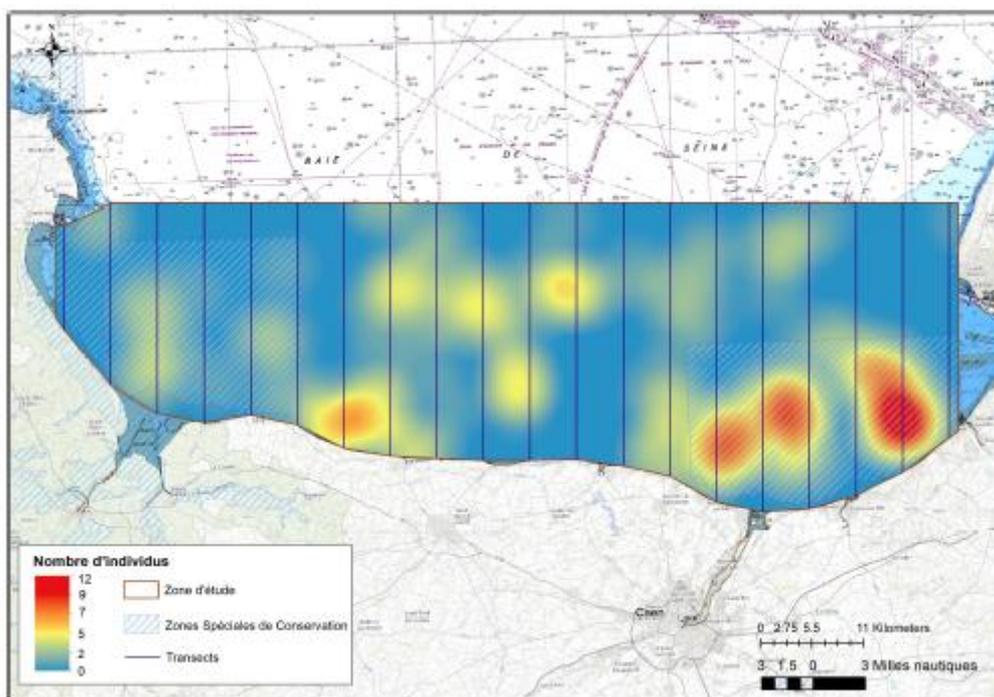


Figure 97 : Distribution des effectifs de Marsouin commun représentés à l'aide de la méthode de Kernel Density Estimation (SETEC in vivo, 2020).

### 2.3.1.9 Observations issues de parcs éoliens en mer

Dans un périmètre de 150 km de la zone de projet, cinq parcs éoliens en mer sont présents (Figure 98). Par ordre de proximité, se trouvent le parc éolien du Calvados à 26 km au Sud en construction prochainement, puis le parc éolien de Fécamp à 44 km à l'ouest en construction prochainement, le parc éolien Rampion 1 en Angleterre à 80

km

au Nord en exploitation, le parc éolien Rampion 2 (extension du parc éolien Rampion 1) à 75 km au nord en phase de concept et enfin le parc éolien de Dieppe Le Tréport à 112 km à l'ouest en construction prochainement. Des suivis en mer de la mégafaune marine ont été réalisés lors des états initiaux des études d'impacts de ces cinq parcs et lors des états de référence des parcs français. Les observations de mammifères marins récoltées lors des états initiaux des études d'impacts sont présentées ci-dessous (les états de référence ne sont pas en accès libre).

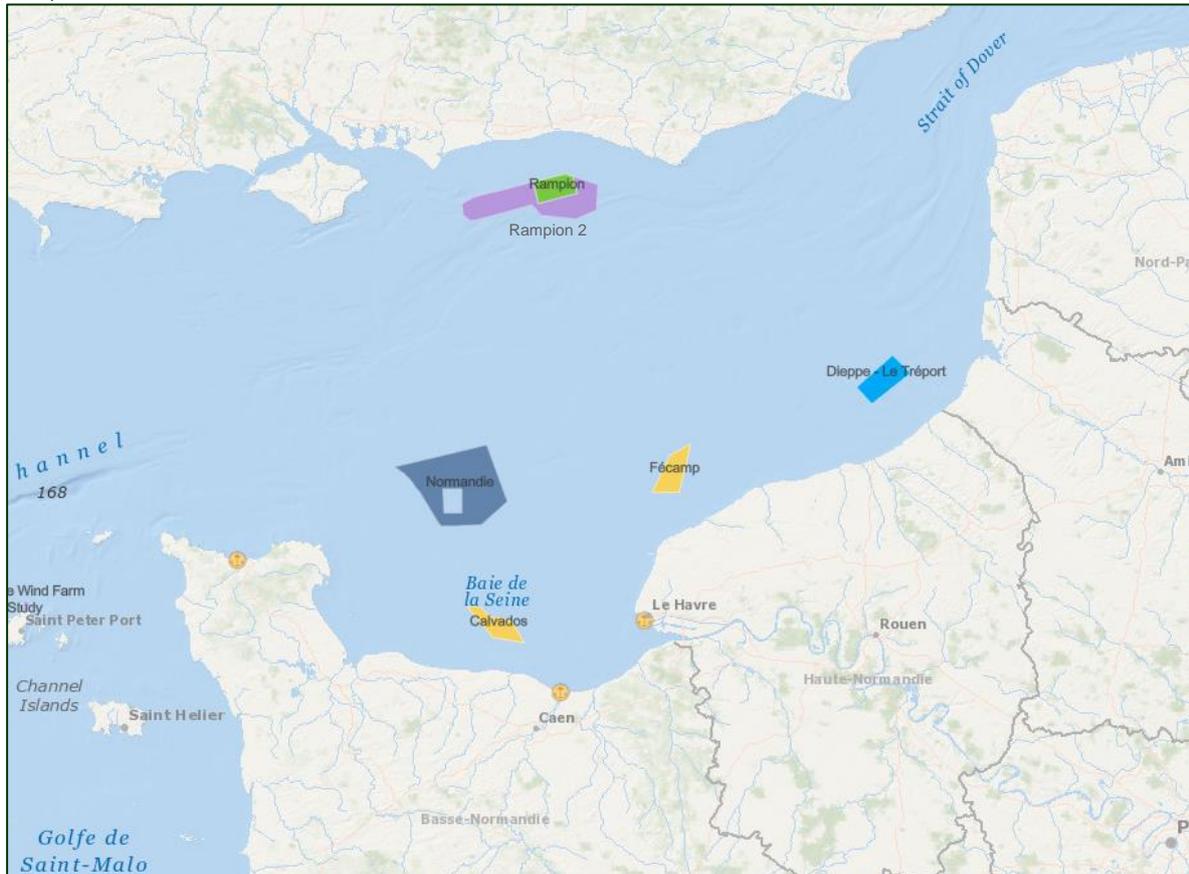


Figure 98 : Localisation des parcs éoliens en mer en exploitation ou en construction les plus proches de la zone de projet (Source : <https://www.4coffshore.com/offshorewind/>).

#### 2.3.1.9.1. Parc éolien en mer du Calvados

En 2012, la société Éolien Maritime France (EMF) a été autorisée à exploiter le parc éolien au large de Courseulles-sur-Mer, situé à environ 28 km au sud de la zone de projet de l'AO4 Normandie. L'étude d'impact a été finalisée en 2014. Pour caractériser l'état initial de l'environnement, le Groupe Mammalogique Normand (GMN) a réalisé une étude spécifique sur les mammifères marins du site d'implantation en 2008/2009, et l'Observatoire Pelagis a également réalisé une analyse bibliographique des données existantes en 2014. Une campagne complémentaire de survols printaniers réalisé par In Vivo Environnement a été effectuée en 2014. Les aires d'études du suivi sont présentées en Figure 99. Une aire d'étude dans la baie de Seine et une aire d'étude élargie allant du cap de la Hague à Saint-Valéry-en-Caux ont été délimitées.

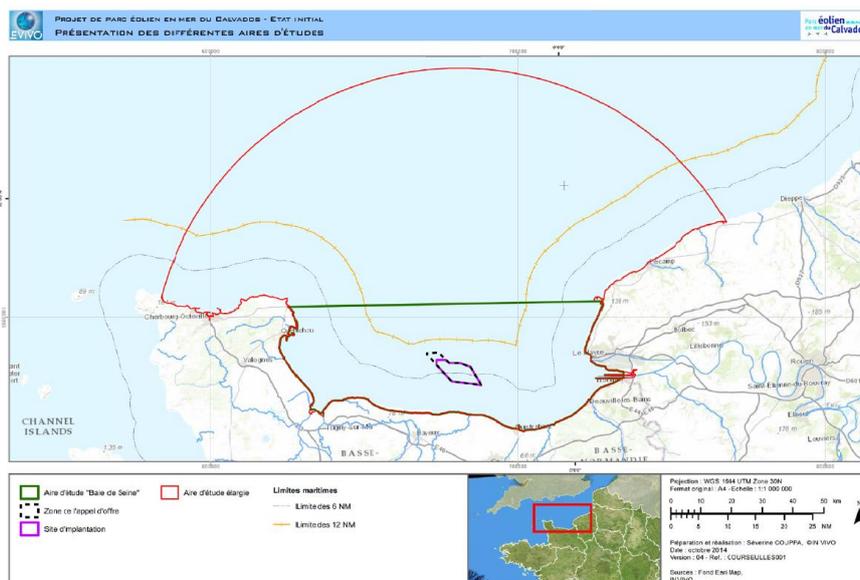


Figure 99 : Localisation des aires d'études du projet éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014a).

Quinze sorties par bateau ont été réalisées par le GMN entre avril 2008 et mars 2009. Au total, 13 observations de Marsouin commun, 1 observation de Grand Dauphin et 1 Odontocète indéterminé ont été réalisées (Figure 100). La plupart des observations ont été récoltées à moins de 8 km des côtes, entre Vers-sur-Mer et Ouistreham.

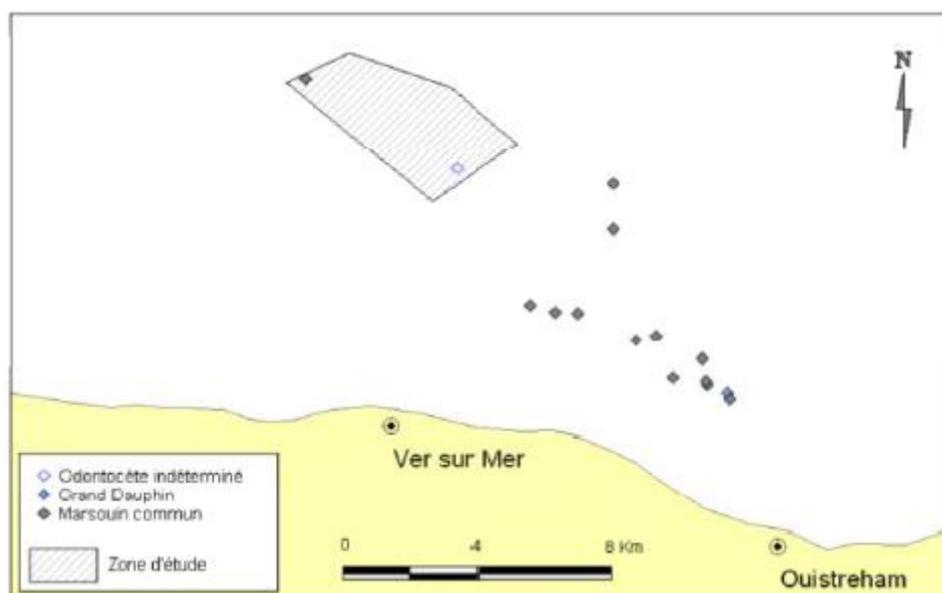


Figure 100 : Distribution des observations de mammifères marins réalisées par le GMN entre avril 2008 et mars 2009 (Source : GMN, 2009 tiré de In Vivo Environnement, 2014).

Les survols aériens réalisés au printemps 2014 ont suivi les mêmes transects que les campagnes SAMM. Au total, 93 individus de Marsouins communs ont été observés, principalement dans le sud-ouest et le sud-est de la baie, près de la baie de l'Orne (Figure 101 et Figure 102). Une observation de Phoque veau-marin a été effectuée lors des survols, dans la baie des Veys. Aucune autre espèce de mammifères marins n'a été observée.

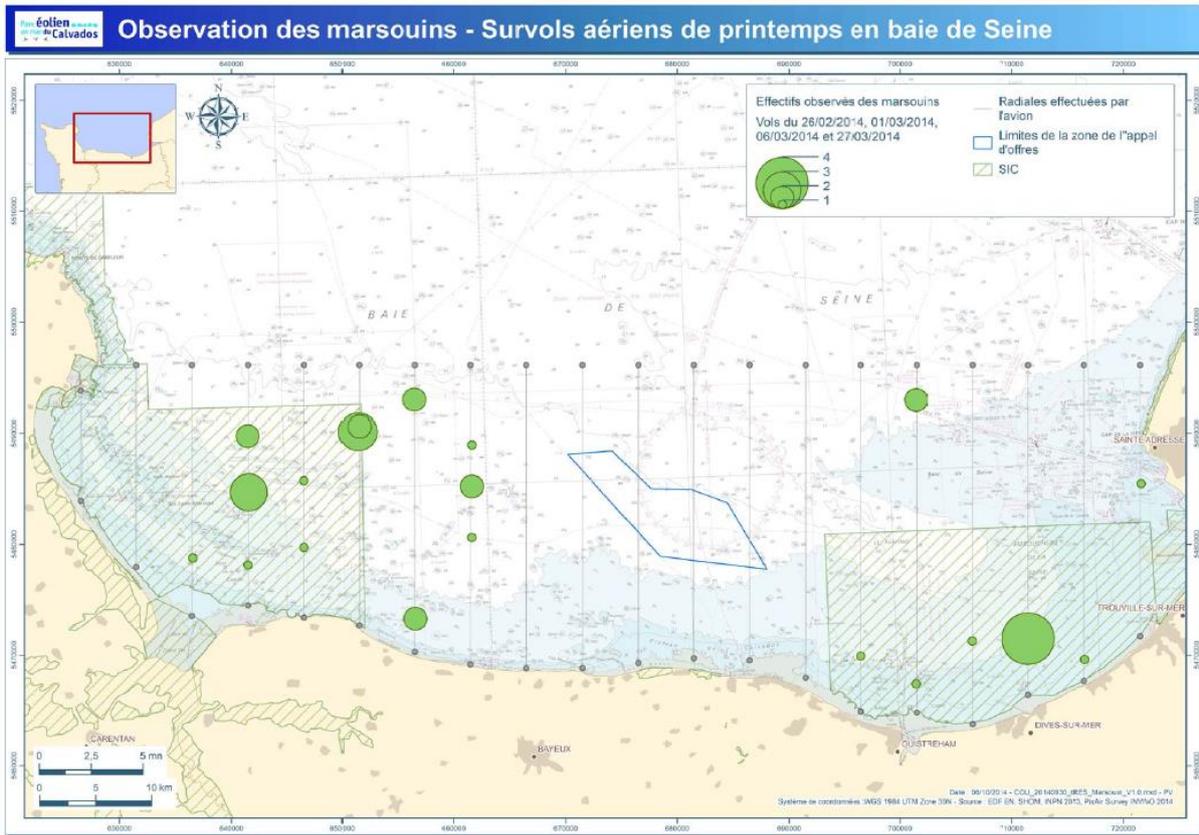


Figure 101 : Observations de Marsouins communs lors des survols aériens de printemps en baie de Seine (26/02/2014 au 27/03/2014) pour le parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014b).

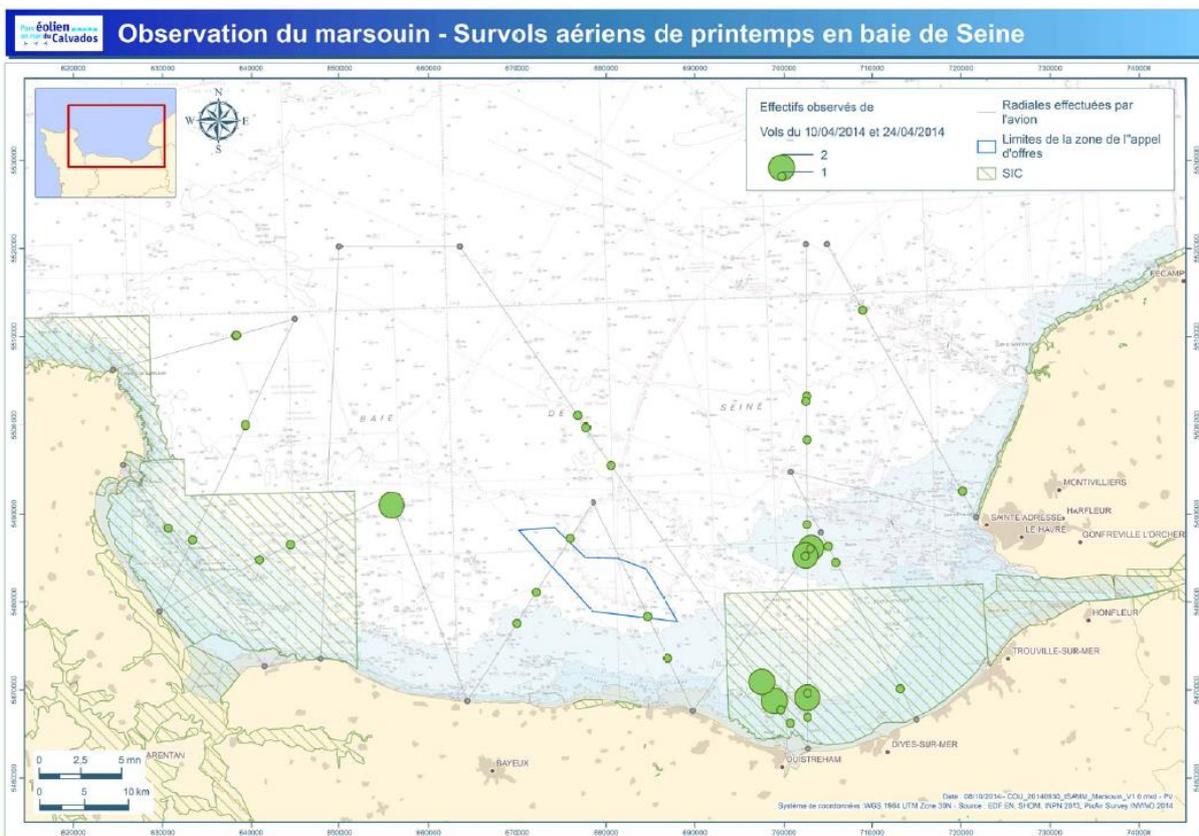


Figure 102 : Observations de Marsouins communs lors des survols aériens de printemps en baie de Seine (10/04/2014 au 20/04/2014) pour le parc éolien en mer du Calvados (inVivo, 2014).

### 2.3.1.9.2. Parc éolien en mer de Fécamp

Le consortium porté par EDF Renouvelables, Enbridge et WPD offshore a été choisi par l'Etat pour développer un parc éolien en mer au large de Fécamp (76). Ce parc est situé à 44 km de la zone de projet de l'AO4 Normandie. Une étude d'impact environnemental sur l'avifaune et les mammifères marins a été finalisée en 2014 par Biotope. Cette étude d'impact a permis de réaliser en tout 41 expertises par bateau et 29 expertises par avion étalées sur 2008/2009 et 2012/2013. Les plans d'échantillonnage des campagnes sont visualisables sur la Figure 103 et la Figure 104.

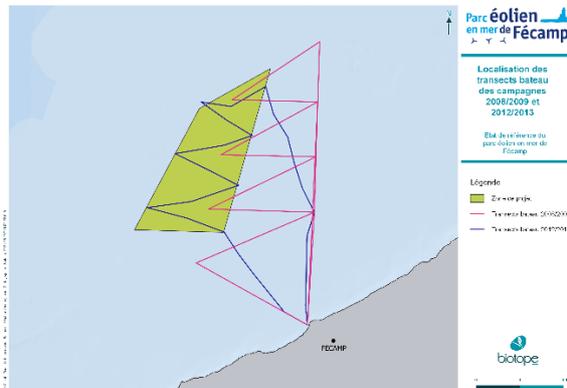


Figure 103 : Présentation des transects bateau des expertises 2008/2009 et 2012/2013 du parc éolien en mer de Fécamp.

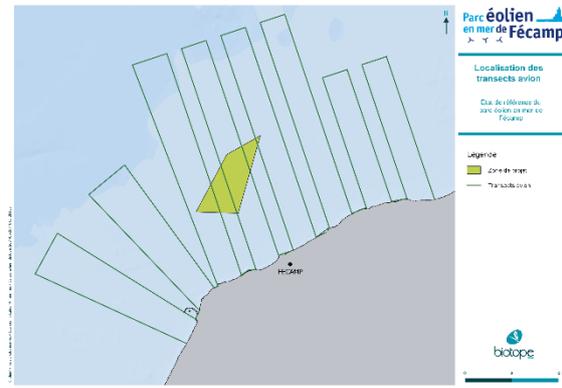


Figure 104 : Présentation des transects avion des expertises 2008/2009 et 2012/2013 du parc éolien en mer de Fécamp.

Lors des 29 sessions bateau réalisées lors de la campagne 2008/2009, seulement six sessions ont permis d'observer des mammifères marins. Une espèce a pu être identifiée avec certitude, le Marsouin commun, et un cétacé indéterminé a été observé en novembre 2008. Au total, 11 individus de Marsouin commun ont été comptabilisés et ils ont été observés en mai et décembre 2008 puis en février et mars 2009. En comparant les effectifs par saison, le printemps comporte le plus d'effectifs (n=8) suivi par l'été (n=2) et l'hiver (n=1). Les effectifs de mammifères marins sont extrêmement faibles au regard de l'effort d'inventaire.

Aucune observation de mammifères marins n'a eu lieu lors des sorties bateau entre septembre 2012 et août 2013 mais des observations ont eu lieu depuis la côte, depuis la jetée d'Antifer plus précisément, sur la même période. Dix sessions d'expertises ont pu être réalisées depuis la côte par la LPO permettant d'observer deux espèces : le Marsouin commun et le Phoque veau-marin. Seulement la moitié des sessions ont permis l'observation de ces espèces. Au total, un individu de Phoque veau-marin a été comptabilisé (en mai 2012) et 38 individus de Marsouin commun ont été observés. Un nombre plus important d'individus a été observé au printemps (n=24), suivi par l'hiver (n=8) puis l'été (n=6).

Lors des 12 sessions avion réalisées en 2008/2009, 60 individus de mammifères marins ont été observés. La moitié des sessions n'ont pas permis l'observation de mammifères marins. Trois espèces ont été identifiées avec certitude : le Marsouin commun, le Dauphin bleu et blanc et le Grand Dauphin. Le Marsouin commun est l'espèce la plus fréquemment observée avec 29 individus identifiés dont 24 au printemps et 5 en été. Cinq individus de Dauphins bleu et blanc et un Grand Dauphin ont été observés au printemps et deux individus de Grands Dauphins ont été observés en été. De nombreux individus n'ont pas été identifiés au niveau spécifique : 7 cétacés indéterminés, 2 phoques indéterminés et 4 mammifères marins indéterminés ont été observés. Aucun mammifère marin n'a été observé en automne pendant cette campagne.

Lors des 12 sessions avion réalisées en 2012/2013, 98 individus de mammifères marins ont été observés. Une des 12 sessions (le 19/09/2012) n'a pas permis l'observation de mammifères marins. Trois espèces ont été identifiées avec certitude : le Marsouin commun, le Grand Dauphin et le Phoque gris. Tout comme lors des expertises en 2008/2009, la grande majorité des observations et des effectifs notés concernent le Marsouin commun. Cette espèce a été identifiée majoritairement en hiver (n=44), puis au printemps (n=32) et en été (n=13) avec un cumul de 89 individus. L'augmentation des effectifs entre les deux campagnes est à mettre en relation avec la recolonisation en cours de la Manche par l'espèce. Au total, trois individus de Grand Dauphin et un individu de Phoque gris ont été observés, en été exclusivement. Un phoque indéterminé a été observé en automne et trois marsouins ou dauphins indéterminés ont été observés en été.

Les cartes des observations de mammifères marins de 2008/2009 et 2012/2013 (Figure 105 et Figure 106) montre une répartition homogène des observations sur toute la zone d'étude éloignée. En effet, de nombreux Marsouins communs et Dauphins indéterminés sont observés sur toute la zone de Fécamp. Il est à noter qu'en hiver 2012/2013, la majorité des observations de Marsouin commun sont localisées entre la côte et le parc éolien. Les Phoques et le Dauphin bleu et blanc sont observés très proches du littoral. Des observations de Marsouin commun

et de

dauphin ou cétacé indéterminés sont présentes dans la zone du parc éolien. Un requin-pèlerin a été observé une seule fois à l'extrémité nord-ouest de l'aire d'étude éloignée du parc éolien de Fécamp (Figure 107).

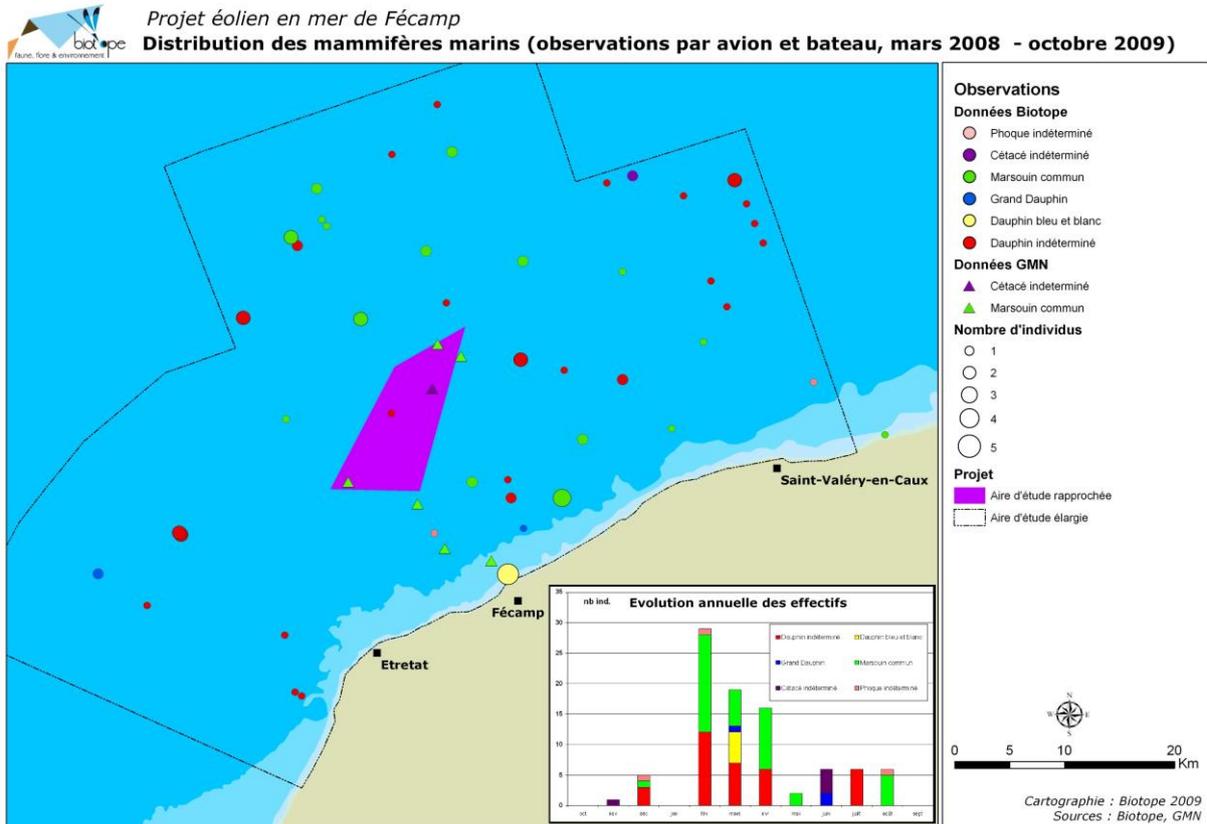


Figure 105 : Distribution des observations de mammifères marins récoltées pendant les expertises bateau et avion en 2008/2009 lors de l'étude d'impact pour le parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

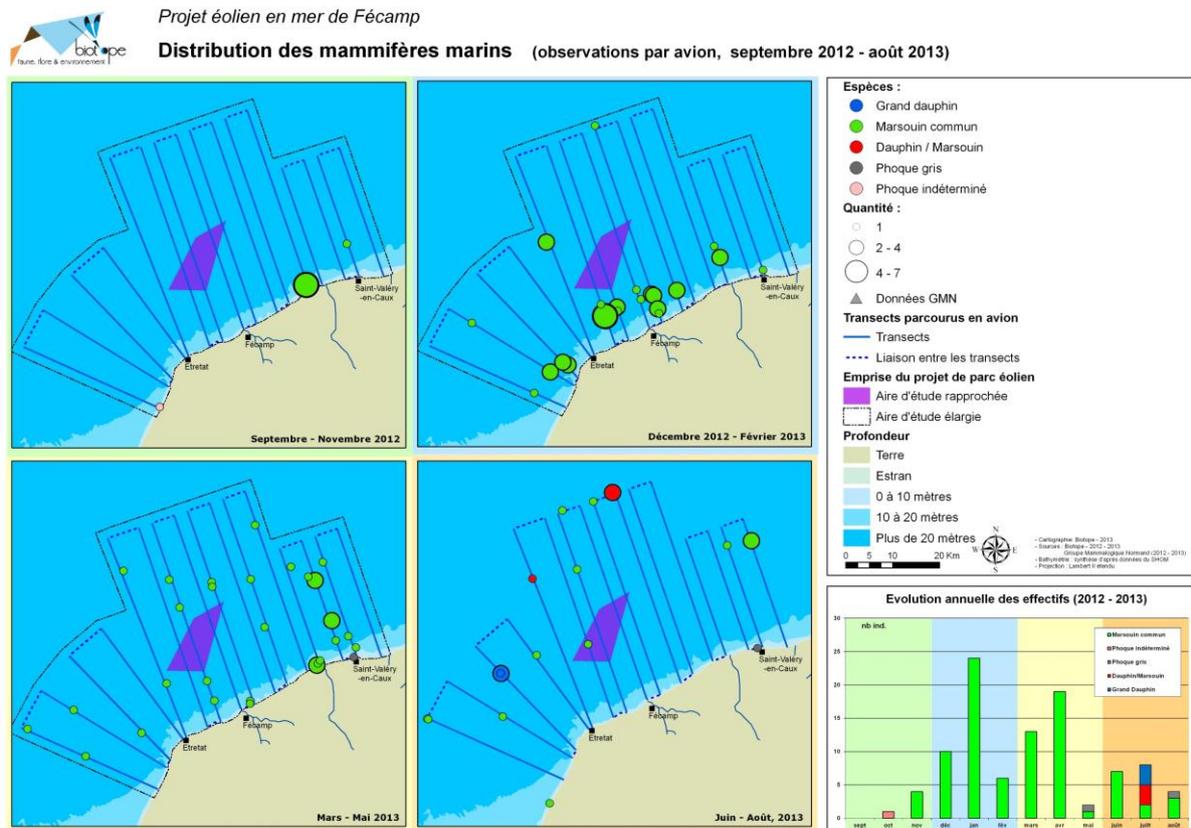


Figure 106 : Distribution des observations de mammifères marins récoltées pendant les expertises avion en 2012/2013 lors de l'étude d'impact pour le parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

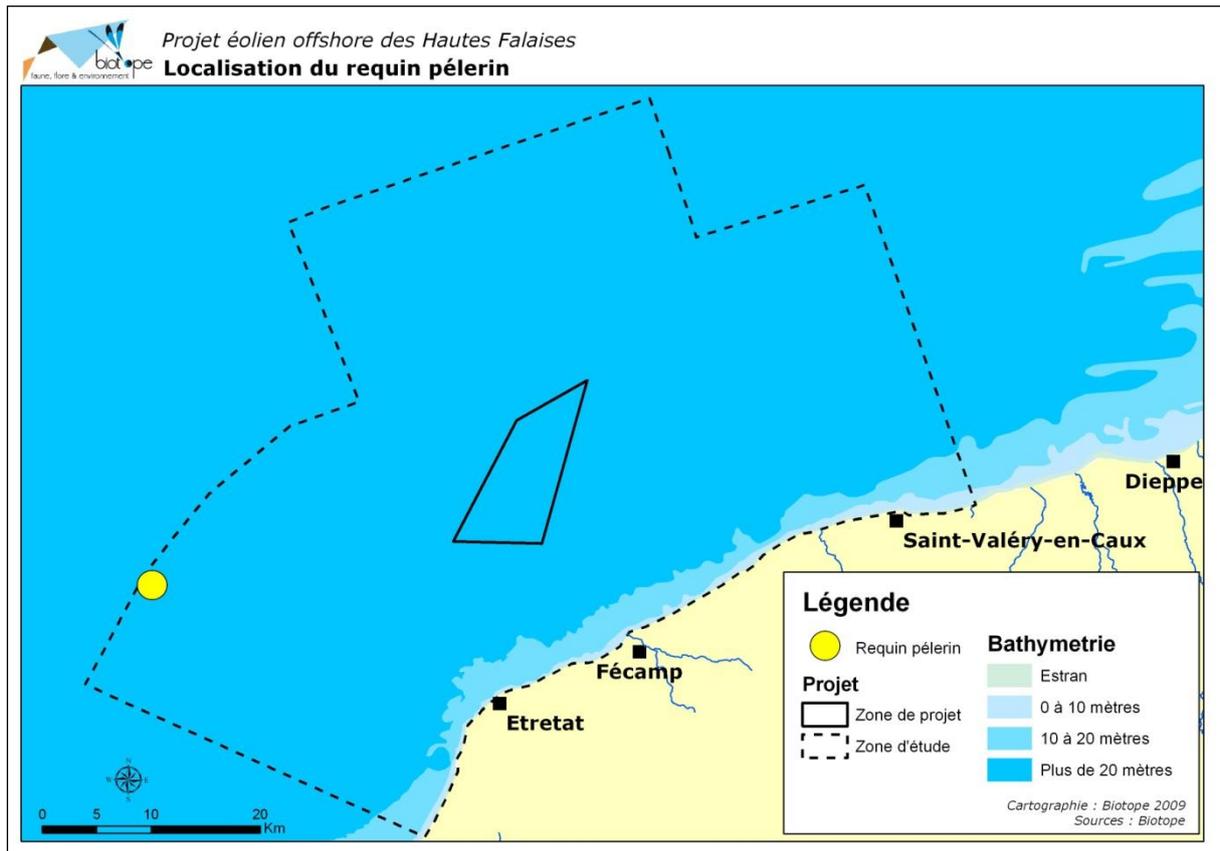


Figure 107 : Distribution des observations de grands pélagiques récoltées pendant les expertises avion en 2008/2009 lors de l'étude d'impact pour le parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

### 2.3.1.9.3. Parc éolien en mer de Rampion 1 et 2

Le parc éolien en mer de Rampion 1 est le seul parc éolien en mer dans le sud de l'Angleterre. Il est situé entre 13 et 20 km des côtes anglaises et à 80 km au nord-est de la zone de projet de l'AO4 Normandie. Rampion 1 possède une puissance de 400 MW et a été mis en service en avril 2018. Une extension de ce parc éolien, appelé Rampion 2, est actuellement en phase de conception. Une étude d'impact a ainsi été finalisée en 2021 pour qu'un permis de construire puisse être demandé en 2022 pour Rampion 2.

Des expertises nautiques ont été réalisées entre mars 2010 et février 2012 pour Rampion 1 et des relevés aériens numériques mensuels ont été effectués entre avril 2019 et mars 2021 pour Rampion 2 (Figure 108). Au moment de la rédaction du rapport préliminaire d'information environnementale de Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021a), 20 mois de données étaient disponibles (sur les 24) pour être incluses dans la caractérisation des mammifères marins de la zone.

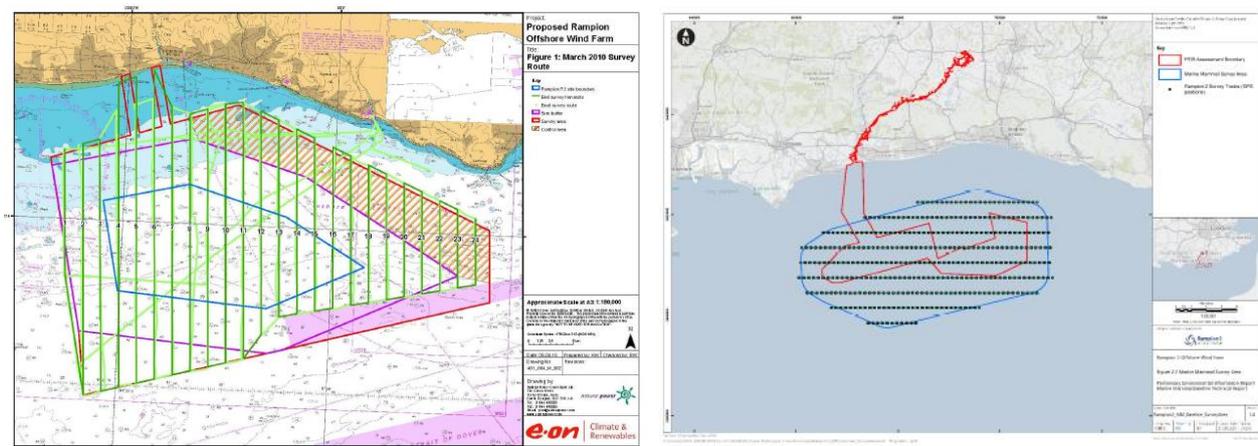


Figure 108 : Transects réalisés lors des expertises nautiques pour le parc Rampion 1 (à gauche) et lors des expertises aériennes en imagerie digitale pour le parc Rampion 2 (à droite) (Wood Group UK Limited, 2021a).

Lors des expertises effectuées pour le parc Rampion 1, 115 Marsouins communs ont été observés. Un pic de présence a été noté en mars 2011 où la densité calculée est de 0.073 ind/km<sup>2</sup>. Très peu d'observations de Marsouins ont été réalisées d'octobre à février et les effectifs globalement sont plus importants de mars à mai. Le Grand Dauphin a été observé à de nombreuses reprises, le plus souvent en grands groupes, avec un pic de présence constaté en juillet 2010. Au total, plus de 71 Grands Dauphins ont été identifiés (avec 15 à 22 autres probables individus de l'espèce). Le Lagénorhynque à bec blanc a été observé une seule fois en novembre 2011. Le Dauphin commun n'a pas été observé. Une baleine non identifiée (Petit Rorqual probable) a été observée. Deux Phoques veau-marin ont été observés en mars et avril 2011 ainsi que trois phoques indéterminés. Un Phoque gris a également été observé en mars 2011.

Le Marsouin commun est également l'espèce la plus fréquemment observée lors des suivis pour le parc éolien Rampion 2 (Figure 109). Toutefois, seulement 6 des 20 expertises aériennes ont enregistré la présence de l'espèce. La densité maximale calculée pour le Marsouin est de 0.02 ind/km<sup>2</sup> dans la zone d'étude de Rampion 2. Des cétacés indéterminés (dauphin ou marsouin) ont également été observés lors de 6 survols pour une densité estimée à 0.08 ind/km<sup>2</sup>. Le Dauphin commun a été observé à une reprise en octobre 2019 (Figure 110). La densité estimée est de 0.01 ind/km<sup>2</sup> et l'abondance de 8 individus. Le Grand Dauphin et le Lagénorhynque à bec blanc n'ont pas été observés. Des phoques ont été observés lors des survols aériens (Figure 111) mais n'ont pas pu être identifiés à l'espèce. Un pic de présence est noté en juillet et une densité de 0.04 ind/km<sup>2</sup> a été calculée.

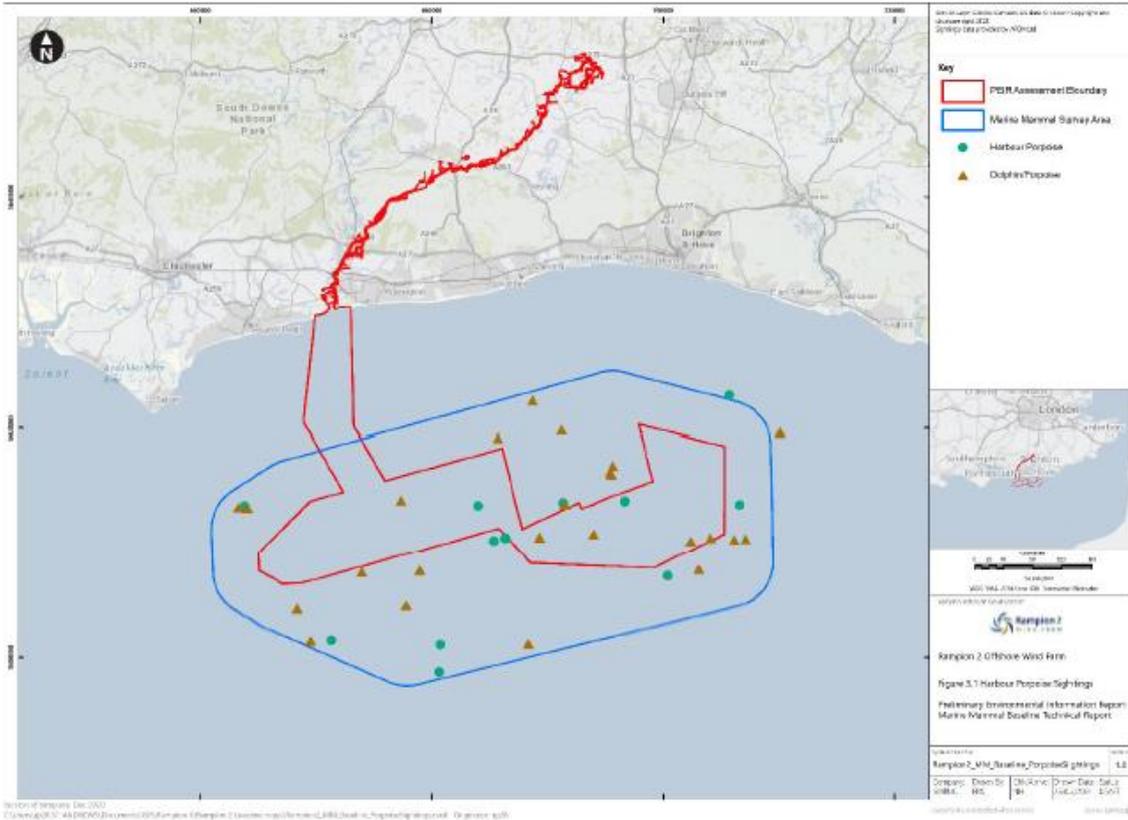


Figure 109 : Observations de Marsouin commun réalisées lors du suivi aérien du parc éolien en mer Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021a).

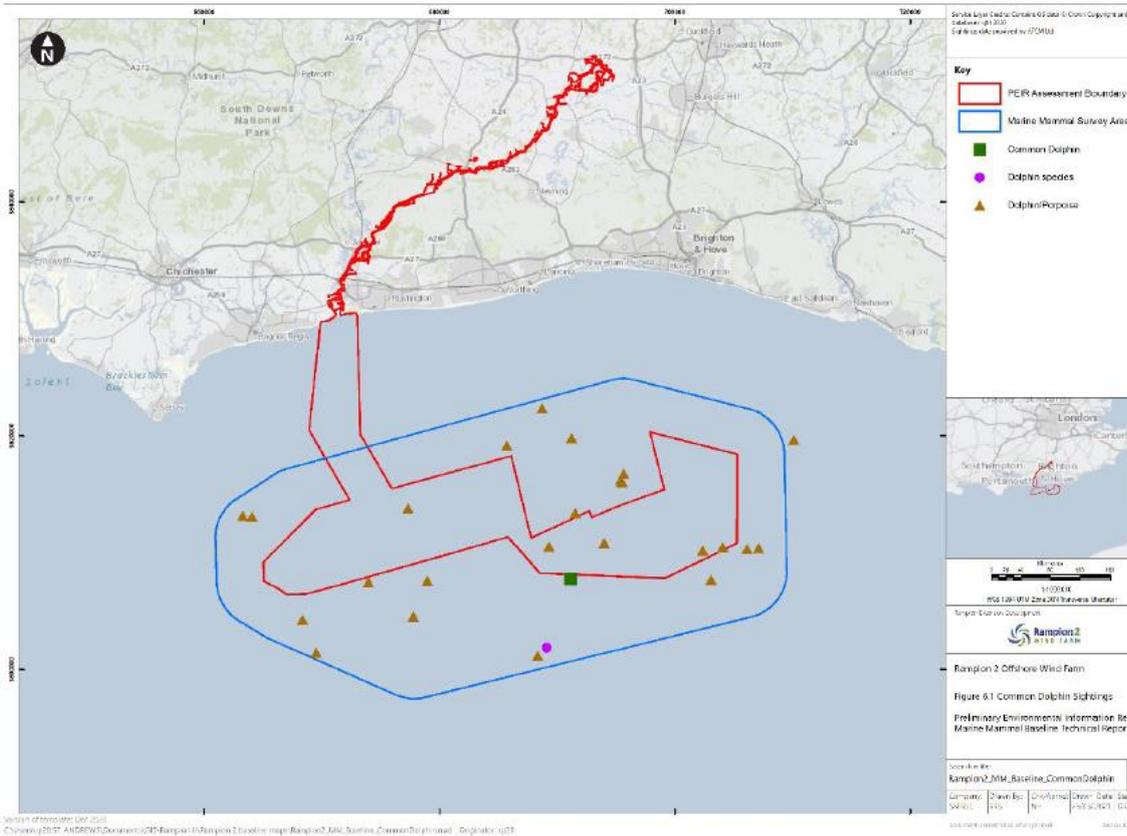


Figure 110 : Observations de dauphins réalisées lors du suivi aérien du parc éolien en mer Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021).

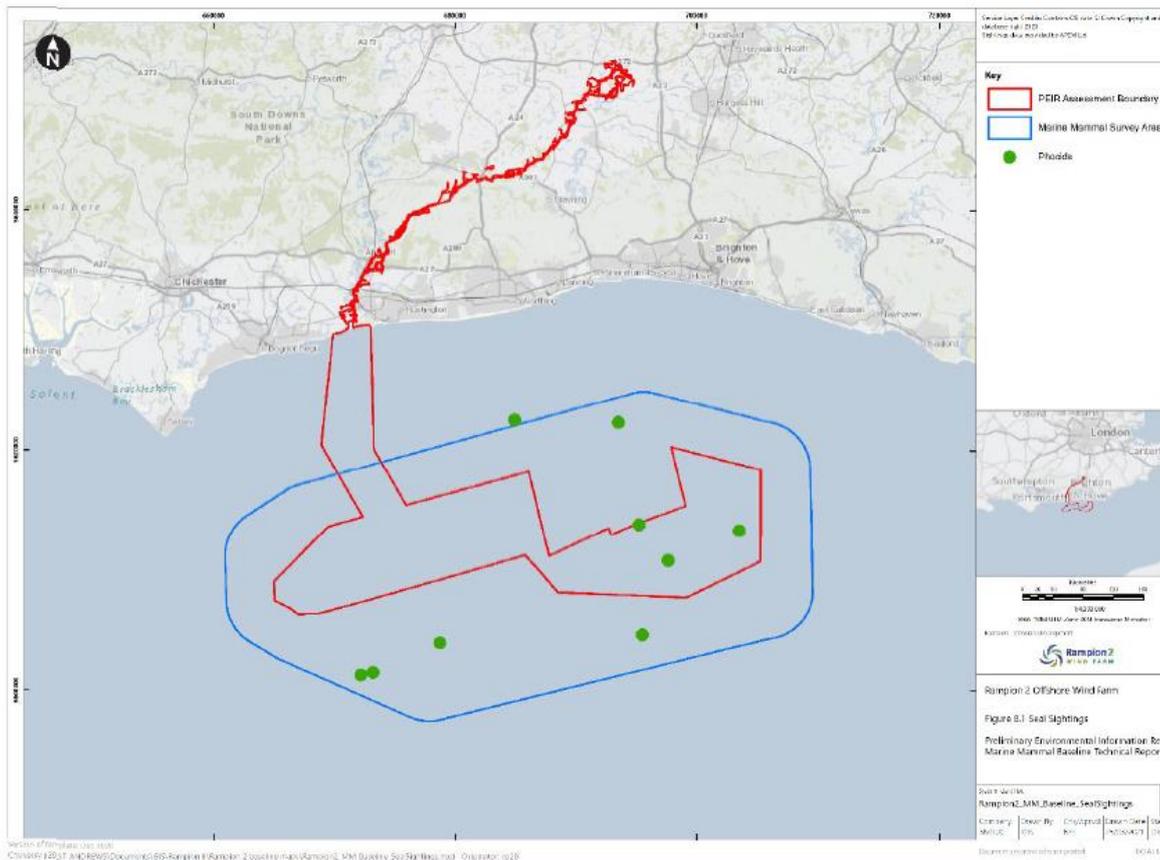


Figure 111 : Observations de phoques réalisées lors du suivi aérien du parc éolien en mer Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021).

#### 2.3.1.9.4. Parc éolien en mer de Dieppe-Le-Tréport

La société Éoliennes en Mer Dieppe Le Tréport (EMDT) a remporté en juin 2014 l'appel d'offres lancé par l'État pour le développement d'un parc éolien en mer au large de Dieppe et du Tréport. Ce parc est situé à environ à l'ouest de la zone de projet de l'AO4 Normandie. L'étude d'impact s'est finalisée en 2018 et trois campagnes d'expertises en mer ont été réalisées : en 2007/2008, en 2010/2011 et en 2014/2015.



Figure 112 : Aire d'étude du projet du parc éolien en mer de Dieppe Le Tréport (BRL ingénierie, 2018).

Les expertises aériennes ont permis de récolter 190 observations de cétacés (271 individus) : 90 observations de phoques pour 3548 individus (cet effectif important s'explique par le comptage lors de la première campagne des regroupements sur

le sable, opérations non réalisées par la suite puisque des comptages terrestres étaient réalisés par ailleurs. A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les phoques (gris et veau-marin) et le Marsouin commun sont les espèces les plus observées puisqu'ils concentrent 87% des observations. Le Grand Dauphin et le Dauphin commun recueillent uniquement 1,5% des observations (léger avantage pour le Grand Dauphin en termes de nombre d'individus avec 4% des effectifs contre 2% pour le Dauphin commun). Le Grand Dauphin a été également observé durant toutes les campagnes alors que le Dauphin commun uniquement sur une campagne.

Les expertises par bateau ont permis de récolter 32 observations de cétacés (66 individus), dont 97 % concernent le Marsouin et 3 % le Grand Dauphin (une seule observation concernant 3 individus), 2 observations de Phoque gris pour 2 individus. Aucune tortue marine, ni aucun autre grand pélagique marin (Requin pèlerin, Poisson-lune) n'a fait l'objet d'observation lors des inventaires réalisés en avion et en bateau.

Le Marsouin commun est donc l'espèce de mammifères marins la plus observée et les effectifs sont plus importants de mars à mai même si l'espèce est présente toute l'année (Figure 113). L'espèce utilise préférentiellement les zones d'agrégation de bancs de sables près du littoral. Le taux de rencontre est de 10 ind./ 1000 km et une présence dans plus de 43% des sorties. Le taux en bateau monte jusqu'à + de 60 ind./1000 km alors que l'espèce n'a été contactée que dans 20% des sorties. Ce taux de rencontre en bateau est fortement influencé par une sortie très productive (57 individus). Les observations de dauphins ont été recueillies de mars à octobre avec plus de 90% des observations de mars à juin. Les observations de Dauphin commun ont été réalisées en avril, celles de Grand Dauphin en mars et septembre. Pour le Dauphin commun, le taux de rencontre atteint 0,2 ind./1000km et 0,5 ind./1000 km pour le Grand Dauphin qui reste le dauphin à la fois le plus commun et le plus régulier de l'aire d'étude éloignée. Parmi ces espèces, en bateau, le Grand Dauphin atteint un taux de rencontre de 3 ind./1000 km (les autres espèces n'ont pas été contactées en bateau).

Les Phoques sont principalement présents près du littoral (Figure 114). Les Dauphins ont été observés de mars à mai et de septembre à novembre.

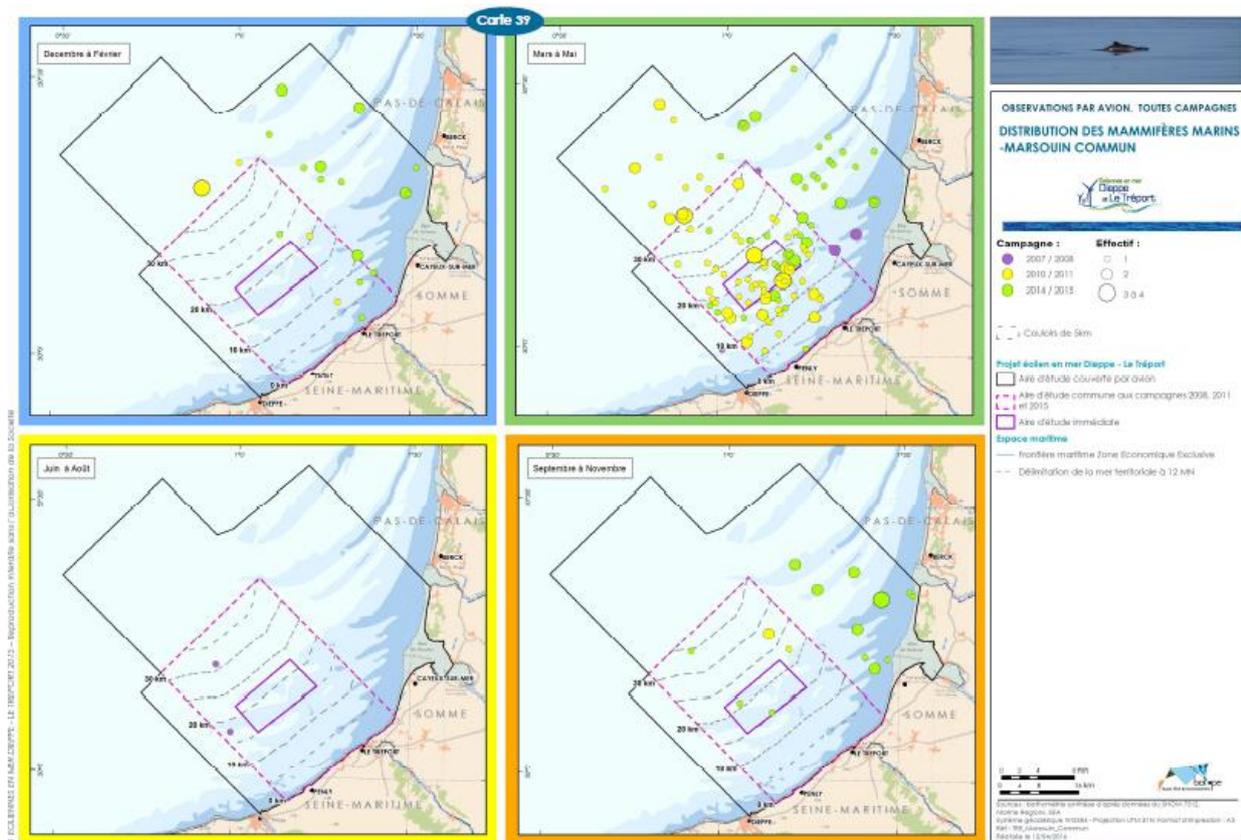


Figure 113 : Distribution du Marsouin commun lors des expertises aériennes réalisées pour le parc éolien en mer de Dieppe Le Tréport (BRL ingénierie, 2018).

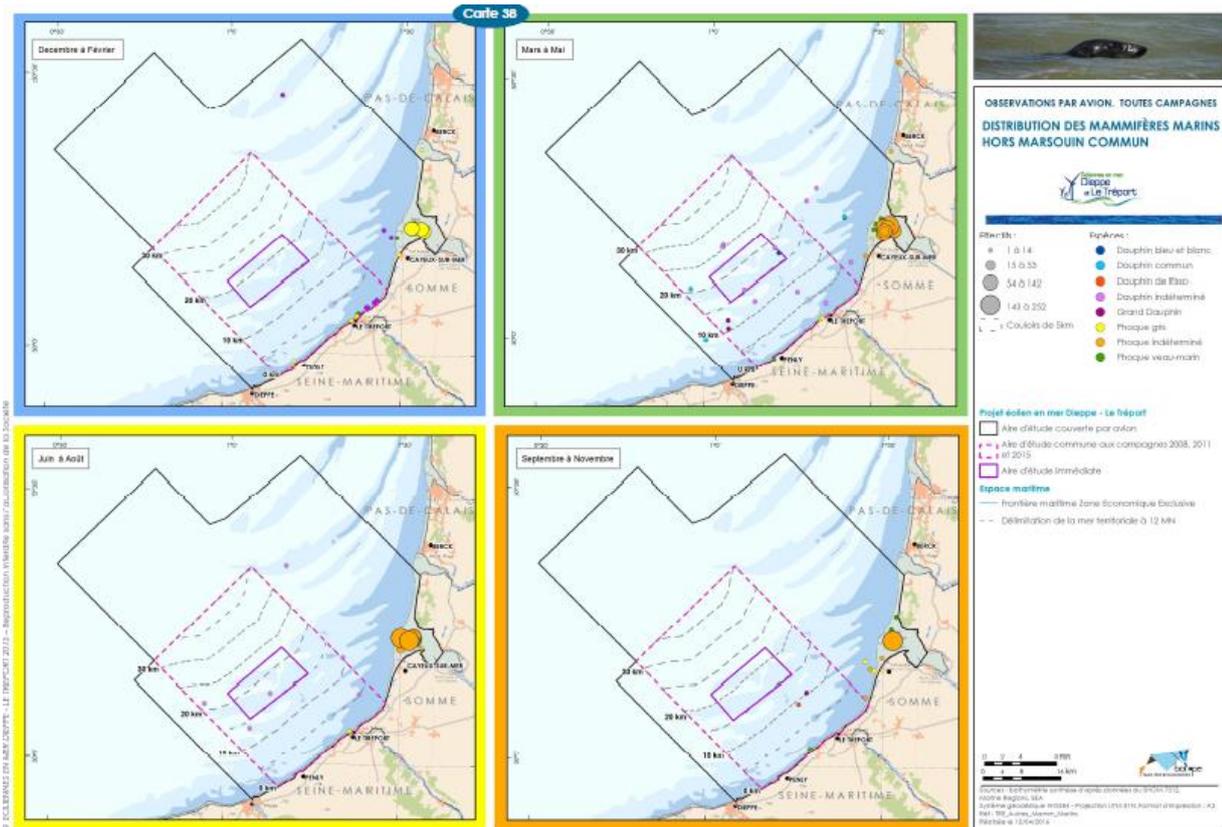


Figure 114 : Distribution des mammifères marins (autre que le Marsouin) lors des expertises aériennes réalisées pour le parc éolien en mer de Dieppe Le Tréport (BRL ingénierie, 2018).

## 2.3.2 Observations opportunistes

Les observations opportunistes peuvent provenir de promeneurs et d'usagers de la mer : aucun effort de recherche ne peut être associé à ces données. Elles sont donc à considérer avec prudence et ne doivent pas être surinterprétées. Les données opportunistes sont une source d'information qui renseigne sur les espèces présentes, dans la mesure où l'identification de l'espèce est certaine. Elles ne peuvent toutefois pas renseigner sur la saisonnalité de présence dans la mesure où elle reflète généralement plus la saisonnalité de présence d'observateurs sur l'eau que des mammifères marins.

Si la localisation des données opportunistes confirme indéniablement la présence des Grands Dauphins dans le golfe normand-breton entre 2009 et 2013, elle montre également une présence sur tout le littoral de Courseulles-sur-Mer, près de la pointe de Barfleur et de Saint-Vaast-la-Hougue, près de Cherbourg et du cap de la Hague (Figure 115 ; Gally, 2014).

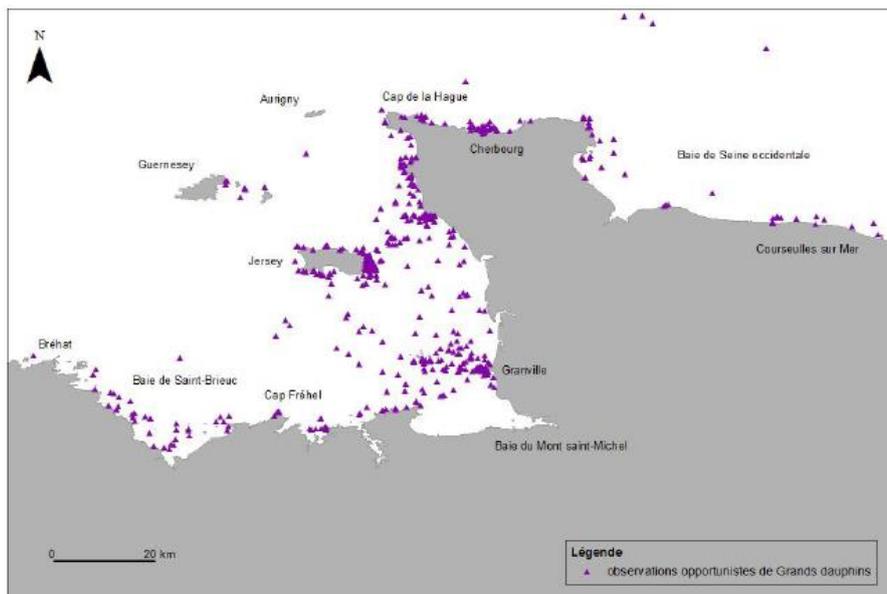


Figure 115 : Localisation des observations opportunistes de Grands Dauphins entre 2009 et 2013 (Gally, 2014).

Les observations opportunistes et échouages collectés par le GMN près de Courseulles-sur-Mer entre 1978 et 2009 sont au nombre de 292. Au total, 9 espèces de mammifères marins sont recensées : Phoque veau-marin, Marsouin commun, Grand Dauphin, Phoque gris, Dauphin commun, Dauphin bleu et blanc, Orque, Globicéphale noir et Petit Rorqual.

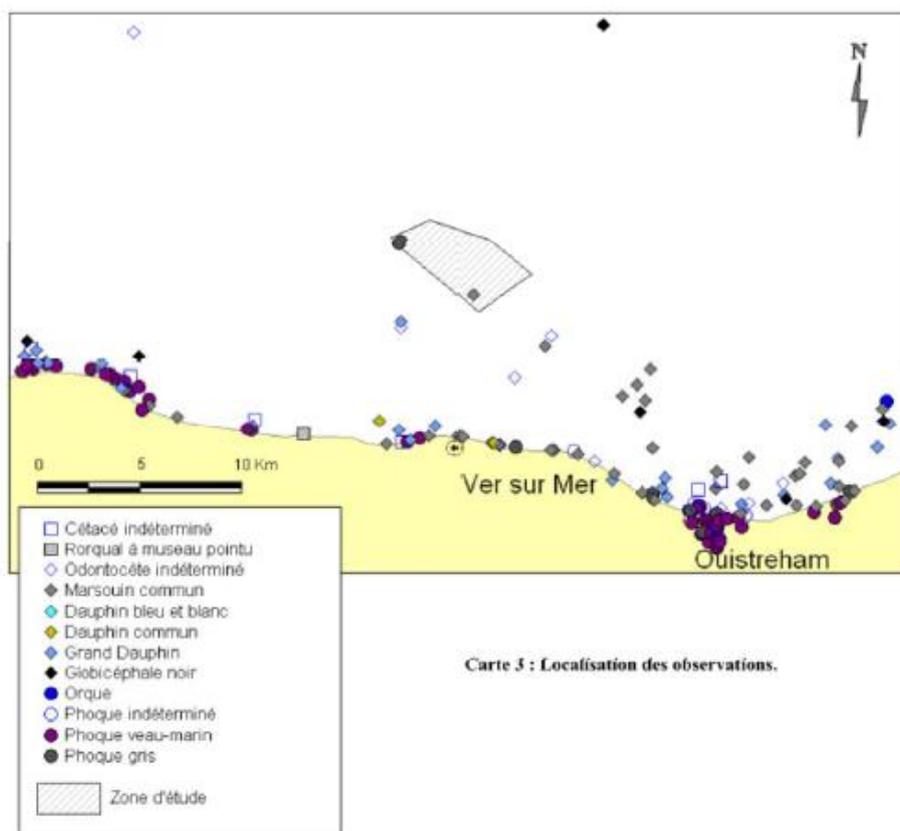


Figure 116 : Répartition des observations opportunistes et d'échouages de mammifères marins entre 1978 et 2009 près de Courseulles-sur-Mer (Source : GMN, 2009, tiré de ULR Valor, 2014).

Les observations opportunistes collectées par le GMN depuis 1980 dans le secteur de Fécamp sont au nombre de 80 (Figure 117). 5 espèces ont été identifiées. L'espèce majoritairement rencontrée est le Globicéphale noir, suivi du Marsouin commun.

Des Phoques gris et veau-marin ont également été observés à terre. Enfin, quelques Grands Dauphins ont également été répertoriés.

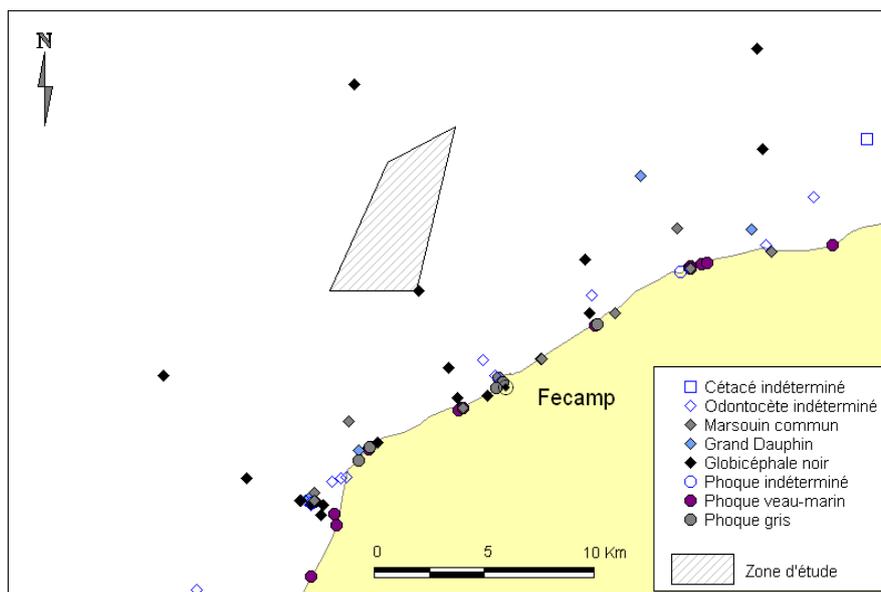


Figure 117 : Répartition des observations opportunistes de mammifères marins de 1980 à 2009 près de Fécamp (Source GMN, 2009 tiré de (Biotope, 2014a).

## 2.4 Suivi des repositoires des phoques

### 2.4.1 En France

Le recensement régulier (par voies terrestres, aériennes ou nautiques) des sites et colonies de phoques permet de suivre l'abondance relative des phoques dans une région donnée : si ces comptages ne permettent pas d'estimer directement une abondance totale (il reste toujours une partie des animaux en mer), le suivi de protocoles de recensements (généralement basé sur l'heure de marée) permet de mesurer saisonnièrement une abondance relative dont la tendance interannuelle fournit un indicateur fiable de la tendance d'occupation du site (Vincent et al., 2017). En d'autres termes, s'il est impossible de suivre la totalité des phoques en mer, suivre l'évolution des effectifs à terre permet de détecter d'éventuels changements significatifs de fréquentation de la région par les phoques, si ceux-ci se déplacent à distance du site d'étude en raison d'un possible dérangement (Skeate et al., 2012). De tels suivis sont d'ores et déjà organisés sur la totalité des sites précédemment cités en Normandie (Poncet et al., 2021), mais il est important de **s'assurer de la continuité de ces recensements pendant toute la période de suivi de l'état de référence.**

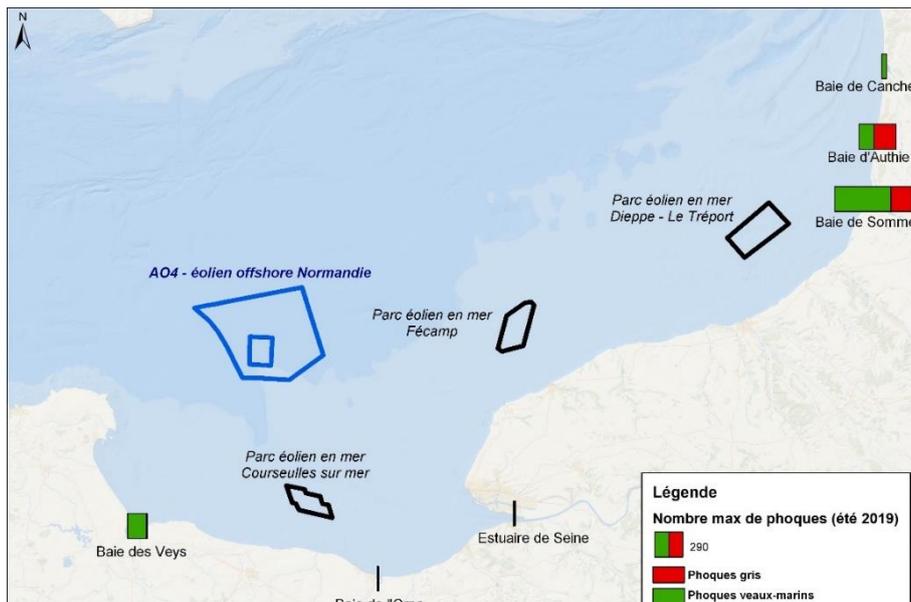


Figure 118 : Répartition des effectifs maxima de phoques comptés en été sur les différents reposoirs terrestres recensés entre le Cap de la Hague et la Cap Gris-Nez (Poncet et al. 2021). Les noms des sites ainsi que les projets de parcs éoliens en mer.

Du Cap de la Hague au Cap Gris-Nez, 6 colonies ou sites fréquentés toute l'année par des phoques sont suivis par des associations ou gestionnaires d'espaces protégés : la baie des Veys, la baie de l'Orne, l'estuaire de la Seine, la baie de Somme, la baie d'Authie et la baie de Canche (d'ouest en est, Figure 118). Plus à l'ouest, les îles du Golfe Normano-breton, le Havre de Sienne ou la baie du Mont-Saint-Michel sont fréquentés par des phoques des deux espèces (en proportions variables selon les sites), tandis que plus au nord, la phare de Walde accueille surtout des effectifs importants de phoques gris (Poncet et al., 2021).

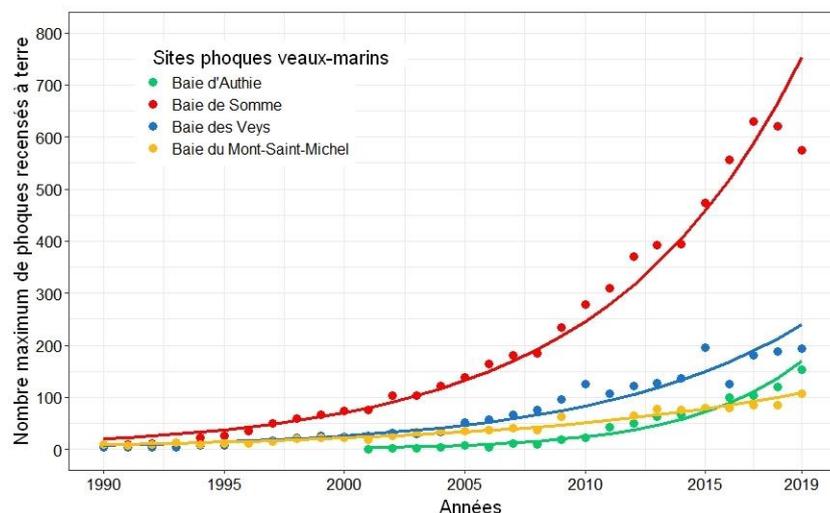


Figure 119 : Evolution pluriannuelle des effectifs relatifs de phoques veaux-marins (nombre maximum d'individus recensés à terre) sur les principaux sites en France métropolitaine (Poncet et al. 2021).

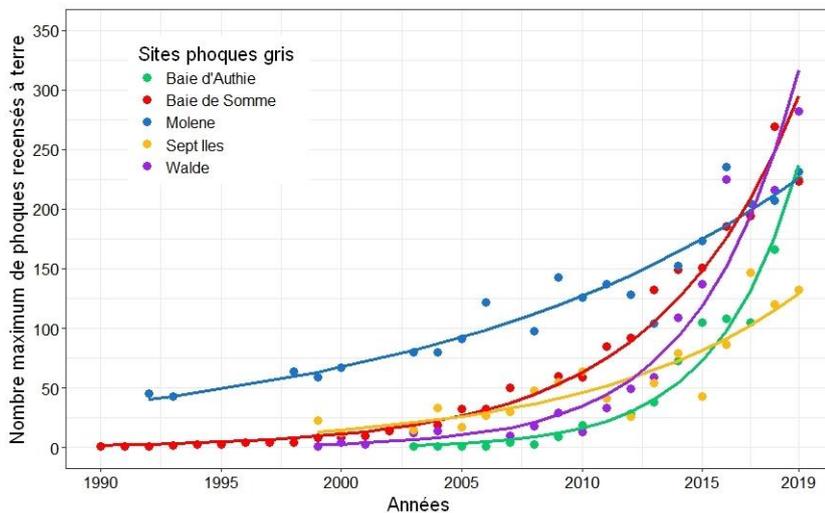


Figure 120 : Evolution pluriannuelle des effectifs relatifs de phoques gris (nombre maximum d'individus recensés à terre) sur les principaux sites en France métropolitaine (Poncet et al. 2021).

C'est en Manche Est que l'on retrouve actuellement les effectifs à terre les plus élevés pour les deux espèces en France métropolitaine en été, avec un maximum de 575 phoques veaux-marins (et 142 naissances) et de 223 phoques gris en baie de Somme en 2019 ; ces effectifs sont globalement en augmentation de +13%/an et +19%/an respectivement (Figure 119, Figure 120) depuis les débuts des suivis (Poncet *et al.* 2021). Ces effectifs s'ajoutent à ceux recensés notamment en baie d'Authie (max 153 phoques veaux marins, avec un taux d'augmentation annuel des effectifs de +24%/an, et jusqu'à 225 phoques gris, soit +34%/an) et au Phare de Walde (jusqu'à 282 phoques gris recensés, avec un taux de +28%/an).

En Normandie, la baie des Veys accueille la deuxième colonie de phoques veaux-marins en métropole en nombre de naissances (46 en 2019), et les effectifs relatifs recensés sur l'ensemble de la colonie augmentent de +12%/an (Poncet *et al.* 2021) : ils atteignaient 204 phoques veaux-marins en juillet 2020<sup>1</sup>. Deux autres sites accueillent des effectifs plus modestes : en Estuaire de Seine, jusqu'à 20 phoques veaux-marins et 9 phoques gris étaient observés en 2019, mais ces effectifs maxima atteignaient 23 phoques gris (et 26 phoques veaux-marins) en 2020 (GMN, 2020). En baie de l'Orne, le nombre de phoques veaux-marins observés à terre augment depuis le début des années 2010, il atteignait un maximum de 19 individus observés simultanément en 2019 (Francou, 2020).

L'ensemble de ces données confirme que, si le phoque veau-marin était l'espèce prédominante en Manche Est jusqu'aux années 2000 (Hassani et al., 2010) et que ses effectifs continuent d'augmenter dans la région (Poncet *et al.* 2021), le phoque gris est en forte augmentation dans la région et devient l'espèce la plus abondante dans certains sites des Hauts de France.

Ces informations relatives à l'évolution des effectifs dans la Manche Est sont pertinentes pour le projet de parc éolien en mer au large de la Normandie car les phoques sont des **espèces marines particulièrement mobiles** (McConnell et al., 1999; Sharples et al., 2012; Vincent et al., 2005). Seuls les comptages à terre permettent de suivre l'évolution de l'abondance relative des populations de phoques (Lonergan et al., 2011), mais leur distribution en mer est principalement étudiée grâce à des suivis télémétriques.

## 2.4.2 En Angleterre

Les colonies de Phoques gris les plus proches de la zone de projet de l'AO4 Normandie sont très éloignées puisque celles-ci sont présentes aux extrémités sud-ouest ou sud-est (près de Douvres) de l'Angleterre, à plusieurs centaines de kilomètres (Figure 121). En revanche, des colonies de phoques veaux-marins sont présentes près de l'île de Wight, relativement proches, au nord de la zone de projet.

<sup>1</sup> [http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/fich\\_synthese\\_suivi\\_pvm\\_2020\\_region\\_hd.pdf](http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/fich_synthese_suivi_pvm_2020_region_hd.pdf)

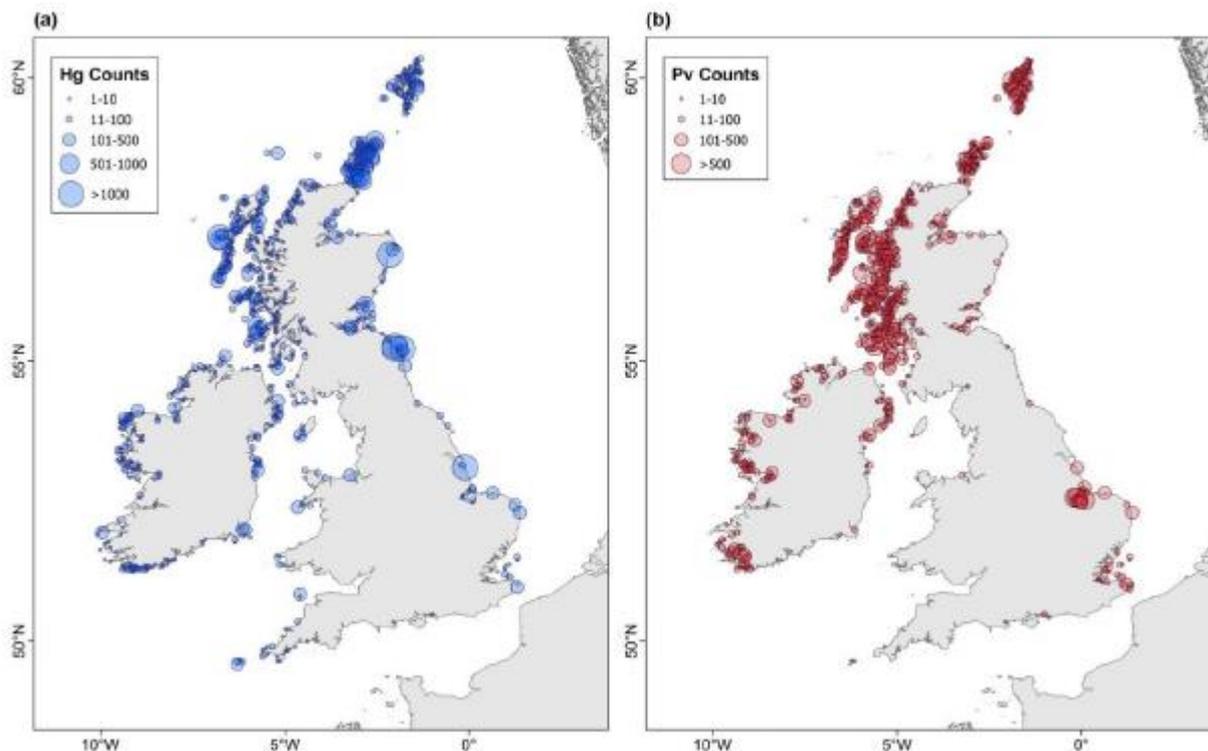


Figure 121 : Données d'abondance les plus récentes sur (a) le phoque gris et (b) le phoque veau-marin (Source : Wood Group UK Limited, 2021a, tiré de Carter et al., 2020).

## 2.5 Suivi télémétrique des phoques

Comme mentionné dans le chapitre précédent, la distribution en mer des phoques est principalement étudiée grâce à des suivis télémétriques, c'est-à-dire par la pose de balises émettrices sur les animaux (McConnell *et al.* 2004).

### 2.5.1 En France

Entre 2008 et 2021, 75 balises GPS/GSM ont été déployées sur des phoques gris (N=24) ou veaux-marins (N=51) en Manche Est (Figure 122). La carte de leurs déplacements montre une plus grande mobilité des phoques gris par rapport aux phoques veaux-marins, à la fois en termes de distance au site de capture (certains phoques gris se sont déplacés jusqu'en Ecosse ou aux Pays Bas) et en termes de distance à la côte (les phoques gris se déplaçant jusqu'au centre de la Manche ou de la mer du Nord tandis que les phoques veaux-marins restent un peu plus côtiers). Les phoques veaux-marins peuvent néanmoins parcourir une centaine de kilomètres à partir du site de capture, et s'éloigner de la côte d'une ou quelques dizaines de kilomètres.

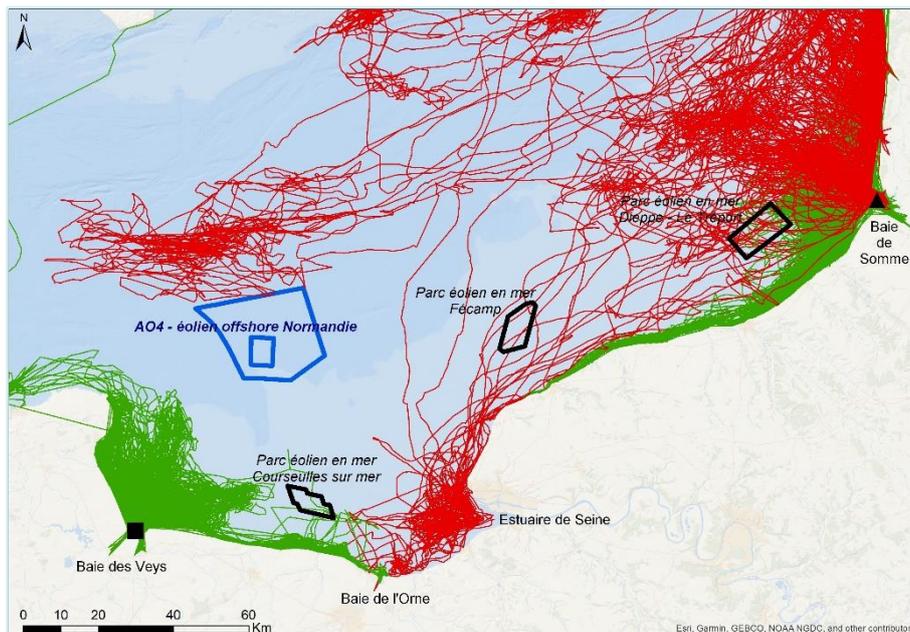


Figure 122: Carte des suivis télémétriques de phoques gris (en rouge) et phoques veaux-marins (en vert) dans la zone d'étude. Tous les phoques veaux-marins suivis en baie de Seine occidentale ont été capturés en Baie des Veys (le carré noir indique la zone des captures), tandis que les phoques veaux-marins dont les trajets sont localisés entre Fécamp et le Cap Gris-Nez ainsi que la totalité des phoques gris ont été capturés en baie de Somme (le triangle noir indique la zone des captures). Cette carte inclut les suivis télémétriques de 12 phoques veaux-marins équipés de balises GPS/GSM en 2007/2008 en baie des Veys (Vincent et al. 2010d), 10 phoques veaux-marins suivis par balises GPS/GSM à partir de la baie de Somme en 2008 (Vincent et al. 2010b), 12 phoques gris suivis par balises GPS/GSM à partir de la baie de Somme en 2012 (Vincent et al. 2018), 15 phoques veaux-marins et 12 phoques gris suivis par balises GPS/GSM à partir de la baie de Somme en 2019 (Vincent et al. 2021) et 14 phoques veaux-marins équipés de balises GPS/GSM en baie des Veys en 2020/2021 dans le cadre du projet éolien de Courseulles sur mer (données non publiées, CEBC/Société Eoliennes Offshore du Calvados).

Les phoques veaux-marins effectuent pour la plupart des déplacements en mer très côtiers, majoritairement à moins de 20 ou 30 km des côtes : cela devrait les tenir à distance du projet éolien offshore (AO4), même si le bruit et l'activité (tel que le trafic maritime) liés au projet peuvent les affecter.

Des suivis télémétriques par balises GPS/GSM de phoques veaux-marins sont d'ores et déjà prévus en baie des Veys, dans le cadre du projet éolien en mer de Courseulles sur mer : 14 individus ont été suivis en 2020/2021 pour établir l'état de référence, et le même nombre de balises est prévu pour les phases de construction puis d'exploitation. Les résultats de ces suivis seront donc déjà disponibles pour la colonie de phoques veaux-marins de la colonie la plus proche du projet AO4, celle de la baie des Veys. Il serait en revanche pertinent de réaliser le suivi télémétrique de phoques gris à partir de la baie de Seine : cette espèce se déplace en effet à beaucoup plus longue distance des zones de repos à terre, et n'hésite pas à chasser au centre de la Manche (Vincent et al., 2021).

Les suivis télémétriques présentés en Figure 122 proviennent d'individus capturés en baie de Somme, soit à plus de 150 km. Certains de ces individus s'étaient déplacés dans l'estuaire de Seine pour chasser pendant leur suivi, sans nécessairement s'y poser à terre. Nous savons que les phoques gris choisissent leurs reposoirs à terre en fonction de la distance qui les séparent de leurs zones de chasse (Vincent et al., 2016; Huon *et al.* in press).

## 2.5.2 En Angleterre

Plusieurs études de télémétrie ont été effectuées au Royaume-Uni. Plusieurs cartes des trajectoires des individus suivis sont présentées ci-dessous.

Sur la Figure 123, nous pouvons observer que les Phoques veaux-marins tagués dans l'estuaire de la Tamise ou l'estuaire du Wash n'ont pas été notés dans les eaux françaises de la Manche.

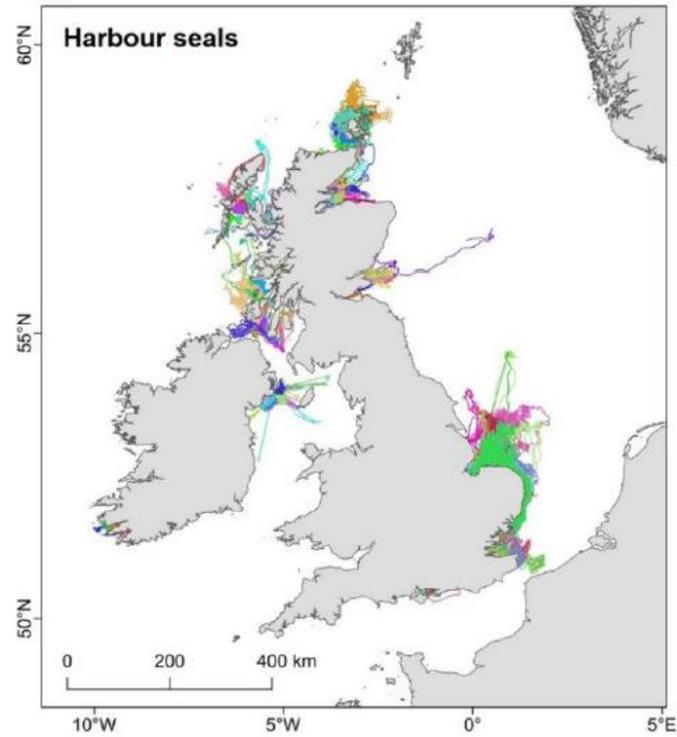


Figure 123 : Données GPS des phoques veaux-marins tagués dans l'estuaire de la Tamise ou l'estuaire du Wash (Source : Wood Group UK Limited, 2021a, tiré de Carter et al., 2020).

Les Phoques veaux-marins suivis depuis les colonies près de l'île de Wight montrent des mouvements très limités (moins de 20 km des côtes). Aucun individu équipé ne s'est aventuré au large ou dans les eaux françaises.

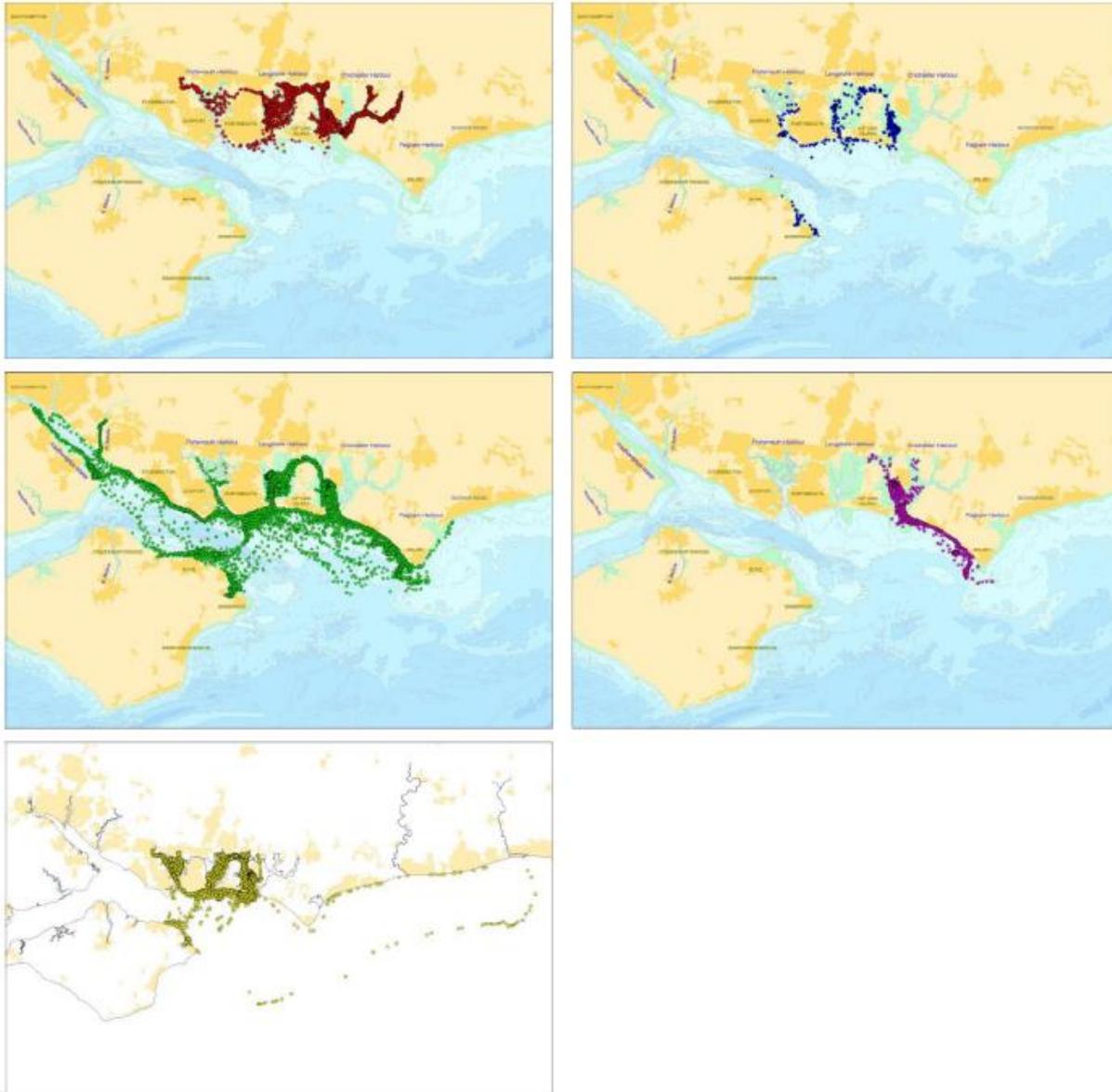


Figure 124 : Positions GPS de cinq phoques veaux-marins tagués en mars 2009 dans le Solent en Angleterre (Source : Wood Group UK Limited, 2021a, tiré de Chesworth et al., 2010)..

Les individus de Phoques gris tagués à Donna Nook/Blakeney Point ne s'aventurent pas à l'ouest du détroit du Pas-de-Calais.

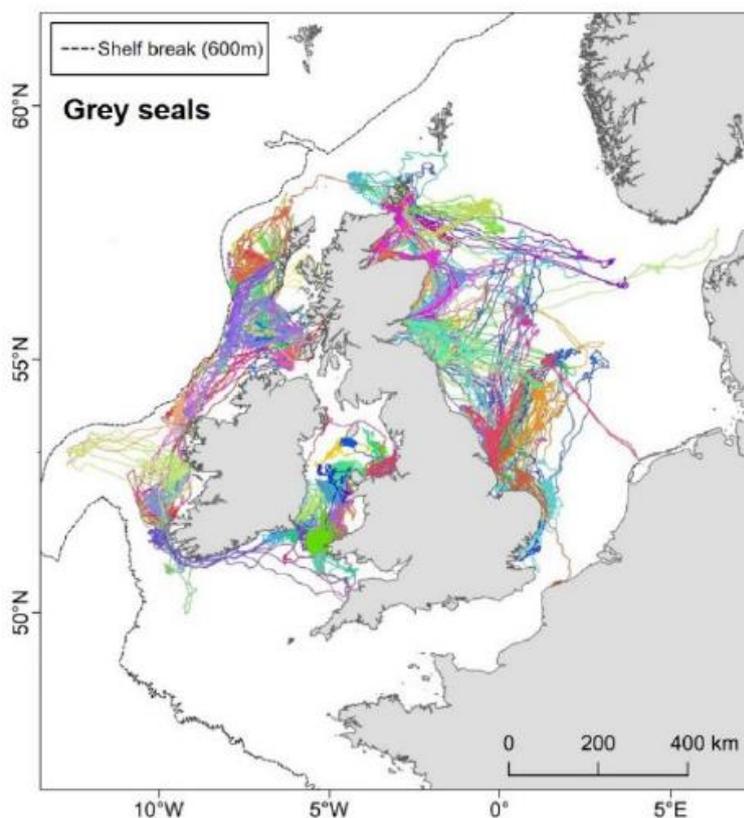


Figure 125 : Données GPS des phoques gris tagués à Donna Nook/Blakeney Point (Source : Wood Group UK Limited, 2021a, tiré de Carter et al., 2020).

## 2.6 Synthèse des informations sur les mammifères marins

### 2.6.1 Marsouin commun

L'espèce est présente toute l'année, avec un pic de fréquentation de janvier à juin. La distribution semble assez différente selon la période. En période hivernale, l'espèce semble davantage présente à la côte et répartie de façon plus homogène au printemps. La reproduction sur zone ne peut être écartée au vu des femelles gestantes et jeunes individus retrouvés échoués sur les côtes normandes.

A partir des données biologiques et des observations réalisées sur site nous avons déduit le tableau suivant : le orange correspond aux périodes du cycle biologique les plus sensibles, le bleu foncé aux périodes où les observations sont régulières.

Synthèse des périodes d'activité et de présence du Marsouin commun													
ESPECE	Période	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Marsouin commun	Accouplement						Orange	Orange					
	Gestation	Orange											
	Mise-bas					Orange	Orange	Orange	Orange				
	Lactation	Orange											
	Présence et Pic d'observation	Bleu foncé											

	sur le secteur d'étude													
--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Figure 126 : Schéma simplifié de la phénologie des phases clés du cycle de vie biologique du Marsouin commun (BIOTOPE)

## 2.6.2 Grand Dauphin

Le Grand Dauphin est un visiteur régulier entre mars et juillet dans le secteur d'étude. En période hivernale, l'espèce semble absente. L'ouest du Cotentin abrite le principal noyau de population.

A partir des données biologiques et des observations réalisées sur site nous avons déduit le tableau suivant : le orange correspond aux périodes du cycle biologique les plus sensibles, le bleu foncé aux périodes où les observations sont régulières.

Synthèse des périodes d'activité et de présence du Grand Dauphin													
ESPECE	Période	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Grand Dauphin	Accouplement												
	Gestation												
	Mise-bas												
	Lactation												
	Pic d'observation sur le secteur d'étude												

Figure 127 : Schéma simplifié de la phénologie des phases clés du cycle de vie biologique du Grand Dauphin (BIOTOPE)

## 2.6.3 Dauphin commun

Le Dauphin commun est occasionnellement observé, principalement du côté du cap de la Hague et de la pointe de Barfleur. Des observations antérieures à 2011 ont été enregistrées sur la côte ouest de la baie de Seine, près de Saint-Vaast-la-Hougue.

## 2.6.4 Petit Rorqual

Le Petit Rorqual est occasionnellement observé dans le secteur, notamment sur les lignes de ferries.

## 2.6.5 Autres cétacés

Des observations de Globicéphale noir ont été enregistrées dans la baie de Seine avant 2011. Ces observations restent rares, montrant de possibles individus en transit dans le secteur.

## 2.6.6 Phoque gris

Le Phoque gris fréquente régulièrement le large, en transit et pour l'alimentation. Il est présent dans l'aire d'implantation en phase de transit. Des colonies sont présentes dans l'estuaire de la Seine et dans la baie de Somme. A partir des données biologiques et des observations réalisées sur site nous avons déduit le tableau suivant : le orange correspond aux périodes du cycle biologique les plus sensibles.

Synthèse des périodes d'activité et de présence du Phoque gris													
ESPECE	Période	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Phoque gris	Accouplement	Orange	Orange										
	Gestation				Jaune								
	Mise-bas	Orange											Orange
	Lactation	Jaune	Jaune										Jaune
	Pic d'observation sur le secteur d'étude	Light Blue											

Figure 128 : Schéma simplifié de la phénologie des phases clés du cycle de vie biologique du Phoque gris (BIOTOPE)

## 2.6.7 Phoque veau-marin

Le Phoque veau-marin est observé régulièrement en baie de Seine, présent uniquement sur la frange côtière. Les colonies de reproduction les plus proches se trouvent en baie des Veys, en baie de l'Orne et dans l'estuaire de la Seine.

A partir des données biologiques et des observations réalisées sur site nous avons déduit le tableau suivant : le orange correspond aux périodes du cycle biologique les plus sensibles.

Synthèse des périodes d'activité et de présence du Phoque veau-marin													
ESPECE	Période	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Phoque veau-marin	Accouplement								Orange	Orange			
	Gestation	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune		Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	
	Mise-bas					Orange	Orange	Orange	Orange				
	Lactation					Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune			
	Pic d'observation sur le secteur d'étude	Light Blue											

Figure 129 : Schéma simplifié de la phénologie des phases clés du cycle de vie biologique du Phoque veau-marin (BIOTOPE)

## 3 Autres grands pélagiques

### 3.1 Tortues marines

Parmi les cinq espèces de tortues marines qui fréquentent les eaux métropolitaines françaises, seules deux espèces (Simian G. et al, 2018) font l'objet d'observations régulières à l'échelle de la façade Manche Est, Mer du Nord : la tortue caouanne, *Caretta caretta*, et la tortue luth, *Dermochelys coriacea*.

Si les données sont encore assez parcellaires en Manche, les campagnes aériennes SAMM (hiver 2010/2011 et été 2012) ont permis de fournir une première estimation de l'abondance de la tortue luth.

Par ailleurs les captures accidentelles et les échouages fournissent des informations sur la mortalité et la distribution des tortues marines. On peut ainsi citer deux sources de données : le programme d'observateurs embarqués (OBSMER), et le Réseau des Tortues Marines de l'Atlantique Nord-Est (RTMAE). Ci-dessous, les figures représentent l'évolution du nombre de tortues luths et tortues caouanne à l'échelle des sous régions marines Manche-Mer du Nord, Mer Celtique et Golfe de Gascogne.

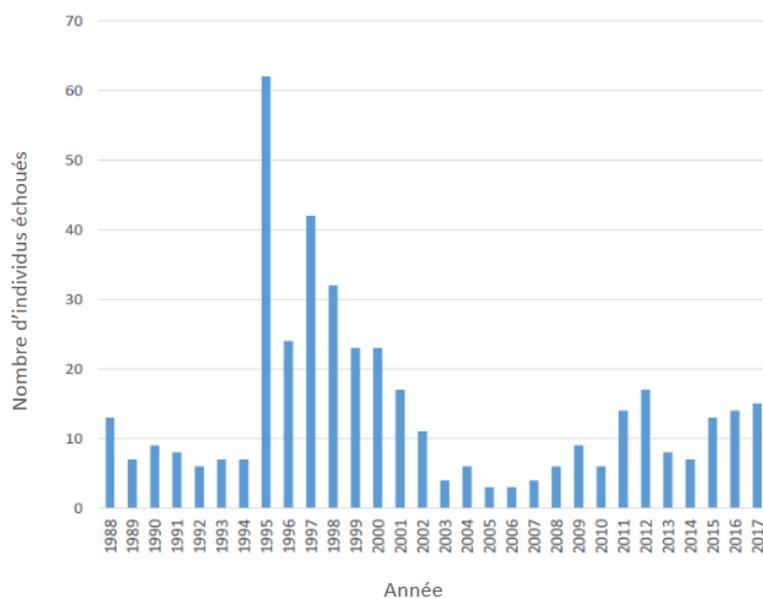


Figure 130 : Evolution du nombre de tortues luths échoués entre 1988 et 2017 sur l'ensemble des SRM MMN, MC et GdG (Meheust et al., 2017).

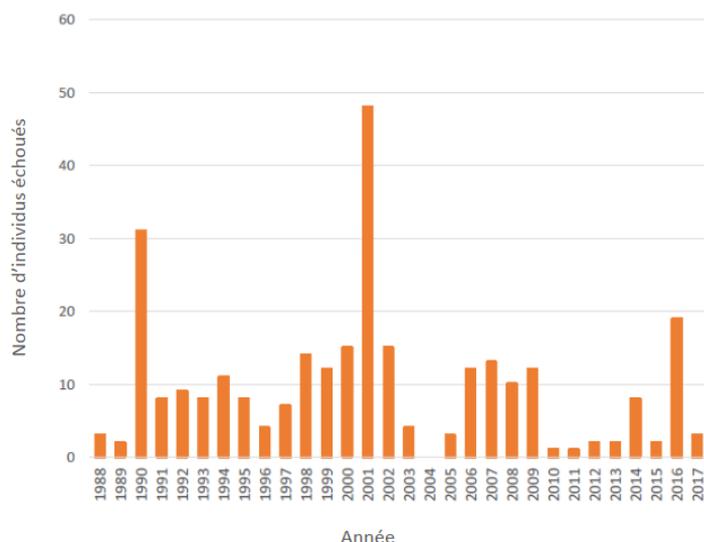


Figure 131 : Evolution du nombre de tortues caouannes échouées entre 1988 et 2017 sur l'ensemble des SRM MMN, MC et GdG (Meheust et al., 2017).

Les observations de tortues marines en Manche Est, se concentrent principalement sur les côtes bretonnes et la façade ouest de la Basse-Normandie, elles sont rares à très rare en Haute-Normandie et sur le littoral picard (Claro et al, 2012). Lors des campagnes SAMM 1, aucune tortue n'a été observée en Manche-Est (Ricart et al., 2014).

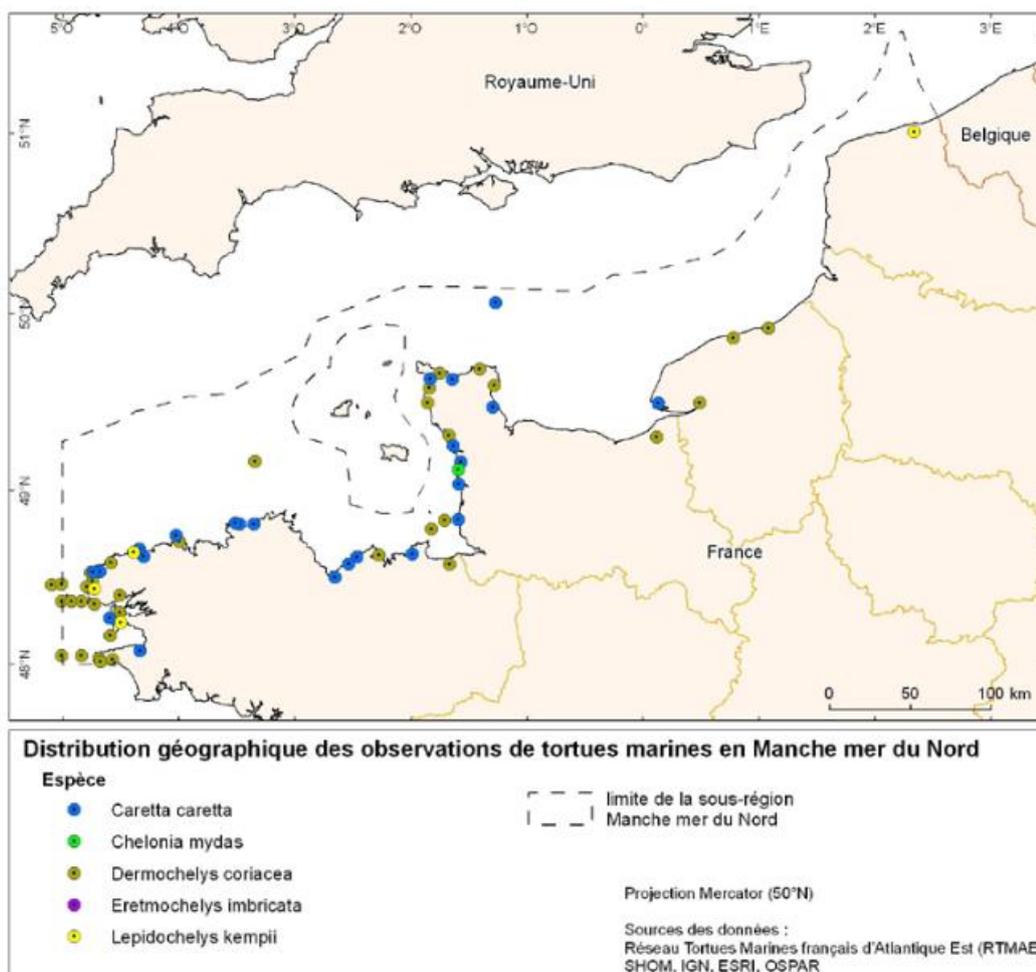


Figure 132: Distribution géographique des observations de tortues marines dans la sous-région marine Manche-mer du Nord (Sources : RTMAE, 2011).

## 3.2 Élasmodontes et autres

La principale espèce à enjeu susceptible de fréquenter l'aire d'étude est le Requin pèlerin.

En Manche, le Requin pèlerin est surtout présent en période estivale et à l'ouest de la pointe du Cotentin (Figure 133). Quelques observations ont toutefois été récoltées à l'est du Cotentin, dans la baie de Seine. Le printemps est la saison où la Manche-Est est particulièrement favorable à l'espèce. Lors de la campagne SAMM 1, des requins ont été observés dans la baie de Seine (Figure 134) en hiver et près de Fécamp en été. Le Poisson-Lune a également été observé en été lors de cette campagne et aucune espèce de raie n'a été observée dans la Manche (Ricart et al., 2014).

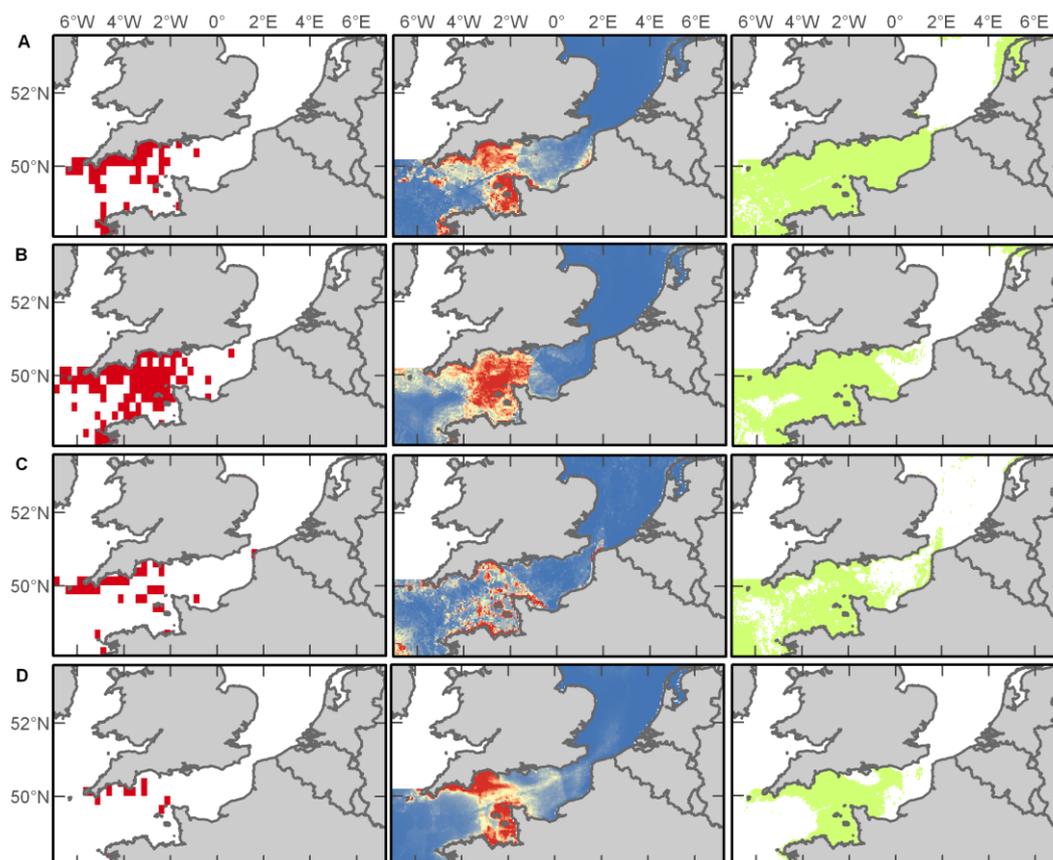
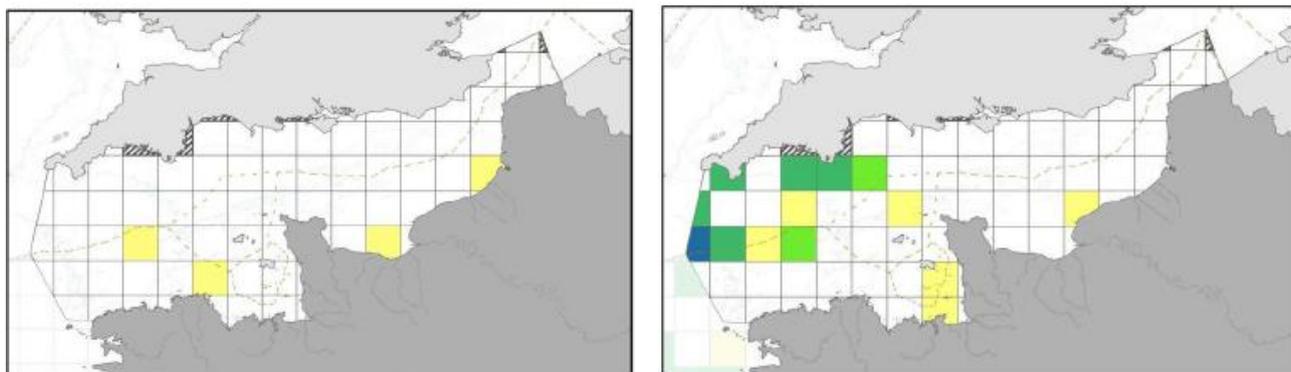


Figure 133 : Distribution du Requin pèlerin : observations empiriques (à gauche), prédiction de l'habitat probable (au milieu) et favorable (à droite) par saison (printemps à hiver de bas en haut). Les couleurs rouges des cartes du milieu indiquent une forte probabilité de présence (McClellan et al., 2014).



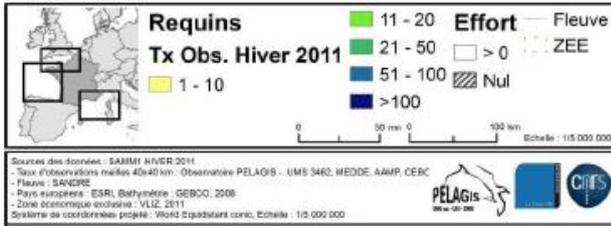


Figure 134 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les requins observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

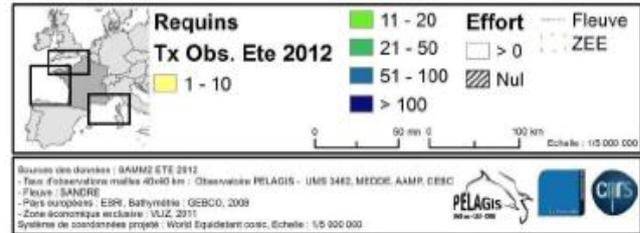


Figure 135 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les requins observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

Des densités importantes d'individus sont observées sur la côte ouest de l'Angleterre, notamment autour de l'île de Man où de nombreuses opérations de marquage ont eu lieu afin de suivre leurs déplacements. Sur une vingtaine d'individus marqués, aucun n'est entré en Manche (Source : wildlifetracking.org).

Lors des différentes campagnes en mer réalisées pour les états initiaux de l'environnement de parcs éoliens français, le Requin-pèlerin a été observé une seule fois en août 2009 en bordure de l'aire d'étude éloignée du parc éolien de Fécamp.

## 4 Avifaune

### 4.1 Oiseaux marins nicheurs locaux

Les principales colonies d'oiseaux marins nicheurs en milieu naturel sont indiquées sur la carte suivante qui montre que, dans un rayon d'une centaine de kilomètres autour du centre de la zone de projet, se situent plusieurs colonies d'oiseaux de mer (les colonies urbaines ne sont pas prises en compte ici) : le plus grand rayon indiqué est de 100 km, le plus petit de 50 km.

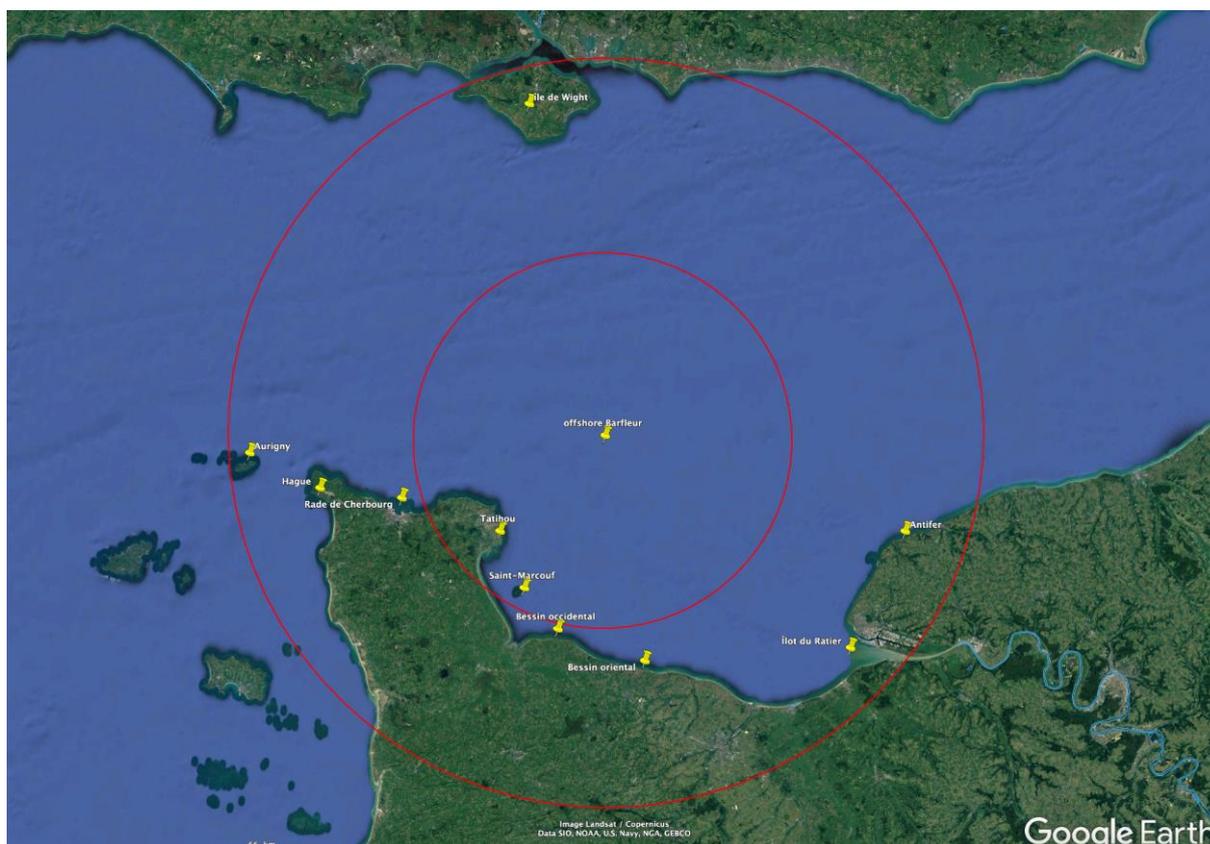


Figure 136 : Localisation des colonies d'oiseaux marins nicheurs proches de la zone d'étude

Les colonies présentes dans un rayon de 100 km sont récapitulées dans le tableau suivant (d'après données GONm, Debout à paraître et Mitchell et al., 2004) :

	Aurigny	Hague	Rade de Cherbourg	Tatihou	Saint-Marcouf	Bessin occidental	Bessin oriental	Ilot Ratier	Antifer	Wight Sussex etc.
Pétrel-tempête	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fulmar glacial	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+
Fou de Bassan	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grand cormoran	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+

	Aurigny	Hague	Rade de Cherbourg	Tatihou	Saint- Marcouf	Bessin occidental	Bessin oriental	Îlot Ratier	Antifer	Wight Sussex etc.
Cormoran huppé	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-
Goéland marin	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
Goéland brun	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+
Goéland argenté	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mouette tridactyle	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Sterne pierregarin	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Sterne naine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Sterne caugek	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Pingouin torda	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guillemot de Troïl	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Macareux moine	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 4.1.1 Océanite tempête

L'espèce se reproduit à Burhou, îlot très proche d'Aurigny, et désigné comme site Ramsar. Les estimations de l'effectif nicheur ont beaucoup fluctué (ce qui est normal compte tenu de l'extrême difficulté de recensement de cette espèce). La dernière estimation publiée, bien plus importante que les précédentes, date de 2014 et évaluait la population nicheuse à 2800 individus (Morley and Broadhurst, 2014).

#### 4.1.2 Fulmar boréal

A Aurigny, les effectifs sont considérés comme stables avec un effectif compris selon les années entre 16 et 38 sites apparemment occupés (36 en 2020) avec une productivité décroissante.

Dans le Bessin, sur le secteur des falaises du Bessin occidental, seul secteur réellement suivi, après une stabilisation à son plus haut niveau dans les années 1990, la tendance s'est nettement inversée avec un net déclin connu au niveau national. Depuis 2005, l'effectif varie dans la fourchette 76 à 107 sites apparemment occupés. Au-delà des variations interannuelles naturelles et celles liées aux dates de recensement, aux difficultés de localisation des sites, de confirmation du statut réel des oiseaux etc., nous considérons que la colonie est dans une phase de relative stabilité à un bas niveau sur la période 2005-2020, avec une moyenne de 89 sites apparemment occupés (Purenne 2020).

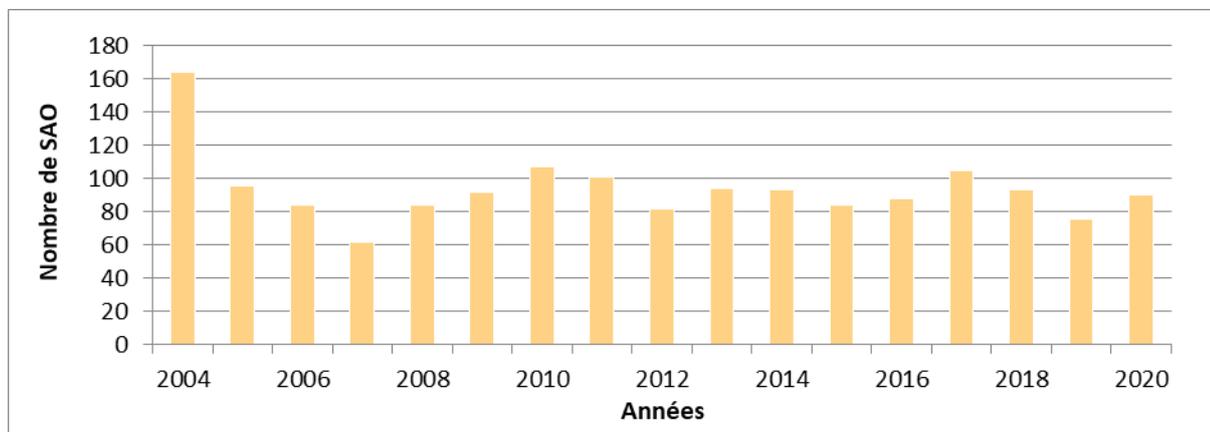


Figure 137 : Evolution de l'effectif nicheur du Fulmar boréal sur les falaises du Bessin occidental.

Les données de la littérature montrent que ces fulmars nicheurs peuvent exploiter le secteur éolien du nord-est de Barfleur (Fisher, 1984). Ceci est confirmé par les données de Skov et al. (1995) qui montrent que, alors que les fulmars sont sur les sites de reproduction (les fulmars arrivent sur leurs sites de nidification fin novembre et les jeunes s'en envolent en août) le centre de la Manche est exploité par l'espèce de novembre à juillet avec des densités estimées de 0,1 à 0,99 individus/km<sup>2</sup> soit de l'ordre de 15 000 individus. Le secteur éolien du nord-est de Barfleur fait partie de cette zone. Les campagnes SAMM le confirment amplement (Pettex et al., 2014, 2013) : en hiver, de novembre à février, le secteur éolien du large de Barfleur est une des zones les plus densément occupées par le fulmar (qui, à cette époque, doit être considéré comme en période de reproduction).

### 4.1.3 Fou de Bassan

Deux colonies existent en fait à Aurigny, sur deux îlots différents : les Etacs et Ortac. Le dernier recensement connu date de 2015 et 2016 ; il a permis de dénombrer 8686 sites apparemment occupés : 277 sur Ortac et 5909 sur Les Etacs (Copping et al., 2018).

### 4.1.4 Mouette tridactyle

La colonie d'Englesqueville-la-Perçée s'est éteinte en 2015, aucune occupation n'est observée depuis. À Saint-Pierre-du-Mont, 810 nids apparemment occupés sont recensés en 2020. L'effectif baisse de 6,25 % par rapport à 2019. Entre 2003 et 2015, on note une chute de plus de 70 % de l'effectif qui est plus ou moins stable à son plus bas niveau depuis 2015 avec en moyenne 830 nids (extrêmes de 800 à 867). La colonie de Saint-Pierre-du-Mont représente 66 % de la population normande 2020 (415 nids sur la colonie du Cap Fagnet/76 (cf. carte 1).

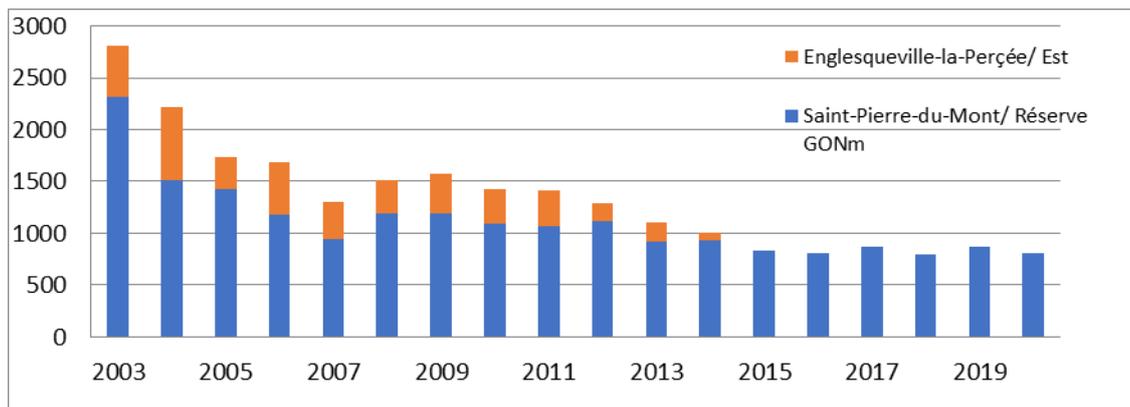


Figure 138 : Evolution de l'effectif nicheur de Mouette tridactyle sur les falaises du Bessin occidental.

### 4.1.5 Macareux moine

Les recensements des macareux lors des regroupements en radeaux en début de saison de reproduction sont la meilleure approximation du nombre de couples (le macareux niche au fond de terriers) ; la population de Burhou (îlot très proche d'Aurigny) est plutôt en bonne santé ces dernières années avec environ 175 couples nicheurs (Bush *et al.*, 2021).

Certaines données de la littérature montrent que ces macareux nicheurs pourraient exploiter le secteur éolien du nord-est de Barfleur (Bradstreet et Brown, 1985).

## 4.2 Analyse des données d'observation en mer

### 4.2.1 Campagnes standardisées

#### 4.2.1.1 Campagnes SAMM

Les campagnes et les plans d'échantillonnage sont décrits au point 2.3.1.1.

#### 4.2.1.1.1. Alcidés

Ce groupe accueille majoritairement le Guillemot de Troil et le Pingouin torda mais également, dans une moindre mesure, le Macareux moine.

En hiver, les taux d'observations d'alcidés sont très importants (> 500 obs/1000 km) le long de la plaine maritime picarde, le long des côtes normandes et dans la baie de Seine. En période estivale, les observations sont plus faibles et concernant probablement quelques migrateurs tardifs (mai) ou précoces (juillet).

A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 130 686 individus et 3.51 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 126 238 individus et 3.39 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

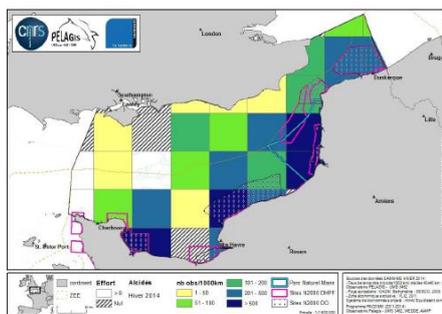


Figure 139 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les alcidés observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

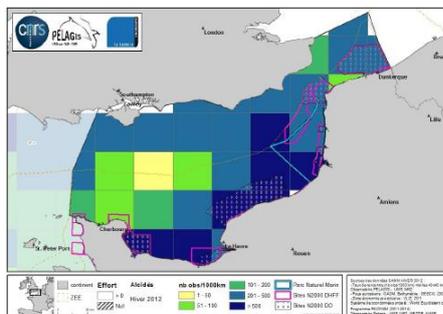


Figure 140 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les alcidés observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

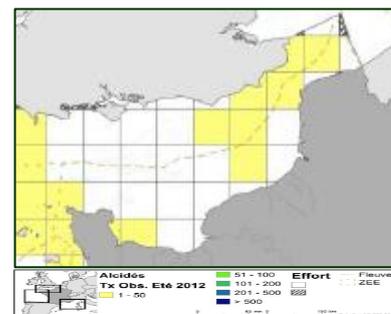


Figure 141 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les alcidés observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

#### 4.2.1.1.1. Fou de Bassan

En période hivernale, le taux d'observation du Fou de Bassan est très important (> 200 obs/1000 km) sur l'ensemble de la façade du Nord à la Seine-Maritime. Ce taux est plus élevé en Manche-Est. En période estivale, ces taux d'observations baissent et se déplacent vers la Manche-Ouest où se situe la principale colonie française (île de Rouzic).

A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 79 776 individus et 2.14 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 51 137 individus et 1.37 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

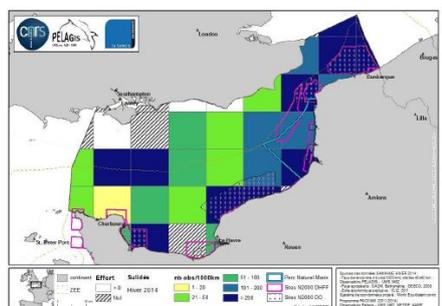


Figure 142 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fou de Bassan observé lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

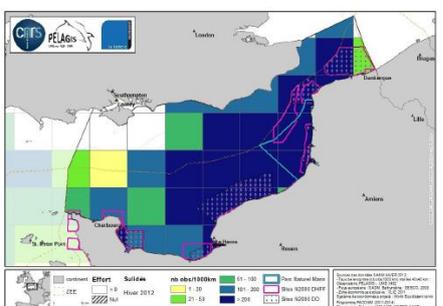


Figure 143 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fou de Bassan observé lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

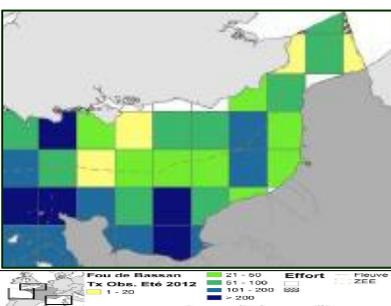


Figure 144 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fou de Bassan observé lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

#### 4.2.1.1.1. Goélands

Le groupe des goélands noirs est constitué du Goéland marin et du Goéland brun. Le Groupe des goélands gris est quant à lui constitué du Goéland argenté et du Goéland leucophaée surtout présent en Manche en période estivale. La présence des goélands en période hivernale est surtout liée à la présence des bateaux de pêche derrière lesquels les oiseaux se nourrissent. En période estivale, les espèces se concentrent davantage autour de leurs colonies de reproduction mais de nombreux immatures sont encore dispersés sur l'ensemble du littoral.

Pour les goélands « noirs », les taux d'observations sont plus importants en période hivernale, surtout du Havre à Dieppe et dans le secteur des Deux-Caps. En période estivale, les effectifs observés sont plus faibles à l'échelle de la Manche, toutefois, en fond de baie de Seine, les taux de rencontre sont plus élevés en été qu'un hiver.

A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 13 324 individus et 0.36 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 8 105 individus et 0.22 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

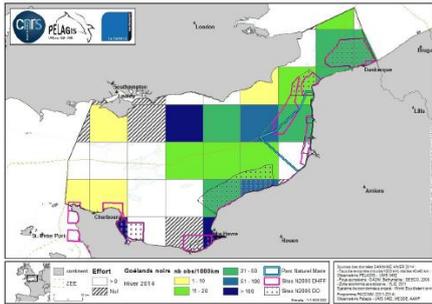


Figure 145 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands noirs observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

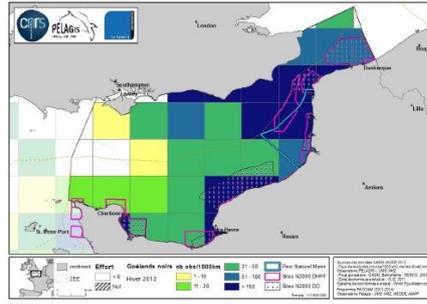


Figure 146 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les goélands noirs observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

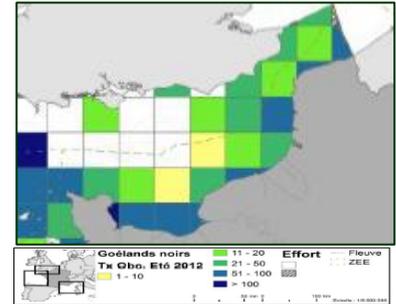


Figure 147 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands noirs observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

Dans l'aire d'étude, les taux d'observations sont plus importants en période estivale pour les goélands « gris » ce qui apparait normal, l'espèce nichant sur les falaises normandes. A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 7 791 individus et 0.21 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 6 540 individus et 0.18 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

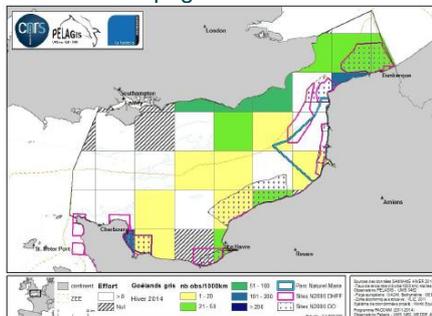


Figure 148 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands gris observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

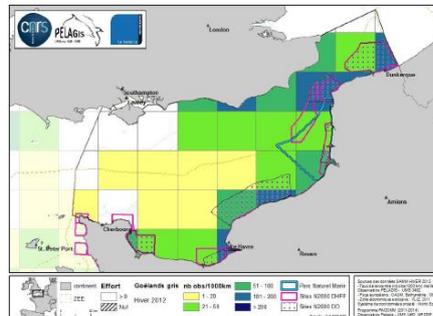


Figure 149 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands gris observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

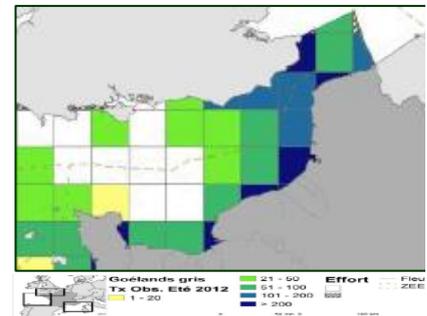


Figure 150 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les goélands gris observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

Concernant le Goéland cendré, un nombre similaire d'observations a été enregistré entre les deux campagnes hivernales. Les taux de rencontre sont plus élevés le long du littoral. A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 1 575 individus et 0.042 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 1 653 individus et 0.044 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

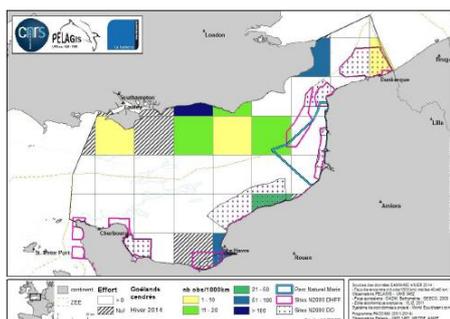


Figure 151 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Goéland cendré observé lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

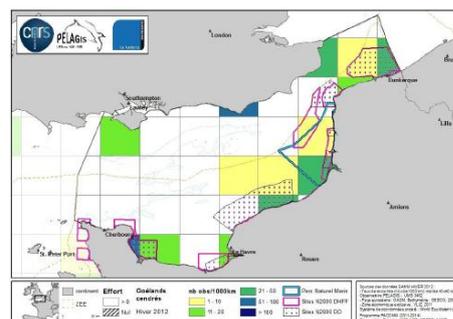


Figure 152 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Goéland cendré observé lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

#### 4.2.1.1.2. Mouettes

Les taux d'observations les plus importants de Mouettes tridactyles sont notés en période hivernale, où les contingents nordiques viennent s'ajouter aux oiseaux locaux. En période estivale, les taux d'observations sont plus faibles (entre 1 et 50 obs/1000km) et les plus importants sont enregistrés en fond de baie de Seine. A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 20 456 individus et 0.55 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 19 189 individus et 0.52 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

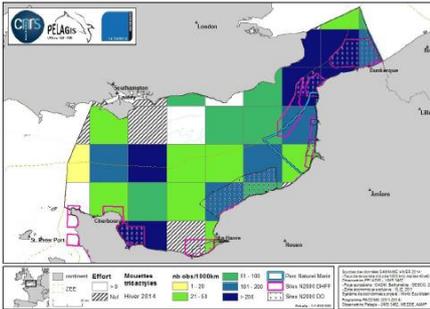


Figure 153 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour la Mouette tridactyle observée lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

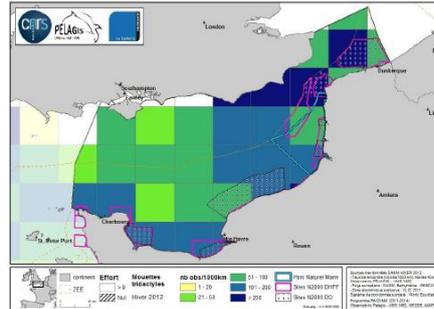


Figure 154 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour la Mouette tridactyle observée lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

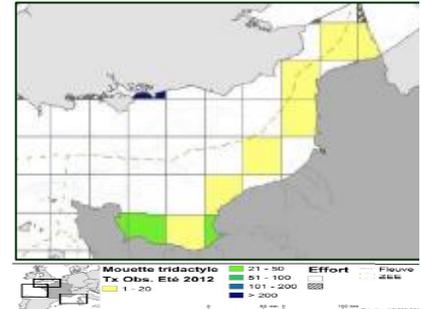


Figure 155 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour la Mouette tridactyle observée lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

Concernant les autres mouettes (Mouette rieuse et Mouette mélanocéphale), les taux de rencontre les plus importants sont observés en baie de Seine, dans le détroit du Pas de Calais et le long des côtes anglaises. A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 5 670 individus et 0.15 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 10 828 individus et 0.29 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

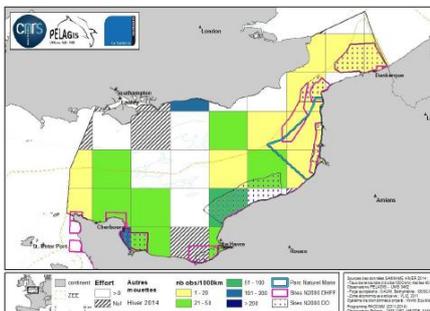


Figure 156 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les autres mouettes observées lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

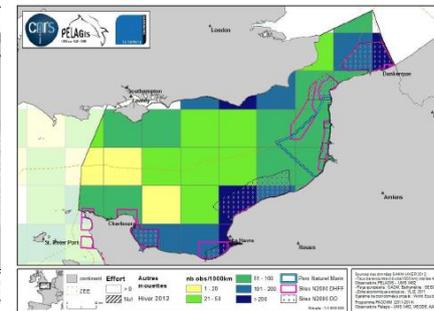


Figure 157 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les autres mouettes observées lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

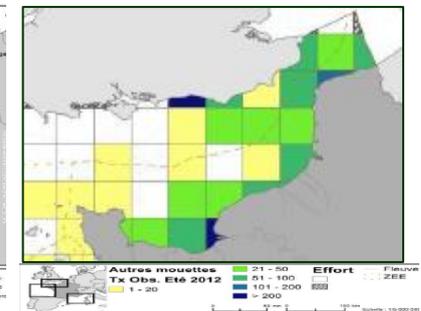


Figure 158 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les autres mouettes observées lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

La Mouette pygmée est absente en Manche en période estivale (l'espèce ne niche pas en Europe de l'Ouest). En période hivernale, l'espèce est présente dans la zone d'étude, à partir de l'est du Cotentin jusqu'au détroit du Pas de Calais, avec des taux d'observations modérés.

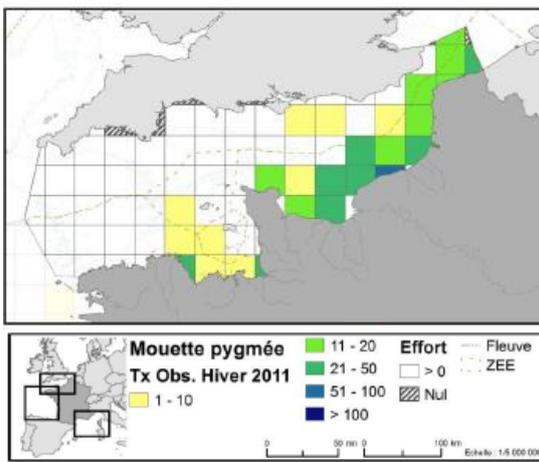


Figure 159 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour la Mouette pygmée observée lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

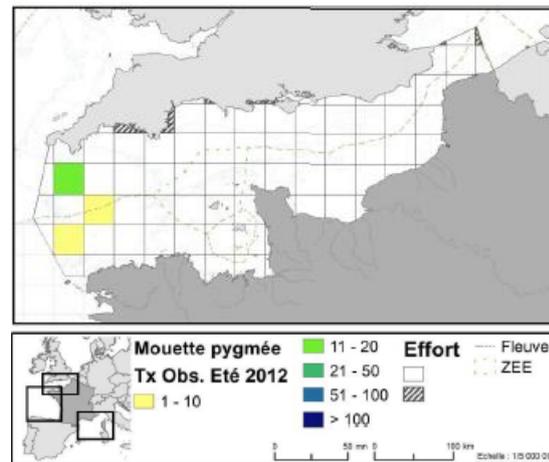


Figure 160 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour la Mouette pygmée observée lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

#### 4.2.1.1.3. Petits puffins

Ce groupe intègre toutes les espèces de petits puffins. On retrouve majoritairement en Manche : le Puffin des Baléares, le Puffin des Anglais et le Puffin fuligineux. Le Puffin yelkouan qui fait également partie de cette liste ne se retrouve que dans les eaux de Méditerranée. Les petits puffins sont quasi-absents de la Manche en période hivernale. En période estivale, les observations se concentrent autour de la pointe sud de l'Angleterre où se situent des colonies de reproduction du Puffin des Anglais et au nord de la pointe bretonne où se trouvent d'importantes zones de stationnements de Puffin des Baléares. Les petits puffins observés le plus près de la zone de projet de l'AO4 ont été enregistrés à l'ouest de l'île de Wight en Angleterre et dans le golfe normand-breton. A l'échelle de la Manche, l'abondance estimée en hiver est de 196 et 37 individus sur la côte et le plateau respectivement, et en été, de 3 308 et 4 246 individus sur la côte et le plateau.

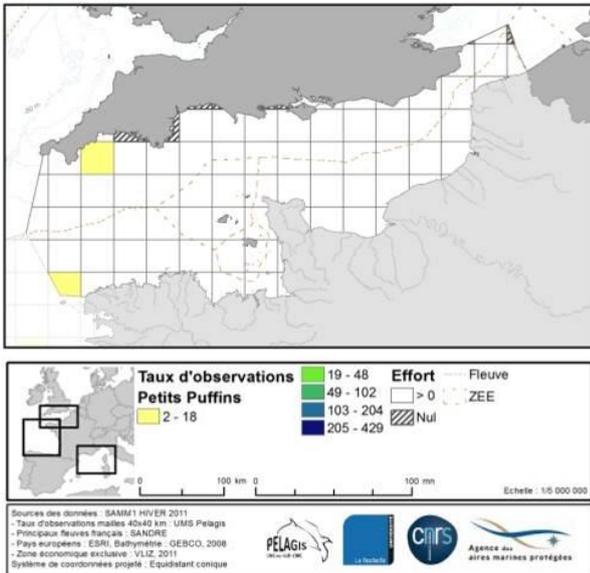


Figure 161 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Petits puffins observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

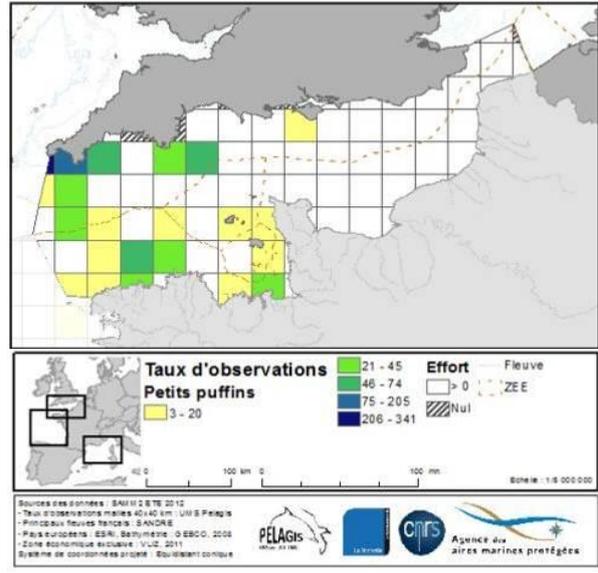


Figure 162 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les Petits puffins observés lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

#### 4.2.1.1.4. Fulmar boréal

Le Fulmar boréal est présent en effectifs importants en Manche-Est en période hivernale. Des secteurs de fortes concentrations (taux de rencontre > 51 obs/1000km) sont présents dans l'ouest de la baie de Seine et à la pointe de Barfleur. En été, l'espèce est répartie de façon plus homogène en Manche y compris au large, mais en plus faibles effectifs (taux de rencontre majoritaire ente 1 et 10 obs/1000km).

A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 2 028 individus et 0.05 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 7 022 individus et 0.19 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1. A titre d'information, à l'échelle de la Manche, l'abondance estimée en hiver est de 1 930 et 11 190 individus, et en été, de 361 et 2 409 individus, sur la côte et le plateau respectivement.

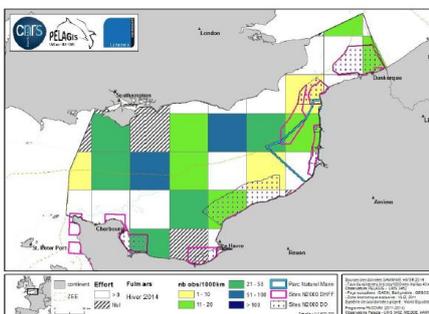


Figure 163 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fulmar boréal observé lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

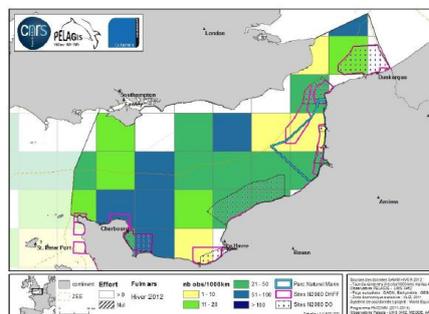


Figure 164 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fulmar boréal observé lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

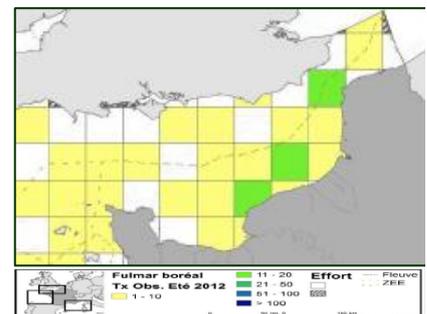


Figure 165 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Fulmar boréal observé lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

#### 4.2.1.1.5. Grand Labbe

Le Grand Labbe est présent en Manche Est durant la période hivernale et la période estivale. Sa répartition est fortement liée à la présence des espèces qu'il parasite, notamment le Fou de Bassan et les grands goélands. Les secteurs de plus fortes concentrations sont observés le long du littoral, dans l'ouest de la baie de Seine, près de Fécamp et du cap Blanc-Nez. Les taux d'observations estivales importants sont assez étonnants, les colonies les plus proches se situant en Ecosse et concernent probablement des immatures ou des migrateurs précoces. Le taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km est de 6.6 pendant la campagne SAMM-ME et de 2.2 pendant la campagne SAMM 1 en Manche Est. A l'échelle de la Manche, l'abondance estimée pendant la campagne SAMM 1 est de 393 et 849 individus sur la côte et le plateau en hiver, et de 82 et 653 individus sur la côte et le plateau en été.

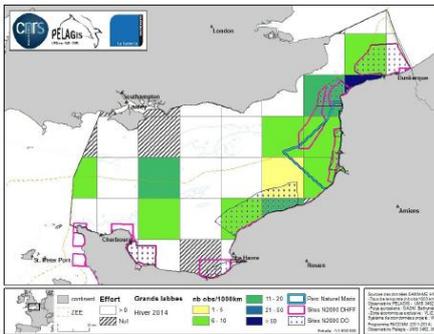


Figure 166 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Grand Labbe observé lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

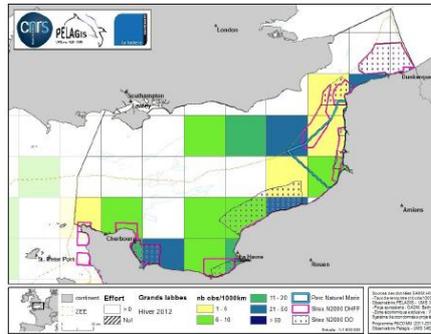


Figure 167 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Grand Labbe observé lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

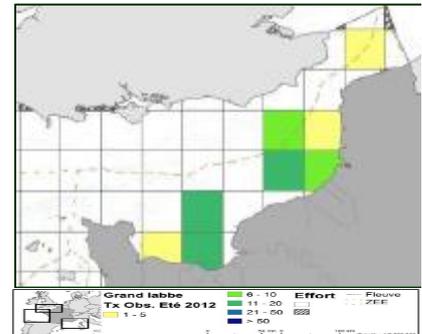


Figure 168 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour le Grand Labbe observé lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

#### 4.2.1.1.6. Plongeurs

Les plongeurs sont totalement absents de la Manche en période estivale (d'où l'absence de carte à cette période). En hiver, les taux d'observations les plus importants ont été notés entre la Baie de Canche et le sud de la baie de Somme. A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 5 622 individus et 0.15 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 11 889 individus et 0.32 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

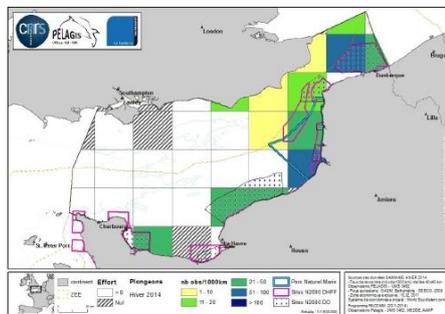


Figure 169 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les plongeurs observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

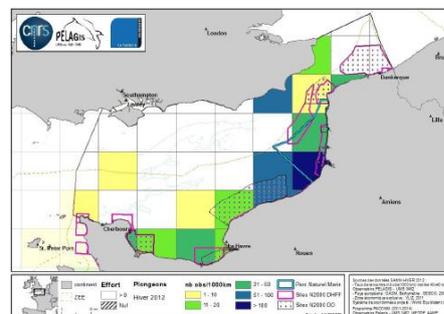


Figure 170 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les plongeurs observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

#### 4.2.1.1.7. Cormorans

On remarque que les cormorans sont moins présents au large. Les taux de rencontre les plus élevés sont situés en fond de baie de Seine, au sud de la baie de Somme et dans le secteur des Deux-Caps. A l'échelle du secteur Manche-Est, l'abondance et la densité estimées en hiver sont de 5 852 individus et 0.16 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM-ME et de 3 985 individus et 0.11 ind/km<sup>2</sup> pendant la campagne SAMM 1.

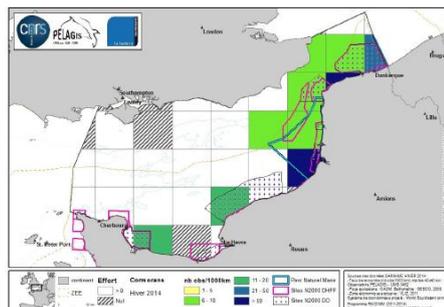


Figure 171 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les cormorans observés lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

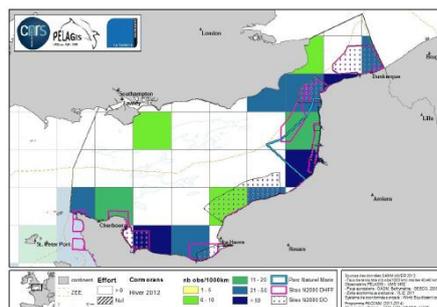


Figure 172 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les cormorans observés lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

#### 4.2.1.1.8. Sternes

Les sternes sont peu notées en période hivernale en Manche-Est. D'ailleurs les observations à cette période concernent souvent des migrateurs tardifs. En période estivale, les concentrations les plus proches sont notées dans toute la baie de Seine avec des taux pouvant être supérieurs à 100 obs/1000 km.

A l'échelle de la Manche, l'abondance estimée pendant la campagne SAMM 1 est de 294 et 258 individus sur la côte et le plateau en hiver, et de 8 173 et 14 576 individus sur la côte et le plateau en été.

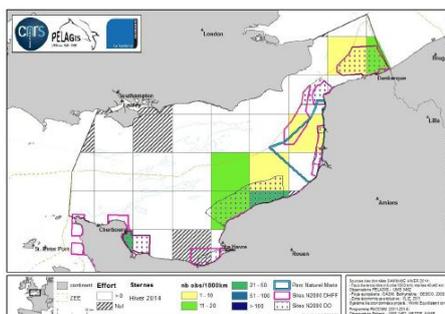


Figure 173 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les sternes observées lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

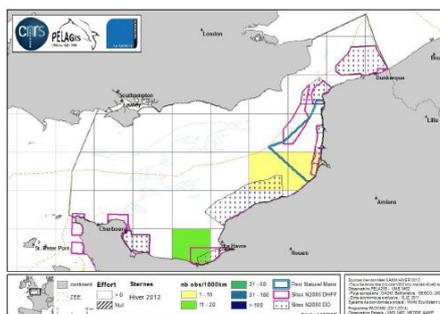


Figure 174 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les sternes observées lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

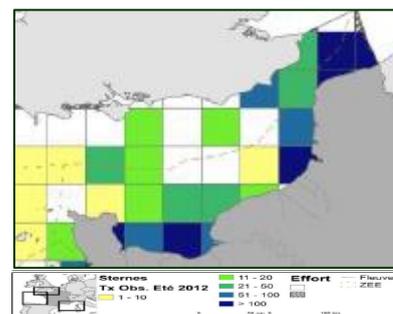


Figure 175 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les sternes observées lors de la campagne SAMM 1 (été 2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Pettex et al., 2013).

#### 4.2.1.1.1. Macreuses

Des observations de macreuses ont été notées en baie de Seine en période hivernale mais pas en période estivale. Une zone de stationnement avec de forts effectifs a été notée près de Dieppe.

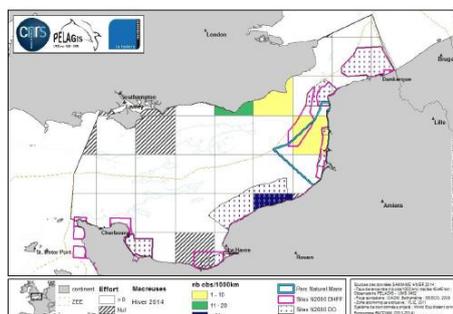


Figure 176 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort, pour les macreuses observées lors de la campagne SAMM-ME (hiver 2014) par la plateforme « standard » (Ricart et al., 2014).

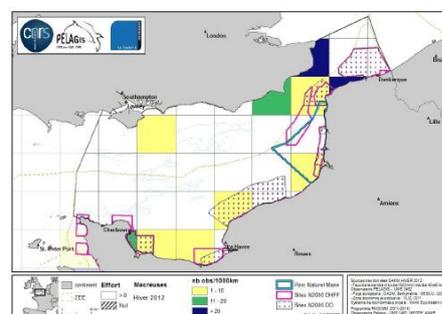


Figure 177 : Taux de rencontre en nombre d'observations pour 1000 km d'effort pour les macreuses observées lors de la campagne SAMM 1 (hiver 2011/2012). L'ensemble de l'effort a été considéré (Ricart et al., 2014).

#### 4.2.1.2 ORCA

De nombreuses observations d'oiseaux ont été récoltées par les bénévoles d'ORCA sur la ligne de ferry Portsmouth-Caen. Malheureusement, les effectifs précis et la localisation des observations n'ont pas été notés. Les espèces rencontrées lors de ce trajet sont (par ordre croissant de contacts) : Fou de Bassan, Cormorans, Goéland argenté, Mouette rieuse, Fulmar boréal, Goéland marin, Grand Labbe, Mouette tridactyle, Goéland brun, Guillemot de Troil, Puffin des Anglais, Puffins indéterminés, Mouette mélanocéphale, Sternes indéterminées, Aigrette garzette, Limicoles indéterminés, Macreuse noire, Goéland cendré, Sterne pierregarin, Apodidés, Huitriers, Cygne tuberculé, Pigeon Ramier, Pigeon biset, Pies indéterminées, Corneille noire, Sturnidés, Moineau domestique, Hirundinidés.

#### 4.2.1.3 Projet « Initiative 2016 pour la Biodiversité et la qualité du milieu marin » (Agence de l'eau Seine-Normandie - SETEC in Vivo)

Le projet et le plan d'échantillonnage sont décrits au point 2.3.1.7.

Au total, 21 espèces ou groupes d'espèces d'oiseaux marins côtiers ont été contactés lors des 5 survols aériens en baie de Seine. La richesse spécifique, l'abondance et la densité sont supérieures en période hivernale. La proportion des effectifs par famille d'espèces est variable du printemps/été à l'hiver (Figure 178). Les laridés sont le groupe d'espèces dominant au printemps/été suivi des sulidés et, en hiver, les alcidés dominent suivis des laridés.

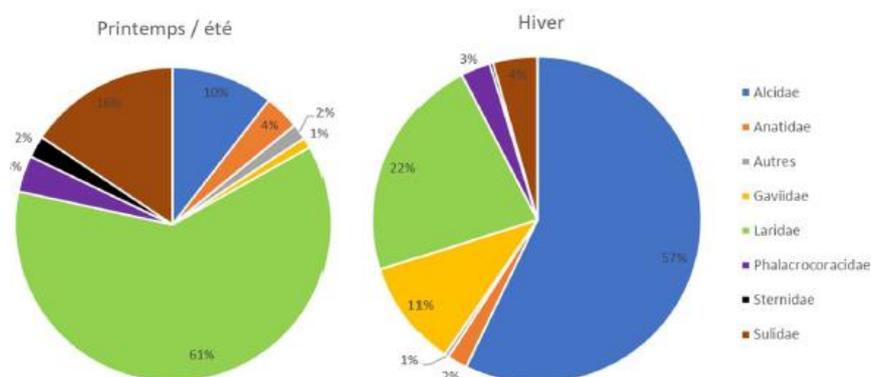


Figure 178 : Répartition de la population d'effectifs d'oiseaux observés dans la zone d'étude entre le printemps/été 2018 (à gauche; 3 vols) et l'hiver 2018/2019 (à droite; 2 vols) (SETEC in vivo, 2020).

Les observations par espèce ou groupe d'espèces sont présentées ci-dessous.

##### Alcidés

Les survols aériens n'ont pas bien permis d'identifier les alcidés à l'espèce. Le groupe comporte le Guillemot de Troil, le Pingouin torda et le Macareux moine. Les abondances les plus importantes ont été notées en hiver, entre 8.3 et 9.7 ind/km<sup>2</sup>. De forts effectifs sont observés dans le sud-est de la baie, à l'intérieur de la ZPS. Les observations ont principalement été récoltées dans la frange côtière.

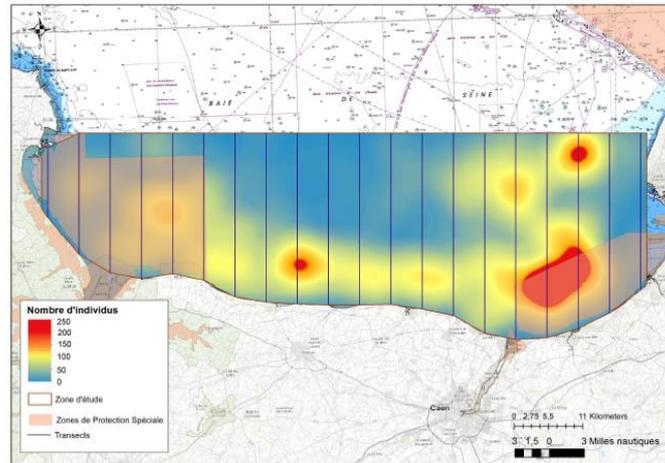


Figure 179 : Distribution des effectifs des alcidés observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

### Fou de Bassan

Le Fou de Bassan est une des espèces les plus observées lors des survols aériens. La densité maximale est retrouvée en avril avec 1.4 ind/km<sup>2</sup> puis en septembre avec environ 1 ind/km<sup>2</sup>. La densité est comprise entre 0.6 et 0.7 ind/km<sup>2</sup> le reste de l'année. L'espèce a été majoritairement observée dans le sud-est de la baie au printemps/été, au sein de la ZPS. En hiver, les Fous de Bassan ont été observés au centre la baie.

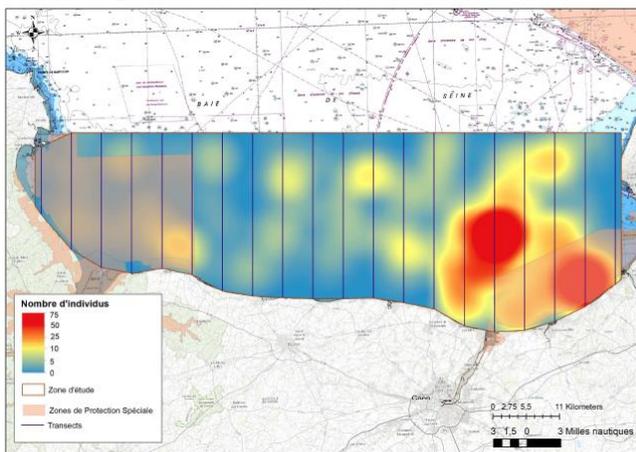


Figure 180 : Distribution des effectifs du Fou de Bassan observé dans la baie de Seine lors des 3 survols du printemps/été 2018 (SETEC in vivo, 2020).

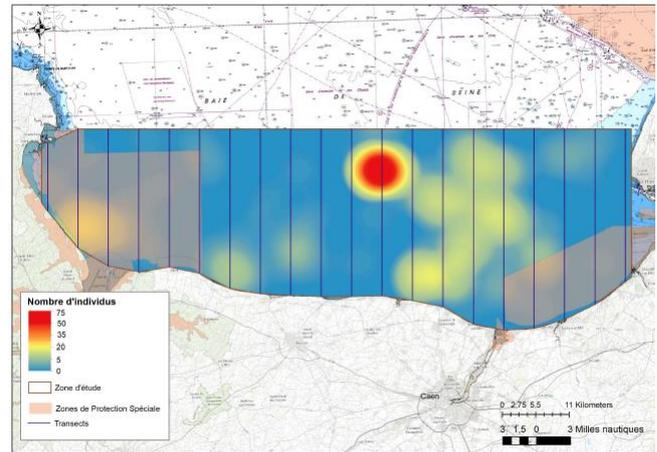


Figure 181 : Distribution des effectifs du Fou de Bassan observé dans la baie de Seine lors des 2 survols de l'hiver 2018/2019 (SETEC in vivo, 2020).

### Goélands

Le Goéland argenté représente plus de la moitié des effectifs de goélands observés lors des survols aériens. La densité maximale est notée en juin avec environ 2.6 ind/km<sup>2</sup> puis en février avec 1.4 ind/km<sup>2</sup>. Les densités sont inférieures à 0.5 ind/km<sup>2</sup> en septembre et en décembre. L'espèce a été observée plutôt près des côtes au printemps/été avec de forts effectifs près de la baie de l'Orne. En hiver, les individus sont notés près des côtes également, entre Arromanches-les-Bains et Ouistreham, et près de Grandcamp-Maisy. Les densités du Goéland brun sont faibles et inférieures à 0.13 ind/km<sup>2</sup> lors des 5 survols. Il a été majoritairement observé dans la moitié est de la baie, avec des effectifs plus élevés à l'embouchure de l'estuaire de la Seine. Le Goéland marin possède des densités comprises entre 0.05 ind/km<sup>2</sup> (décembre) et 0.3 ind/km<sup>2</sup> (février). L'espèce est absente du centre de la baie et se concentre dans les parties occidentales et orientales de la baie. Le Goéland cendré a peu été observé (n=12). Les individus ont été notés près des côtes, principalement dans le sud-est de la baie.

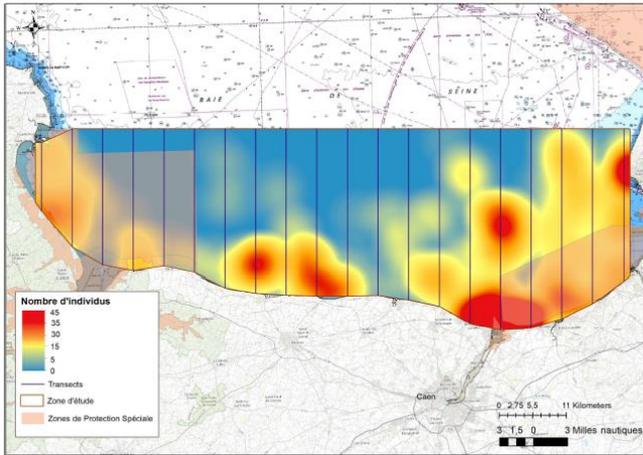


Figure 182 : Distribution des effectifs du Goéland argenté observé dans la baie de Seine lors des 3 survols du printemps/été 2018 (SETEC in vivo, 2020).

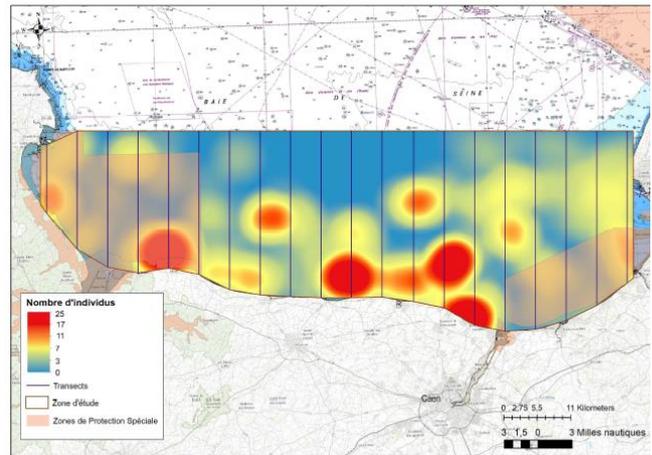


Figure 183 : Distribution des effectifs du Goéland argenté observé dans la baie de Seine lors des 2 survols de l'hiver 2018/2019 (SETEC in vivo, 2020).

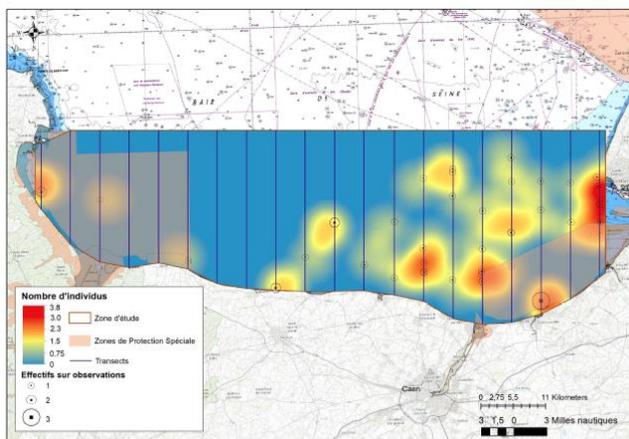


Figure 184 : Distribution des effectifs du Goéland brun observé dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

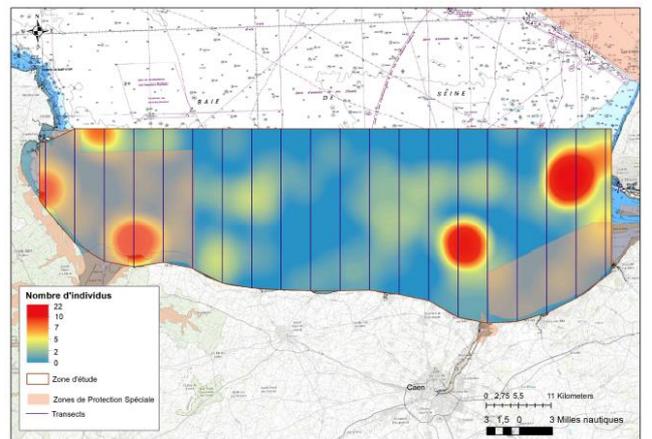


Figure 185 : Distribution des effectifs du Goéland marin observé dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

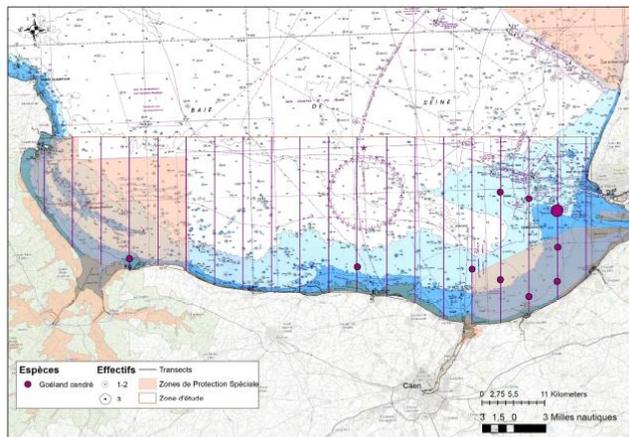


Figure 186 : Distribution des effectifs du Goéland cendré observé dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

### Mouettes

La Mouette tridactyle représente les deux-tiers des effectifs de mouettes observées. Au printemps/été, les effectifs les plus importants sont retrouvés dans la partie ouest de la baie, près des côtes. En hiver, de nombreux individus ont été observés dans le centre de la baie. La densité maximale est notée en décembre avec 1.2 ind/km<sup>2</sup> suivie de 0.7 ind/km<sup>2</sup> en avril. Les densités sont faibles et inférieures à 0.1 ind/km<sup>2</sup> en juin et en août.

La Mouette rieuse a été observée en juin, septembre et décembre avec une densité maximale de 0.65 ind/km<sup>2</sup> en septembre. Elle a été observée uniquement près du littoral et à proximité des baies de Veys et de l'Orne et de l'estuaire de la Seine. La Mouette pygmée a peu été observée.

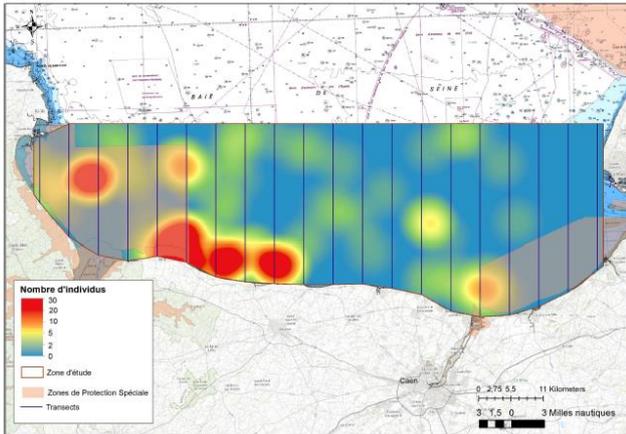


Figure 187 : Distribution des effectifs de la mouette tridactyle observée dans la baie de Seine lors des 3 survols du printemps/été 2018 (SETEC in vivo, 2020).

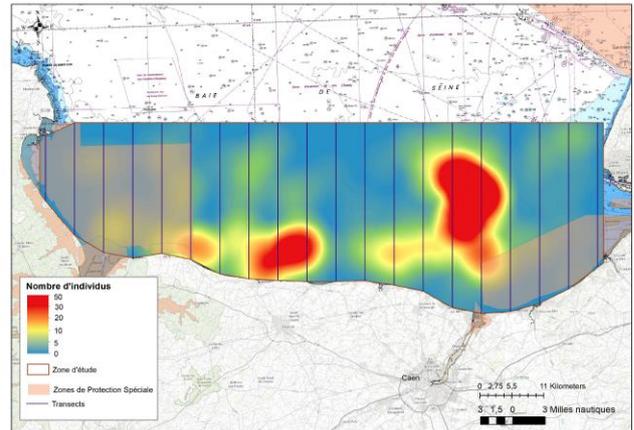


Figure 188 : Distribution des effectifs de la mouette tridactyle observée dans la baie de Seine lors des 2 survols de l'hiver 2018/2019 (SETEC in vivo, 2020).

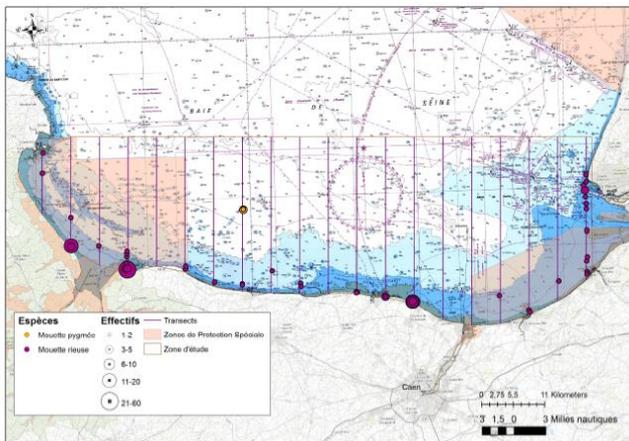


Figure 189 : Distribution des effectifs de mouettes rieuse et pygmée observées dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

### Procellariidés

Peu de procellariidés ont été observés : 9 Fulmars boréaux, 1 Puffin des Baléares et 1 petit puffin indéterminé. Le Fulmar boréal a été observé dans l'ensemble de la baie de Seine et le Puffin des Baléares en son centre. Le Fulmar boréal est présent toute l'année dans ce secteur (colonie proche) et le Puffin des Baléares est un visiteur occasionnel.

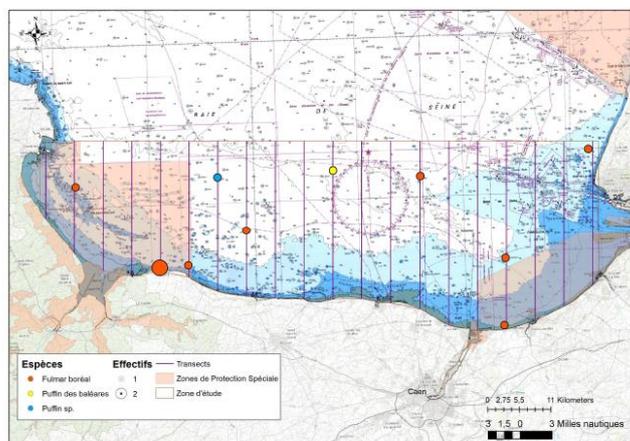


Figure 190 : Distribution des effectifs de procellariidés observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

### Labbes

Un total de 7 Grands Labbes ont été observés ainsi que 3 labbes non déterminés (Labbe pomarin ou Labbe parasite). Les densités sont faibles et inférieures à 0.025 ind/km<sup>2</sup>. Les labbes ont été observés dans la moitié est de la baie.

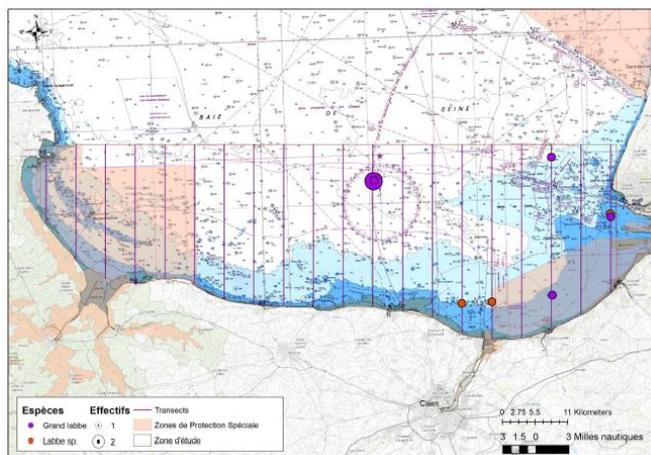


Figure 191 : Distribution des effectifs de labbes observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

### Plongeurs

Les expertises aériennes ne permettent pas de différencier les espèces lors des vols. Trois espèces de plongeurs peuvent être observés dans la baie : le Plongeur imbrin, le Plongeur arctique et le Plongeur catmarin. Les plongeurs ont été observés en hiver principalement, avec des densités allant jusqu'à environ 1.9 ind/km<sup>2</sup>, et dans les deux ZPS de la baie de Seine (sud-est et sud-ouest).

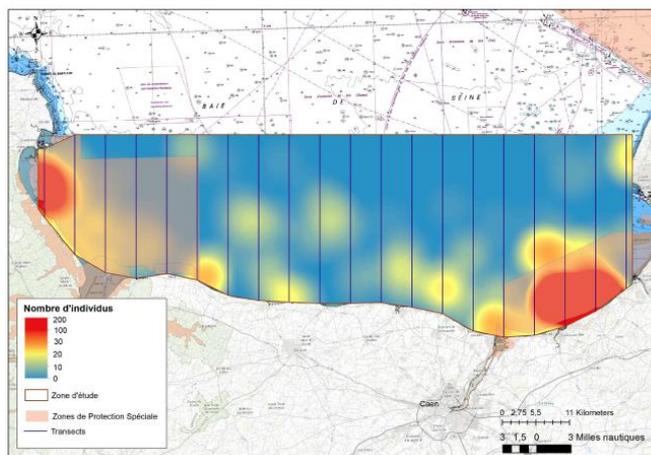


Figure 192 : Distribution des effectifs de plongeurs observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

### Cormorans

Le Grand Cormoran a été observé lors des campagnes aériennes. Le Cormoran huppé n'a pas été observé de manière certaine. La densité maximale du Grand Cormoran est notée en décembre avec presque 0.2 ind/km<sup>2</sup> et celle des cormorans non déterminés en décembre avec 0.5 ind/km<sup>2</sup>. La distribution de ces espèces est côtière avec de nombreux individus observés près de la baie des Veys, dans la ZPS au sud-ouest de la baie.

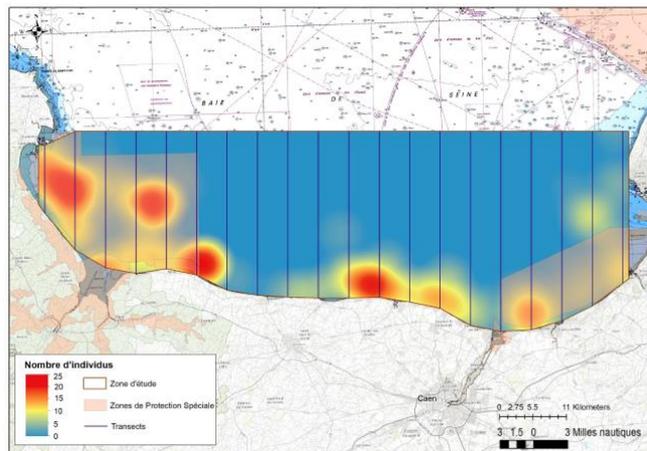


Figure 193 : Distribution des effectifs de cormorans observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

### Sternes

La Sterne caugek représente la majeure partie des effectifs de sternes observées (76% des effectifs) suivie de la Sterne pierregarin (12%) et des sternes indéterminées. La densité maximale de la Sterne caugek est de 0.2 ind/km<sup>2</sup> notée en septembre et de 0.05 ind/km<sup>2</sup> pour la Sterne pierregarin. La Sterne caugek est principalement observée dans la frange côtière avec quelques observations notées plus au large. Les observations de Sterne pierregarin ont été collectées près des côtes et au large.

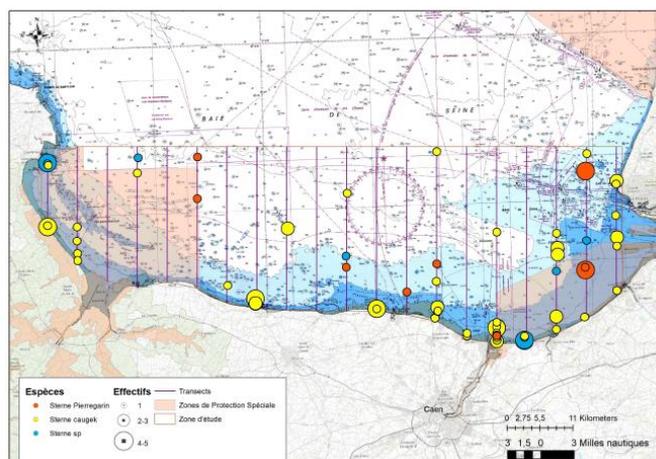


Figure 194 : Distribution des effectifs de sternes observées dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

### Autres espèces

Plusieurs espèces d'anatidés ont été observées : la Macreuse noire, la Macreuse brune, la Bernache cravant, le Harle huppé, l'Eider à duvet et le Grèbe huppé. La Macreuse noire est l'espèce la plus contactée et a été observée près de la baie de l'Orne. Plusieurs limicoles ont également été observés et l'Huitrier-pie est la seule à avoir été identifiée. La plupart des observations ont été collectées près du littoral.

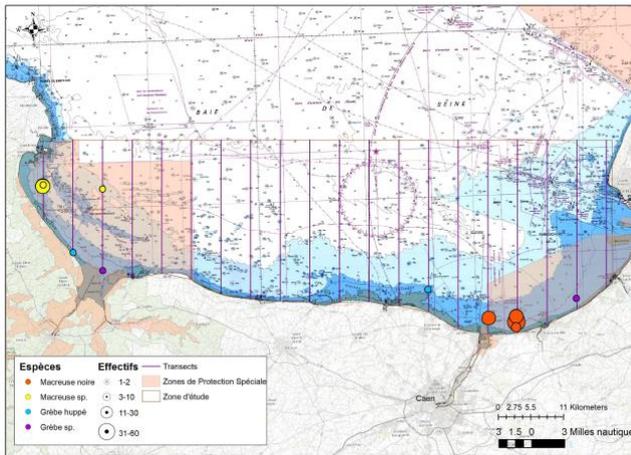


Figure 195 : Distribution des effectifs de macroalgues et grèves observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

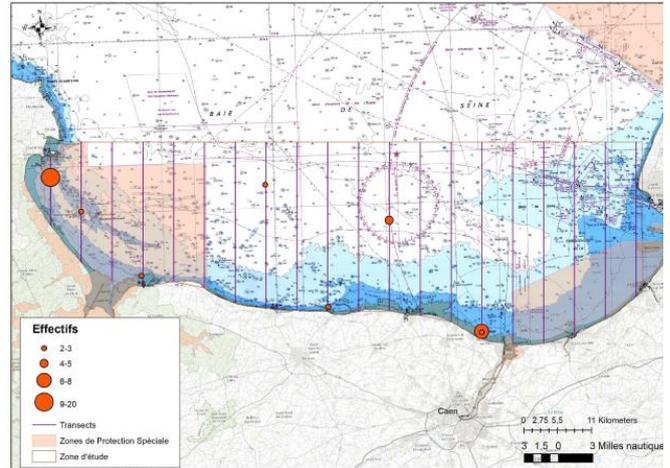


Figure 196 : Distribution des effectifs de limicoles observés dans la baie de Seine lors des 5 survols (SETEC in vivo, 2020).

#### 4.2.1.1 Prédiction des densités de 12 espèces dans l'Atlantique Nord-Est

Waggitt et al. (2020) ont collecté des observations d'oiseaux et de mammifères marins de nombreux projets en Europe (2.68 millions de kilomètres d'effort ; voir Waggitt et al., 2020 pour plus d'informations) pour pouvoir calculer la densité mensuelle de 12 espèces d'oiseaux à l'échelle de l'Atlantique Nord-Est.

Les cartes de densité prédites (résolution 10 km) par mois sont présentées ci-dessous par espèce ou groupe d'espèces.

##### Alcidés

Les résultats des modélisations montrent que le Guillemot de Troil est présent en plus forte densité dans le secteur d'étude de l'AO4 entre décembre et mars, en faibles densités en avril/mai et de septembre à novembre et en très faibles densités de juin à août. Concernant le Pingouin torda, les plus fortes densités dans le secteur d'étude sont retrouvées en janvier et février et sont très faibles de mai à septembre. Les Pingouins tordas sont présents en fortes densités au printemps et en été près de leurs colonies dans le nord-ouest de l'Angleterre. Les modèles prédisent une densité très faible du Macareux moine toute l'année.

### Common Guillemot

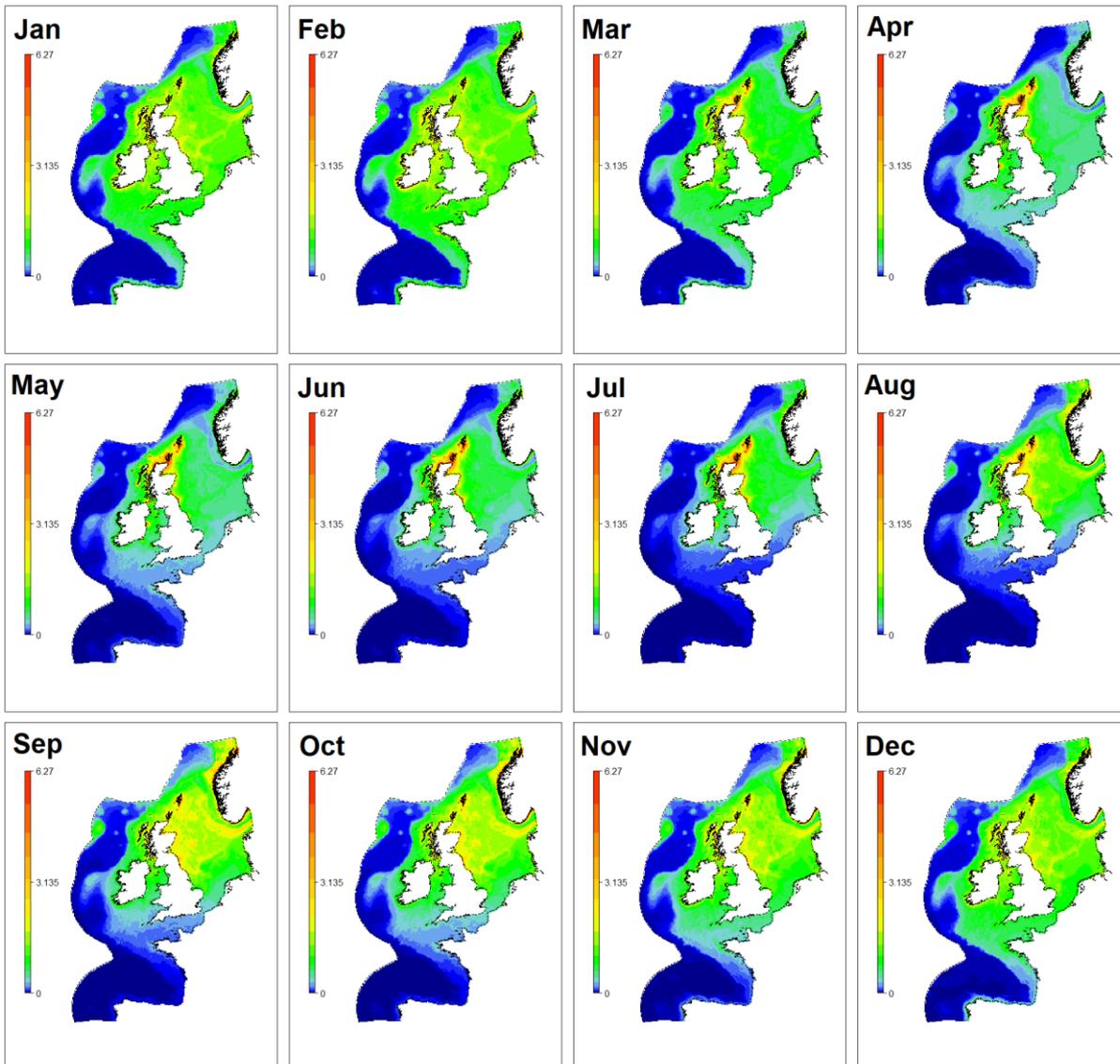


Figure 197 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Guillemot de Troil de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

### Razorbill

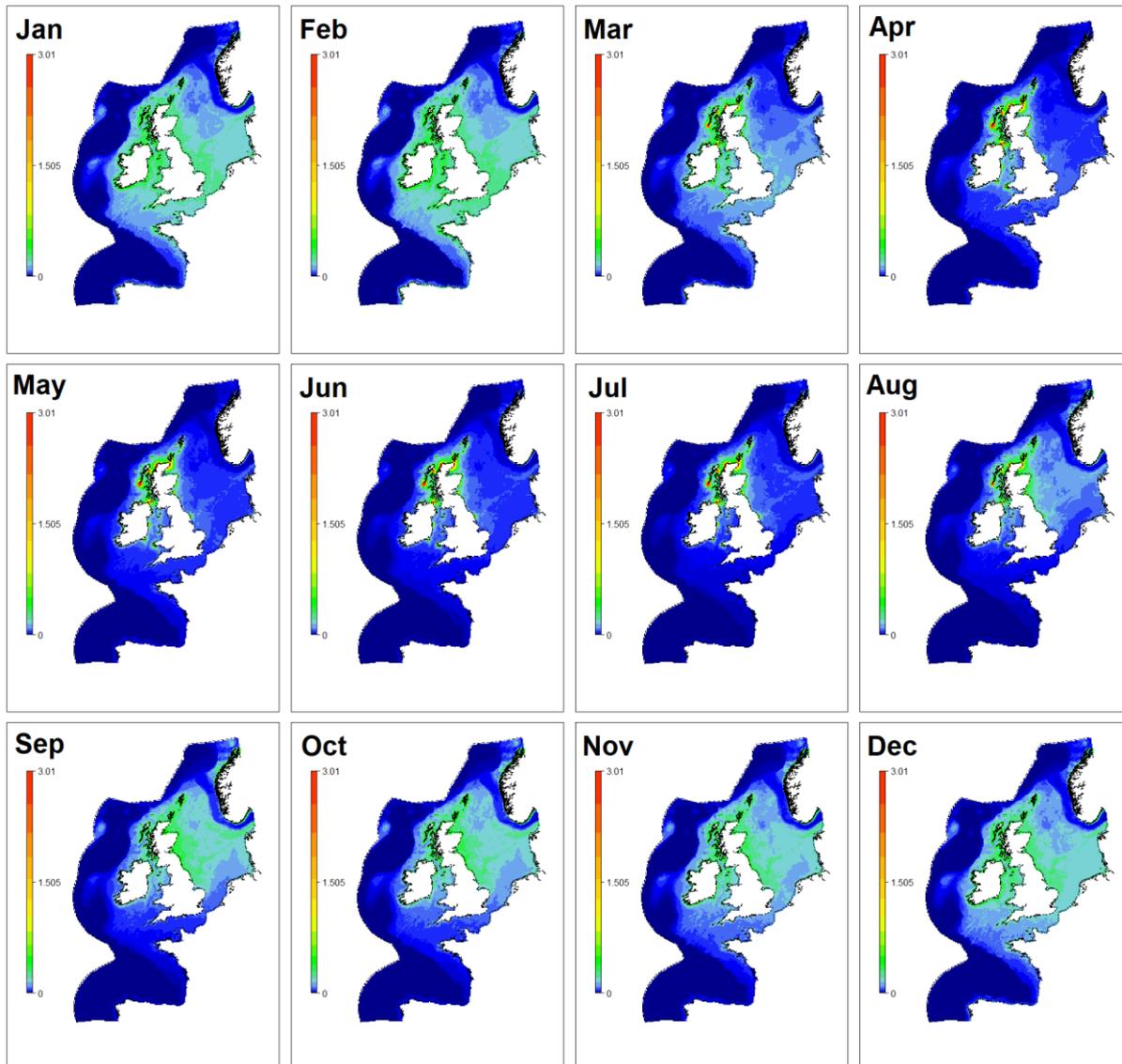


Figure 198 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Pingouin torda de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

## Atlantic Puffin

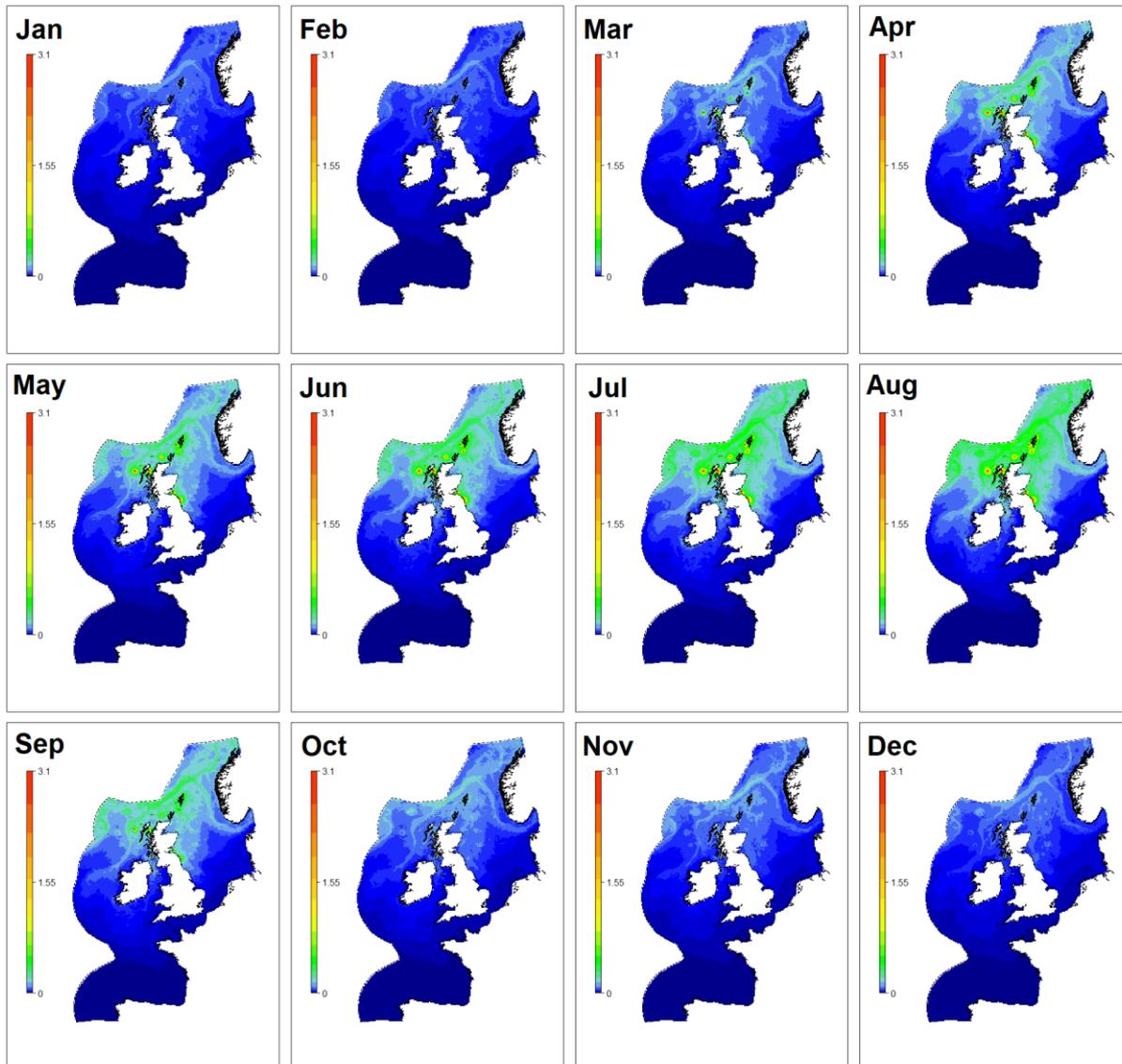


Figure 199 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Macareux moine de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

## Fou de Bassan

Les cartes montrent que le Fou de Bassan est présent toute l'année dans le secteur d'étude avec des densités similaires quel que soit le mois. A l'échelle de l'Atlantique Nord-Est, les densités les plus fortes près des colonies dans l'ouest de l'Irlande, l'Angleterre et dans la moitié nord de l'Angleterre. Des densités moyennes sont retrouvées dans le Golfe de Gascogne en avril et sur les côtes nord du Portugal et de l'Espagne toute l'année. Les densités notées en Manche sont plutôt faibles comparées à ces densités.

## Northern Gannet

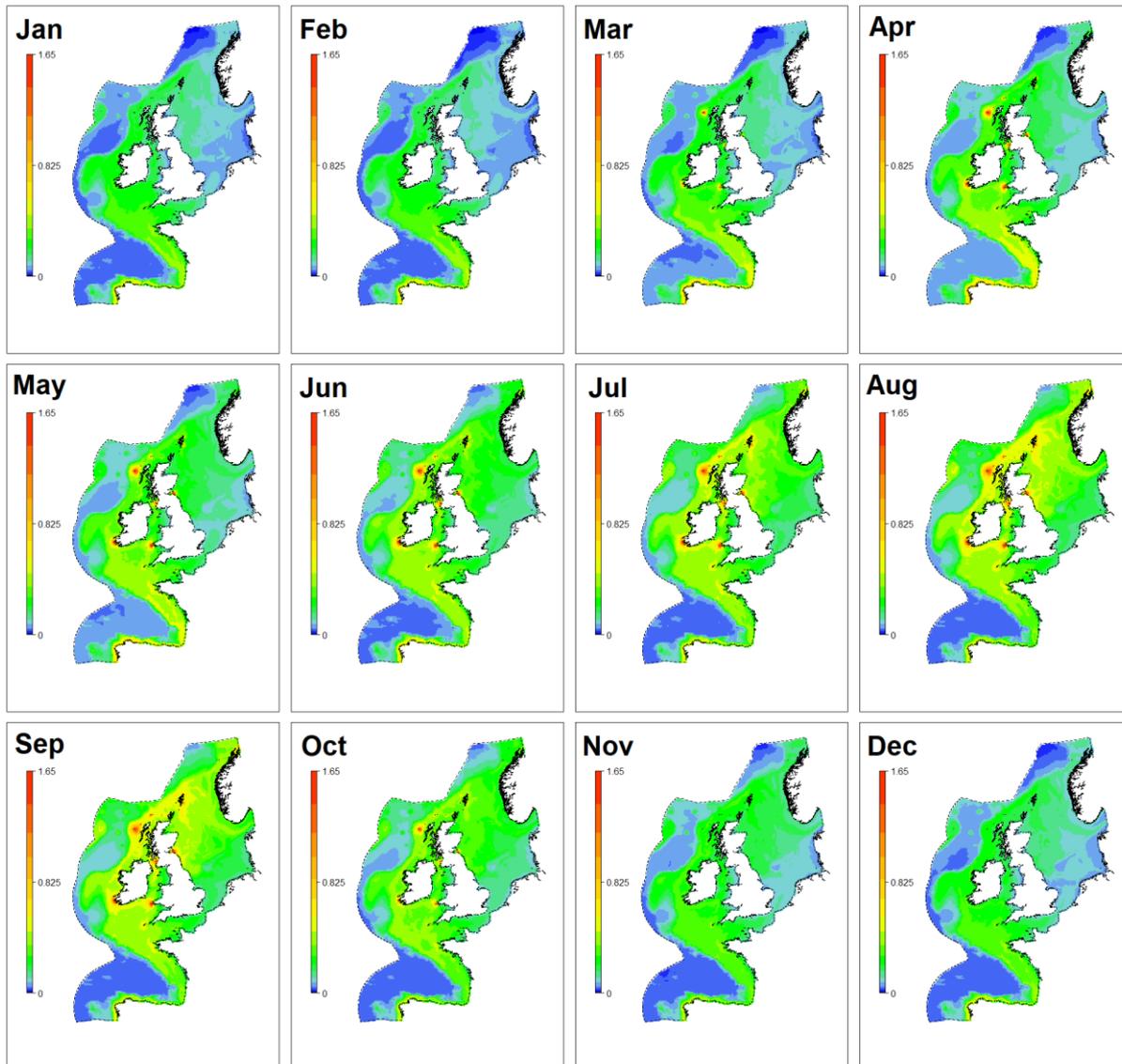


Figure 200 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Fou de Bassan de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

## Goélands

Les densités prédites du Goéland argenté sont plus élevées dans le secteur de la zone de projet de l'AO4 de décembre à février et très faibles en été (juin à août). Le Goéland brun est présent en plus fortes densités dans le secteur de mars à août puis en faibles densités le reste de l'année.

### Herring Gull

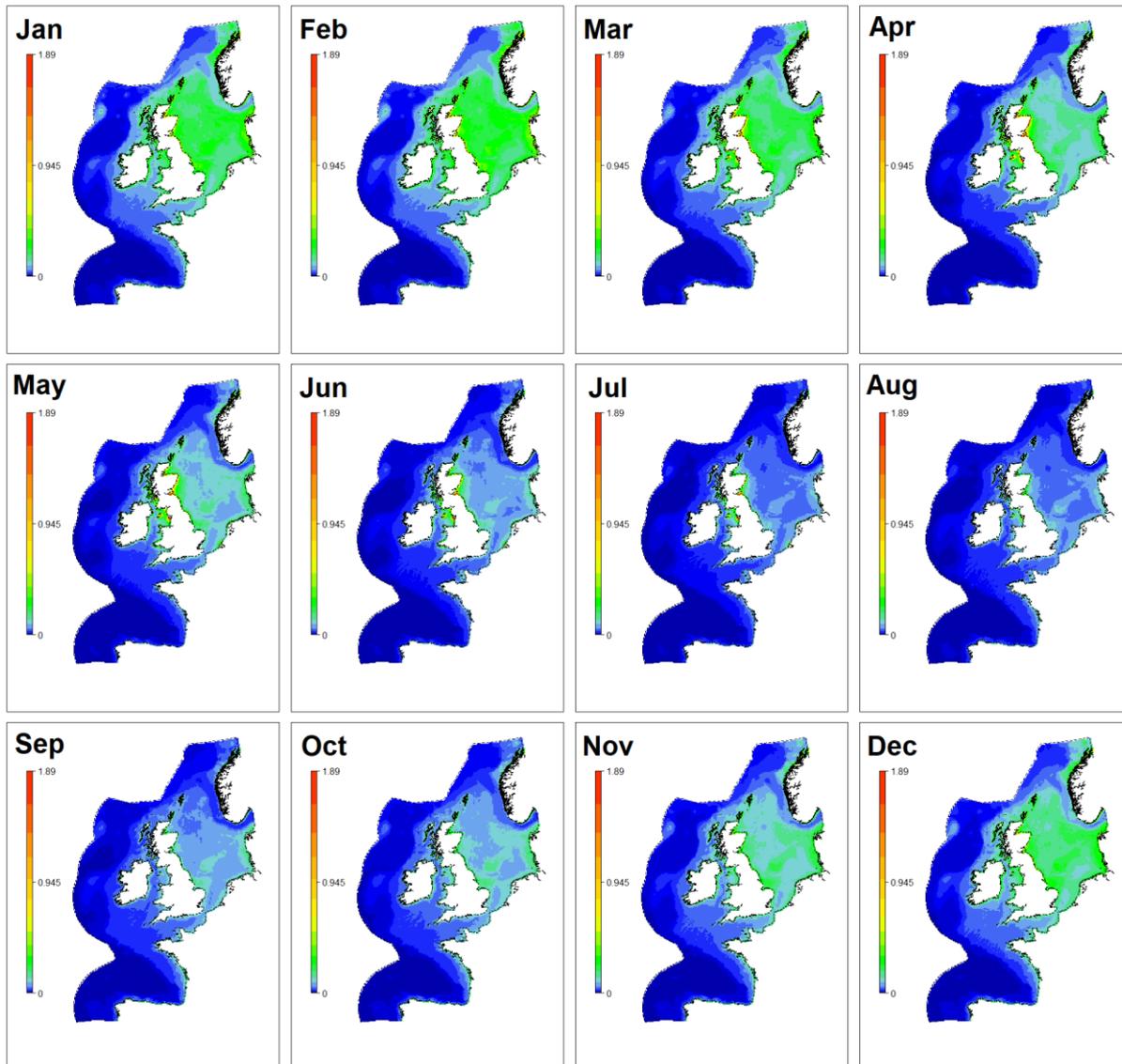


Figure 201 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Goéland argenté de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

### Lesser Black-Backed Gull

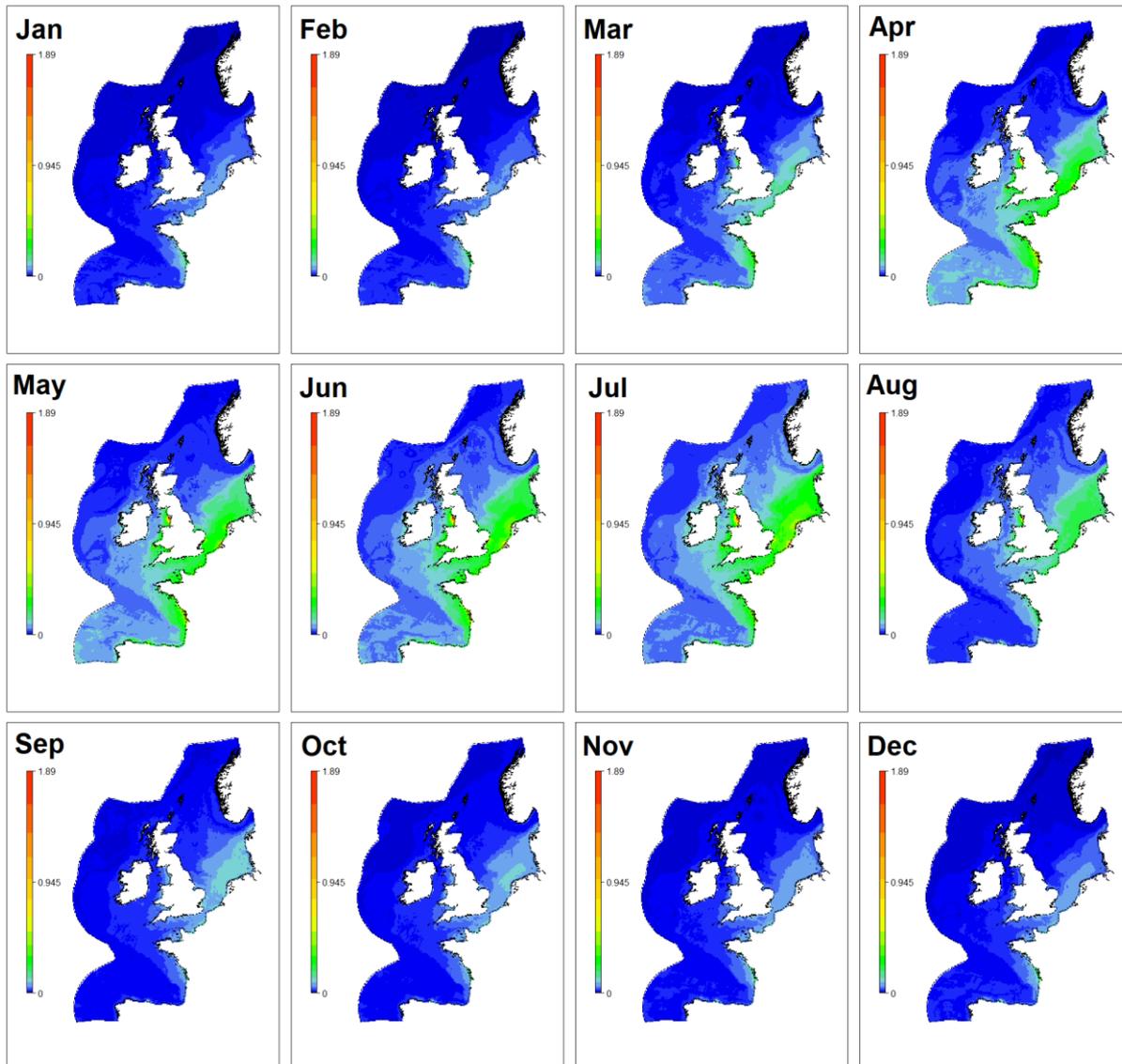


Figure 202 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Goéland brun de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

### Mouettes

Les cartes prédisent une plus forte densité de la Mouette tridactyle de septembre à avril et de faibles densités en été (juin à aout).

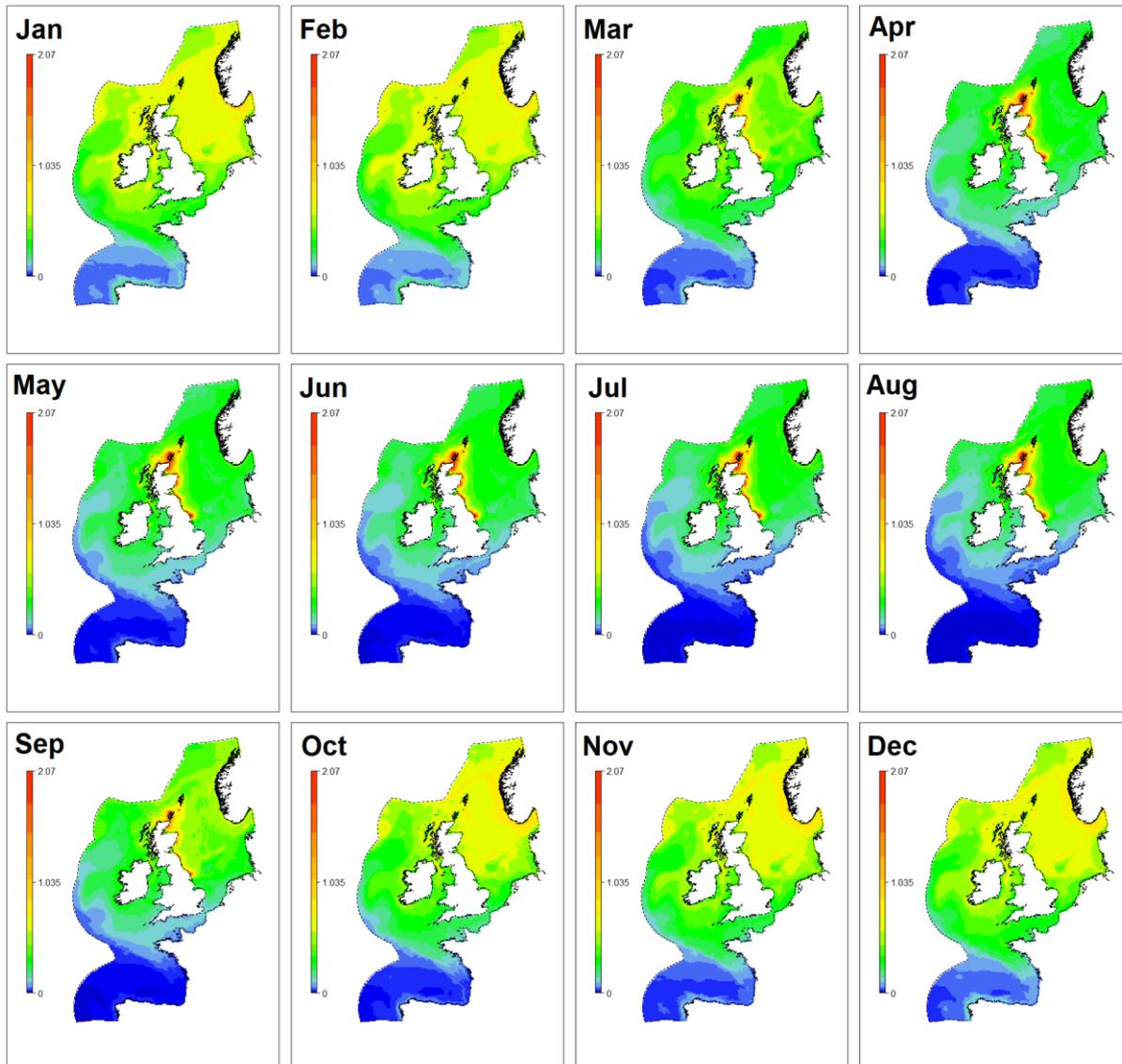
**Black-Legged Kittiwake**

Figure 203 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Mouette tridactyle de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

**Procellariidés**

Le Puffin des Anglais est présent en faibles densités toute l'année. Celui-ci peut être observé d'avril à aout autour de l'Irlande et l'Irlande du Nord et au nord de l'Angleterre. Le Fulmar boréal est fortement présent dans le nord de la Mer du Nord. En Manche, les densités ne semblent pas varier pendant l'année.

### Manx Shearwater

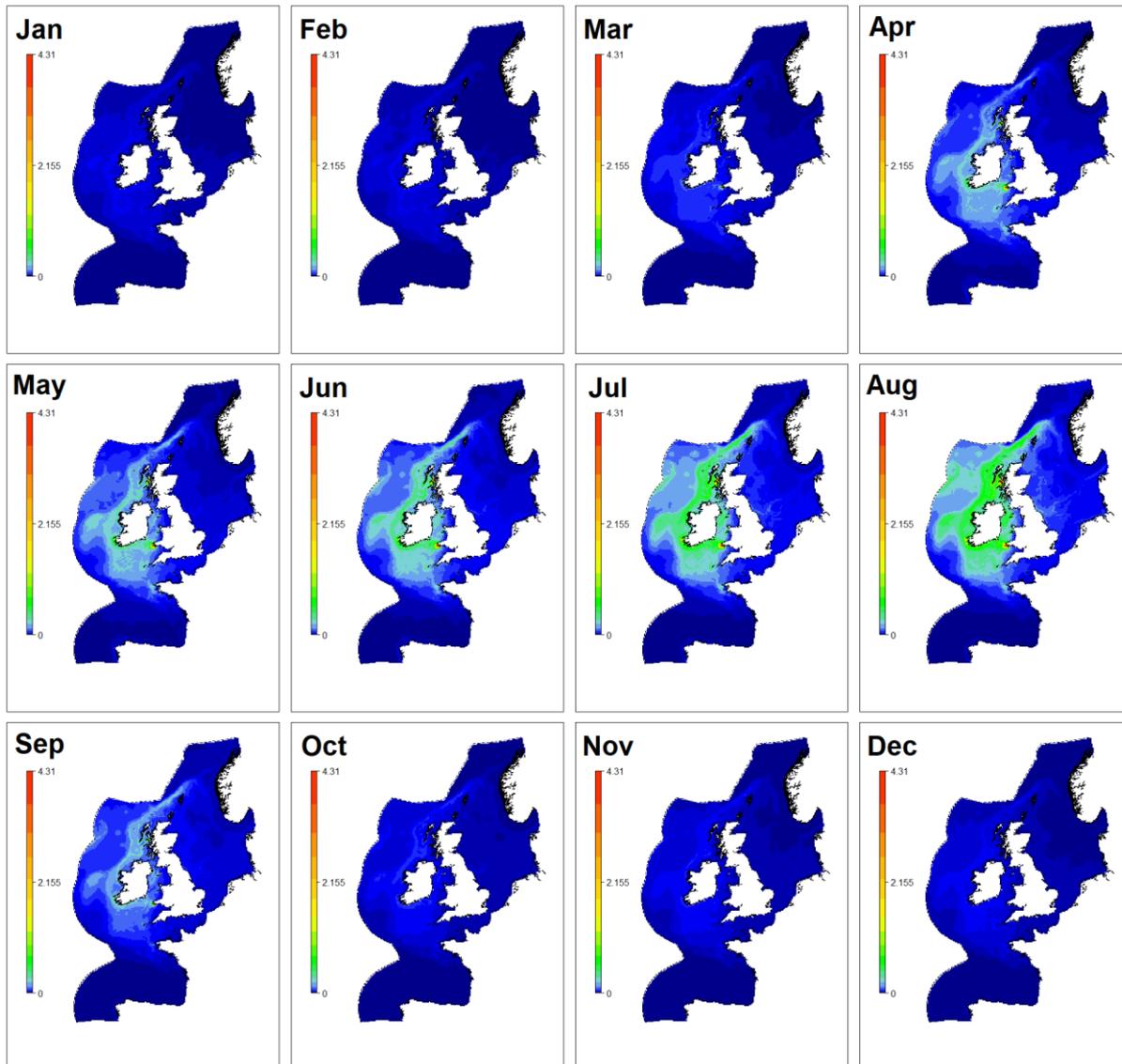


Figure 204 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Puffin des Anglais de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

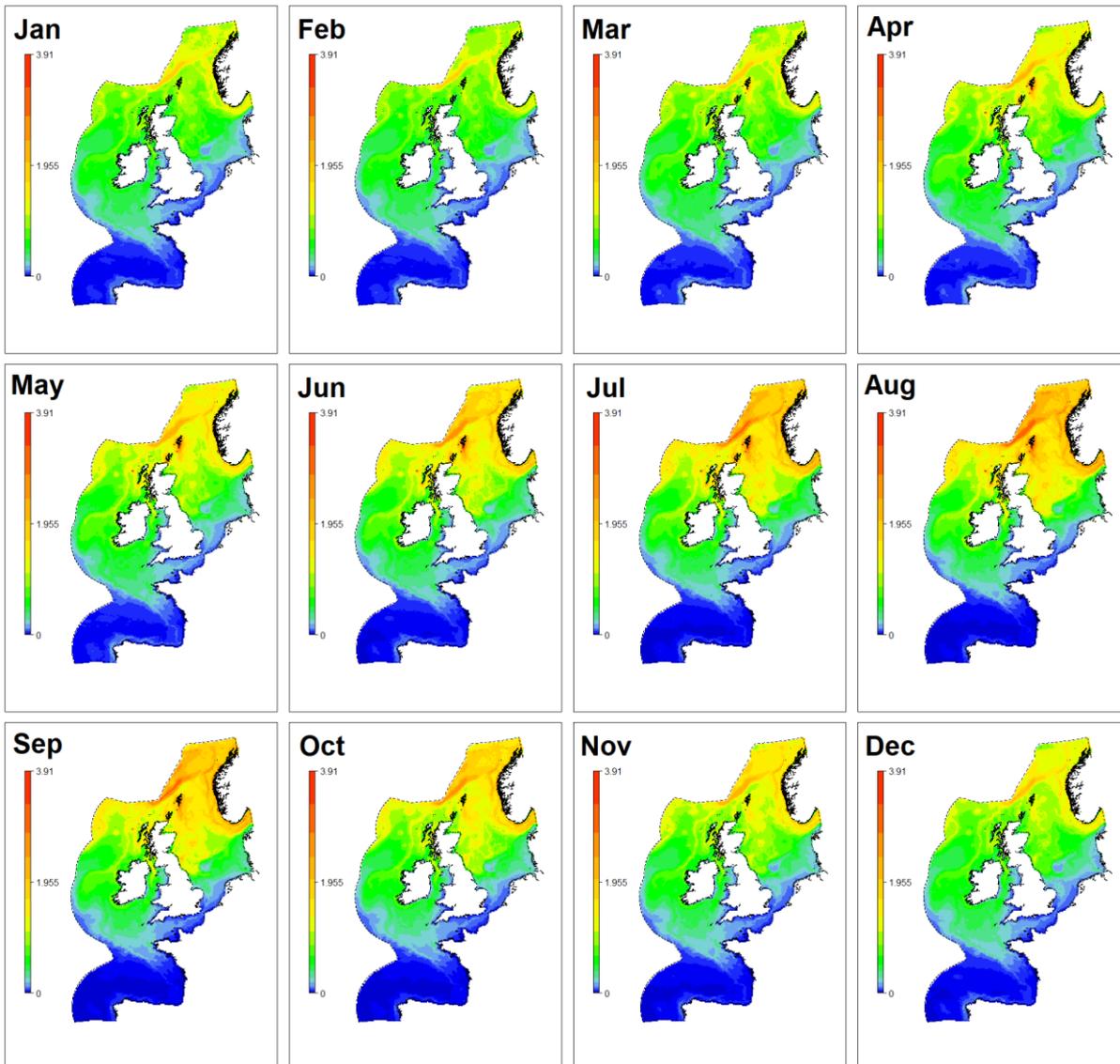
**Northern Fulmar**

Figure 205 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Fulmar boréal de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

**Océanites**

Les cartes montrent des densités prédites nulles de l'Océanite tempête de novembre à avril dans l'Atlantique Nord-Est. De mai à octobre, des densités faibles sont notées à l'est du Royaume-Uni, de l'Irlande et de France.

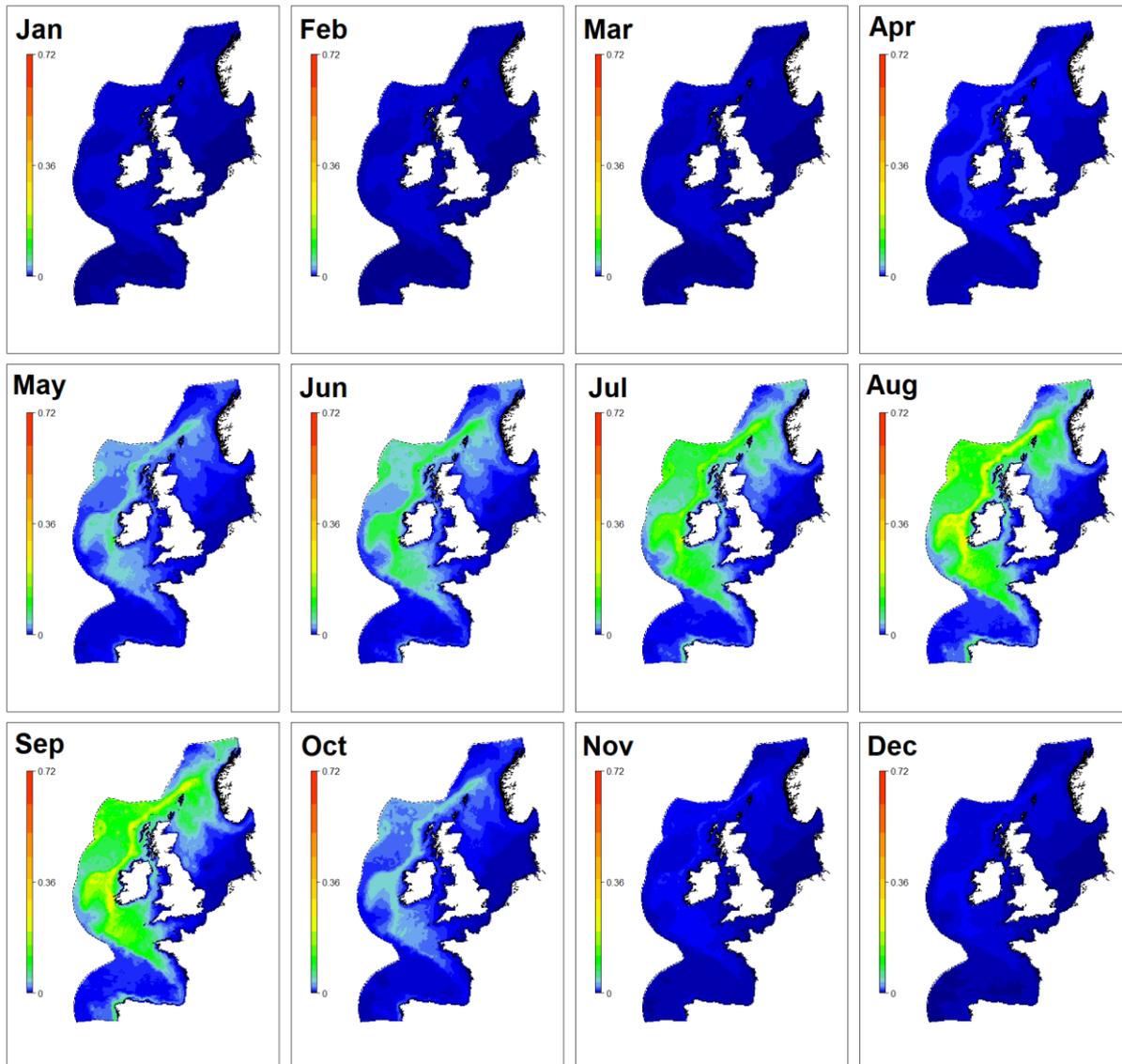
**European Storm Petrel**

Figure 206 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) de l'Océanite tempête de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

**Labbes**

Le Grand Labbe est présent en faibles densités dans le secteur d'étude. L'espèce est essentiellement présente près des colonies en été, dans le nord-est de l'Angleterre.

### Great Skua

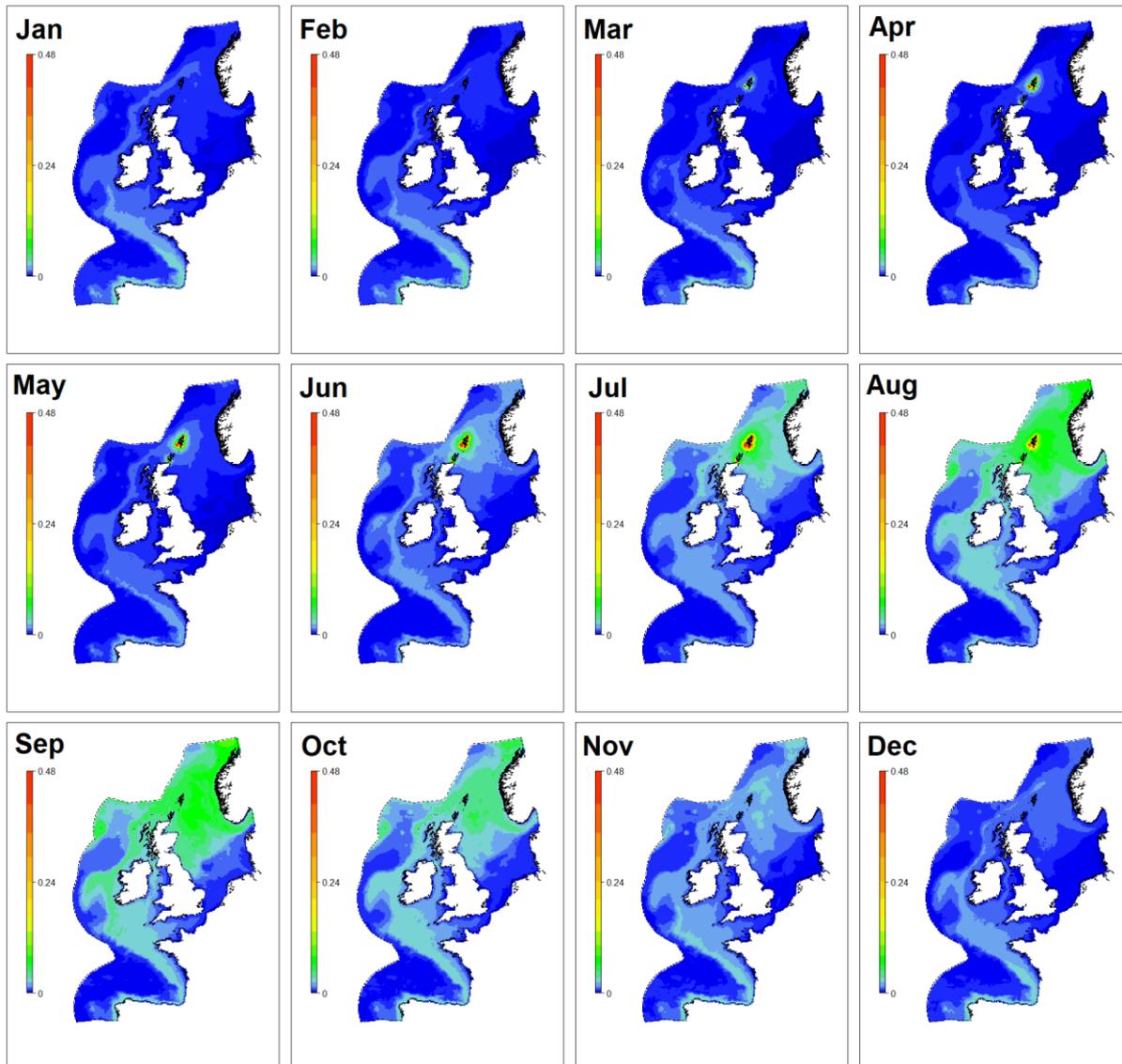


Figure 207 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Grand Labbe de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

### Cormorans

Le Cormoran huppé est présent en très faibles densités dans toute l'Atlantique Nord-Est toute l'année.

### European Shag

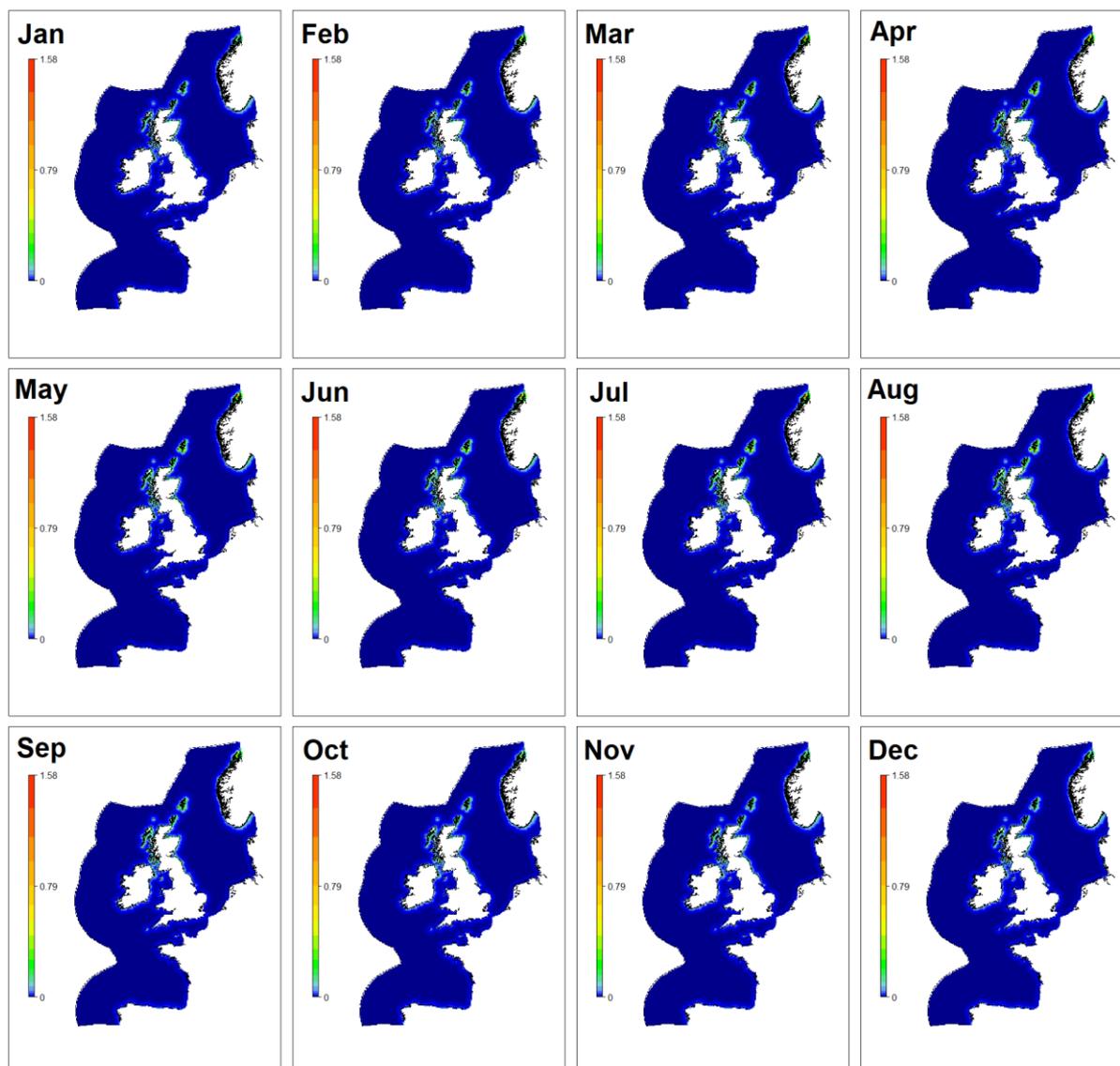


Figure 208 : Variations spatiales des densités prédites (ind/km<sup>2</sup>) du Cormoran huppé de janvier à décembre dans l'Atlantique Nord-Est. Les valeurs sont projetées avec une résolution de 10 km (Waggitt et al., 2020).

#### 4.2.1.2 Observations issues de parcs éoliens en mer

Les parcs éoliens sont rapidement décrits au point 2.3.1.9.

##### 4.2.1.2.1. Parc éolien en mer du Calvados

Les données de l'avifaune sont issues des études ornithologiques réalisées par le GONm de 2008 à 2010 au large du Calvados (Figure 209) et des survols aériens printaniers réalisés par In Vivo Environnement en 2014. Les suivis en mer réalisés par le GONm ont consisté à échantillonner des transects en appliquant le protocole « European Seabirds at Sea » et en enregistrant les observations à 300 m de part et d'autre du bateau. 41 suivis en mer ont été réalisés en tout, à toutes les périodes de l'année.

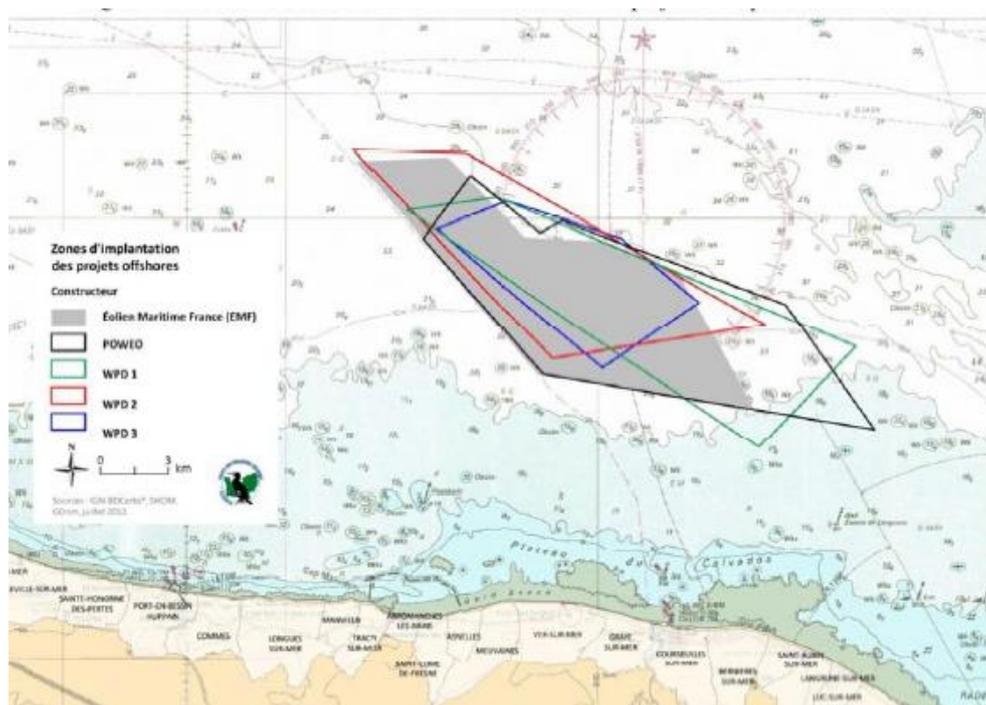


Figure 209 : Secteurs d'étude de l'avifaune suivis par le GONm entre 2008 et 2010 pour le parc éolien en mer du Calvados (GONm, 2013).

Lors des suivis nautiques, les espèces les plus rencontrées (> 500 individus) sont le Fou de Bassan, le Goéland argenté, le Goéland marin, le Pingouin torda, la Mouette tridactyle, la Macreuse noire et le Guillemot de Troil (Tableau 4).

Tableau 4 : Nombre d'oiseaux et nombre par heure pour les différentes espèces sur les zones stricto sensu (Z) et hors zone (HZ) et représentativité des différentes espèces par rapport au total (en %) (GONm, 2013).

Espèces	Effectifs et pourcentage par rapport au total						Effectifs par heure d'observation	
	Z	HZ	Total Z+HZ	Z+HZ en % du total	Z en % du total	HZ en % du total	Z	HZ
Fou de Bassan	1615	2631	4246	29,22	33,03	27,30	14,64	25,22
Goéland argenté	181	1328	1509	10,39	3,70	13,78	1,64	12,73
Goéland marin	532	555	1087	7,48	10,88	5,76	4,82	5,32
Pingouin torda	307	516	823	5,66	6,28	5,35	2,78	4,95
Mouette tridactyle	441	381	822	5,66	9,02	3,95	4,00	3,65
Macreuse noire	73	715	788	5,42	1,49	7,42	0,66	6,85
Guillemot de Troil	282	441	723	4,98	5,77	4,58	2,56	4,23
Etourneau sansonnet	52	435	487	3,35	1,06	4,51	0,47	4,17
Mouette pygmée	88	369	457	3,15	1,80	3,83	0,80	3,54
Grand cormoran	8	383	391	2,69	0,16	3,97	0,07	3,67
Hirondelle de cheminée	195	85	280	1,93	3,99	0,88	1,07	0,81
Pingouin torda ou guillemot de Troil	141	135	276	1,90	2,88	1,40	1,28	1,29
Fulmar Boréal	138	75	213	1,47	2,82	0,78	1,25	0,72
Sterne pierregarin	13	199	212	1,46	0,27	2,06	0,12	1,91
Goéland brun	65	142	207	1,42	1,33	1,47	0,59	1,36
Goéland cendré	93	108	201	1,38	1,90	1,12	0,84	1,04
Grand labbe	76	82	158	1,09	1,55	0,85	0,69	0,79
Bernache cravant	83	60	143	0,98	1,70	0,62	0,75	0,58
Sterne caugek	8	131	139	0,96	0,16	1,36	0,07	1,26
Plongeon arctique	121	13	134	0,92	2,47	0,13	1,10	0,12
Grèbe huppé	3	121	124	0,85	0,06	1,26	0,03	1,16
Pipit farlouse	16	97	113	0,78	0,33	1,01	0,15	0,93
Passereaux sp	44	67	111	0,76	0,90	0,70	0,40	0,64
Harle huppé	2	84	86	0,59	0,04	0,87	0,02	0,81
Mouette rieuse	25	50	75	0,52	0,51	0,52	0,23	0,48
Plongeon sp	63	8	71	0,49	1,29	0,08	0,57	0,08
Alouette des champs	5	47	52	0,36	0,10	0,49	0,05	0,45
Bécasseau variable	2	45	47	0,32	0,04	0,47	0,02	0,43
Laridés sp	43	4	47	0,32	0,88	0,04	0,39	0,04

Puffin des Baléares		42	42	0,29		0,44		0,40
Bécasseau sanderling	10	21	31	0,21	0,20	0,22	0,09	0,20
Chardonneret élégant	28		28	0,19	0,57		0,25	
Pétrel tempête	8	19	27	0,19	0,16	0,20	0,07	0,18
Macreuse brune	2	24	26	0,18	0,04	0,25	0,02	0,23
Mouette mélanocéphale	11	15	26	0,18	0,22	0,16	0,10	0,14
Plongeon catmarin	9	16	25	0,17	0,18	0,17	0,08	0,15
Pouillot véloce	16	9	25	0,17	0,33	0,09	0,15	0,09
Guifette noire	2	20	22	0,15	0,04	0,21	0,02	0,19
Courlis corlieu	1	17	18	0,12	0,02	0,18	0,01	0,16
Labbe parasite	3	14	17	0,12	0,06	0,15	0,03	0,13
Pinson des arbres	16	1	17	0,12	0,33	0,01	0,15	0,01
Tadome de Belon		14	14	0,10		0,15		0,13
Plongeon imbrin	7	5	12	0,08	0,14	0,05	0,06	0,05
Sarcelle d'hiver	3	8	11	0,08	0,06	0,08	0,03	0,08
Héron cendré		11	11	0,08		0,11		0,11
Goéland sp	2	8	10	0,07	0,01	0,08	0,02	0,08
Canard sp	4	6	10	0,07	0,08	0,06	0,04	0,06
Vanneau huppé	10		10	0,07	0,20		0,09	
Limicoles sp		10	10	0,07		0,10		0,10
Cormoran huppé		9	9	0,06		0,09		0,09
Linotte mélodieuse	8		8	0,06	0,16		0,07	
Courlis cendré		8	8	0,06		0,08		0,08
Hirondelle de rivage	4	3	7	0,05	0,08	0,03	0,04	0,03
Bécasseau sp	7		7	0,05	0,14		0,06	
Canard siffleur		6	6	0,04		0,06		0,06
Eider à duvet		6	6	0,04		0,06		0,06
Goéland leucophée		6	6	0,04		0,06		0,06
Puffin des anglais	1	4	5	0,03	0,02	0,04	0,01	0,04
Barge à queue noire	5		5	0,03	0,10		0,05	
Canard pilet		4	4	0,03		0,04		0,04
Rouge-gorge	2	1	3	0,02	0,04	0,01	0,02	0,01
Grèbe à cou noir	3		3	0,02	0,06		0,03	
Martinet noir		3	3	0,02		0,03		0,03
Gravelot à collier interrompu	1	1	2	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Bécasseau maubèche	2		2	0,01	0,04		0,02	
Pigeon ramier	2		2	0,01	0,04		0,02	
Pipit sp	2		2	0,01	0,04		0,02	
Aigrette garzette		2	2	0,01		0,02		0,02
Barge roussse		2	2	0,01		0,02		0,02
Bergeronnette des ruisseaux		2	2	0,01		0,02		0,02
Chevalier arlequin		2	2	0,01		0,02		0,02
Chevalier Gambette		2	2	0,01		0,02		0,02
Aigle sp	1		1	0,01	0,02		0,01	
Bergeronnette flavéole	1		1	0,01	0,02		0,01	
Grèbe jougris	1		1	0,01	0,02		0,01	
Hirondelle de fenêtre	1		1	0,01	0,02		0,01	
Huitrier-pic	1		1	0,01	0,02		0,01	
Roitelet huppé	1		1	0,01	0,02		0,01	
Anatidés sp		1	1	0,01		0,01		0,01
Canard souchet		1	1	0,01		0,01		0,01
Chevalier aboyeur		1	1	0,01		0,01		0,01
Faucon pèlerin		1	1	0,01		0,01		0,01
Foulque macroule		1	1	0,01		0,01		0,01
Grand gravelot		1	1	0,01		0,01		0,01
Harelde boréale		1	1	0,01		0,01		0,01
Labbe sp		1	1	0,01		0,01		0,01
Pétrel culblanc		1	1	0,01		0,01		0,01
Pigeon colombin		1	1	0,01		0,01		0,01
Traquet motteux		1	1	0,01		0,01		0,01
<b>Total</b>	<b>4890</b>	<b>9639</b>	<b>14529</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>44,3</b>	<b>92,4</b>
<b>Nombre d'espèces</b>	<b>54</b>	<b>65</b>	<b>78</b>					

Les données récoltées lors des survols aériens sont présentés ci-dessous, par espèce ou groupe d'espèces.

## Alcidés

Les observations d'alcidés récoltées lors du suivi aérien montrent une utilisation de la baie de Seine dans sa totalité avec de forts effectifs dans le centre et le sud-est de la baie Figure 210.

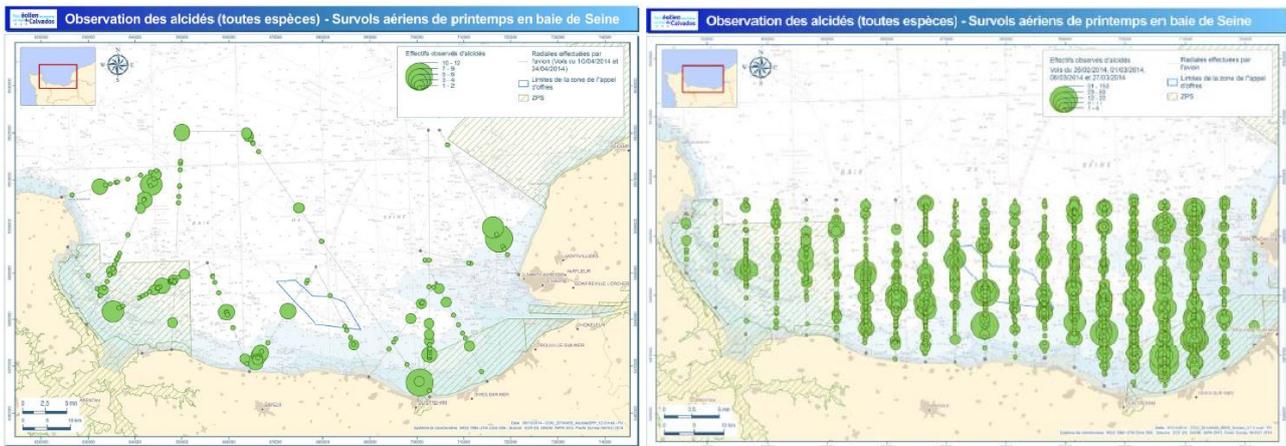


Figure 210 : Distribution des effectifs d'alcidés en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

## Fou de Bassan

Le Fou de Bassan a été principalement observé dans la partie est de la baie de Seine lors des survols aériens en hiver (Figure 211).

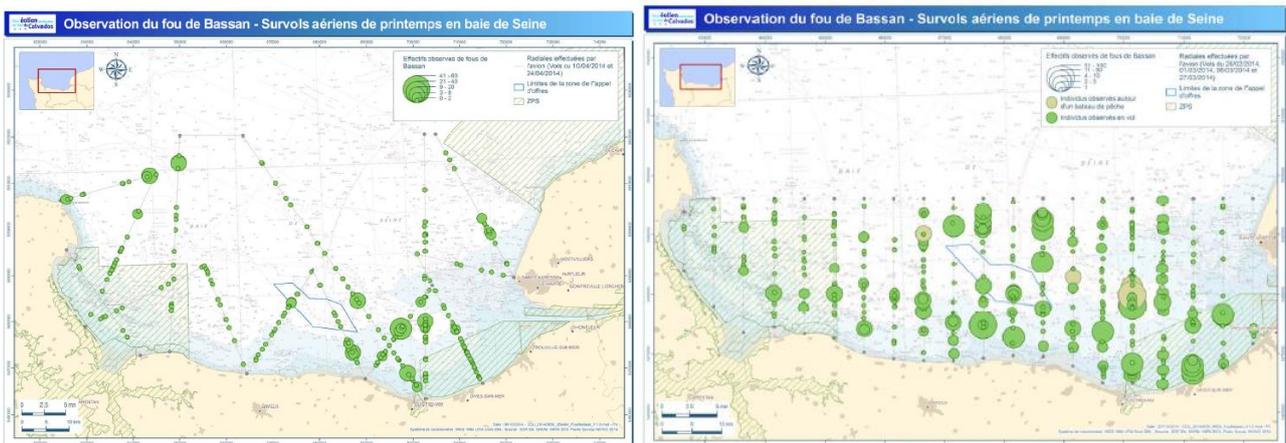


Figure 211 : Distribution des effectifs du Fou de Bassan en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

## Goélands

Le Goéland argenté a principalement été observé près des côtes. Le Goéland brun a été observé dans toute l'aire d'étude. Un plus grand nombre d'observations du Goéland marin ont été enregistrés dans la partie ouest de la baie de Seine. Le Goéland cendré a majoritairement été observé près de l'estuaire de la Seine.

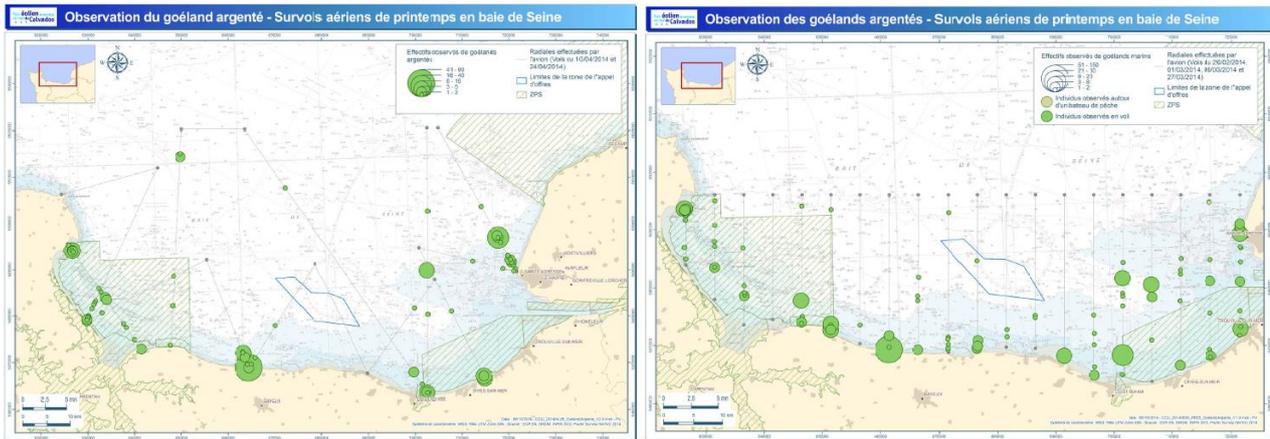


Figure 212 : Distribution des effectifs du Goéland argenté en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

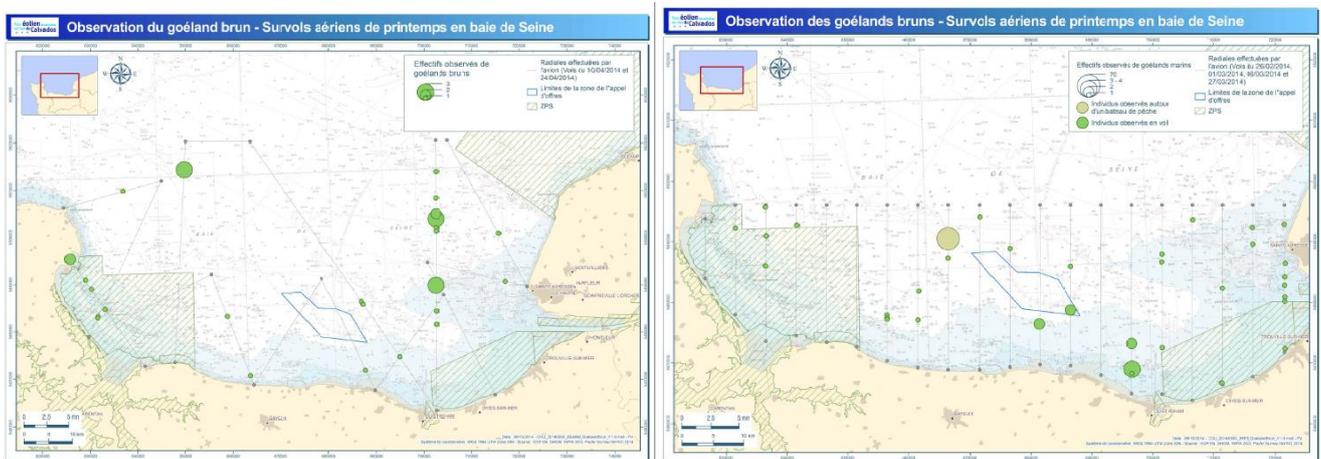


Figure 213 : Distribution des effectifs du Goéland brun en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

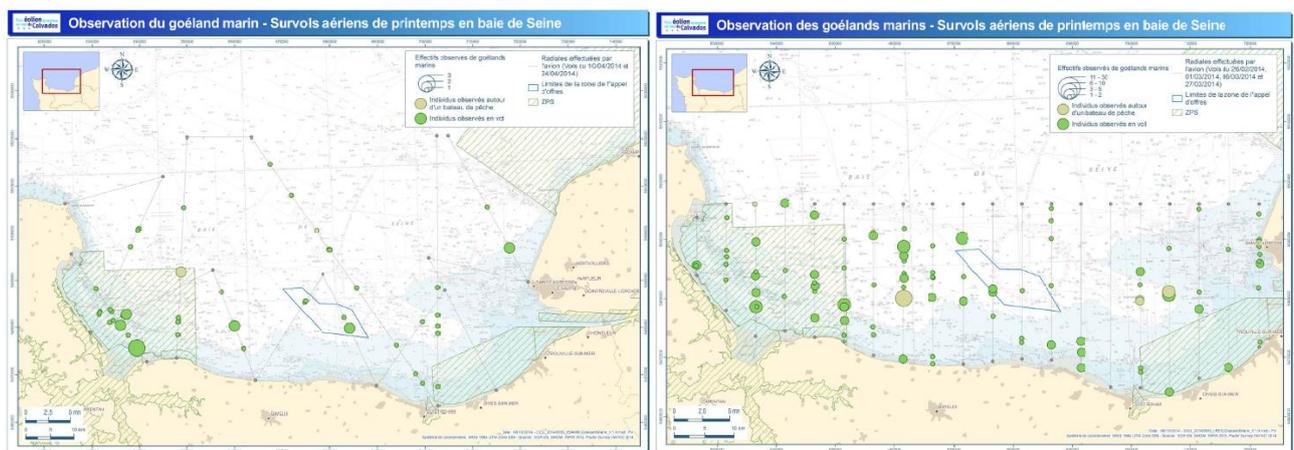


Figure 214 : Distribution des effectifs du Goéland marin en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

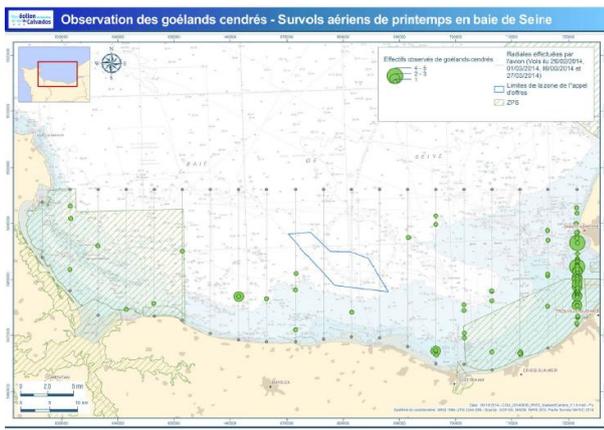


Figure 215 - Distribution des effectifs de Goéland cendré en baie de Seine lors des survols aériens du 26/02/2014 au 27/03/2014 du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

## Mouettes

La Mouette tridactyle a été observée dans toute la baie de Seine. Quelques observations de Mouette pygmée ont été collectées. Les Mouettes mélanocéphale et rieuse ont principalement été observées près du littoral.

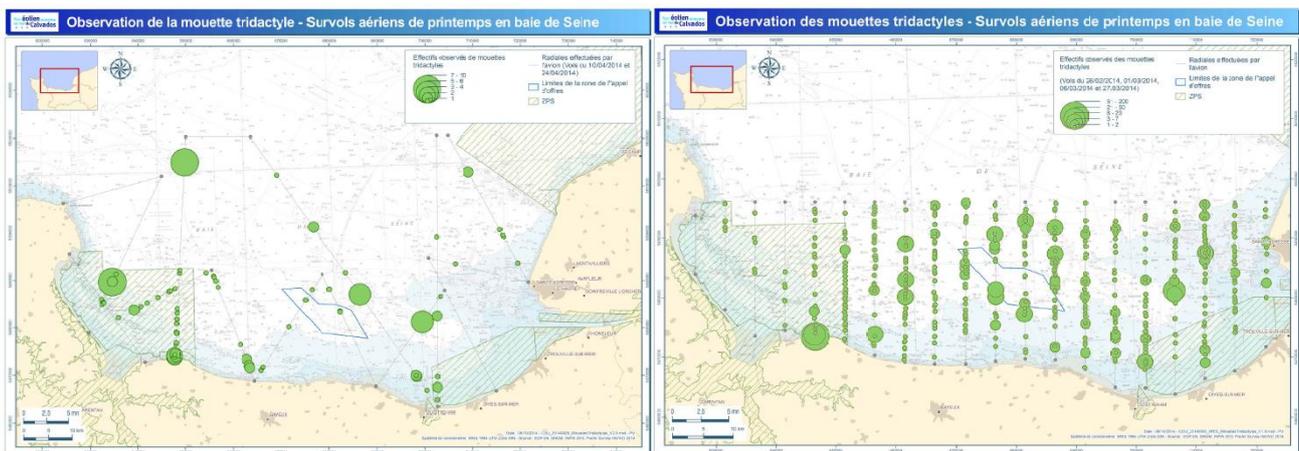


Figure 216 : Distribution des effectifs de la Mouette tridactyle en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

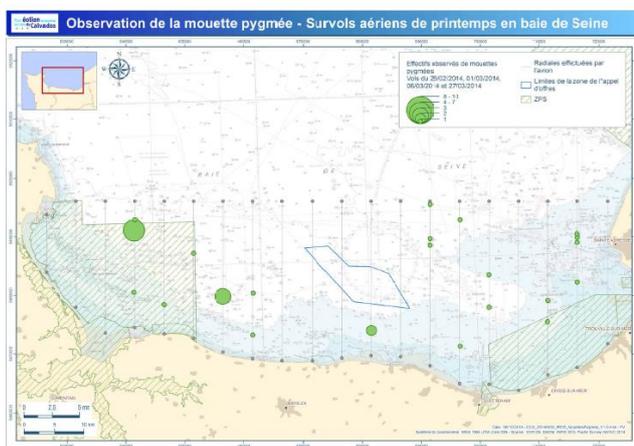


Figure 217 : Distribution des effectifs de la Mouette pygmée en baie de Seine lors des survols aériens du 26/02/2014 au 27/03/2014 du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

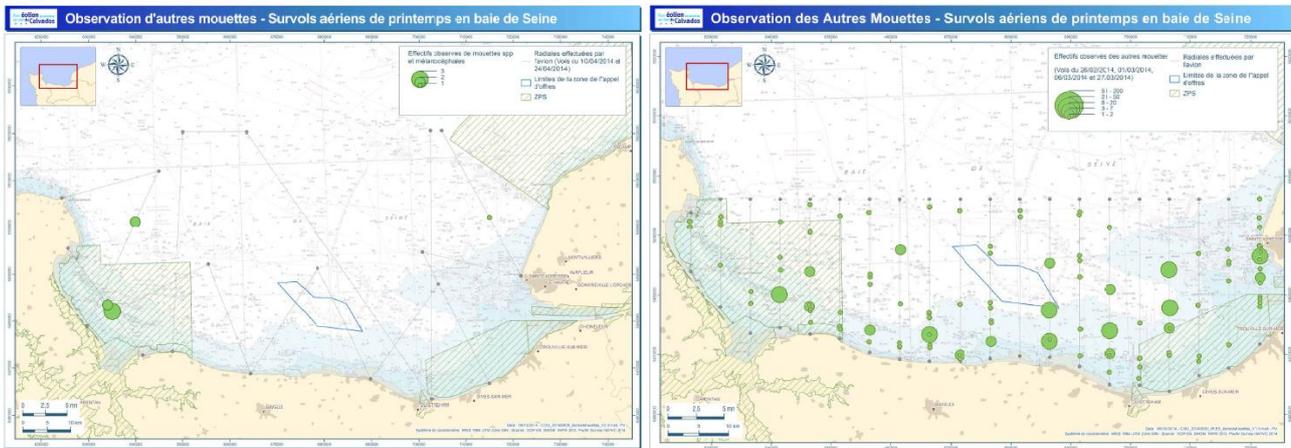


Figure 218 : Distribution des effectifs des autres mouettes en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

### Fulmar boréal

Le Fulmar boréal a peu été observé. Les observations ont été enregistrées plus au large.

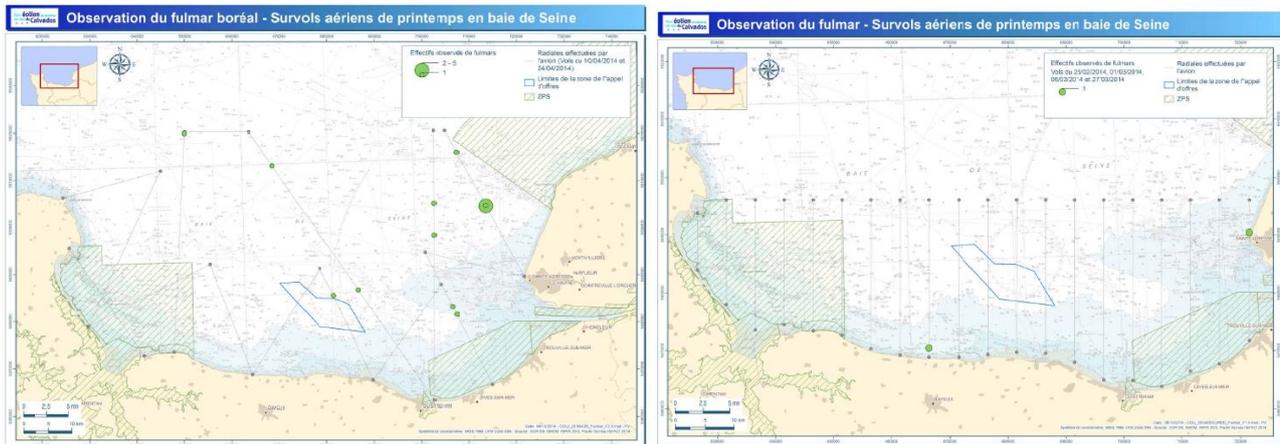


Figure 219 : Distribution des effectifs du Fulmar boréal en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

### Grand Labbe

Le Grand Labbe a peu été observé. Les observations ont été enregistrées au large et à proximité du parc éolien du Calvados.

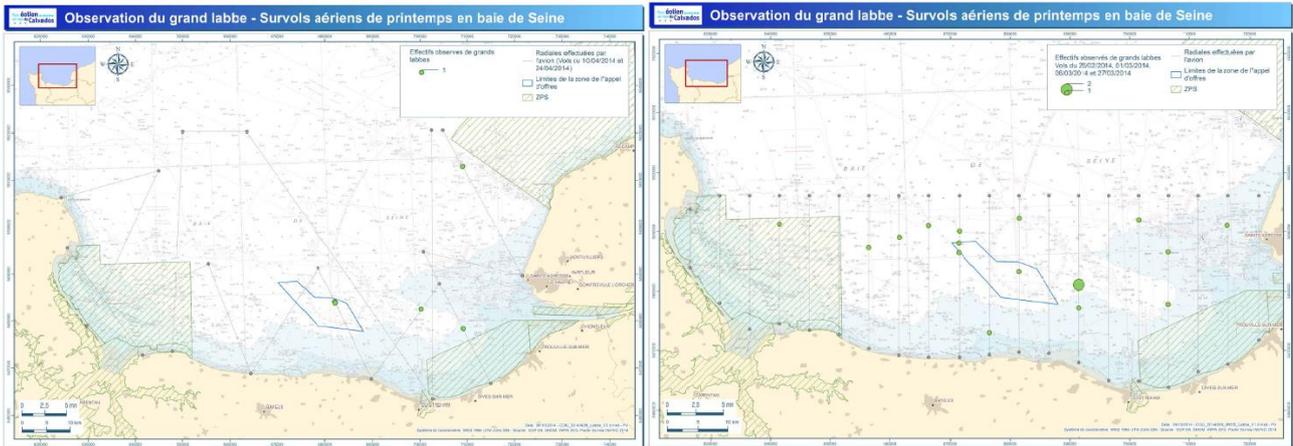


Figure 220 : Distribution des effectifs du Grand Labbe en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

### Plongeurs

Les espèces de Plongeurs semblent fréquentées de manière plus importante la ZPS au sud-est de la baie et ses alentours ainsi que le centre de la baie à proximité du parc éolien du Calvados.

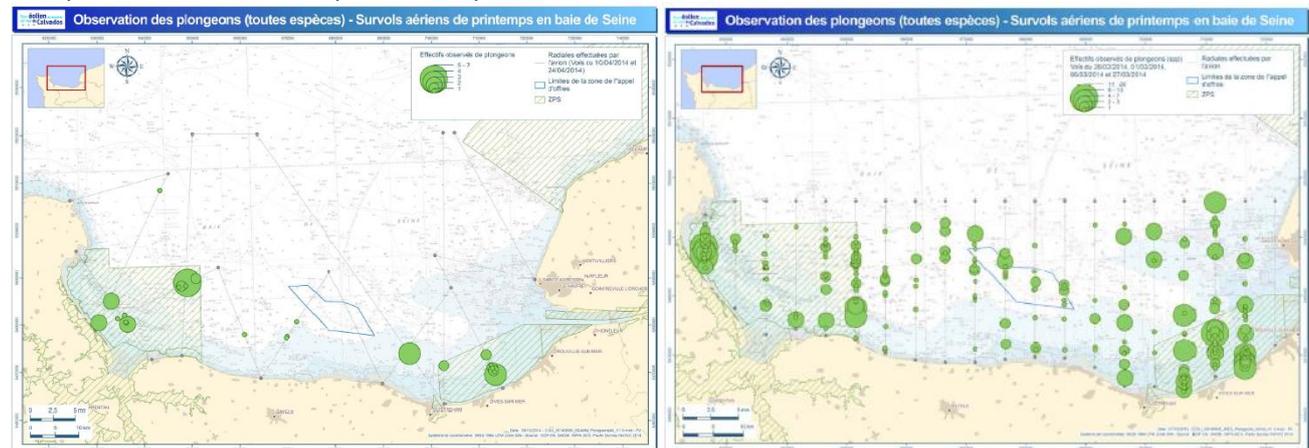


Figure 221 : Distribution des effectifs des plongeurs en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

### Cormorans

De forts effectifs de cormorans ont été observés dans la ZPS au sud-est de la baie. De nombreuses autres observations ont été collectées dans le reste de la baie de Seine, dans la frange littorale.

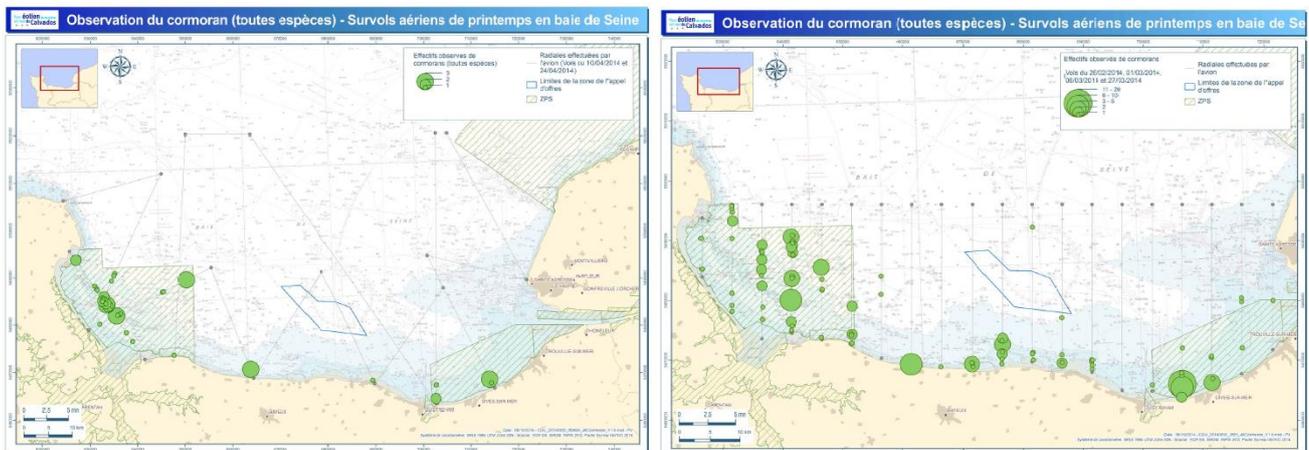


Figure 222 : Distribution des effectifs des cormorans en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

## Sternes

Quelques observations de Sternes ont été collectées près de la baie de l'Orne et au large.

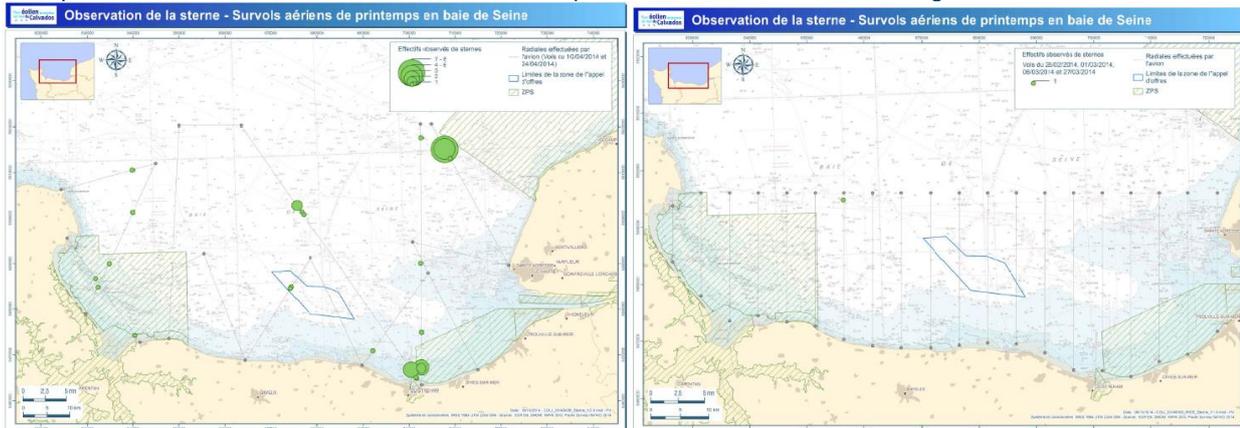


Figure 223 : Distribution des effectifs de la Sterne en baie de Seine lors des survols aériens du 10/04/2014 au 24/04/2014 (à gauche) et du 26/02/2014 au 27/03/2014 (à droite) du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

## Macreuses

Les Macreuses ont uniquement été observées près de la baie de l'Orne.

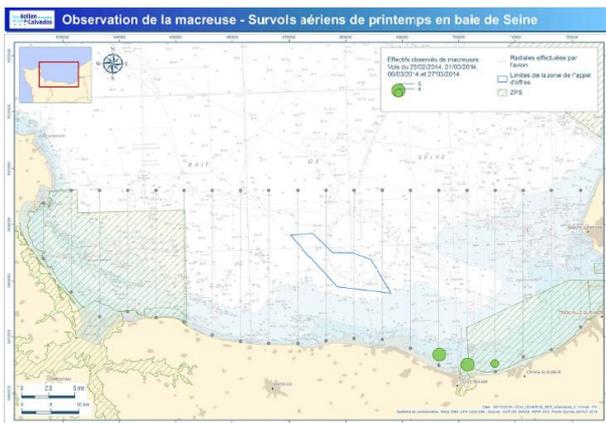


Figure 224 : Distribution des effectifs de la Macreuse en baie de Seine lors des survols aériens du 26/02/2014 au 27/03/2014 du parc éolien en mer du Calvados (In Vivo Environnement, 2014c).

## Suivi radar à la côte

Un suivi par radar à la côte complémentaire des suivis en mer du GONm a été réalisé par WPD offshore entre septembre 2008 et septembre 2009. Le radar a été positionné en bordure de plage à Ver-sur-Mer avec un rayon de détection de 12 milles nautiques (22.22 km).

Au total, 18 999 trajectoires ont été détectées et 478 heures ont été enregistrées (53h par mois en moyenne). Les mouvements d'oiseaux les plus importants ont été notés en septembre et novembre 2008, et en février 2009. Les mouvements enregistrés d'août à novembre correspondent à des oiseaux en migration postnuptiale. De janvier en février, ce sont principalement des mouvements locaux regroupant des laridés et des oiseaux hivernants (anatidés, cormorans, fous). De mars à avril, les mouvements montrent les individus en migration pré-nuptiale. Les principales espèces enregistrées sont les laridés, le Fou de Bassan, le Grand Cormoran et des limicoles.

Les individus observés pendant la migration postnuptiale seraient des individus longeant le littoral seino-normand et coupant à partir du cap d'Antifer en direction de la baie des Veys et de la presqu'île du Cotentin (Figure 225). Les espèces les plus marines seraient celles contournant le Cotentin et les espèces coupant à travers la baie de Seine seraient des espèces terrestres. La zone de projet de l'AO4 serait potentiellement localisée sur le passage des oiseaux en migration pré-nuptiale (front large, sans connaissances permettant d'identifier des zones de concentration de flux migratoire).



Figure 225 : Représentation schématique des principaux axes migratoires autour de la zone de projet. En rouge, la migration postnuptiale et en bleu, la migration pré-nuptiale (WPD offshore, 2014). Le rectangle rouge schématise l'emplacement de la zone de l'AO4.

L'étude conclue qu'il y a une utilisation plus importante du secteur côtier que du large.

#### 4.2.1.2.2. Parc éolien en mer de Fécamp

##### Alcidés

Ce groupe comprend le Guillemot de Troïl, le Pingouin torda, le Macareux moine et le Mergule nain. Les densités les plus fortes sont notées près des côtes, et celles-ci décroissent en allant vers le large. Les densités sont plus faibles à plus de 30 km des côtes. Les effectifs les plus importants sont présents de décembre à mars. Le Pingouin torda semble arriver plus tôt que le Guillemot dans le secteur.

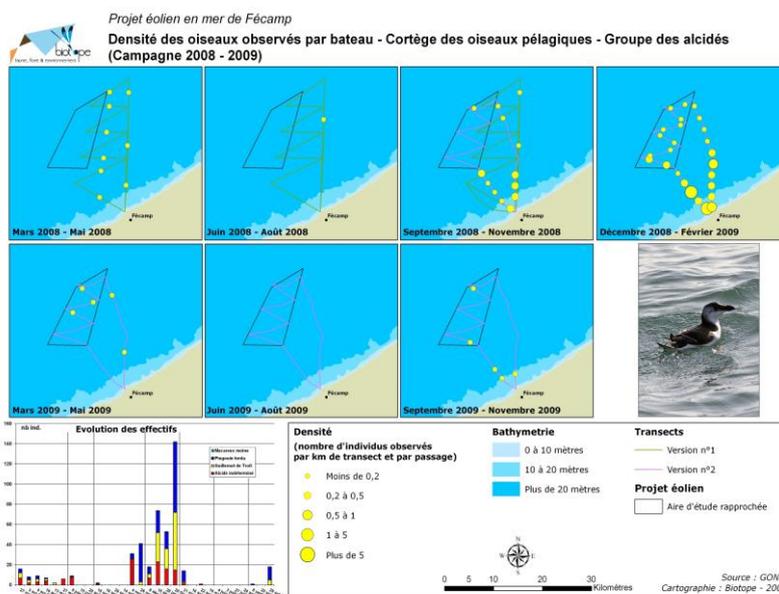


Figure 226 : Densité des alcidés observés pendant les campagnes bateau 2008/2009 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

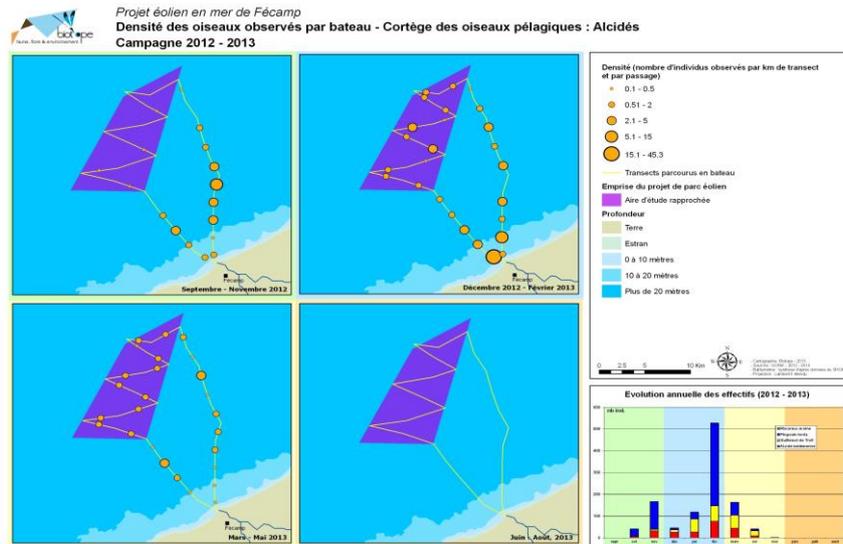


Figure 227 : Densité des alcédidés observés pendant les campagnes bateau 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

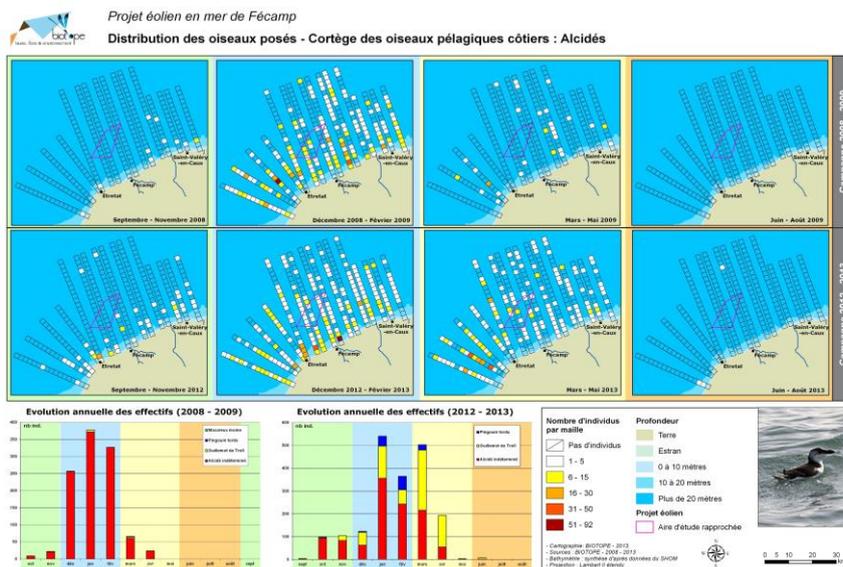


Figure 228 : Densité des alcédidés observés posés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

### Fou de Bassan

Le Fou de Bassan est présent toute l'année à Fécamp avec des effectifs plus importants en automne et en hiver. De fortes densités sont observées près de Fécamp lors des expertises nautiques et aériennes. L'espèce a été observée dans toute l'aire d'étude aérienne (côte et large).

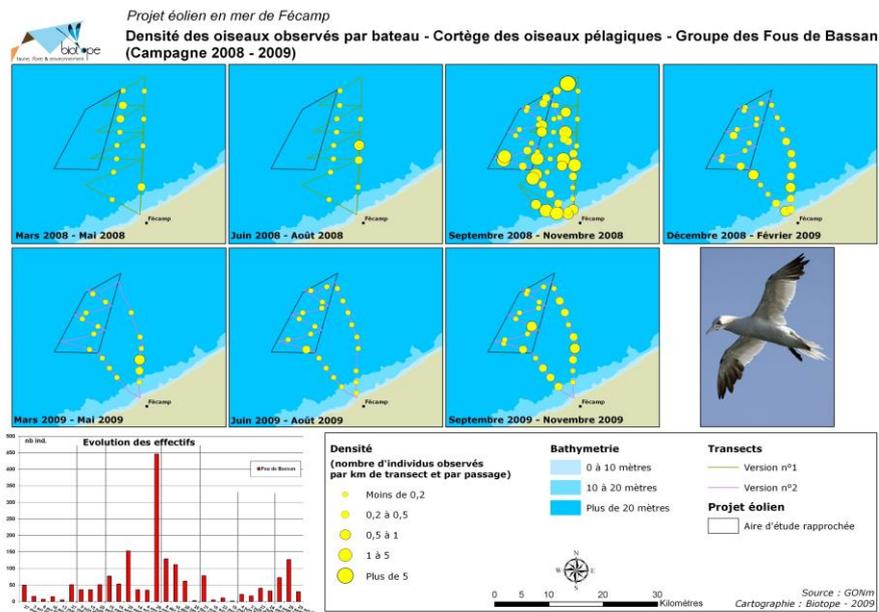


Figure 229 : Densité des Fous de Bassan observés pendant les campagnes bateau 2008/2009 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

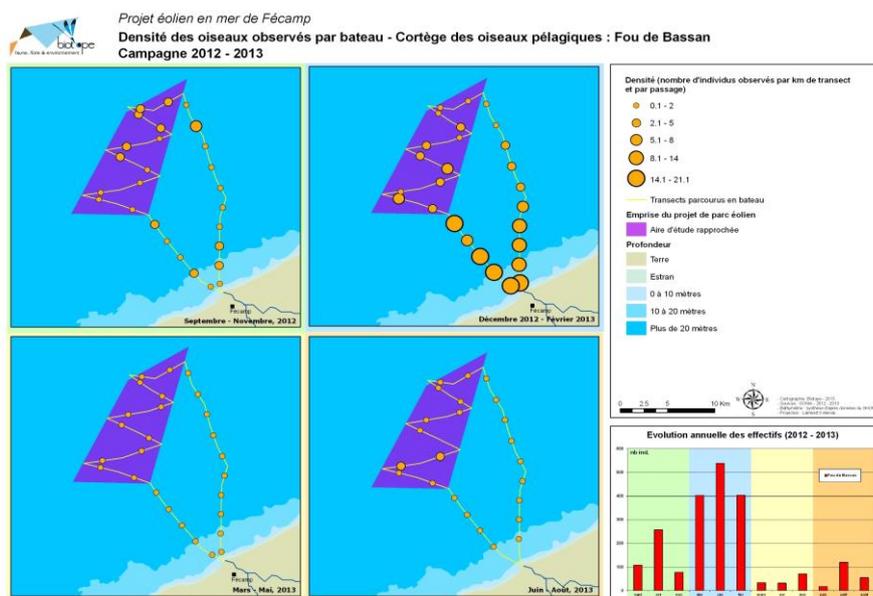
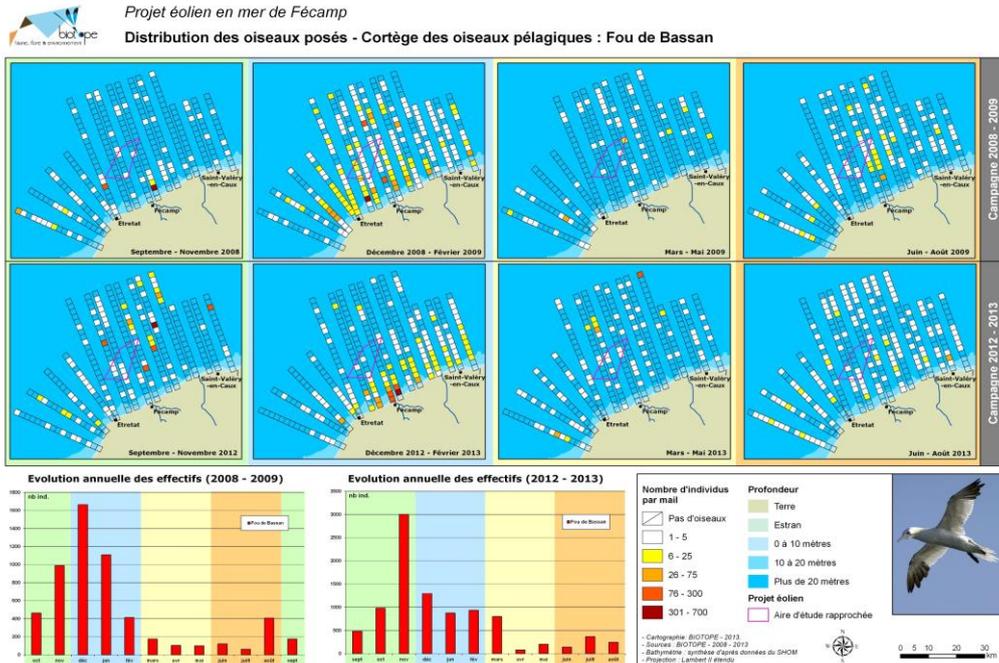


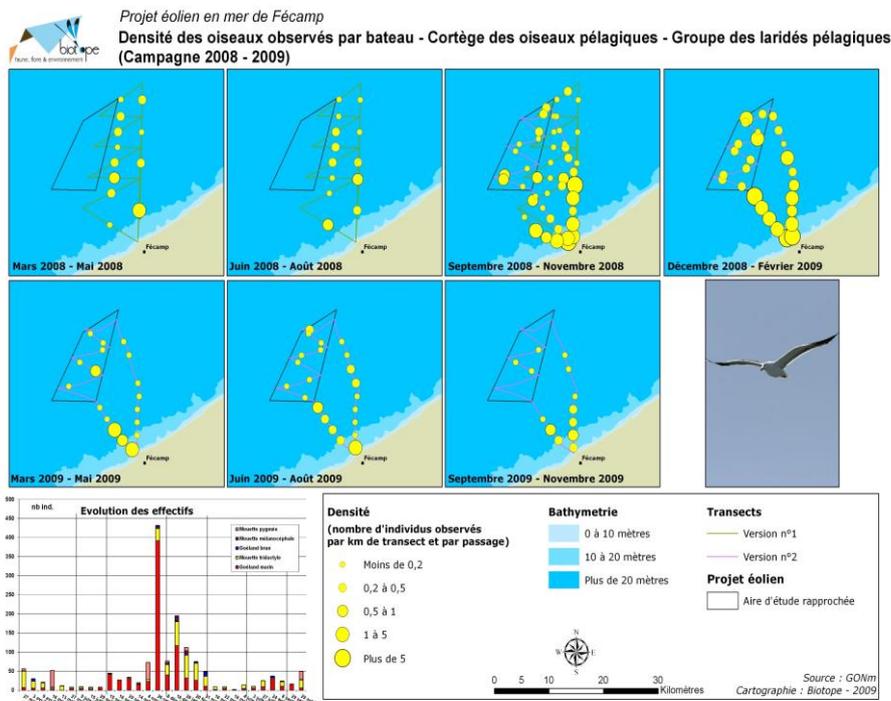
Figure 230 : Densité des Fous de Bassan observés pendant les campagnes bateau 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).



### Laridés

Les espèces de laridés observées sont le Goéland argenté, le Goéland brun, le Goéland marin, le Goéland cendré, la Mouette mélanocéphale, la Mouette pygmée, la Mouette rieuse et la Mouette tridactyle.

Les goélands ont été observés principalement dans la frange côtière. Néanmoins, de fortes densités de Goélands argentés et de laridés indéterminés ont également été notées à une trentaine de kilomètres des côtes. Les effectifs sont plus élevés d'octobre à avril. Les pics de présence sont notés en novembre pour le Goéland brun, octobre et janvier pour le Goéland marin. Le Goéland cendré a très peu été observé et uniquement près des côtes.



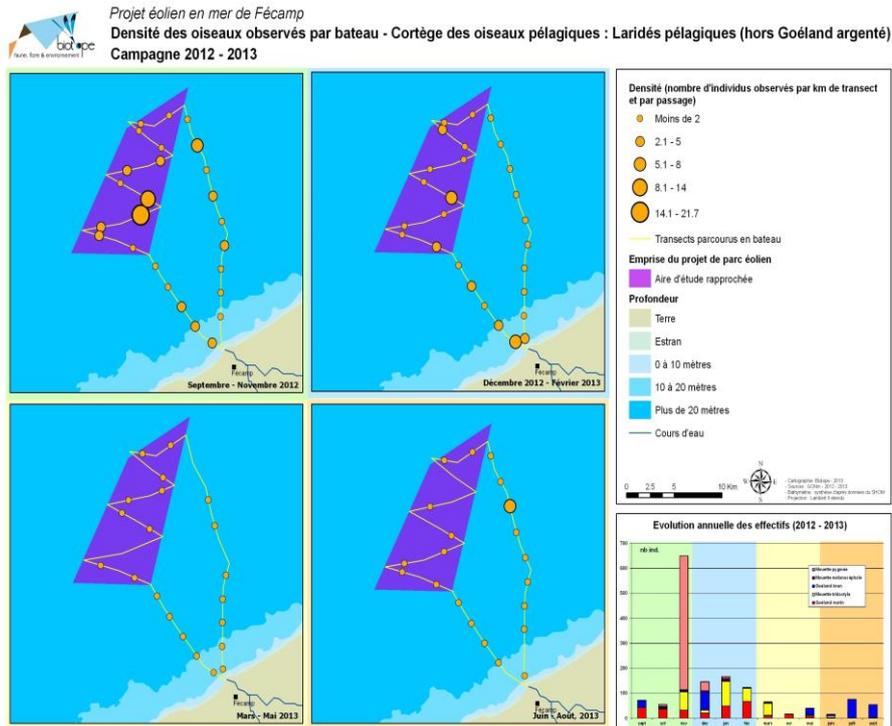


Figure 233 : Densité des laridés pélagiques (hors Goéland argenté) observés pendant les campagnes bateau 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

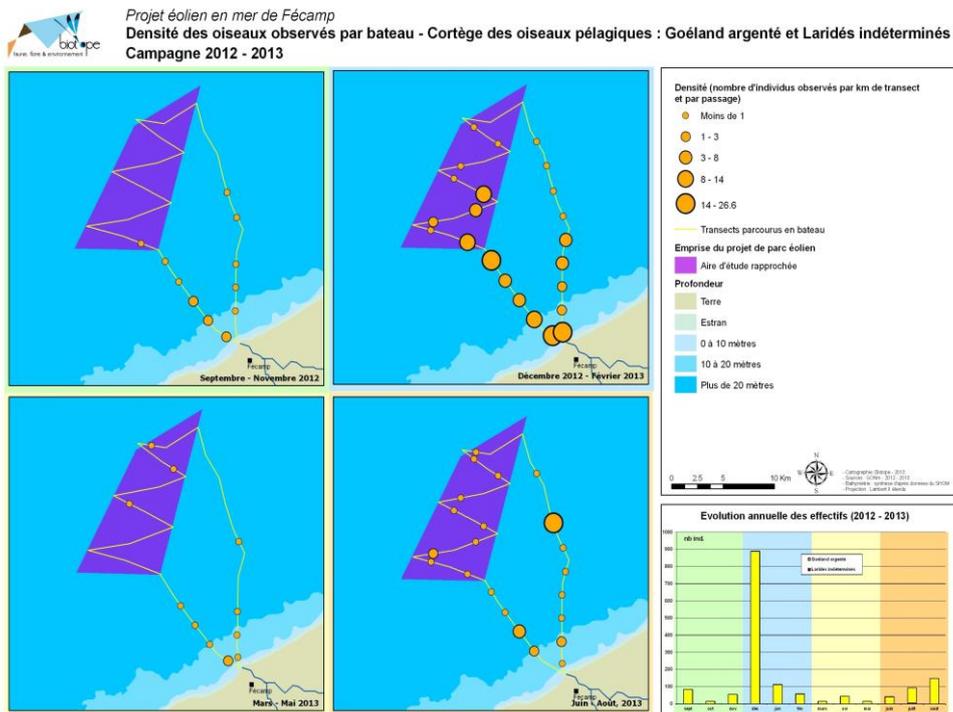


Figure 234 : Densité des Goélands argentés et laridés indéterminés observés pendant les campagnes bateau 2008/2009 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).



Procellariidés / Labbes / Océanites

Les espèces observées dans la zone de Fécamp sont le Grand Labbe, le Labbe parasite, le Labbe pomarin, le Puffin des Baléares, le Puffin des Anglais, le Puffin fuligineux et l'Océanite tempête.

Les Procellariidés, labbes et océanites ont été observés tout le long des transects nautiques en 2008/2009 et 2012/2013. Lors des campagnes aériennes, des densités moyennes à fortes sont observées près des côtes mais également au large, à plus de 30 km du littoral. On remarque que les labbes utilisent l'ensemble de l'aire d'étude éloignée avec semble-t-il des effectifs plus importants au large. Le Grand Labbe est présent toute l'année avec de très faibles effectifs en période de reproduction, de mai à juillet. Le Fulmar boréal est présent dans toute l'aire d'étude éloignée, avec de forts effectifs près des côtes mais aussi au large. Il est observé toute l'année avec des pics de présence en mars/avril.

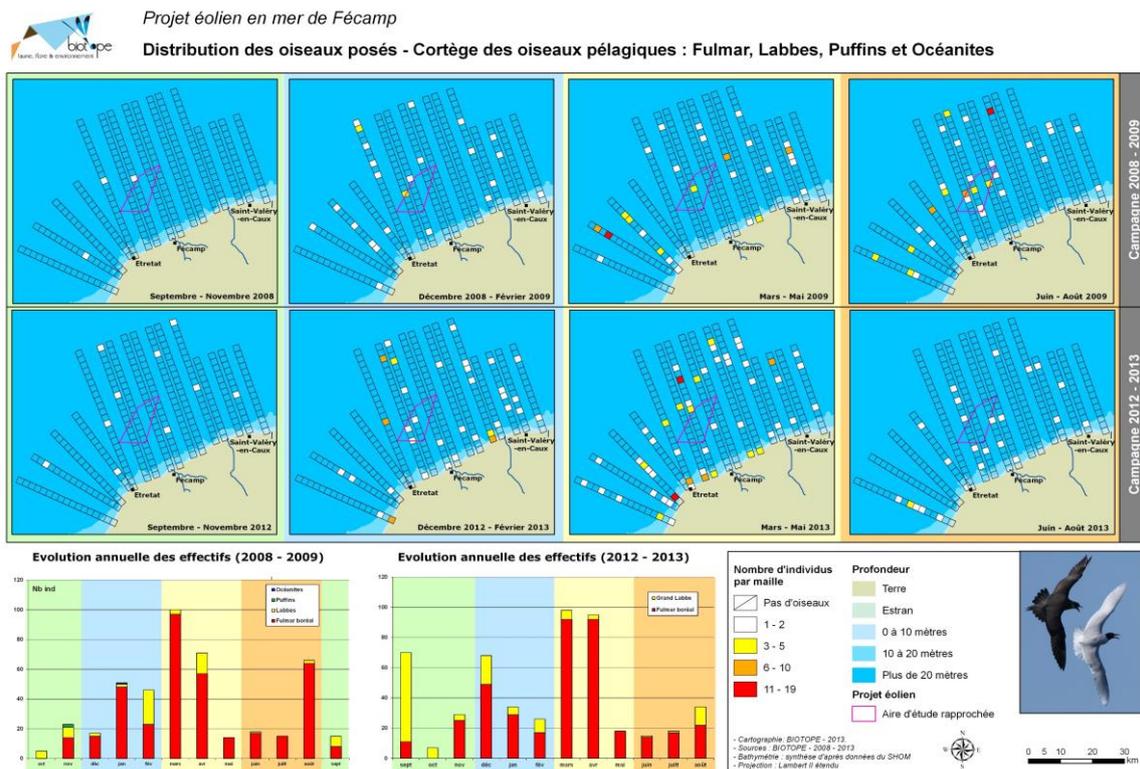


Figure 237 : Densité des procellariidés, labbes et océanites observés posés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

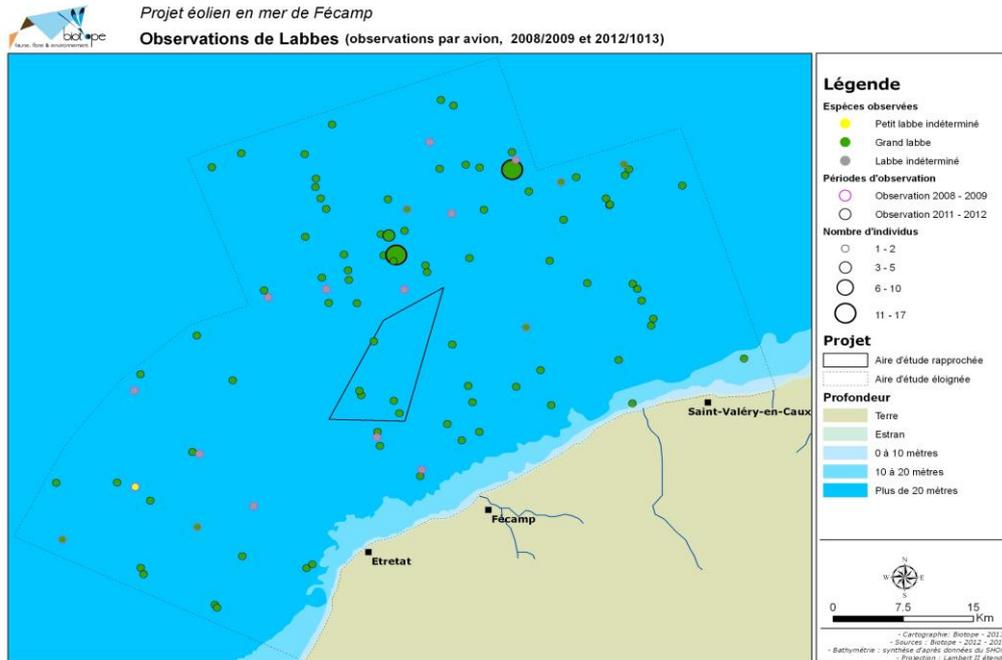


Figure 238 : Densité des labbes et océanites observés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

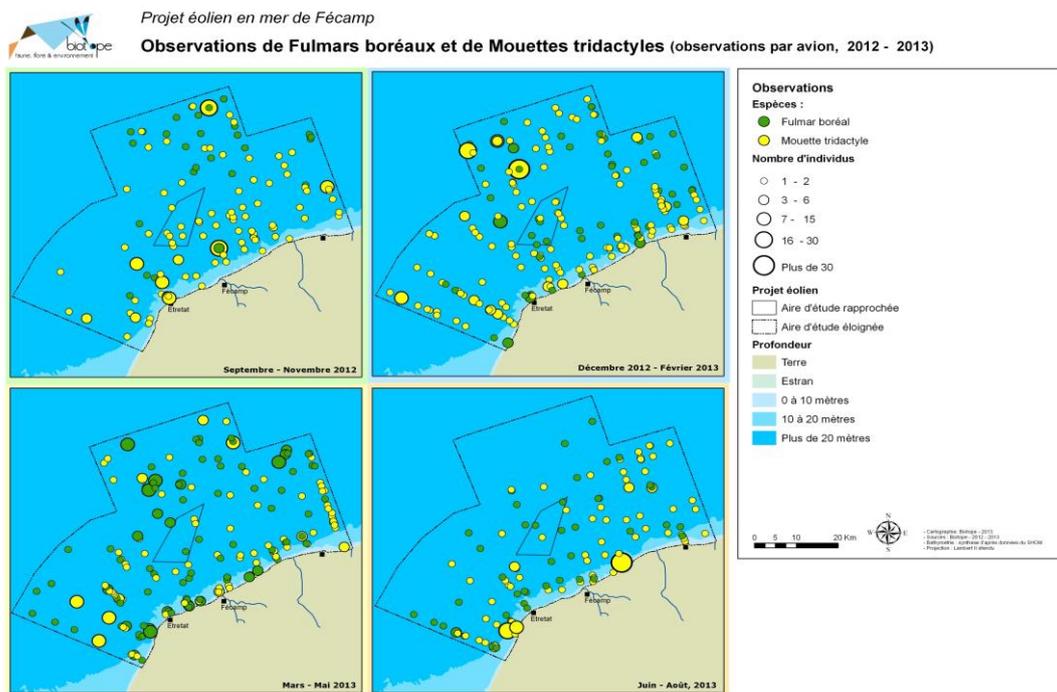


Figure 239 : Densité des fulmars boréaux et mouettes tridactyles observés pendant les campagnes aériennes 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

### Plongeurs

Ce groupe comprend le Plongeon catmarin, le Plongeon arctique et le Plongeon imbrin. Très peu d'observations ont été collectées lors des expertises nautiques. Plus de 300 plongeurs ont été observés lors de chaque campagne aérienne, essentiellement entre novembre et avril. La grande majorité des individus étaient posés sur l'eau dans les 15 premiers km à la côte.



Projet éolien en mer de Fécamp

Distribution des oiseaux posés - Cortège des oiseaux marins côtiers : Plongeurs

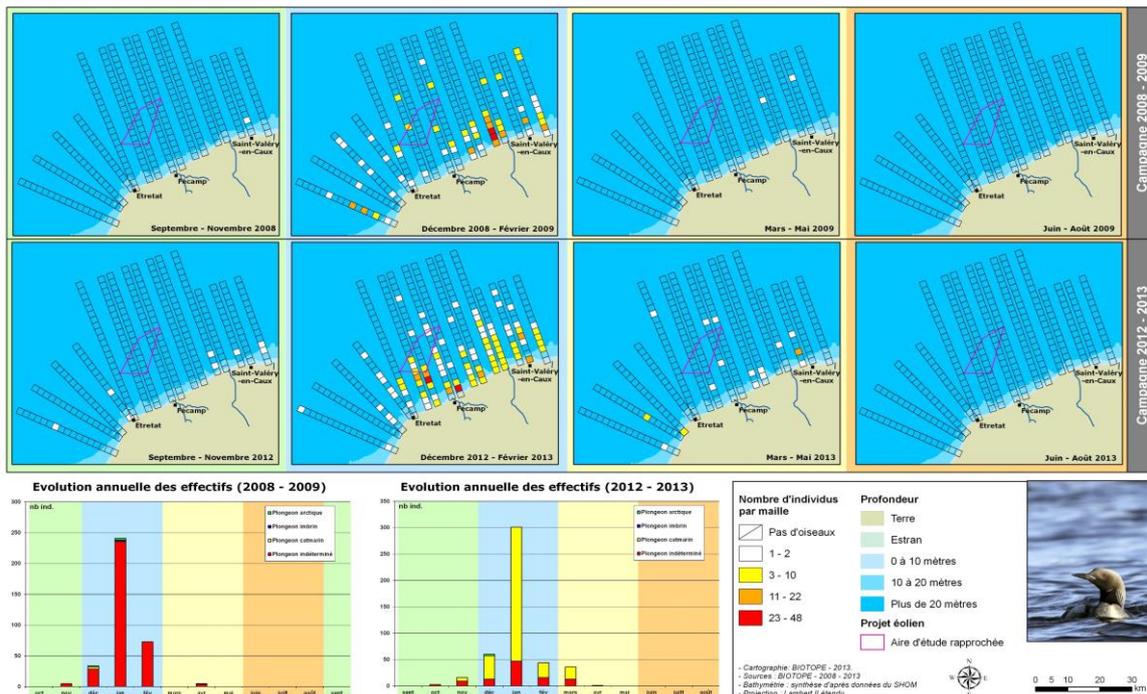


Figure 240 : Densité des plongeurs observés posés pendant les campagnes aériennes 2008/2009 et 2012/2013 pour l'état initial du parc éolien de Fécamp (Biotope, 2014b).

### Cormorans

Le Grand Cormoran et le Cormoran huppé ont été observés à moins de 7 km des côtes uniquement. Moins de 6 observations ont été collectées lors de chaque campagne nautique. Les effectifs sont plus importants lors des expertises aériennes avec des pics de présence en janvier. Les effectifs sont faibles d'août à novembre.

### Grèbes

Le Grèbe huppé a essentiellement été observé lors des campagnes aériennes de novembre à février. De faibles effectifs sont observés en mars/avril lors de la migration prénuptiale. La plupart des individus étaient posés.

### Sternes

Ce groupe comprend la Sterne pierregarin, la Sterne caugek et la Guifette noire. Les sternes ont été observées de mars à octobre avec des pics de présence en août et en septembre pendant la migration postnuptiale. Les individus étaient principalement observés en vol.

### Autres oiseaux

Plusieurs anatidés ont été observés : la Bernache cravant, la Macreuse noire, la Macreuse brune, l'Eider à duvet, le Harle huppé, le Canard siffleur, le Canard pilet, le Canard souchet, le Canard colvert, la Sarcelle d'hiver. Ces espèces ont été observés en transit internuptiale (transit en période migratoire ou stationnement en période hivernale). Quelques limicoles ont été observés : le Pluvier argenté, le Vanneau huppé, le Courlis corlieu, le Courlis cendré, le Bécasseau maubèche, l'Huitrier-pie, ainsi que la Spatule blanche.

Quelques espèces d'oiseaux terrestres ont aussi été notés en vol : l'Etourneau sansonnet, la Bergeronnette grise, l'Alouette des champs, l'Hirondelle rustique, l'Hirondelle fenêtre, le Martinet noir, le Rougegorge familier, le Rougequeue à front blanc, le Merle noir, le Foulque macroule, le Faucon crécerelle, le Faucon pèlerin et le Busard Saint-Martin. Des pics d'observations ont eu lieu lors des migrations pré et postnuptiales.

#### 4.2.1.2.3. Parc éolien en mer de Rampion 1 et 2

Des expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 ont été réalisées pour le suivi du parc éolien de Rampion 1. Les transects inter-distants de 2 km peuvent être visualisés en Figure 241. Une expertise par mois a été réalisée. Des expertises aériennes ont aussi été effectuées entre août 2010 et août 2011 à raison d'une sortie par mois (Figure 242). Les cartes des observations des principales espèces observées pendant les campagnes bateau sont présentées ci-après ainsi que les densités calculées à partir des données récoltées par bateau et par avion. Des expertises aériennes ont été réalisées pour

le parc éolien Rampion 2 pendant deux années également, voir 2.3.1.9.3 pour plus d'informations. Des cartes de « points chauds » ont été créés pour les principales espèces et des densités ont été calculées par mois.

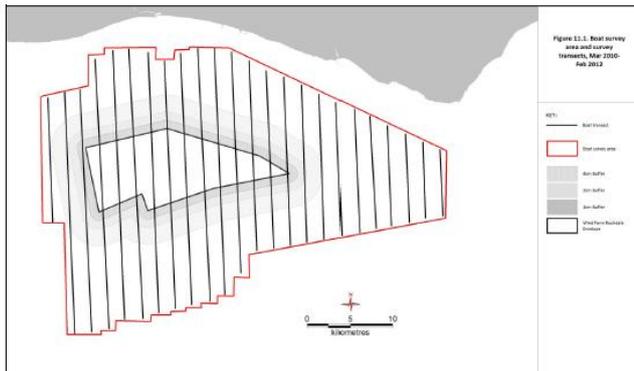


Figure 241 : Aire d'étude et transects des expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 pour le suivi du parc éolien en mer de Rampion 1 (E.ON, 2012).

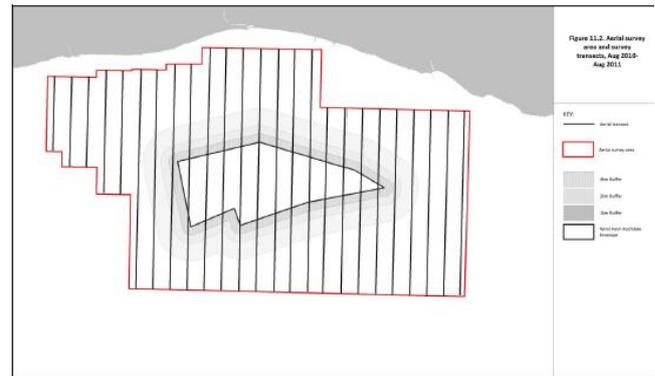


Figure 242 : Aire d'étude et transects des expertises aériennes entre aout 2010 et aout 2011 pour le suivi du parc éolien en mer de Rampion 1 (E.ON, 2012).

### Alcidés

Le Guillemot de Troïl a principalement été observé de janvier à mai avec un pic de présence en février (abondance estimée 18 496 individus), dans toute l'aire d'étude nautique de Rampion 1. De forts effectifs sont notés entre la côte et le parc éolien. La densité calculée est de 3.212 ind/km<sup>2</sup> à l'échelle de l'aire d'étude bateau. Lors des expertises aériennes pour Rampion 2, un pic de présence a été observé en avril 2019 avec 0.27 ind/km<sup>2</sup> calculée et 176 individus estimés dans l'aire d'étude aérienne. Cette faible densité est due à la difficulté de différencier les alcidés en avion. La densité des Guillemots/Pingouins est maximale en février 2020 avec 27.14 ind/km<sup>2</sup> et une abondance estimée à 7 215 individus dans l'aire d'étude aérienne.

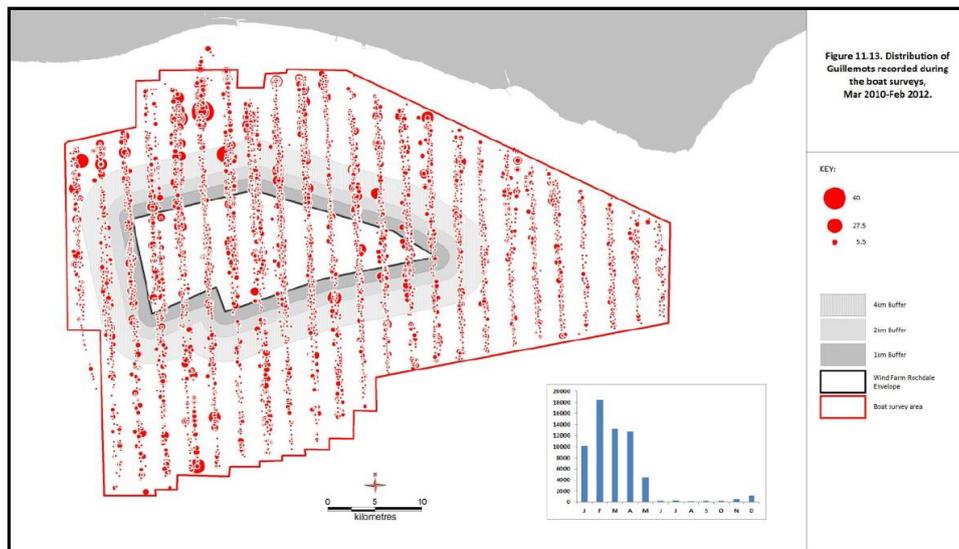


Figure 243 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Guillemot de Troïl observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

Le Pingouin torda a été observé de novembre à mai avec un pic de présence en février également (abondance estimée 3 883 individus). Bien que l'espèce ait été observée dans toute l'aire d'étude, les effectifs les plus élevés sont retrouvés entre la littoral et le parc éolien. La densité calculée est de 0.495 ind/km<sup>2</sup> et à l'échelle de l'aire d'étude bateau. La densité des alcidés indéterminés calculée à partir des observations aériennes est de 0.910 ind/km<sup>2</sup> (et 0.001 ind/km<sup>2</sup> pour le Guillemot et le Pingouin). Pour rappel, la densité des Guillemots/Pingouins est maximale en février 2020 avec 27.14 ind/km<sup>2</sup> et une abondance estimée à 7 215 individus dans l'aire d'étude aérienne de Rampion 2. Ces individus étaient présents principalement dans la moitié sud de l'aire d'étude, à plus de 20 km des côtes (Figure 245).

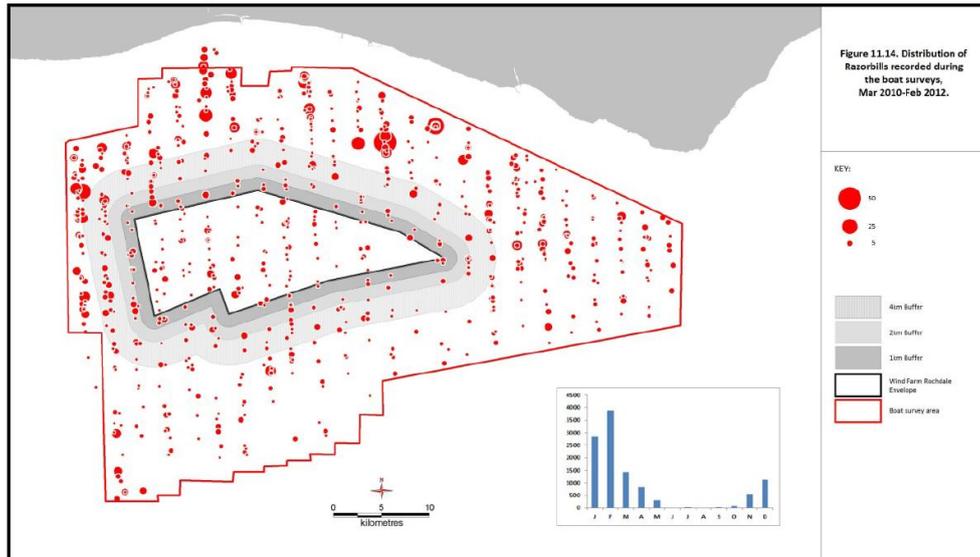


Figure 244 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Pingouin torda observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampton 1 (E.ON, 2012).

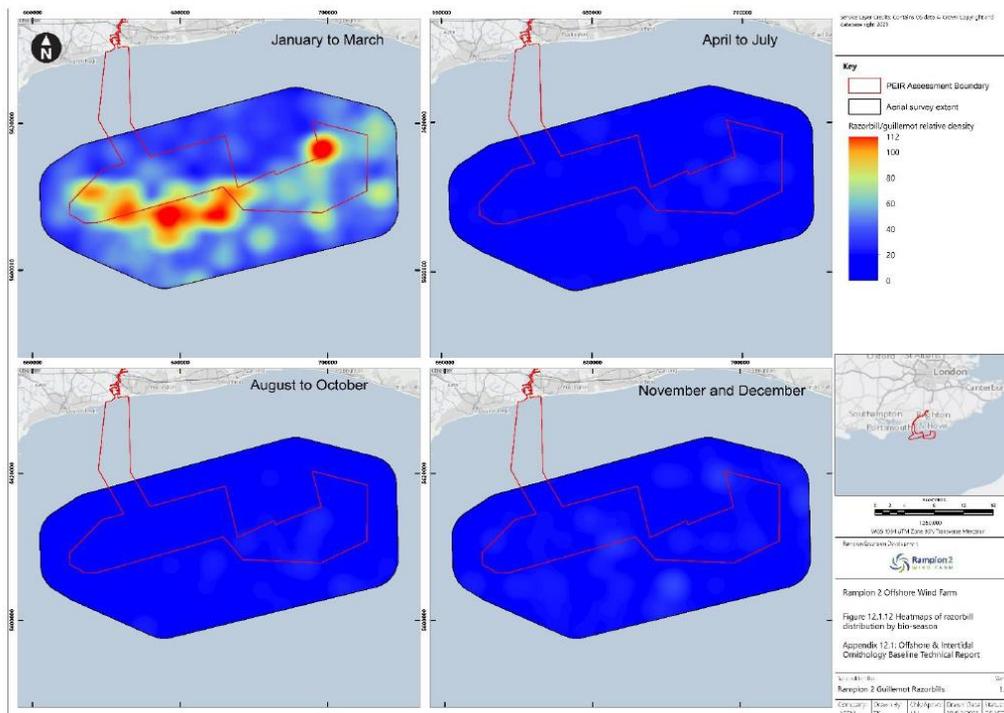


Figure 245 : Distribution des points chauds des Guillemots/Pingouins par saison lors des expertises aériennes de 2019 et 2020 pour le parc éolien de Rampton 2 (Wood Group UK Limited, 2021b).

### Fou de Bassan

Un premier pic de présence du Fou de Bassan est noté en octobre (abondance estimée 6 524 individus) et un second en janvier. L'espèce a été observée toute l'année et dans toute l'aire d'étude. Des effectifs très élevés (> 500 ind) ont été observés dans la zone plus au large de l'aire d'étude de Rampton 1. La densité calculée est de 0.768 et 0.523 ind/km<sup>2</sup> à l'échelle de l'aire d'étude bateau et avion respectivement.

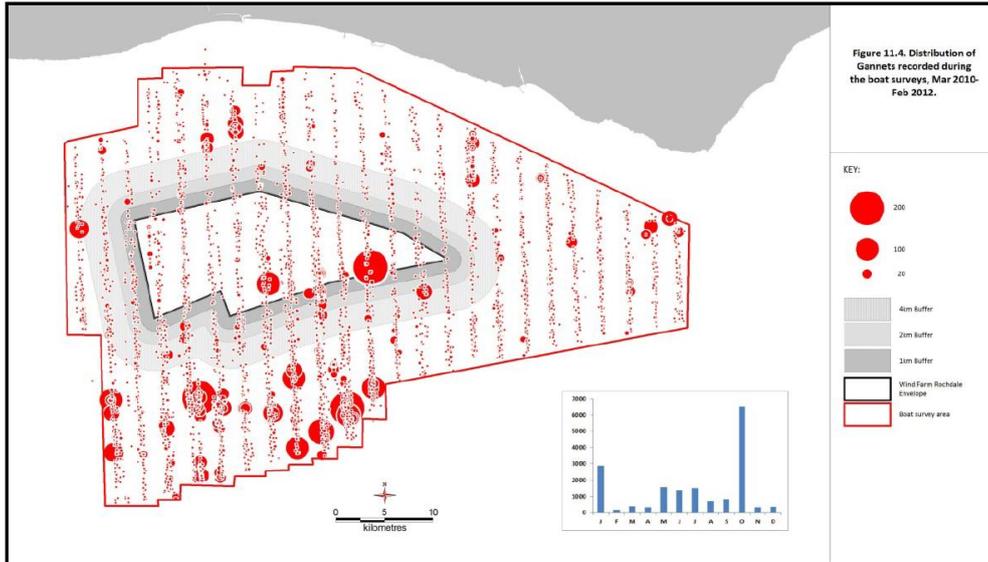


Figure 246 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Fou de Bassan observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

Lors des expertises aériennes 2019/2020, un pic de présence a été noté en août 2019 avec 0.70 ind/km<sup>2</sup> et 456 individus estimés à l'échelle de l'aire d'étude aérienne. L'espèce a été observée dans toute l'aire d'étude avec la plupart des hotspots dans le sud de l'aire d'étude.

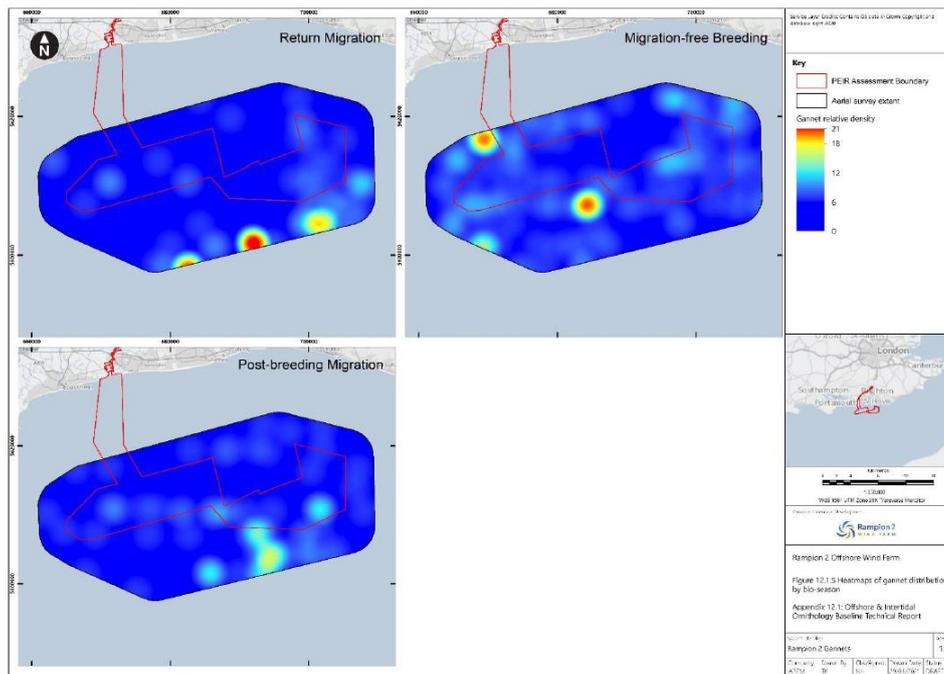


Figure 247 : Carte des points chauds de la distribution du Fou de Bassan par saison pour le parc éolien de Rampion 2 (Wood Group UK Limited, 2021a).

### Goélands

Les Goélands brun et marin ont été observés toute l'année avec des phénologies différentes. Le Goéland brun est majoritairement observé de mars à septembre et très peu en automne et en début d'hiver. Le Goéland marin est principalement observé d'août à janvier et très peu au printemps/été, de mars à juillet. Ces deux espèces ont été observées dans toute l'aire d'étude de Rampion 1 (le Goéland marin en effectifs plus importants). La densité calculée est de 0.053 ind/km<sup>2</sup> pour le Goéland brun et 0.513 ind/km<sup>2</sup> pour le Goéland marin à l'échelle de l'aire d'étude bateau, et de 0.042 ind/km<sup>2</sup> pour le Goéland brun et 0.033 ind/km<sup>2</sup> pour le Goéland marin dans l'aire d'étude avion.

Lors des expertises aériennes 2019/2020, un pic de présence a été noté en septembre 2019 et mars 2020 pour le Goéland marin avec 0.25 ind/km<sup>2</sup> estimés à l'échelle de l'aire d'étude aérienne. Pour le Goéland brun, la densité maximale est en mai 2020 avec 0.17 ind/km<sup>2</sup> et 110 individus estimés.

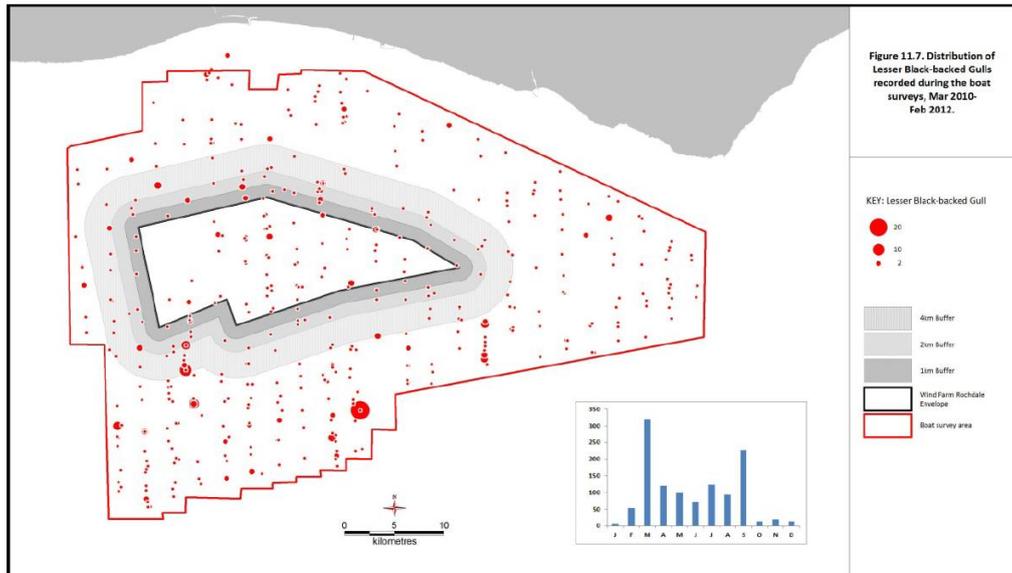


Figure 248 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Goéland brun observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

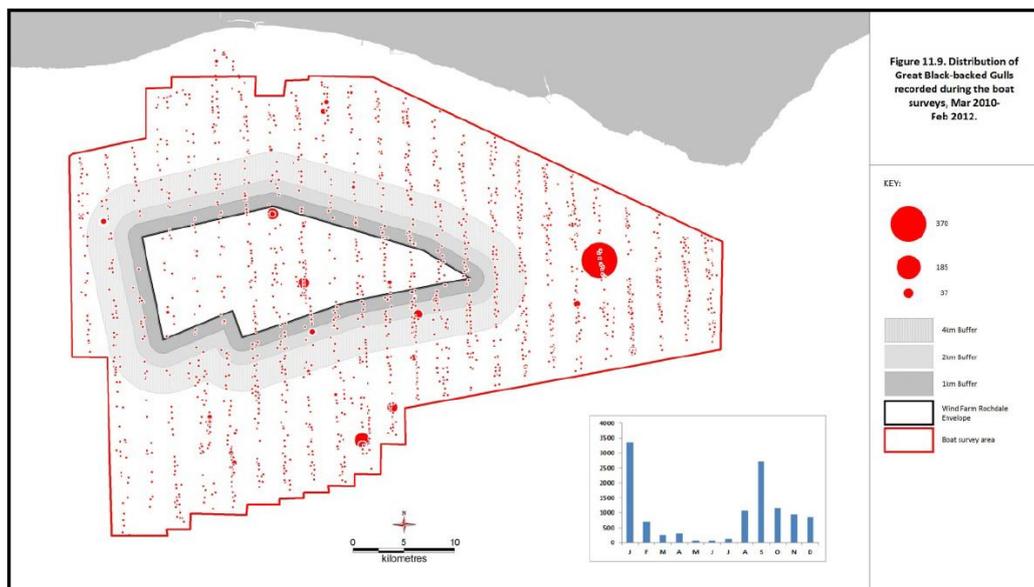


Figure 249 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Goéland marin observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

Le Goéland argenté est l'espèce de goélands la plus observée. Un pic de présence est noté en juillet (abondance estimée à 17 820 individus) mais l'espèce est observée toute l'année et dans toute l'aire d'étude. La densité calculée est de 1.586 et 0.632 ind/km<sup>2</sup> à l'échelle de l'aire d'étude bateau et avion respectivement. Lors des expertises aériennes pour Rampion 2, un pic de présence a également été observé en juillet 2019 avec 1.73 ind/km<sup>2</sup> calculée et 1 128 individus estimés dans l'aire d'étude aérienne.

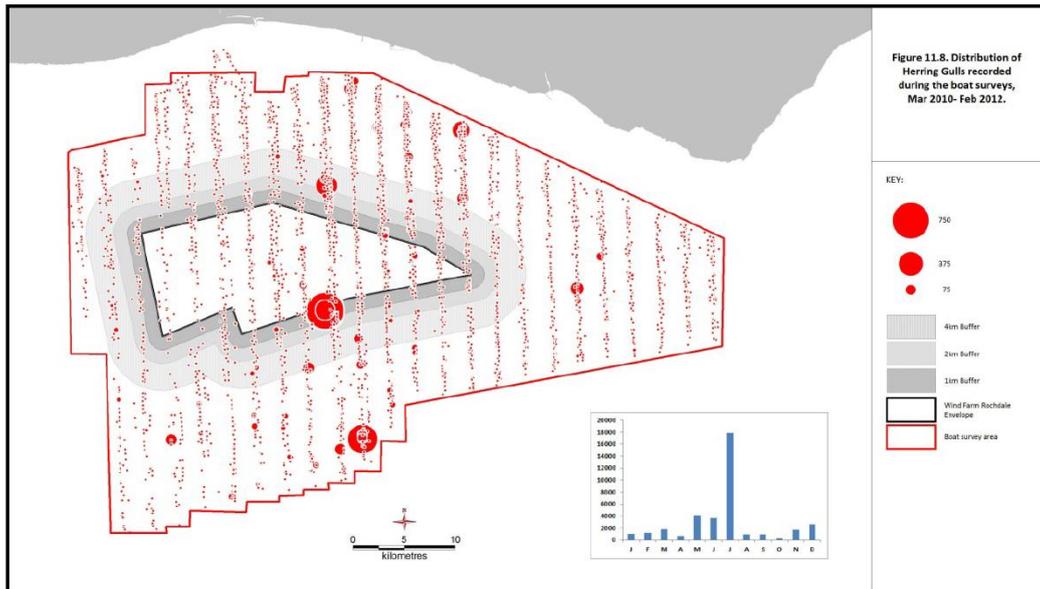


Figure 250 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Goéland argenté observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

Le Goéland cendré a principalement été observé entre le parc éolien de Rampion 1 et le littoral, ce qui concorde avec les observations faites pour les autres campagnes présentées de ce rapport. Le Goéland cendré utilise majoritairement les eaux côtières et sera probablement peu ou pas observé dans la zone de projet de l'AO4 Normandie. L'espèce est principalement présente en mars/avril. L'abondance est estimée à 2 510 individus en mars. La densité calculée est de 0.192 ind/km<sup>2</sup> et 0.028 ind/km<sup>2</sup> à l'échelle de l'aire d'étude bateau et avion respectivement.

Lors des expertises aériennes 2019/2020, un pic de présence a été noté en février 2020 avec 0.58 ind/km<sup>2</sup> et 154 individus estimés à l'échelle de l'aire d'étude aérienne.

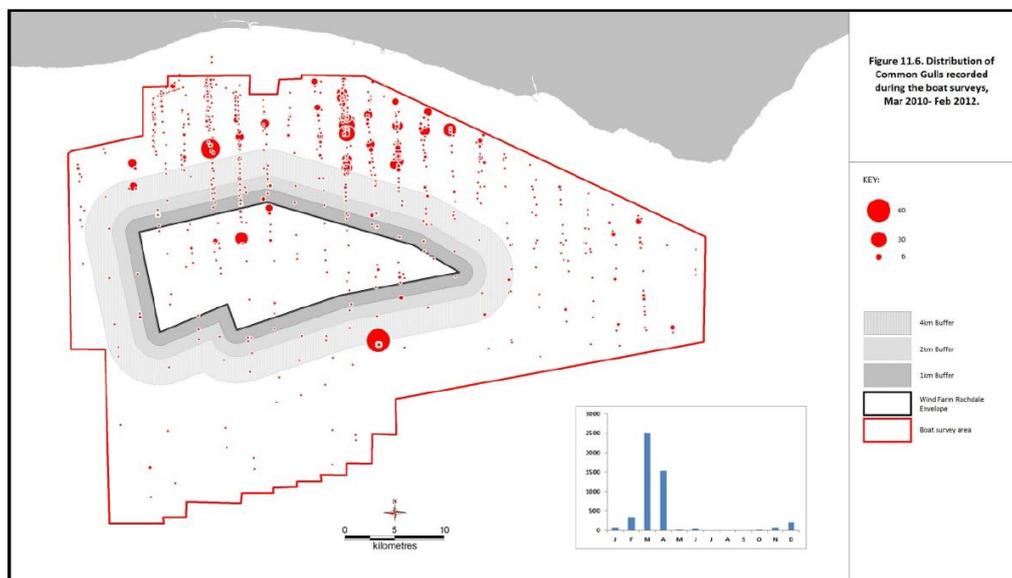


Figure 251 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Goéland cendré observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

### Mouettes

La Mouette tridactyle a été observée toute l'année en forts effectifs (sauf en septembre) et dans toute l'aire d'étude. La densité calculée est de 0.419 et 0.773 ind/km<sup>2</sup> à l'échelle de l'aire d'étude bateau et avion respectivement. La Mouette pygmée a peu été observée, un pic de présence est noté en avril. La densité calculée est de 0.015 ind/km<sup>2</sup> et à l'échelle de l'aire d'étude bateau.

Lors des expertises aériennes 2019/2020, un pic de présence a été noté en février 2020 pour la Mouette tridactyle avec 2.18 ind/km<sup>2</sup> et 1 421 individus estimés à l'échelle de l'aire d'étude aérienne. Pour la Mouette rieuse, 2 individus ont été observés en octobre 2019 résultant de 0.06 ind/km<sup>2</sup> et 17 individus estimés sur l'aire d'étude.

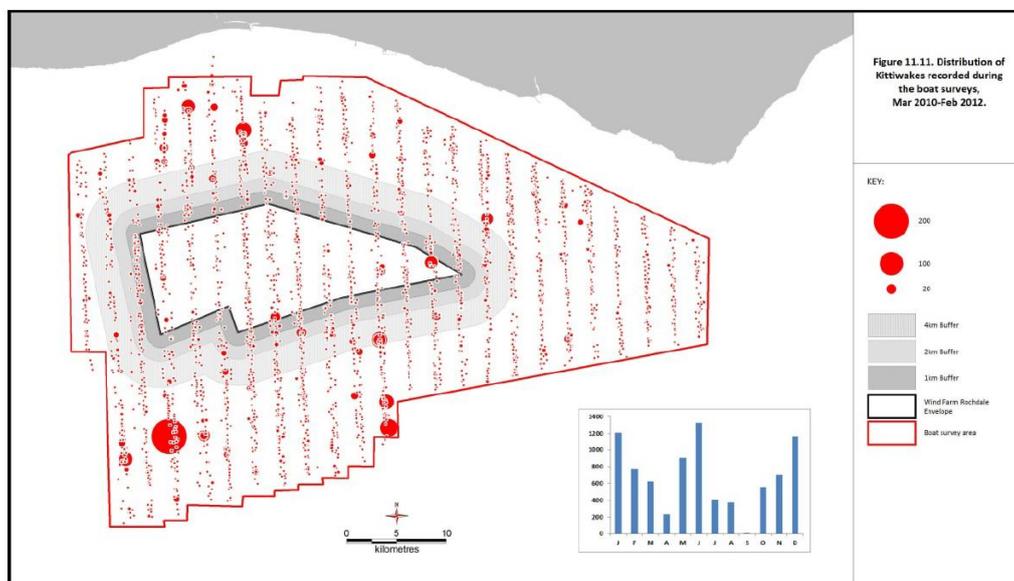


Figure 252 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution de la Mouette tridactyle observée pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

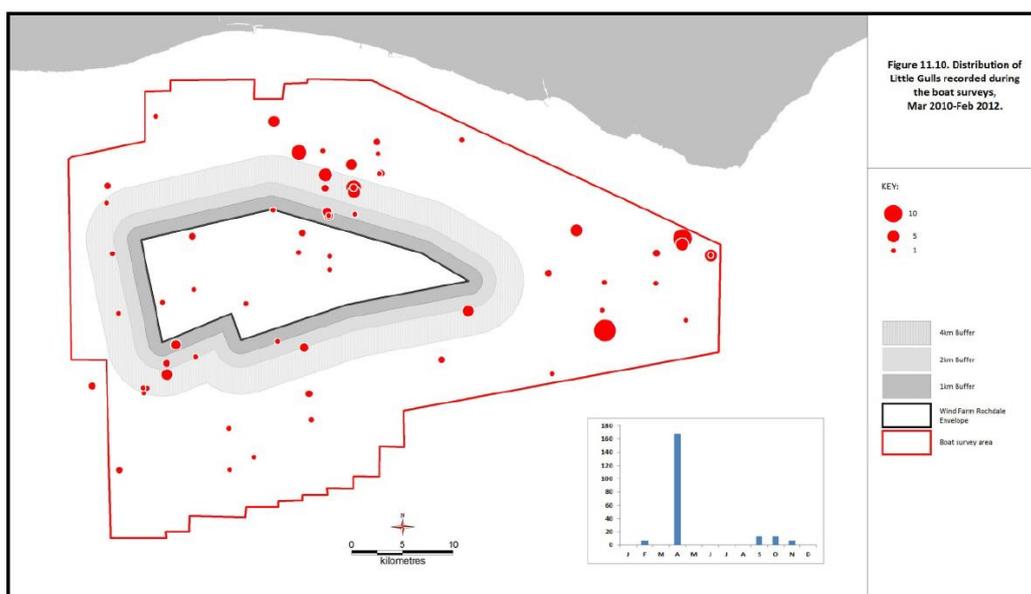


Figure 253 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution de la Mouette pygmée observée pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

### Procellariidés

Le Fulmar boréal a été observé dans toute l'aire d'étude avec des effectifs plus importants à plus de 30 km des côtes. Les effectifs sont importants de mars à juillet avec un pic de présence en mai (abondance estimée à 1 774 individus). La densité calculée est de 0.299 et 0.060 ind/km<sup>2</sup> à l'échelle de l'aire d'étude bateau et avion respectivement. Le Fulmar boréal a seulement été contacté à deux reprises lors des expertises aériennes de 2019/2020.

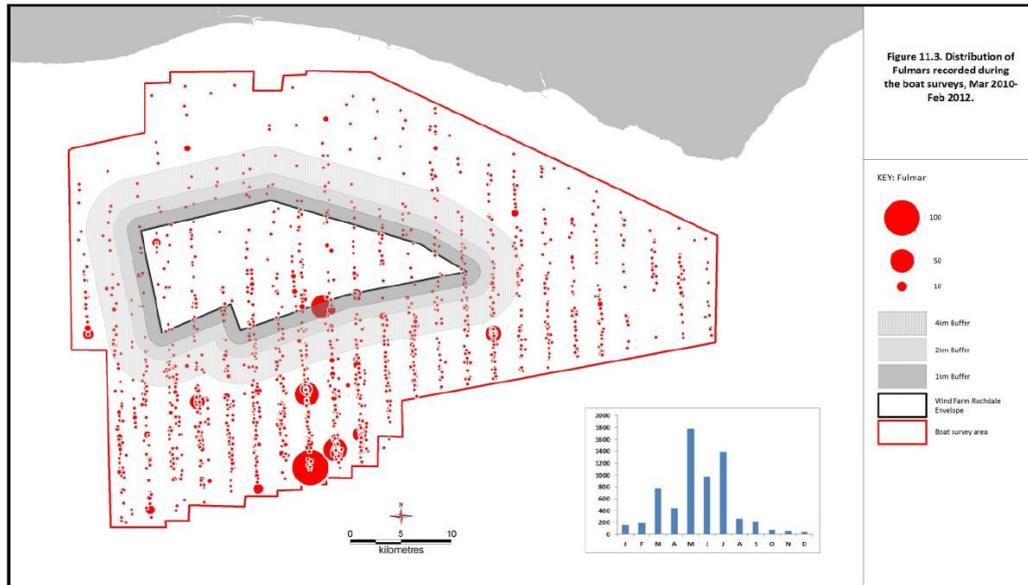


Figure 254 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution des Fulmars observés pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

### Labbes

Le Grand Labbe enregistre des observations plus nombreuses au large que près du littoral. Un pic de présence est noté en septembre. L'espèce a été observée toute l'année sauf en mars. Les effectifs sont faibles en hiver (décembre à février). La densité calculée est de 0.018 et 0.005 ind/km<sup>2</sup> à l'échelle de l'aire d'étude bateau et avion respectivement.

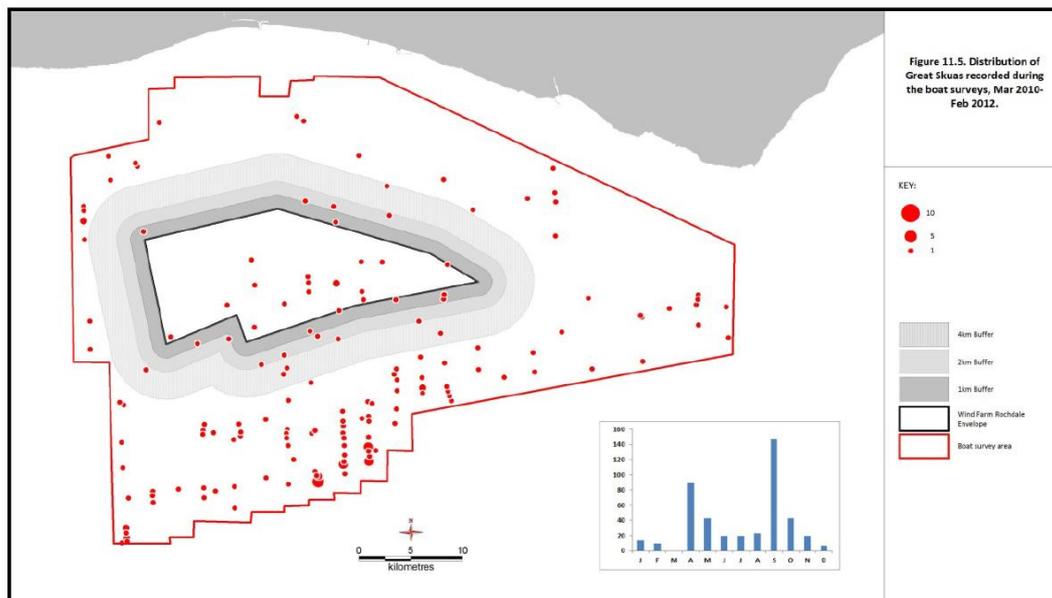


Figure 255 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution du Grand Labbe observé pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

### Sternes

Les sternes ont été essentiellement observées en mai avec de plus forts effectifs dans le centre de l'aire d'étude, entre 12 et 20 km des côtes. La densité calculée est de 0.074 et 0.025 ind/km<sup>2</sup> à l'échelle de l'aire d'étude bateau et avion respectivement. Lors des expertises aériennes pour Rampion 2, un pic de présence a été observé en mai 2020 juillet avec 0.1 ind/km<sup>2</sup> calculée et 68 individus estimés dans l'aire d'étude aérienne.

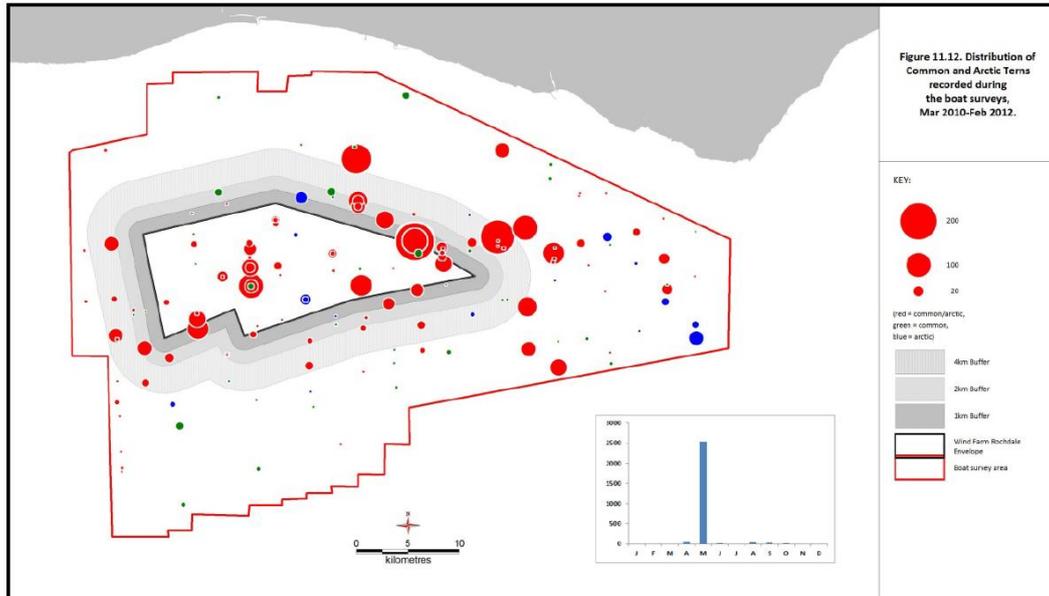


Figure 256 : Phénologie mensuelle estimée de la population et distribution des sternes observées pendant les expertises nautiques entre mars 2010 et février 2012 réalisés pour le parc éolien de Rampion 1 (E.ON, 2012).

## 4.3 Suivis télémétriques

### 4.3.1 Suivis télémétriques des colonies de Fou de Bassan de Manche-Mer-du-Nord

Au niveau européen, 12 colonies de Fous de Bassan ont fait l'objet de suivis télémétriques en période de reproduction pour un total de 180 individus équipés en France, Irlande et Royaume-Uni (Figure 257). Les résultats obtenus ont permis de modéliser les secteurs d'alimentation privilégiée des oiseaux nicheurs autour de ces colonies (Wakefield et al., 2013). Les individus équipés dans les deux colonies françaises semblent exploiter la baie de Seine et la zone de projet de l'AO4.

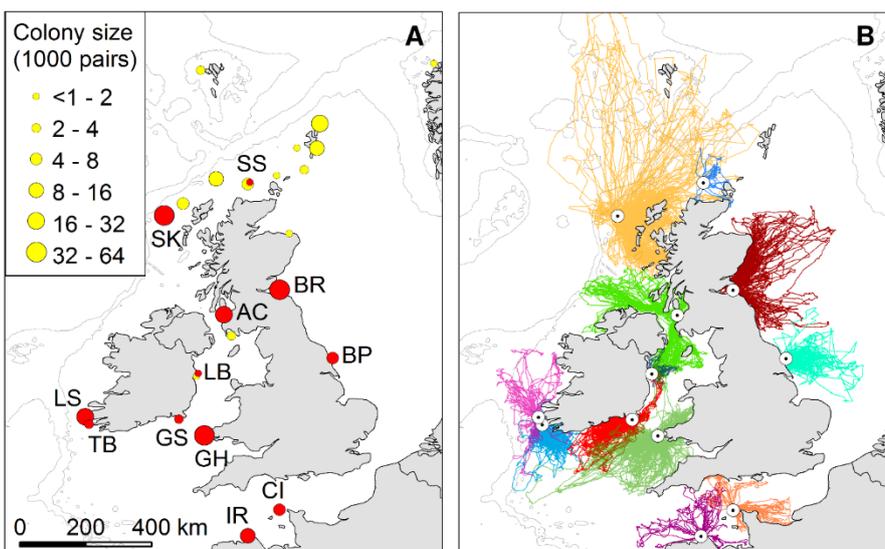


Figure 257 : Localisation des colonies de Fou de Bassan et résultats bruts des suivis télémétriques (Wakefield et al., 2013).

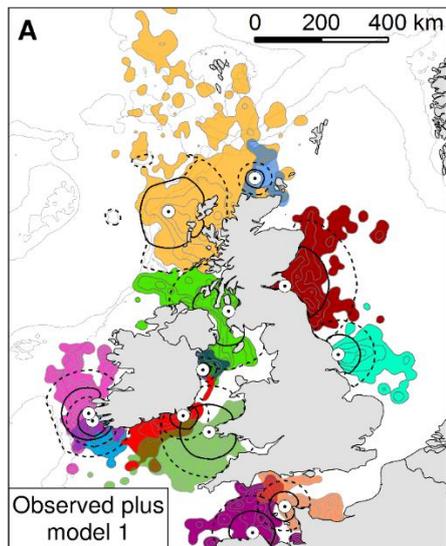


Figure 258 : Modélisation des surfaces exploitées par le Fou de Bassan en période de reproduction (Wakefield et al., 2013).

Par la suite, les Fous de Bassan de la colonie de d'Aurigny ont fait l'objet de suivis télémétriques visant à connaître la variabilité de leurs zones d'alimentation et de leurs domaines vitaux (Warwick-Evans et al., 2016). Les résultats obtenus confirment la localisation des zones fréquentées par les individus de cette colonie, leur domaine vital incluant la zone de projet de l'AO4. Les secteurs d'alimentation principaux se trouvent en revanche à proximité des côtes, à proximité de Barfleur et en fond de la Baie de Seine, entre Port-en-Bessin et Villers-sur-Mer.

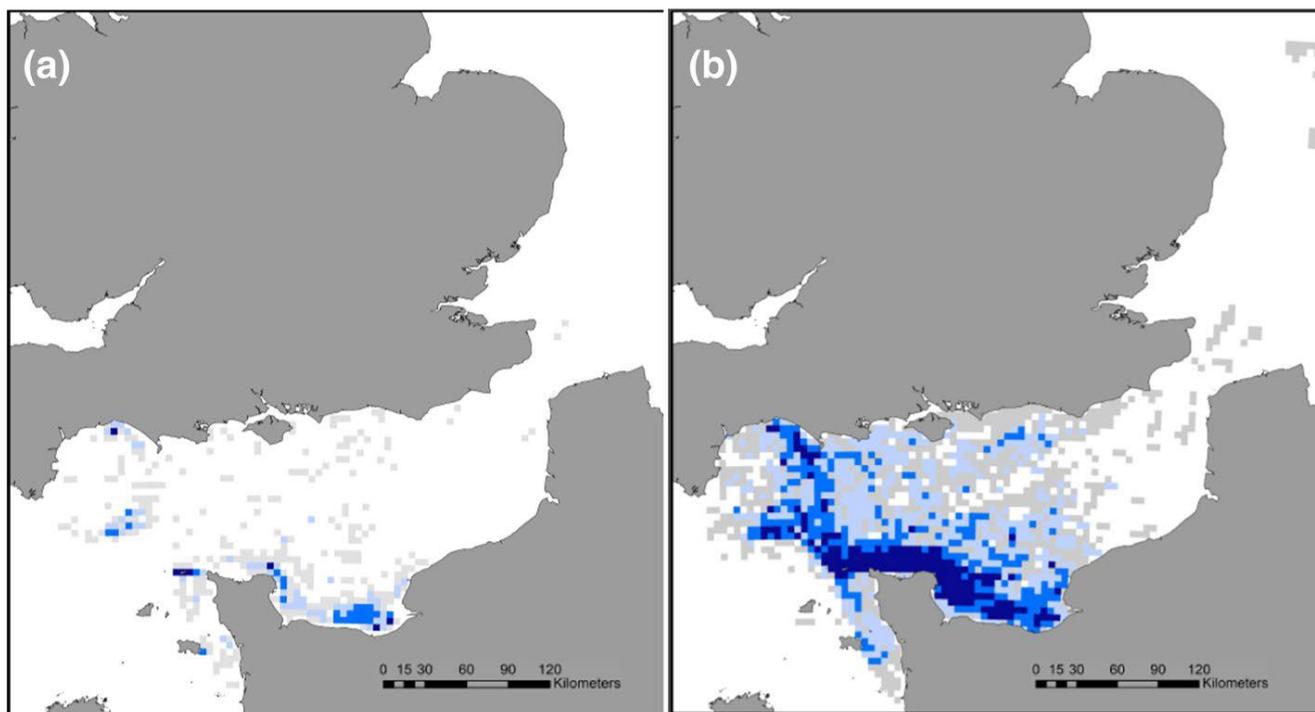


Figure 259 : Superposition des zones d'alimentation principales à 50% (a) et du domaine vital à 95% (b) utilisés par les Fous de Bassan nicheurs sur Aurigny suivis par télémétrie sur 1 (gris), 2 (bleu pâle), 3 (bleu moyen) ou 4 (bleu foncé) ans de suivi (Warwick-Evans et al., 2016).

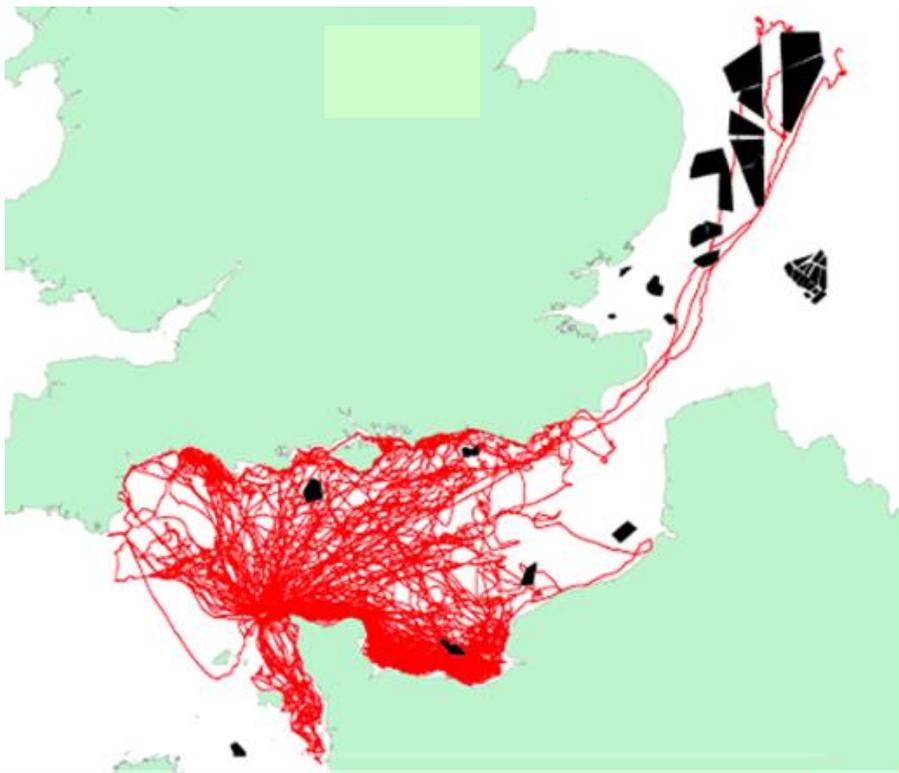


Figure 260 : Distribution spatiale des Fous de Bassan d'Aurigny en 2011-2015 (Warwick-Evans et al., 2017)

### 4.3.2 Suivis télémétriques des colonies de Mouette tridactyle en Manche Est

En 2014, un suivi télémétrique de la Mouette tridactyle en période de reproduction a été réalisé sur des colonies des Hauts-de-France et de Normandie (Ponchon et al., 2015). Des Mouettes tridactyles nicheuses (entre 12 et 15 individus par colonie) sur différentes colonies ont été équipées de GPS. Les données récoltées ont permis de définir les zones utilisées par les oiseaux en période de reproduction. Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet PANACHE avec l'aide des porteurs de projet "Eoliennes offshore des Hautes Falaises" et "Eoliennes Offshore du Calvados" (parcs éoliens en mer de Fécamp et Courseulles-sur-Mer).

Trois colonies ont été équipées :

- La colonie de Boulogne-sur-Mer ;
- La colonie de Fécamp, en Seine-Maritime ;
- La colonie de Saint-Pierre-Du-Mont.

Les résultats ont montré que les oiseaux des colonies normandes restaient dans les eaux normandes et que ceux de la colonie de Boulogne-sur-Mer utilisaient préférentiellement le détroit du Pas de Calais, jusqu'au secteur des deux Caps. L'analyse des données collectées montre que l'éloignement maximal des oiseaux de Saint-Pierre-du-Mont est d'environ 50 km. La zone de projet de l'AO4 se trouve en marge nord de l'aire de prospection des oiseaux de la colonie de Saint-Pierre-du-Mont.

L'éloignement maximal enregistré pour les oiseaux de Fécamp est d'environ 30 km. Ces oiseaux semblent avoir des zones d'alimentation bien spécifiques. Alors qu'elles pourraient exploiter une vaste zone autour de leur colonie, elles vont majoritairement se nourrir devant le cap d'Antifer. Ces distances sont très similaires à celles enregistrées dans d'autres colonies de mouettes tridactyles de l'Atlantique Nord-Est (Daunt et al., 2002; Robertson et al., 2014; Thaxter et al., 2012).

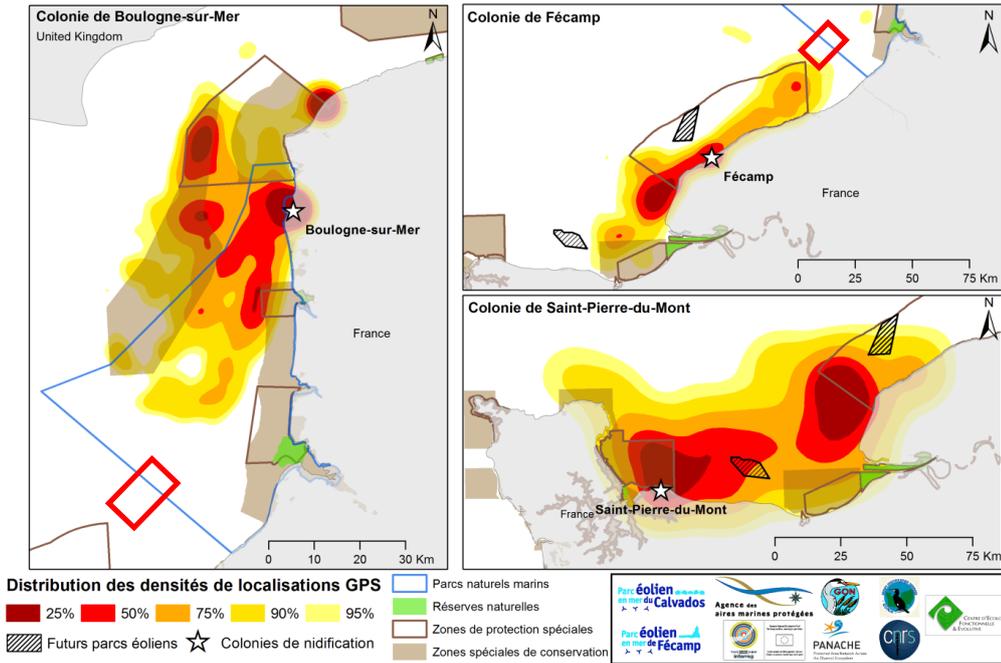


Figure 261 : Distribution en mer des Mouettes tridactyles, par colonie (Ponchon et al., 2015).

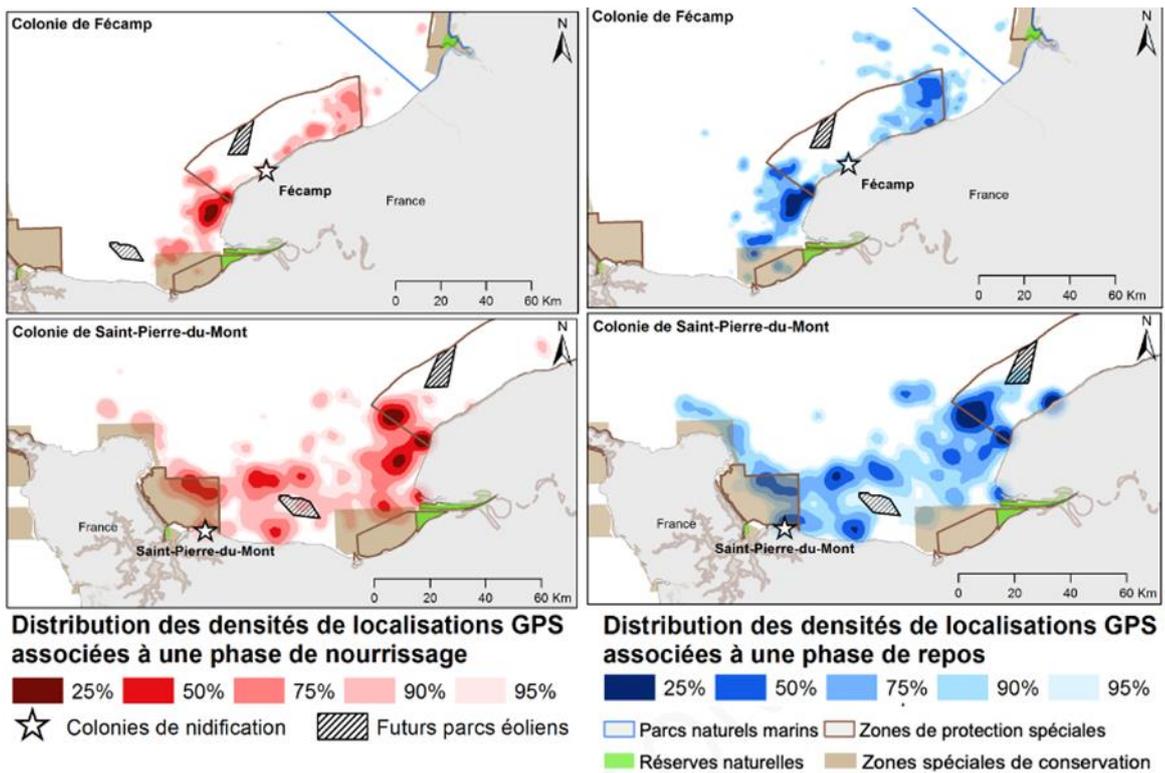


Figure 262 : Distribution spatiale des Mouettes tridactyles des colonies de Saint-Pierre-du-Mont et de Fécamp, en phase de nourrissage et en phase de repos (Ponchon et al., 2015).

### 4.3.3 Suivis télémétriques des Cormorans huppés nicheurs des îles de Saint-Marcouf

L'écologie spatiale de cette espèce y a été étudiée par télémétrie en 2018 (Grémillet et al., 2020). Quinze oiseaux ont ainsi été équipés d'une balise GPS et l'analyse de leurs trajectoires montre que le rayon d'action est d'environ 4 kilomètres avec un éloignement maximal d'environ 12 km quand des travaux antérieurs ont déterminé un rayon d'action de 6,5 km avec un éloignement maximal de 16 à 20 km (Langston, 2010; Thaxter et al., 2012).

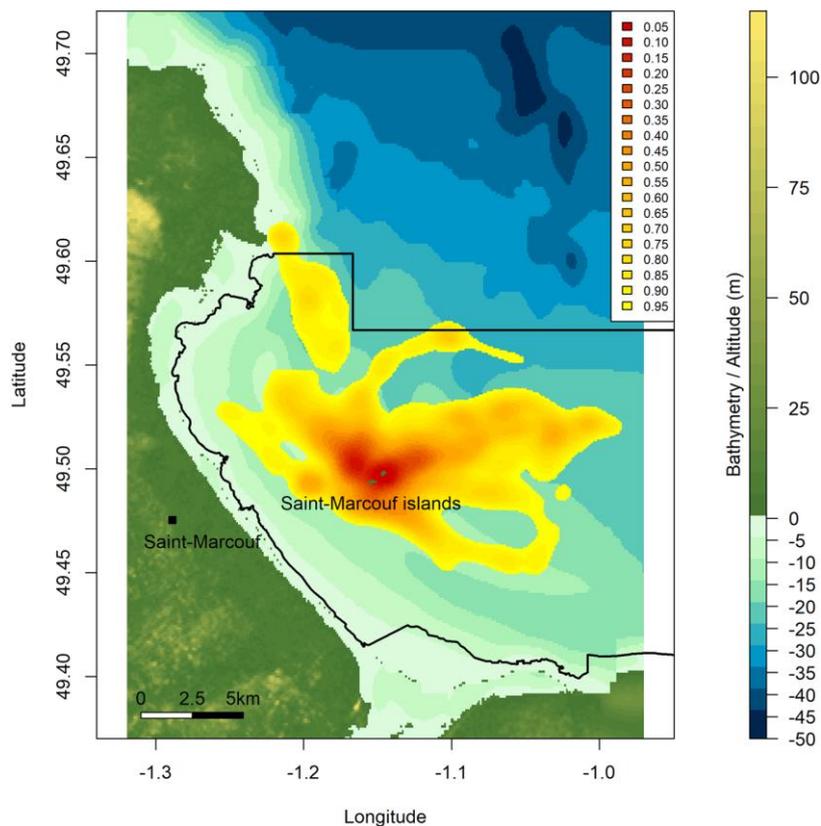


Figure 263 : Utilisation de l'espace (95% de fréquence) de 14 Cormorans huppés nicheurs sur les îles de Saint-Marcouf et suivis par télémétrie en 2018 (Grémillet et al., 2020)

#### 4.3.4 Suivis télémétriques des Goélands au Royaume-Uni et en Belgique

Le British Trust for Ornithology (BTO) au Royaume-Uni suit par télémétrie des Goélands bruns reproducteurs depuis 2010. Des individus ont été tagués dans les colonies à Oxford Ness (sud-est Angleterre), à l'île de Stokholm (ouest Pays de Galles) et à South Valney (centre ouest Angleterre). Des cartes sont disponibles sur le site de la BTO (Figure 264) montrant la migration de 5 Goélands bruns tagués par GPS à Oxford Ness. Nous pouvons observer que les 5 individus ont utilisé des trajectoires légèrement différentes pour se rendre sur les côtes nord-ouest de l'Afrique. Plusieurs individus (au moins un) semblent traverser la zone de projet de l'AO4 Normandie. Sur la carte de droite, il est montré que les individus peuvent utiliser une trajectoire différente de l'aller.

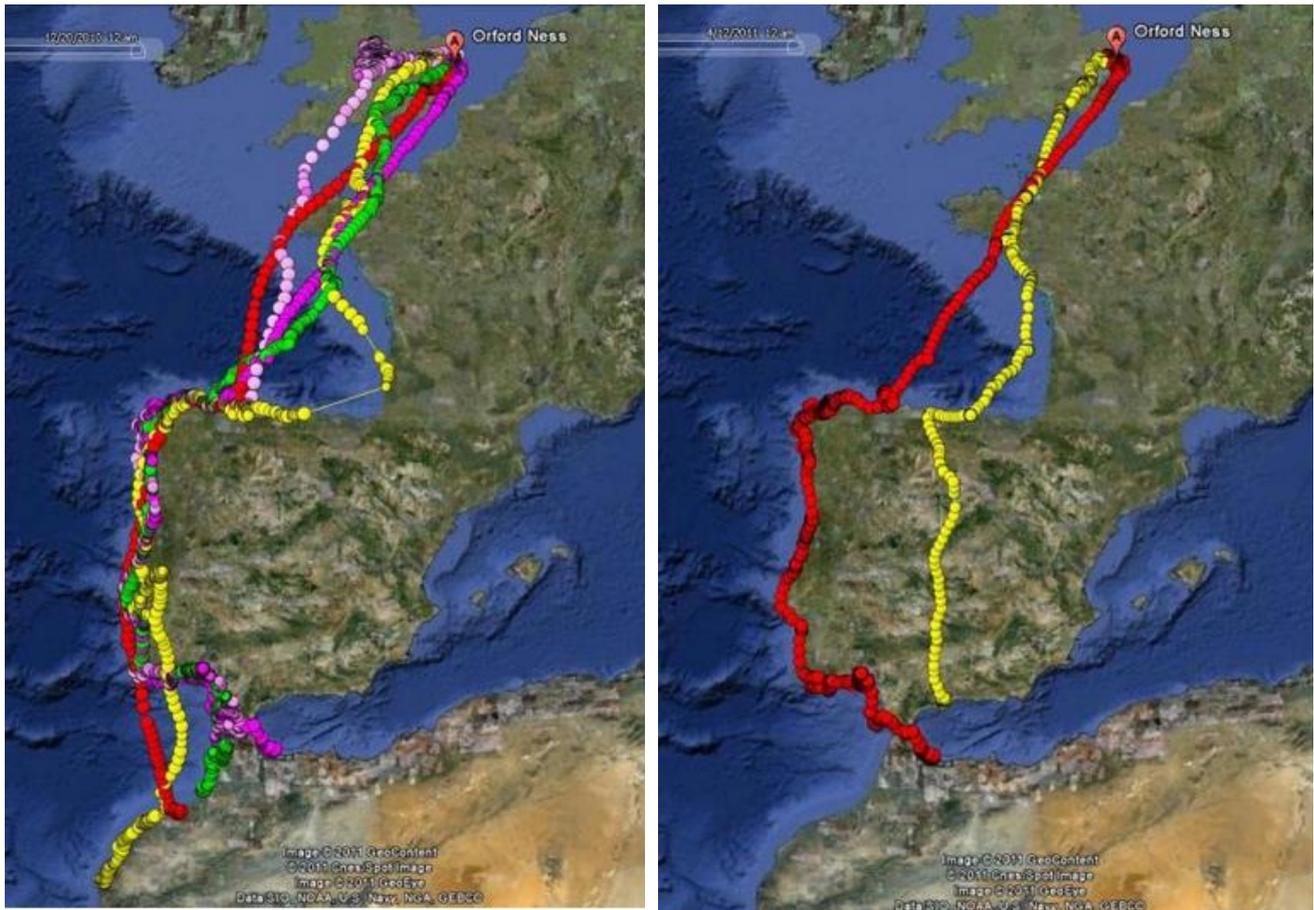


Figure 264 : Migrations sortantes de 5 Goélands bruns tagués par GPS en 2010 (individus en couleurs différentes ; à gauche) et migration aller en rouge et retour en jaune d'un individu (à droite) (Source : <https://www.bto.org/our-science/topics/tracking/tracking-studies/tracking-lesser-black-backed-gulls>).

Un programme de suivi télémétrique des Goélands bruns a également été mis en place en Belgique. Le programme est appelé "LifeWatch sensor network for large birds" et a commencé en 2013 (Source : <https://www.lifewatch.be/en/birds-historical-data>). Deux autres espèces, le Busard des roseaux et le Goéland argenté, ont également bénéficiés du suivi certaines années. Une carte interactive sur le site internet permet de visualiser les trajectoires des Goélands bruns pendant plusieurs migrations au printemps et en automne. La figure ci-dessous montre que certaines Goélands bruns venant de colonies en Belgique (Zeebrugge) empruntent la Manche, traversent notamment la baie de Seine et possiblement la zone de projet de l'AO4 Normandie. Certains individus font étonnamment un détour par l'Angleterre pendant la migration automnale avant de descendre vers le nord de l'Afrique.

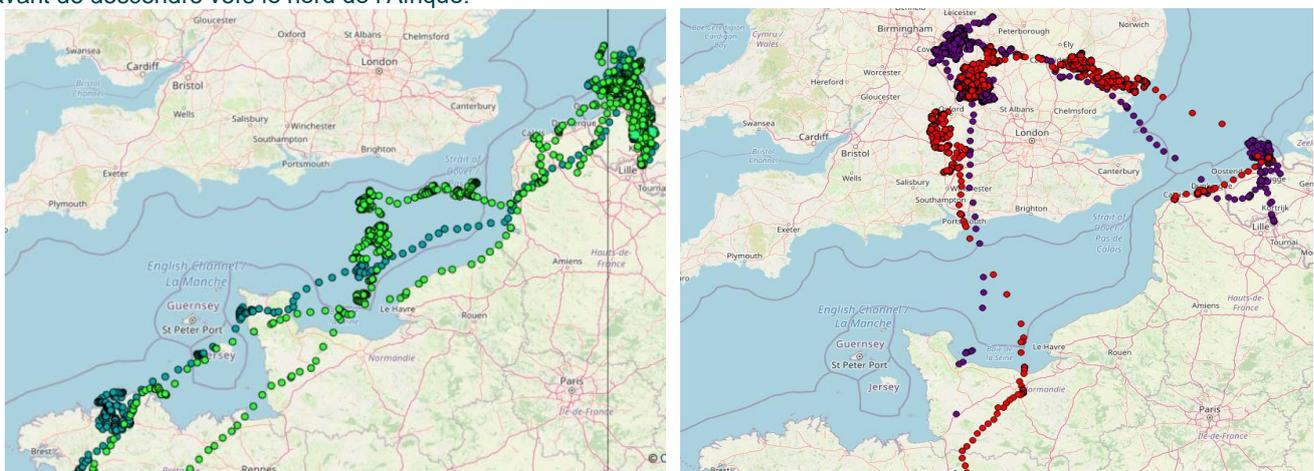


Figure 265 : Migration printanière à gauche et automnale à droite en 2015 de Goélands bruns tagués dans des colonies en Belgique (Source : LifeWatch.Be).

A partir des données de télémétrie du programme *LifeWatch*, Stienen et al. (2016) ont généré des cartes de distribution des individus des Goélands bruns et argentés (Figure 266). Il semblerait que le Goéland argenté que la limite ouest et sud de sa

migration soit le Cotentin en France. Le Goéland brun migre jusqu'au sud de l'Europe et le nord de l'Afrique. En zoomant, nous pouvons apercevoir que des Goélands bruns ont été enregistrés en Manche et dans la baie de Seine.

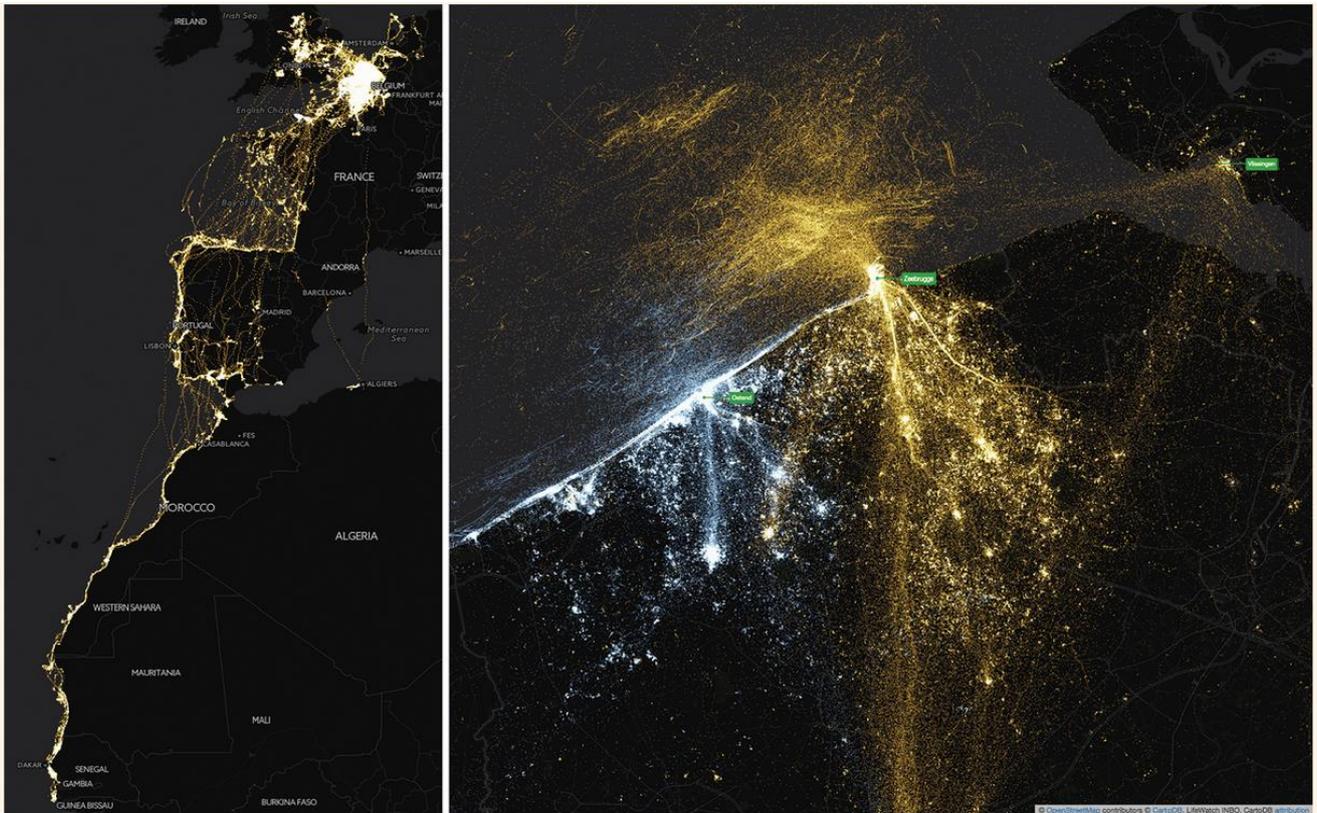


Figure 266 : Etendue des données de télémétrie des Goélands bruns (orange) et argentés (bleu) sur deux saisons de migrations/hivernales (Stienen et al., 2016).

#### 4.3.1 Suivi télémétrique des Coucoucs en Angleterre

La BTO suit également plusieurs individus de Coucoucs depuis mai 2016. Une carte interactive des trajectoires des individus tagués peut être visualisée sur le site suivant : [https://www.bto.org/our-science/projects/cuckoo-tracking-project?curr\\_year=2016](https://www.bto.org/our-science/projects/cuckoo-tracking-project?curr_year=2016)

Les trajectoires empruntées depuis mai 2016 jusqu'à août 2021 peuvent être observées en Figure 267. Plusieurs individus semblent passer à proximité de la zone de projet de l'AO4 Normandie.

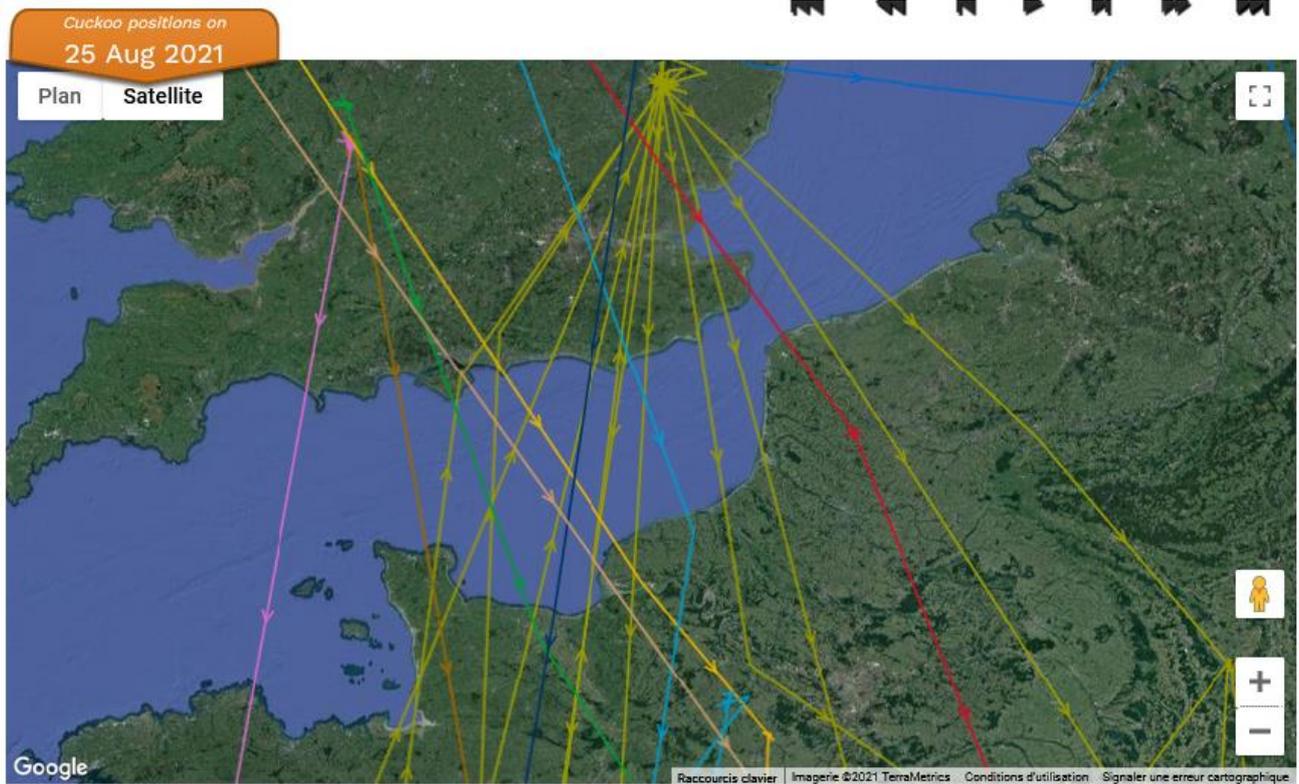


Figure 267 : Carte montrant les trajectoires de plusieurs individus de Coucou tagués par la BTO depuis 2016 (Source : site internet BTO).

### 4.3.2 Suivi télémétrique du Puffin des Anglais au Royaume-Uni

Padgett et al. (2019) ont analysé les trajectoires de 359 individus de Puffin des Anglais équipés de GPS dans plusieurs colonies du Royaume-Uni (Figure 269). La

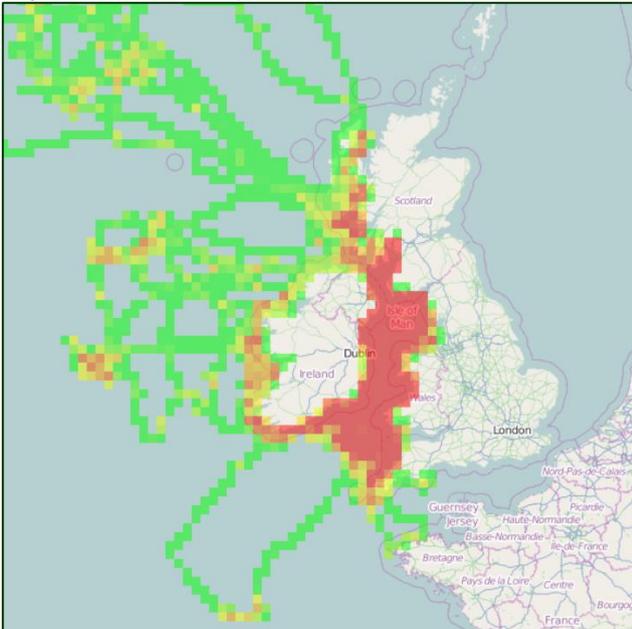


Figure 268 montre que les individus de cette colonie ne se déplacent pas en Manche-Est.

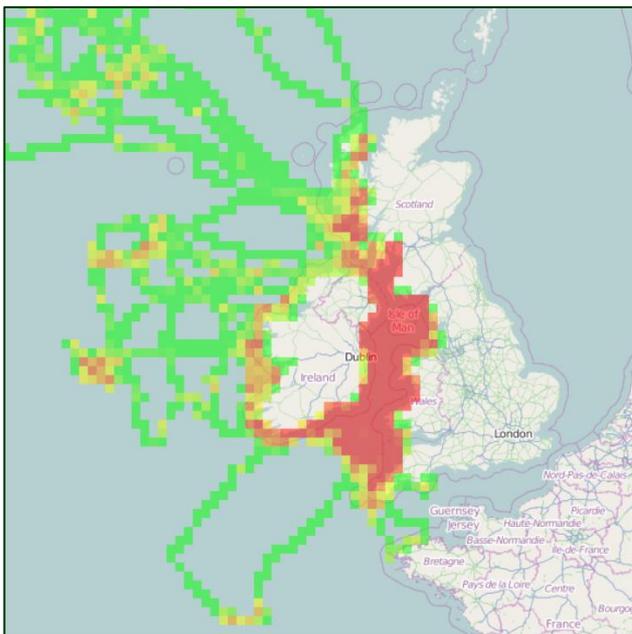


Figure 268 : Trajectoires et densités des Puffins des Anglais tagués à la colonie (Légende : densité 1 animal en vert, entre 2 et 10 animaux en jaune, plus de 100 animaux en rouge) (Source : Movebank).

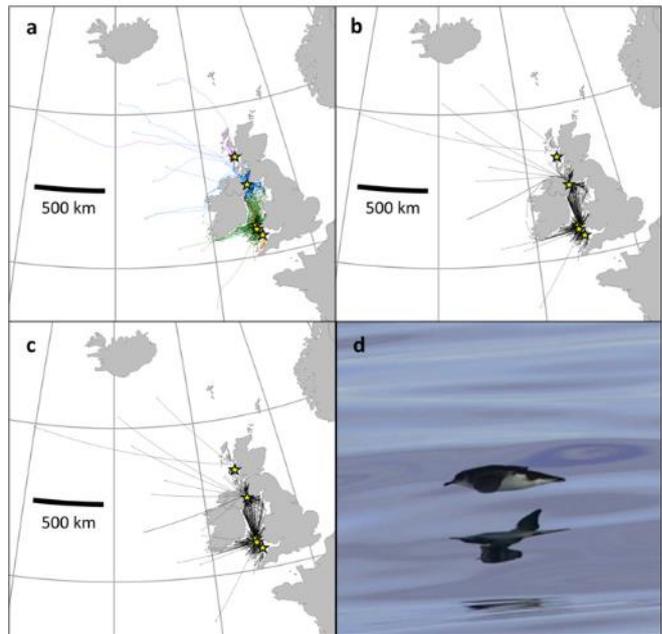


Figure 269 : Localisation des colonies (étoile jaune) où les Puffins des Anglais ont été équipés de GPS (Padget et al., 2019).

## 4.4 Synthèse des périodes de présence et bilan des données locales concernant les principales espèces d'oiseaux

Les paragraphes suivants fournissent une synthèse des principales périodes de présence identifiées à travers l'écologie des espèces et les données bibliographiques.

En complément, un bilan des données locales compilé par le GONm (Debout, 2021) est fourni.

### 4.4.1 Alcidés

Trois espèces sont présentes dans la zone d'étude : le Guillemot de Troïl, le Pingouin torda et le Macareux moine. Ces trois espèces sont principalement présentes en période hivernale. Elles se reproduisent assez loin de la zone d'étude puisque les colonies les plus proches sont situées à Aurigny. Le Macareux moine est l'espèce la plus rare des trois, ses effectifs restants faibles tout au long de l'année.

Tableau 5 : Phénologie de présence supposée des Alcidés sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc

Le Pingouin torda est un hivernant classique des rivages normands. Aucune étude nouvelle ne permet d'actualiser l'estimation des effectifs hivernants depuis Debout (1998) et Debout (2005) se rapportant à une enquête de l'hiver 2001 - 2002. Les données sur la répartition incitent à penser que ces effectifs n'ont probablement pas augmenté et que l'estimation de quelques dizaines de milliers d'oiseaux devant les côtes normandes, dont quelques centaines à moins de 3 km du rivage, demeure un maximum valable, le secteur le plus riche devant être la côte orientale du Cotentin : ainsi, mi-février 2016, Purene (*comm. pers.*) observe un minimum de 1 800 Pingouins tordas posés et un flux continu d'oiseaux en vol vers l'Ouest qui le conduit à estimer que, ce jour-là, de 6 000 à 8 000 Pingouins tordas sont présents sur la côte est du Cotentin.

De même, pour le Guillemot de Troïl, aucune étude récente ne permet d'actualiser l'estimation des effectifs hivernant au large de la Normandie depuis Debout (*op. cit.*). Pour White and Reid (1998), c'est le large de la Manche orientale, du Bessin à Antifer, qui présente les densités les plus fortes de Guillemots de novembre à février. Ils confirment les données précédentes d'une présence particulièrement forte en Manche orientale et plus au large que le Pingouin, ce qui rend très difficile l'estimation des effectifs présents (plusieurs dizaines de milliers d'individus).

Les différentes campagnes aériennes effectuées en Europe et présentées plus haut ne permettent pas ou peu d'identifier les espèces d'alcidés ce qui ne facilite pas la compréhension de leurs répartitions. La zone de projet de l'AO4 Normandie semble

être en limite nord et est d'une zone de forte présence des deux espèces. Mais, pour Skov et al. (1995), cette zone semble plutôt au sud d'une zone plus densément occupée par le Guillemot et à l'ouest d'une zone de même nature pour le Pingouin. La publication date cependant de plus de deux décennies, la répartition des espèces a pu changer depuis.

Les séances de guet à la mer effectuées à Gatteville montrent que ces deux espèces sont observées à chaque séance d'observation (cf. remarque supra) et en grand nombre, plus important encore que celui de la Mouette tridactyle avec une moyenne horaire de presque 400 individus, les deux espèces confondues. Lorsque l'identification spécifique est faite (dans un peu plus de la moitié des cas), elle montre qu'il y a 10 fois plus de Pingouins que de Guillemots. L'importance des mouvements en période d'hivernage indique une forte présence en Manche.

#### 4.4.2 Fou de Bassan

L'espèce est présente en grand nombre en période hivernale. La densité d'oiseaux en période estivale est plus faible, bien que les oiseaux nicheurs d'Aurigny soient susceptibles de fréquenter la zone d'étude en période de reproduction. Le dernier recensement connu des individus nicheurs date de 2015 et 2016 ; il a permis de dénombrer 8 686 sites apparemment occupés.

Tableau 6 : Phénologie de présence supposée du Fou de Bassan sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

En hivernage, le Fou de Bassan est présent tout au long du littoral. Mi-janvier, l'effectif maximal recensé l'a été en 2014 avec 12 452 individus, le littoral cauchois étant le plus fréquenté avec une extension au large de l'estuaire de la Seine et du littoral augeron, l'ensemble constituant un des principaux sites d'hivernage du Fou de Bassan en France (Petex et al., 2014).

La côte orientale du Cotentin, autour des îles Saint-Marcouf, peut accueillir plusieurs milliers d'individus suite à des tempêtes, comme ce fut le cas le 17 février 2016, avec au moins 3 000 individus estimés.

Le Fou de Bassan est d'observation régulière en hivernage devant Gatteville mais, y étant très commun, il n'est malheureusement pas toujours dénombré : des flux de plusieurs centaines d'oiseaux par heure d'observation ne sont pas exceptionnels en décembre et janvier.

Les campagnes SAMM montrent que des taux de rencontre similaires sont rencontrés en hiver et en été dans la zone de projet. Le Fou de Bassan est l'espèce la plus rencontrée sur la ligne de ferry Portsmouth-Caen et les différents suivis télémétriques montrent que l'espèce a été enregistrée dans la zone d'étude.

#### 4.4.3 Goélands

Quatre espèces de goélands fréquentent la zone d'étude : le Goéland marin, le Goéland brun, le Goéland argenté et le Goéland cendré. Les trois premières espèces sont les plus abondantes, le Goéland cendré n'étant présent qu'en période hivernale.

Des colonies de reproduction de Goéland marin, brun et argenté sont présentes sur le littoral à proximité de la zone d'étude (Tatihou, Saint-Marcouf, Bessin occidental...), aussi, ces espèces sont susceptibles de fréquenter la zone prévue pour l'AO4 en période estivale. Cependant, les plus fortes concentrations de Goéland marin et argenté sont notées en hiver, notamment à la faveur de la présence de bateaux en action de pêche. Le Goéland brun est lui généralement plus observé entre avril et septembre.

Tableau 7 : Phénologie de présence supposée des Goélands marin et argenté sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

Tableau 8 : Phénologie de présence supposée du Goéland brun sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

Tableau 9 : Phénologie de présence supposée du Goéland cendré sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

Les Goélands marin, brun et argenté ont été observés dans la zone d'étude lors des campagnes SAMM mais pas le Goéland cendré. Les campagnes d'expertises pour le parc éolien en mer du Calvados et l'étude de SETEC confirment la faible présence du Goéland cendré en baie de Seine. Les 4 espèces de goélands ont été observées sur la ligne de ferry Portsmouth-Caen. Les suivis télémétriques mettent en évidence que la zone d'étude est sur la trajectoire de la migration du Goéland brun (colonies en Angleterre et en Belgique).

#### 4.4.4 Mouettes

Quatre espèces de mouettes fréquentent la zone d'étude : la Mouette tridactyle, la Mouette rieuse, la Mouette mélanocéphale et la Mouette pygmée.

La Mouette tridactyle est la seule espèce qui se reproduit à proximité de la zone d'étude (à Aurigny et dans le Bessin occidental). L'espèce est donc susceptible d'être présente tout au long de l'année dans la zone prévue pour l'AO4, avec des densités plus élevées en période hivernale. Les données de Skov et al (1995) montrent également que l'espèce exploite le centre de la Manche d'avril à septembre (période de reproduction) avec des densités estimées de 0,1 à 0,99 ind/km<sup>2</sup>.

Tableau 10 : Phénologie de présence supposée de la Mouette tridactyle sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

Présente du littoral cauchois au nord du Cotentin, 50 à 350 individus sont recensés de la côte en Normandie selon la base du GONm. Le maximum observé à la mi-janvier est de 380 individus en 2014. Les campagnes SAMM indiquent une forte présence au nord-est de Gatteville, non loin de la zone d'étude. Ceci est confirmé par les données de guet à la mer de Gatteville : la Mouette tridactyle est une des espèces les plus nombreuses à passer avec le Fou de Bassan et presque aussi régulière que lui. La moyenne horaire du passage, en hivernage, est de plus de 250 individus. Elle est donc bien présente mais sur une zone bien plus vaste qui concerne presque toute la Manche avec une estimation de plus de 30 000 individus (entre octobre et mars, sans précision au moment de l'hivernage strict).

La Mouette rieuse et la Mouette mélanocéphale sont des espèces plutôt côtières, probablement rares tout au long de l'année sur la zone d'étude. Toutefois, les campagnes SAMM reportent des taux de rencontre faibles à moyens en été et en hiver aussi bien près des côtes qu'au large.

Tableau 11 : Phénologie de présence supposée de la Mouette pygmée sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

La Mouette pygmée est une espèce présente uniquement en période hivernale sur la zone d'étude. La répartition littorale obtenue après trois années de prospection atlas est assez surprenante : aucune donnée n'est obtenue sur le littoral cauchois : désertion par l'espèce de la zone d'hivernage importante au large du Cap d'Antifer telle qu'indiquée par Skov et al. (1995) et confirmée par Pettex et al. (2014). Toutefois, l'espèce est notée avec des taux de rencontre faibles à moyens dans le reste de la baie de Seine en hiver.

Toutes les observations du GONm concernent moins de 10 individus sauf une de 17 et une de 30 oiseaux mi-décembre 2016, une de 30, une de 225 et une de 649 les 10 et 11 décembre 2018. Le large d'Antifer serait fréquenté par 1 700 individus (Skov et al. 1995). Plusieurs milliers d'individus doivent hiverner au large des côtes de la Normandie mais, à Gatteville, l'espèce n'est observée que peu fréquemment, la moyenne horaire s'établissant à seulement 1 individu par heure d'observation.

Tableau 12 : Phénologie de présence supposée des Mouettes rieuses et mélanocéphales sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

#### 4.4.5 Puffins

L'ensemble des espèces de puffins (Puffin des Baléares, Puffin des Anglais, Puffin fuligineux, Puffin majeur et Puffin cendré) sont vraisemblablement rares en toutes saisons dans la zone d'étude. En effet, les principales zones de présence sont situées à l'ouest du Cotentin. Le suivi télémétrique du Puffin des Anglais va dans ce sens et ne montre pas d'individus présents à l'ouest du Cotentin. Toutefois, de rares observations sont reportées sur la ligne de ferry Portsmouth-Caen et lors des campagnes en mer des parcs éoliens de Fécamp ou du Calvados.

Concernant le Puffin des Baléares, les zones d'estivage en Atlantique sont en régulière évolution. Toutefois, la zone de projet étant très éloignée des côtes, il est probable que cette espèce ne fréquente pas cette zone en stationnement et qu'elle y soit occasionnelle en déplacement.

#### 4.4.6 Océanite tempête

Cette espèce qui fréquente l'Atlantique Nord-est en période d'estivage (juillet / septembre principalement) est très peu observée en Manche, à l'est du Cotentin.

#### 4.4.7 Fulmar boréal

L'espèce est présente tout au long de l'année sur la zone d'étude cependant, les densités sont plus importantes en période hivernale. Les colonies de reproduction les plus proches sont situées à Aurigny, dans le Bessin (oriental et occidental), à Antifer et à Wight.

Tableau 13 : Phénologie de présence supposée du Fulmar boréal sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

Les données de la littérature montrent que ces fulmars nicheurs peuvent exploiter le secteur éolien du nord-est de Barfleur (Fisher 1984). Ceci est confirmé par les données de Skov et al (1995) qui montrent que, alors que les fulmars sont sur les sites de reproduction (les fulmars arrivent sur leurs sites de nidification fin novembre et les jeunes s'en envolent en août), le centre de la Manche est exploité par l'espèce de novembre à juillet avec des densités estimées de 0,1 à 0,99 ind/km<sup>2</sup>, soit de l'ordre de 15 000 individus. La zone de projet fait partie de cette zone. Les campagnes SAMM le confirment amplement (Pettex et al., 2014) : en hiver, de novembre à février, le secteur du large de Barfleur est une des zones les plus densément occupées par le fulmar (qui, à cette époque, doit être considéré comme en période de reproduction), et en été, des taux de rencontre faibles sont reportés.

#### 4.4.8 Labbes

Le Grand Labbe est l'espèce de labbe la plus communément observée dans la zone d'étude. Les autres espèces (Labbe parasite, Labbe pomarin et, plus rarement, Labbe à longue queue) sont nettement plus rares. La période de présence du Grand Labbe concerne avant tout la période hivernale ainsi que les périodes de migration pré et postnuptiale. Les campagnes SAMM en été reporte toutefois des taux de rencontre (11 à 20 ind/1000 km) moyens en été dans la partie est de la baie de Seine et près d'

Tableau 14 : Phénologie de présence supposée du Grand Labbe sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

Jusqu'à une époque récente, la Manche n'était pas connue pour être un site d'hivernage du Grand Labbe mais l'hivernage au large des côtes normandes est désormais bien établi en Manche orientale bien que la fin du passage postnuptial et le passage à l'hivernage véritable ne soient pas faciles à dissocier.

Skov et al (1995) montrent clairement une présence diffuse de l'espèce en mer de la Manche de novembre à mars et, plus particulièrement deux zones plus densément occupées dont une, au large du Pays de Caux, pourrait compter 200 individus. A Gatteville, la fréquence d'observation du Grand Labbe est étonnamment élevée puisqu'il est observé lors de presque trois séances de guet à la mer sur quatre. La moyenne est d'environ 5 individus observés par heure d'observation alors que, l'espèce étant pélagique à cette saison, elle ne s'observe que difficilement de la côte. Sur ces bases, on peut estimer que quelques centaines d'oiseaux hivernent au large des côtes normandes : en cumulant les données qui concernent la plupart du temps des individus isolés (notons quand même une observation de 72 individus devant Gatteville fin décembre 2020) on en observe à peine 10 % depuis le littoral (Debout, GONM, 2021).

#### 4.4.9 Plongeurs

Trois espèces de plongeurs fréquentent la zone d'étude : le Plongeur catmarin, le Plongeur imbrin et le Plongeur arctique. Ces trois espèces fréquentent la zone d'étude uniquement en période hivernale, toutefois, les densités sont vraisemblablement faibles, les suivis SAMM ayant montré que ces espèces sont plutôt côtières. En effet, lors de l'étude de SETEC en 2018, les plongeurs ont été observés en hiver principalement, avec des densités allant jusqu'à environ 1.9 ind/km<sup>2</sup>, principalement dans les deux ZPS de la baie de Seine.

Tableau 15 : Phénologie de présence supposée des plongeurs sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

Les plongeurs ne seraient pas présents en forte abondance au large de Barfleur mais le classement de Le Guillou (2006) suggère que la probabilité de leur présence devrait y être forte. C'est ce que montrent aussi la base de données du GONM, les résultats de l'enquête atlas (à paraître) et les données de Trektellen. Au cœur de l'hiver, des mouvements importants de Plongeur arctique sont notés sur les caps, Gatteville en particulier : la moyenne est de 2 plongeurs arctiques par heure de guet à la mer en décembre et janvier. Le Plongeur imbrin fréquente essentiellement la moitié ouest du littoral normand, des falaises du Bessin occidental à Carolles. Des effectifs importants sont connus sur la côte est du Cotentin à Ravenoville (20, mi-janvier 2018). Son observation à Gatteville est rare. Le statut du Plongeur catmarin évolue nettement ces dernières

années et il demeure le plus abondant. Son statut d'oiseau pélagique est mal cerné. À Gatteville, c'est de loin le plongeon le plus fréquent : observé très régulièrement, à chaque séance de guet à la mer et avec une moyenne horaire de 18 individus en décembre et janvier.

#### 4.4.10 Cormorans

Les deux espèces de cormorans concernées (Grand Cormoran et Cormoran huppé) sont vraisemblablement rares en toutes saisons au niveau de la zone d'étude. En effet, ces espèces s'éloignent peu des côtes.

#### 4.4.11 Grèbes

Les quatre espèces de grèbes concernées (Grèbe huppé, Grèbe à cou noir, Grèbe esclavon et Grèbe jougris) sont vraisemblablement rares en toutes saisons au niveau de la zone d'étude. En effet, ces espèces s'éloignent peu des côtes.

#### 4.4.12 Sternes

Trois espèces de sternes sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude : la Sterne caugek, la Sterne pierregarin et la Sterne arctique.

Ces trois espèces fréquentent préférentiellement le littoral, aussi, elles sont vraisemblablement rares dans la zone de l'AO4. La Sterne arctique et la Sterne pierregarin sont des espèces migratrices, potentiellement observées lors des migrations pré et postnuptiales. La Sterne caugek est susceptible d'être présente en période hivernale également.

Tableau 16 : Phénologie de présence supposée de la Sterne caugek sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

Tableau 17 : Phénologie de présence supposée de la Sterne pierregarin et de la Sterne arctique sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

#### 4.4.13 Macreuses

Deux espèces de macreuses sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude de manière régulière : la Macreuse noire et la Macreuse brune.

Les macreuses sont des canards marins hivernants en France, dans les baies peu profondes où elles se nourrissent de mollusques. Aussi, elles ne sont susceptibles d'être présente dans la zone de l'AO4 uniquement en transit, durant leurs trajets migratoires.

Tableau 18 : Phénologie de présence supposée des macreuses sur la zone d'étude. Les couleurs foncées représentent une forte présence et les couleurs claires une faible ou pas de présence.

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
------	-----	------	-----	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

# 5 Chiroptères

## 5.1 Espèces présentes en Normandie

D'après le GMN, 21 espèces de chauve-souris sont présentes en Normandie :

### Rhinolophidés

- Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* \*
- Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* \*

### Vespertilionidés

- Grand Murin *Myotis myotis* \*
- Murin de Daubenton *Myotis daubentoni* \*
- Murin à moustaches *Myotis mystacinus* \*
- Murin de Brandt *Myotis brandtii*
- Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe*
- Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus* \*
- Murin de Natterer *Myotis nattereri* \*
- Murin de Bechstein *Myotis bechsteini* \*
- Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* \*
- Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus* \*
- Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhli* \*
- Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*
- Sérotine commune *Eptesicus serotinus* \*
- Sérotine bicolore *Vespertilio murinus*
- Noctule commune *Nyctalus noctula*
- Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*
- Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*
- Oreillard roux *Plecotus auritus* \*
- Oreillard gris *Plecotus austriacus* \*

Les espèces suivies d'une étoile (\*) sont les espèces observées dans un rayon de 15 km du parc éolien en mer du Calvados (GMN, 2013) plus la Barbastelle *Barbastella barbastellus* qui ne fait pas partie de la liste.

## 5.2 Données générales sur la migration côtière et la fréquentation du milieu marin par les chauves-souris

Les connaissances sur le déplacement des chauves-souris en milieu marin sont, à ce jour, lacunaires, notamment en ce qui concerne leur phénologie migratoire (trajets, périodes, conditions météorologiques) en milieu marin et a fortiori en mer. L'amélioration des techniques acoustiques ces dix dernières années a néanmoins permis d'apporter la preuve de la fréquentation du milieu marin par les chiroptères. Diverses publications scientifiques attestent de l'importance de la côte pour diverses espèces de chiroptères (Dulac, 2008; Dulac et al., 2014; Hill and Hüppop, 2007; Smith, 2013), du large, voire même de la pleine mer (plus de 20 km de la côte). Le nombre de ces études reste cependant limité. Les travaux les plus aboutis ont été réalisés en Europe du Nord (mer du Nord et mer Baltique).

Selon la littérature, les chiroptères peuvent utiliser le milieu marin :

- lors de comportements de recherche de nourriture ;

- lors de dispersions de faibles amplitudes, locales ou régionales ;
- lors de phénomènes migratoires importants.

Le caractère migrateur et la présence en mer se basent sur l'évaluation des capacités de chaque espèce de chiroptères à se déplacer et/ou chasser en mer (d'après T. Dubos – Groupe Mammalogique Breton, 2009 sur la base des travaux d'Ahlén et al. (2007) et des observations non publiées du GMB et du GMN).

Beaucoup de données proviennent de suivis réalisés sur la côte ou dans des secteurs géographiques particuliers entraînant des effets d'entonnoir en période de migration comme cela est le cas sur la Péninsule de Falsterbo (sud de la Suède) ou au niveau du détroit du Pas de Calais. Il est possible qu'à la manière des oiseaux, de telles zones drainent des effectifs importants de chiroptères migrants par des effets de concentrations géographiques sur la côte ou parce qu'ils offrent des possibilités de traverser le milieu marin sur de plus courtes distances.

A Falsterbo (Suède) de 2010 à 2014, au moins 9 espèces ont été recensées, les plus abondantes étant la Séroline de Nilsson (3 336 contacts), la Pipistrelle de Nathusius (2 231 contacts) et la Pipistrelle pygmée (1 135 contacts). La Noctule commune, espèce typiquement migratrice a semblé peu abondante avec 147 contacts. Les autres espèces sont la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Séroline bicolore (28 contacts), la Séroline commune, le Murin des marais (1 contact) et des chiroptères non déterminés précisément, parmi lesquelles des murins ou encore des oreillards.

La Figure 270 représente la proportion du temps passé en altitude pour plusieurs espèces de chiroptères. Les proportions sont d'environ ; 5% pour la Pipistrelle pygmée, 12% pour la Pipistrelle commune, 24% pour la Pipistrelle de Nathusius, 43% pour la Noctule commune et 66% pour la Noctule de Leisler.

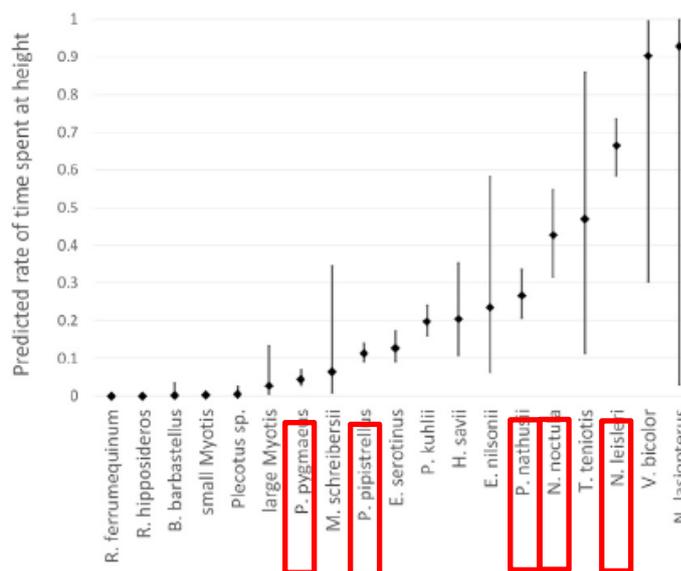


Figure 270 : Proportion de temps passé en altitude (> 20 m de haut) pour chaque espèce et les prédictions (incertitudes) liées aux valeurs reportées. Encadré en rouge de gauche à droite : Pipistrelles pygmée, commune et de Nathusius, Noctules commune et de Leisler (Roemer et al., 2017).

## 5.2.1 Recherche alimentaire

Certaines espèces de chiroptères ont été observées en pleine mer (Ahlén et al., 2009, 2007) en train de chasser les insectes au niveau de plateformes en mer Baltique. Certains insectes (diptères, trichoptères, hyménoptères et lépidoptères), pris dans des masses d'air, peuvent en effet dériver et se retrouver en pleine mer. Les installations en mer attirent les insectes (chaleur, lumière) ou peuvent permettre le développement d'invertébrés, susceptibles d'être recherchés par les chauves-souris. Ces zones apparaissent comme attractives pour certaines espèces migratrices traversant des zones maritimes mais également pour certaines espèces sédentaires, capables de traverser un bras de mer en une nuit pour s'alimenter avant de repartir sur le continent au petit matin. Ainsi, deux espèces de murins (Murin des marais et Murin de Daubenton), trois espèces de pipistrelles (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée), deux espèces de noctules (Noctule de Leisler et Noctule commune) et trois espèces de sérotines (Séroline de Nilsson, Séroline commune et Séroline bicolore) ont été observées en train de s'alimenter en mer Baltique à moins de 5 km des côtes (Ahlén et al., 2007). D'autres auteurs considèrent que les masses d'insectes présentes en mer ne constituent pas un intérêt suffisamment important pour les chiroptères parce qu'elles sont trop aléatoires (Boshamer and Bekker, 2008).

A l'heure actuelle, trop peu d'informations sur les comportements alimentaires des chauves-souris en mer sont disponibles ce qui ne permet pas de définir avec certitude le niveau de fréquentation du milieu marin par les différentes espèces ainsi que son attractivité pour les activités alimentaires.

## 5.2.2 Dispersion locale ou régionale

Quelques publications (Ahlén et al., 2009, 2007) font mention de la présence en mer de chauves-souris sédentaires ou à dispersion régionale comme le Murin de Daubenton ou la Pipistrelle commune. Ces individus ont été inventoriés depuis des plateformes, des bateaux ou des îles. Dans ce dernier cas, les chauves-souris n'étaient pas résidentes. Les espèces concernées étaient la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, le Murin de Daubenton, l'Oreillard roux et l'Oreillard gris. Certaines espèces de chauves-souris sont capables de traverser des bras de mer importants entre gîtes d'été et gîtes d'hiver. La génétique a également permis de montrer que des échanges réguliers d'individus se faisaient entre des populations de Grand Murin situées de part et d'autre du détroit de Gibraltar, séparées par un bras de mer de 14 kilomètres (Castela et al., 2000).

Plus récemment, des études ont été réalisées en contexte insulaire et côtier dans le cadre du projet éolien en mer de Saint-Nazaire (Ouvrard and Fortin, 2014). Elles ont permis d'enregistrer des contacts d'espèces non résidentes sur les îles locales, en chasse à plusieurs kilomètres des côtes, ainsi que d'espèces en transit migratoire.

## 5.2.3 Déplacements migratoires en milieu marin

En Europe, des études (isotopiques, baguage, acoustique) ont permis de connaître en partie les origines géographiques et les axes migratoires de chauves-souris (Hutterer et al., 2005). Ces études ont permis de mettre en évidence des routes migratoires diffuses dans les terres mais aussi localisées le long de la côte Atlantique et en pleine mer. Par exemple, en période de migration, la Pipistrelle de Nathusius est présente le long des fleuves et des grandes rivières. D'après les connaissances actuelles, trois voies migratoires ont été identifiées avec certitude (Arthur and Lemaire, 2015) :

- Un axe littoral qui longe la mer du Nord, la Manche puis la côte Atlantique ;
- Un second qui suit les fleuves du Rhin au Rhône jusqu'aux rivages méditerranéens ;
- Un troisième axe alpin qui franchit les cols suisses et français.

Les côtes de la mer du Nord représentent donc une voie de migration privilégiée pour au moins une espèce migratrice : la Pipistrelle de Nathusius.



Figure 271 : Distribution et migration de la Pipistrelle de Nathusius en Europe (Source : Pravettoni, UNEP/GRID-Arendal ,2011).

Des études acoustiques ont apporté un lot considérable de connaissances concernant des déplacements migratoires en mer. Des enregistreurs installés sur des plateformes marines en mer du Nord (Ahlén et al., 2009, 2007; Boshamer and Bekker, 2008; Hill and Hüppop, 2007)) ont montré que la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Sérotine bicolore effectuaient des passages en mer de manière plus ou moins fréquente et à basse altitude (moins de 10 m). De plus, Jonge et son équipe ont réalisé une étude en 2012 qui témoigne de la présence d'espèces de chauves-souris migratrices (Pipistrelle de Nathusius et Noctule commune) au niveau de deux plateformes d'éoliennes en mer du Nord, situées à 15 et 23 km des côtes (Jonge Poerink et al., 2013). Enfin, des études acoustiques réalisées sur des îles (Magris, 2003; Skiba, 2007) ont montré le passage en mer de plusieurs espèces migratrices : la Noctule de Leisler sur l'île de Jersey (25 km des côtes), la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius sur l'île d'Heligoland en Allemagne (40 km des côtes). Les lieux précédemment cités se situent sur des voies de migration, ce qui explique certainement les relevés de chiroptères en mer.

Sur l'île d'Hoëdic, des contacts d'espèces migratrices relevés en contexte insulaire ont prouvé le déplacement de chauves-souris à plusieurs dizaines de kilomètres de la côte. En effet, des contacts acoustiques de Noctule de Leisler et de Pipistrelle de Nathusius ont été relevés lors de la migration automnale (Le Campion, 2013).

Dans le cadre des études menées pour les parcs éoliens en mer de Fécamp ou Dieppe Le Tréport (Biotope, 2018), des données acoustiques de Pipistrelle de Nathusius et de Pipistrelle commune ont été enregistrées en pleine mer, à plus de 10 km des côtes.

## 5.2.4 Facteurs d'influence de l'activité et de la migration

De nombreux facteurs, météorologiques entre autres, peuvent influencer les déplacements et les migrations des chauves-souris. Une étude réalisée entre 2013 et 2016 en Bretagne par le Groupe Mammalogique Breton a mis en évidence des facteurs d'influence pour plusieurs espèces (Le Campion and Dubos, 2017). La pluviométrie nocturne a un effet négatif sur l'activité de la Pipistrelle de Nathusius mais pas chez la Pipistrelle commune. La vitesse du vent, supérieure à 5,5 m/s ou 20 km/h, a un effet négatif chez ces deux espèces de Pipistrelles et la direction du vent autre que Nord-Est influence négativement la Pipistrelle de Nathusius. Enfin, la température a un effet positif sur l'activité des deux Pipistrelles. Labouré et al. (2018) ont montré pour plusieurs groupes d'espèces dans le grand centre ouest de la France que les températures entre 10 et 22°C étaient les plus favorables et que des vents de faible vitesse, entre 0 et 3,5 m/s, étaient préférables. Brabant et al. (2019) ont, de plus, étudié l'influence des conditions météorologiques en mer chez la Pipistrelle de Nathusius. Pour cela, des enregistreurs acoustiques ont été installés sur sept turbines dans le parc éolien Thornton Bank en Belgique. La majorité des détections de l'espèce ont été contactées lorsque la vitesse du vent était de 5 m/s et la direction orientée Est/Nord-Est. L'activité des individus est de plus positivement corrélée à la température et la pression barométrique.

En conclusion, l'analyse des données météorologiques a permis d'établir un modèle de probabilité de présence pour la Pipistrelle de Nathusius selon les différents paramètres :

- La vitesse du vent semble le paramètre le plus important avec aucune donnée à partir de 11 m/s (Brabant et al., 2019);
- La durée de la nuit semble également une variable importante qui expliquerait l'absence début août de l'espèce en mer alors qu'elle est déjà fortement présente sur terre ;
- La température : on constate une augmentation des enregistrements en mer et sur terre avec l'augmentation des températures ;
- La pression barométrique : une corrélation positive est observée ;
- Les directions du vent les plus favorables pour la présence de chauves-souris en milieu marin sont les vents Nord-Est ce qui induirait que ce sont les vents de dos qui entraînent les chauves-souris à traverser la mer ;
- Plus la lune est claire, plus la probabilité de présence est forte (ceci rentre en contradiction avec d'autres publications américaines qui concluent le contraire) ;
- La présence de pluie sur terre diminue les probabilités de présence en mer ;
- Pas de corrélation trouvée entre la couverture nuageuse et l'activité en mer contrairement à l'activité sur terre.

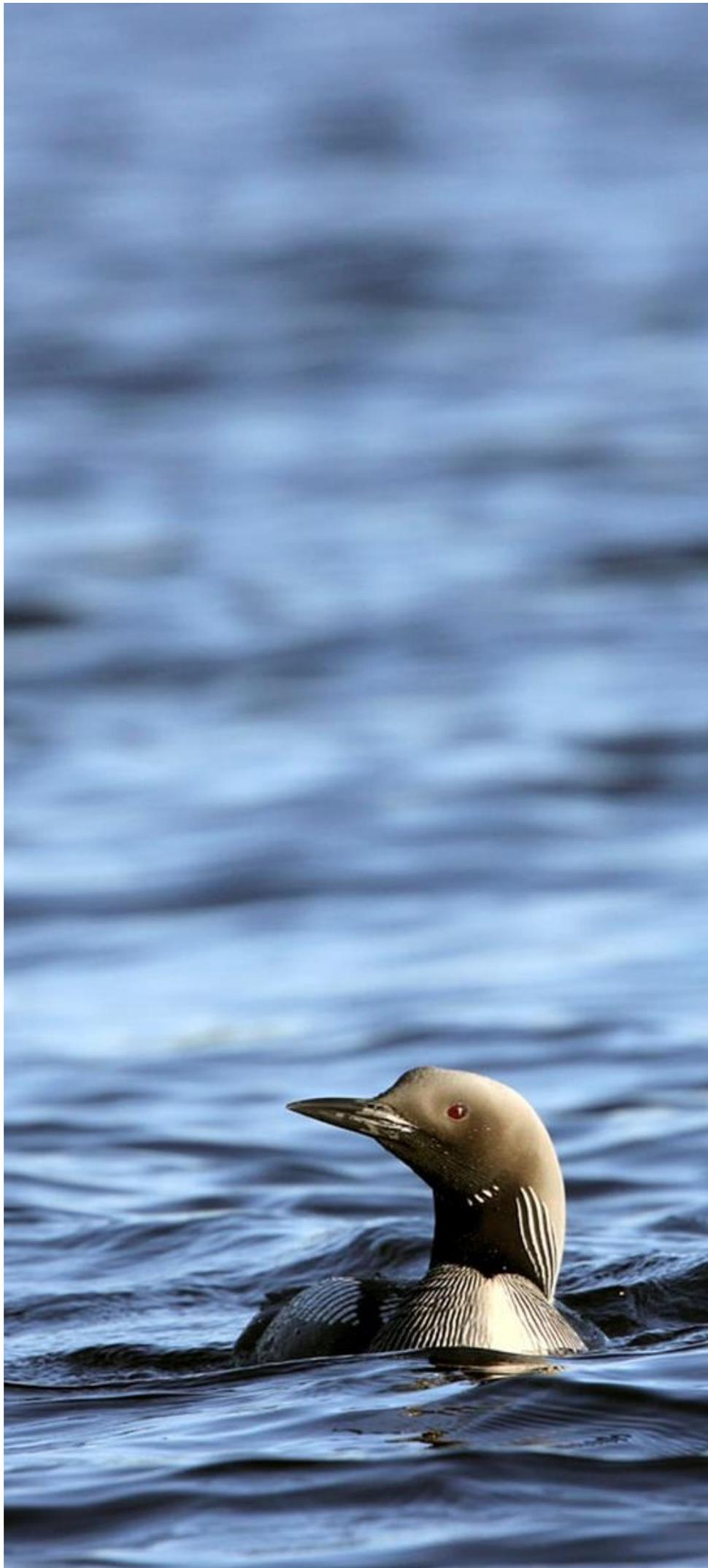
## 6 Bibliographie

- Ahlén, I., Baagøe, H.J., Bach, L., 2009. Behavior of Scandinavian Bats during Migration and Foraging at Sea. *J. Mammal.* 90, 1318–1323. <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-S-223R.1>
- Ahlén, I., Sverige, Naturvårdsverket, 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.
- Arthur, L., Lemaire, M., 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Biotope Edition. ed, Parthénope. NHBN, Mèze.
- Biotope, 2018. Eoliennes en mer de Dieppe Le Tréport. Cahier des expertises. Volet Chiroptères.
- Biotope, 2014a. Etude d'impact du parc éolien en mer de Fécamp (76). Volet Mammifères.
- Biotope, 2014b. Etude d'impact du parc éolien en mer de Fécamp (76). Atlas cartographique.
- Boshamer, J., Bekker, J., 2008. Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra* 51, 17–36.
- Brabant, R., Laurent, Y., Poerink, B.J., Degraer, S., 2019. Activity and Behaviour of Nathusius' Pipistrelle *Pipistrellus nathusii* at Low and High Altitude in a North Sea Offshore Wind Farm. *Acta Chiropterologica* 21, 341. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2019.21.2.009>
- BRL ingénierie, 2018. Etude d'impact du parc éolien en mer de Dieppe Le Tréport. Cahier des expertises. Volet Mammifères marins, tortues marines et autres grand pélagiques.
- Castela, V., Ruedi, M., Excoffier, L., Ibanez, C., Arlettaz, R., Hausser, J., 2000. Is the Gibraltar strait a barrier to gene flow for the bat *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae)?
- Chambault, P., 2013. Distribution spatiale et utilisation de l'habitat de la population de grands dauphins (*Tursiops truncatus*) du golfe normand-breton.
- Copping, J.P., Atkinson, P.W., Gauvain, R.D., Godber, J., 2018. Alderney's Northern Gannet *Morus bassanus* population; Counts on Les Etacs and Ortac 8.
- Daunt, F., Benvenuti, S., Harris, M., Dall'Antonia, L., Elston, D., Wanless, S., 2002. Foraging strategies of the black-legged kittiwake *Rissa tridactyla* at a North Sea colony: evidence for a maximum foraging range. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 245, 239–247. <https://doi.org/10.3354/meps245239>
- Deaville, R., Jepson, P.D., Perkins, M., Brownlow, A., Davison, N., Smith, B., Allan, L., Clery, M., Swindells, K., Wilson, S., Sabin, R.C., Penrose, R., Barnett, J.E.F., Astley, K., Clear, N., Crosby, A., Williams, R., 2018. UK Cetacean Strandings Investigation Programme final contract report to Defra (MB0111 2011-2017).
- Debout, G., 2013. L'hivernage des grèbes et des plongeurs sur le littoral normand. *Le Cormoran* 78, 87–94.
- Debout, G., 2005. L'hivernage des oiseaux de mer en Normandie : résultats de l'enquête 2001-2002. *Le Cormoran* 13, 237–245.
- Dorémus, G., 2021. Suivi de la distribution de la mégafaune marine en Manche, Atlantique et Méditerranée en 2020. MEGASCOPE. Campagnes IBTS – PELMED – CGFS – EVHOE. Rapport annuel.
- Dorémus, G., Serre, S., Authier, M., 2019. Suivi de la distribution de la mégafaune marine en Manche, Atlantique et Méditerranée en 2017-2018. MEGASCOPE. Campagnes IBTS – PELGAS - PELMED – CGFS – EVHOE. Rapport annuel.
- Dulac, P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris Bilan des 5 années de suivi. LPO Vendée.
- Dulac, P., Ouvrard, R., Condette, C., 2014. Eoliennes de Bouin (Vendée). Bilan du programme 2013 de suivi de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris. LPO Vendée, EDF Energie Nouvelles.
- E.ON, 2012. Rampion Offshore Wind Farm. Environmental Statement Section 11 - Marine Ornithology.
- Fisher, J., 1984. The fulmar, Collins. ed. London.
- Franco, M., 2020. Programme de suivi et de protection des phoques de l'estuaire de l'Orne - Bilan 2020. GMN.
- Gally, F., 2014. Suivi de la population des grands dauphins sédentaires du golfe normand-breton et de la baie de Seine. Groupe d'Étude des cétacés du Cotentin. Rapport de synthèse pour l'année 2013. 104.
- GMN, 2020. Suivi des phocidés de l'estuaire de la Seine - Amélioration de la connaissance des phocidés sur le site de la Réserve naturelle de l'Estuaire de la Seine (RNNES) : Bilan 2020.
- GMN, 2013. Synthèse des données chiroptères du GMN sur les communes situées dans un périmètre de 15 km du projet éolien offshore du Calvados (14). Basse-Normandie.
- GONm, 2013. Bilan et actualisation des études ornithologiques menées entre 2008 et 2010 par le Groupe ornithologique normand. Projet de parc éolien en mer au large de Courseulles-sur-Mer (Calvados).
- Grémillet, D., Gallien, F., El Ksabi, N., Courbin, N., 2020. Sentinels of coastal ecosystems: the spatial ecology of European shags breeding in Normandy. *Mar. Biol.* 167.
- Hammond, P., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., Ridoux, V., Santos, M., Teilmann, J., Vingada, J., Øien, N., 2021. Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys 42.
- Hammond, P.S., Macleod, K., Berggren, P., Borchers, D.L., Burt, L., Cañadas, A., Desportes, G., Donovan, G.P., Gilles, A., Gillespie, D., Gordon, J., Hiby, L., Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M., Lovell, P., Øien, N., Paxton,

- C.G.M., Ridoux, V., Rogan, E., Samarra, F., Scheidat, M., Sequeira, M., Siebert, U., Skov, H., Swift, R., Tasker, M.L., Teilmann, J., Van Canneyt, O., Vázquez, J.A., 2013. Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biol. Conserv.* 164, 107–122. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.04.010>
- Hassani, S., Dupuis, L., Elder, J.F., Caillot, E., Gautier, G., Hemon, A., Lair, J.M., Haelters, J., 2010. A note on harbour seal (*Phoca vitulina*) distribution and abundance in France and Belgium. *NAMMCO Sci. Publ.* 8, 107. <https://doi.org/10.7557/3.2678>
- Hill, R., Hüppop, O., 2007. Birds and bats: automatic recording of flight calls and their value for the study of migration. Institute of Avian Research Vogelwarte Helgoland, Helgoland, Allemagne.
- Hutterer, R., Ivanova, I., Meyer-Cords, C., Rodriguez, L., 2005. Bat migrations in Europe. A review of Banding data and Literature. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- In Vivo Environnement, 2014a. Parc éolien au large de Courseulles-sur-mer et raccordement au réseau électrique. Fascicule B1 : Etude spécifique du projet de parc éolien. Planches.
- In Vivo Environnement, 2014b. Projet de parc éolien en mer du Calvados. Cartes d'observation de mammifères marins en baie de Seine. Survols aériens de printemps.
- In Vivo Environnement, 2014c. Projet de parc éolien en mer du Calvados. Cartes d'observation des oiseaux marins en baie de Seine. Survols aériens de printemps.
- Jonge Poerink, B., Lagerveld, S., Verdaat, H., 2013. Pilot study Bat activity in the dutch offshore wind farm OWEZ and PAWP.
- Langston, R.H.W., 2010. Offshore wind farms and birds: round 3 zones, extensions to round1 & round 2 sites & Scottish territorial waters. RSPB.
- Laran, S., Authier, M., Blanck, A., Doremus, G., Falchetto, H., Monestiez, P., Pettex, E., Stephan, E., Van Canneyt, O., Ridoux, V., 2017. Seasonal distribution and abundance of cetaceans within French waters- Part II: The Bay of Biscay and the English Channel. *Deep Sea Res. Part II Top. Stud. Oceanogr.* 141, 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2016.12.012>
- Le Champion, T., 2013. Projet de parc éolien offshore du Banc de Guérande (44). Synthèse du pré-diagnostic chiroptérologique. Groupe Mammalogique Breton. EDF EN.
- Le Champion, T., Dubos, T., 2017. Etude de la migration des chauves-souris en Bretagne. Rapport final .
- Le Guillou, G., 2006. Bilan de 35 années de recensement des oiseaux choués sur le littoral normand 1972-2007. *Le Cormoran* 15, 37–62.
- Loneragan, M., Duck, C.D., Thompson, D., Moss, S., McConnell, B., 2011. British grey seal (*Halichoerus grypus*) abundance in 2008: an assessment based on aerial counts and satellite telemetry. *ICES J. Mar. Sci.* 68, 2201–2209. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsr161>
- Louis, M., Gally, F., Barbraud, C., Béésau, J., Tixier, P., Simon-Bouhet, B., Le Rest, K., Guinet, C., 2015. Social structure and abundance of coastal bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the Normano-Breton Gulf, English Channel. *J. Mammal.* 96, 481–493. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyv053>
- Magris, L., 2003. The Jersey bat survey. Jersey, Environment Department Environment and Public Services Committee.
- McClellan, C.M., Brereton, T., Dell'Amico, F., Johns, D.G., Cucknell, A.-C., Patrick, S.C., Penrose, R., Ridoux, V., Solandt, J.-L., Stephan, E., Votier, S.C., Williams, R., Godley, B.J., 2014. Understanding the Distribution of Marine Megafauna in the English Channel Region: Identifying Key Habitats for Conservation within the Busiest Seaway on Earth. *PLoS ONE* 9, e89720. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089720>
- McConnell, B.J., Fedak, M., Lovell, P., Hammond, P.S., 1999. Movements and foraging areas of grey seals in the North sea. *J. Appl. Ecol.* 36, 573–590.
- Ministère de la Transition écologique et solidaire, AFB, 2018. Stratégie de façade maritime. Document stratégique de la Façade Manche Est-Mer du Nord. Annexe 5 : carte de synthèse des enjeux environnementaux forts et majeurs. Partie a : carte de synthèse des enjeux écologiques.
- Mitchell, P.I., Newton, S.F., Ratcliffe, N., Dunn, T.E., 2004. Seabird Populations of Britain and Ireland 14.
- Morley, T., Broadhurst, M., 2014. Annual Ramsar Project Review 2014.
- Ouvrard, R., Fortin, M., 2014. Diagnostic chauves-souris. Projet de parc éolien de Saint-Nazaire. Bretagne Vivante – SEPNEB, LPO Loire-Atlantique, LPO Vendée.
- Padgett, O., Stanley, G., Willis, J.K., Fayet, A.L., Bond, S., Maurice, L., Shoji, A., Dean, B., Kirk, H., Juarez-Martinez, I., Freeman, R., Bolton, M., Guilford, T., 2019. Shearwaters know the direction and distance home but fail to encode intervening obstacles after free-ranging foraging trips. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 116, 21629–21633. <https://doi.org/10.1073/pnas.1903829116>
- Pettex, E., Charlotte, L., Laran, S., Ricart, A., Virgili, A., Falchetto, H., Authier, M., Monestiez, P., Van Canneyt, O., Dorémus, G., Blanck, A., Toison, V., Ridoux, V., 2014. Suivi Aérien de la Mégafaune Marine en France métropolitaine - Rapport final. <https://doi.org/10.13140/2.1.2698.5287>
- Pettex, E., Falchetto, H., Dorémus, G., Vincent, V.C., Stephan, E., David, L., Sterckeman, A., Ridoux, V., 2013. Suivi Aérien de la Mégafaune Marine en France métropolitaine. Rapport intermédiaire. 72.
- Poncet, S., Maëlla Sicard, Baron, M.L., Francou, M., Hemon, A., Marie-Hélène Fremau, Lecarpentier, T., Jean-François Elder, Gicquel, C., Monnet, S., Rault, C., Karpouzopoulos, J., Lefebvre, J., Everard, A., Colomb, F., Combot, M.D., Provost, P., Deniau, A., Urtizberea, F., Koelsch, D., Letournel, B., Vincent, C., 2021. Recensement des colonies et reposoirs de phoques en France en 2019. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11661.05600>
- Ponchon, A., Gallien, F., Le Guillou, G., Grémillet, D., 2015. Distribution en mer et utilisation de l'habitat des mouettes tridactyles nichant sur les côtes de la Manche. Unpublished.
- Reid, J.B., Evans, P.G.H., Northridge, S.P., 2003. Atlas of Cetacean distribution in north-west European waters 82.

- Ricart, A., Pettex, E., Lambert, C., Falchetto, H., Laran, S., Doremus, G., Blanck, A., Ridoux, V., 2014. Suivi Aérien de la Méga-faune Marine en Manche Est (SAMM-ME, Hiver 2014) 87.
- Robertson, G.S., Bolton, M., Grecian, W.J., Monaghan, P., 2014. Inter- and intra-year variation in foraging areas of breeding kittiwakes (*Rissa tridactyla*). *Mar. Biol.* 161, 1973–1986. <https://doi.org/10.1007/s00227-014-2477-8>
- Roemer, C., Disca, T., Coulon, A., Bas, Y., 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biol. Conserv.* 215, 116–122. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.09.002>
- Sea Watch Foundation, 2019. National Whale and Dolphin Watch 2019 Report.
- Sea Watch Foundation, 2018. National Whale and Dolphin Watch 2018 Report.
- Sea Watch Foundation, 2016. National Whale and Dolphin Watch 2016 Report.
- Sea Watch Foundation, 2015. National Whale and Dolphin Watch 2015 Report.
- SETEC in vivo, 2020. Etude de la méga-faune marine en baie de Seine par différentes méthodes et développement d'une nouvelle technologie de suivi semi-automatisée par photos aériennes à haute définition. Rapport d'étude biodiversité.
- Sharples, R.J., Moss, S.E., Patterson, T.A., Hammond, P.S., 2012. Spatial Variation in Foraging Behaviour of a Marine Top Predator (*Phoca vitulina*) Determined by a Large-Scale Satellite Tagging Program. *PLoS ONE* 7, e37216. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037216>
- Skeate, E., Perrow, M., Gilroy, J., 2012. Likely effects of construction of Scroby Sands offshore wind farm on a mixed population of harbour *Phoca vitulina* and grey *Halichoerus grypus* seals. *Mar. Pollut. Bull.* 64, 872–881.
- Skiba, V.R., 2007. ie Fledermäuse im Bereich der Deutschen Nordsee unter Berücksichtigung der Gefährdungen durch Windenergieanlagen (WEA). *Nyctalus N. F.* 12, 199–220.
- Skov, H., Durinck, J., Leopold, M., Tasker, M.L., 1995. Important bird areas for seabirds in the North Sea., BirdLife International. ed. Cambridge.
- Smith, A., 2013. MIGRATION AND STOPOVER ECOLOGY OF SONGBIRDS AND BATS ALONG A MAJOR ECOLOGICAL BARRIER. University of Rhode Island, Kingston, RI. <https://doi.org/10.23860/diss-smith-adam-2013>
- Stienen, E.W.M., Desmet, P., Aelterman, B., Courtens, W., Feys, S., Vanermen, N., Verstraete, H., Van de Walle, M., Deneudt, K., Hernandez, F., Houthoofd, R., Vanhoorne, B., Bouten, W., Buijs, R.-J., Kavelaars, M.M., Müller, W., Herman, D., Matheve, H., Sotillo, A., Lens, L., 2016. GPS tracking data of Lesser Black-backed Gulls and Herring Gulls breeding at the southern North Sea coast. *ZooKeys* 555, 115–124. <https://doi.org/10.3897/zookeys.555.6173>
- Thaxter, C.B., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A.S.C.P., Roos, S., Bolton, M., Langston, R.H.W., Burton, N.H.K., 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. *Biol. Conserv.* 156, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.009>
- ULR Valor, 2014. Etude des mammifères marins dans le cadre du parc éolien en mer du Calvados. Analyse des données de fréquentation existantes, synthèse bibliographique.
- Vincent, C., Fedak, M.A., McConnell, B.J., Meynier, L., Saint-Jean, C., Ridoux, V., 2005. Status and conservation of the grey seal, *Halichoerus grypus*, in France. *Biol. Conserv.* 126, 62–73. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.04.022>
- Vincent, C., Huon, M., Caurant, F., Dabin, W., Deniau, A., Dixneuf, S., Dupuis, L., Elder, J.-F., Fremau, M.-H., Hassani, S., Hemon, A., Karpouzopoulos, J., Lefeuvre, C., McConnell, B.J., Moss, S.E.W., Provost, P., Spitz, J., Turpin, Y., Ridoux, V., 2017. Grey and harbour seals in France: Distribution at sea, connectivity and trends in abundance at haulout sites. *Biol. Conserv.* 126, 62–73.
- Vincent, C., McConnell, B.J., Delayat, S., Elder, J.-F., Gautier, G., Ridoux, V., 2010. Winter habitat use of harbour seals (*Phoca vitulina*) fitted with Fastloc™GPS/GSM tags in two tidal bays in France. *NAMMCO Sci. Publ.* 8, 285. <https://doi.org/10.7557/3.2691>
- Vincent, C., Planque, Y., Huon, M., Caurant, F., 2021. Suivis télé-métriques de phoques gris et phoques veaux-marins à partir de la baie de Somme - Rapport final (juillet 2021). La Rochelle Université.
- Vincent, C., Ridoux, V., Fedak, M.A., McConnell, B.J., Sparling, C.E., Leaute, J.-P., Jouma'a, J., Spitz, J., 2016. Foraging behaviour and prey consumption by grey seals (*Halichoerus grypus*)—spatial and trophic overlaps with fisheries in a marine protected area. *ICES J. Mar. Sci. J. Cons.* 73, 2653–2665. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw102>
- Waggitt, J.J., Evans, P.G.H., Andrade, J., Banks, A.N., Boisseau, O., Bolton, M., Bradbury, G., Brereton, T., Camphuysen, C.J., Durinck, J., Felce, T., Fijn, R.C., Garcia-Baron, I., Garthe, S., Geelhoed, S.C.V., Gilles, A., Goodall, M., Haelters, J., Hamilton, S., Hartny-Mills, L., Hodgins, N., James, K., Jessopp, M., Kavanagh, A.S., Leopold, M., Lohrengel, K., Louzao, M., Markones, N., Martínez-Cedeira, J., Ó Cadhla, O., Pery, S.L., Pierce, G.J., Ridoux, V., Robinson, K.P., Santos, M.B., Saavedra, C., Skov, H., Stienen, E.W.M., Sveegaard, S., Thompson, P., Vanermen, N., Wall, D., Webb, A., Wilson, J., Wanless, S., Hiddink, J.G., 2020. Distribution maps of cetacean and seabird populations in the North-East Atlantic. *J. Appl. Ecol.* 57, 253–269. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13525>
- Wakefield, E.D., Bodey, T.W., Bearhop, S., Blackburn, J., Colhoun, K., Davies, R., Dwyer, R.G., Green, J.A., Grémillet, D., Jackson, A.L., Jessopp, M.J., Kane, A., Langston, R.H.W., Lescroël, A., Murray, S., Le Nuz, M., Patrick, S.C., Péron, C., Soanes, L.M., Wanless, S., Votier, S.C., Hamer, K.C., 2013. Space Partitioning Without Territoriality in Gannets. *Science* 341, 68–70. <https://doi.org/10.1126/science.1236077>
- Warwick-Evans, V., Atkinson, P.W., Arnould, J.P.Y., Gauvain, R., Soanes, L., Robinson, L.A., Green, J.A., 2016. Changes in behaviour drive inter-annual variability in the at-sea distribution of northern gannets. *Mar. Biol.* 163, 156. <https://doi.org/10.1007/s00227-016-2922-y>
- Warwick-Evans, V., Atkinson, P.W., Walkington, I., Green, J.A., 2017. Predicting the impacts of wind farms on seabirds: An individual-based model. *J. Appl. Ecol.* 55, 503–515. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12996>
- White, R.W., Reid, J.B., 1998. Seabird dispersion patterns in the Channel. *Le Cormoran* 10, 116–120.
- Wood Group UK Limited, 2021a. Rampion 2 Preliminary Environmental Information Report. Chapter 11 : Marine mammals. Volume 4 : Appendices.

Wood Group UK Limited, 2021b. Rampion 2 Preliminary Environmental Information Report. Chapter 12 : Offshore ornithology. Volume 4 : Appendices.  
WPD offshore, 2014. Suivi par radar des mouvements d'oiseaux. Projet de parc éolien offshore de Ver-sur-Mer.



Biotope Siège Social  
22, boulevard Maréchal Foch  
B.P. 58  
34140 MÈZE  
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20  
[www.biotope.fr](http://www.biotope.fr)

