N°A10200246 – EDF Renouvelables – État de référence sur la mégafaune marine du parc éolien en mer au large de Courseulles-sur-Mer

Complément d'analyse du rapport final de l'état de référence

Parc éolien en mer du Calvados

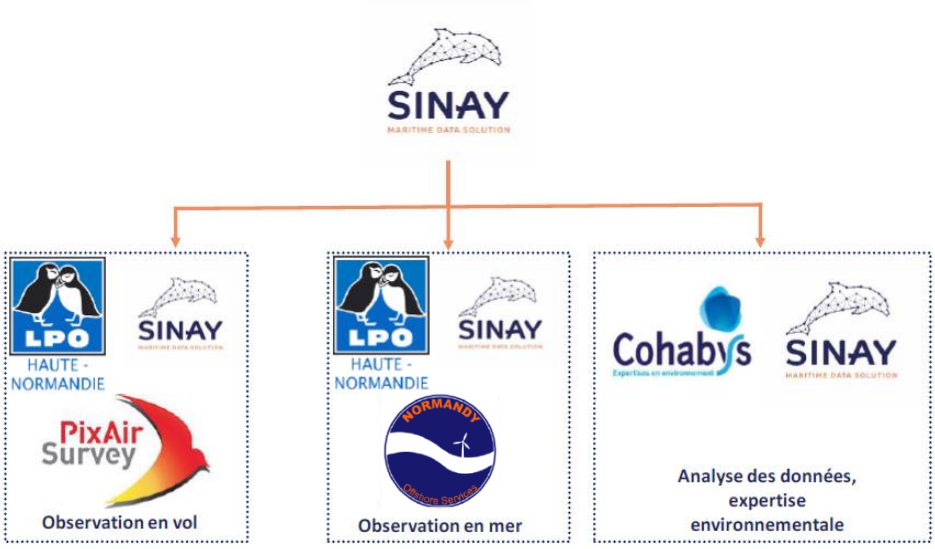
SINAY

MARITIME DATA SOLUTION

Parc Éolien en Mer du Calvados – Complément du rapport final de l'état de référence		
Version 3	**Février 2025**	
Confidentiel Industrie Copyright SINAY© 2025		
Rédaction	**Vérification**	**Approbation**
Sarah RENAUT Pierre-André FARQUE	Pascal HACQUEBART	Guillaume Blondeau

Historique des modifications		
Indice	**Date**	**Modifications**
1	17/02/2022	Compléments demandés par EDF au rapport final
2	07/02/2025	Modifications de la surface d'observations et des densités observées
3	21/02/2025	Révisions issues des commentaires EDF de la précédente version

ORGANIGRAMME ET EQUIPE



RESUME

Les inventaires et suivis de la mégafaune marine sont aujourd'hui une obligation pour la totalité des projets de parcs éoliens en mer, ces données étant indispensables pour dresser un état de référence de qualité pour ce taxon et permettre son suivi pendant la durée de vie d'un projet. La complexité de l'étude de ce groupe se rapporte aux milliers d'individus très mobiles, qui se reproduisent et se nourrissent dans différentes régions du monde. De nombreuses espèces de mammifères et d'oiseaux marins ont été observées lors des 12 missions nautiques et des 2 missions aériennes réalisées pour établir cet état de référence. Au total, de janvier à décembre 2021, 42 observations de mammifères marins (pour 93 individus) et 3 687 observations d'oiseaux (pour 9 598 individus) ont été réalisées dans la zone du futur parc éolien en mer de Courseulles (zone rapprochée et zone élargie). De plus, 838 observations d'activités humaines (concernant 1 189 éléments) ont été réalisées, regroupant les déchets, les bateaux et les bouées. Cet inventaire est exceptionnel par son ampleur et sa localisation puisqu'il n'existe pas de précédent connu à l'échelle de cette zone précise. Ce rapport restitue donc les principaux résultats de cet inventaire combinant suivis aériens et nautiques dans la zone. La grande majorité des 4 567 observations réalisées (environ 70 %) concernent les alcidés (2 804 individus), les fous de Bassan (2 755 individus) et les goélands (2 751 individus).

ABSTRACT

The inventories and monitoring of marine megafauna are now an obligation for all offshore wind farm projects, these data being essential to draw up a quality reference state for this taxon and to allow its monitoring during the life of the project. Studying this group is complex because it can involve thousands of highly mobile individuals, which reproduce and feed in different regions of the world. Many species of mammals and seabirds were observed during the 12 nautical missions and the 2 aerial missions carried out for this reference state. From January to December 2021, 42 observations of marine mammals (for 93 individuals) and 3,687 observations of birds (for 9,598 individuals) were made in the area of the future Courseulles offshore wind farm (close study area and extended study area). In addition, 838 observations of human activities (concerning 1 189 elements) were made, including waste, boats and buoys. This inventory is exceptional in its scope and location since there is no known precedent in this specific area. This report therefore presents the main results of this inventory combining aerial and nautical monitoring in the area.The vast majority of the 4,567 observations made (approximately 70 %) concern alcids (2,804 individuals), gannets (2,755 individuals) and gulls (2,751 individuals).

SOMMAIRE

1 Densité estimée de l'avifaune 6

2 Hauteurs de vol de l'avifaune 8

3 Direction de vol des oiseaux marins observés 10

3.1 Les espèces nicheuses 12

3.1.1 Le grand cormoran (et cormorans indéterminés) 12
3.1.2 Le fulmar boréal 13
3.1.3 Les sternidés 14
3.1.4 Les laridés indéterminés 15
3.1.5 La mouette mélanocéphale 16
3.1.6 La mouette tridactyle 17
3.1.7 La mouette rieuse 18
3.1.8 Les grands laridés indéterminés 19
3.1.9 Les goélands gris 20
3.1.10 Les goélands noirs 21

3.2 Les espèces non-nicheuses 22

3.2.1 Le fou de Bassan 22
3.2.2 Les macreuses noire et brune 23
3.2.3 Les labbes 24
3.2.4 Les puffins 25
3.2.5 Les alcidés 26
3.2.6 Les plongeons 27
3.2.7 Le goéland cendré 28
3.2.8 Les passereaux migrateurs 29

4 Direction de nage des marsouins communs observés 30

5 Contexte avifaunistique de la baie de Seine : prise en considération de l'état initial 31

5.1 Période de reproduction 31

5.2 Période d'hivernage 31

5.3 Période de migration 31

5.4 Principaux résultats 31

5.5 Cas particulier de la mouette tridactyle 36

5.6 Conclusion 36

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Densité moyenne estimée (ind/km^2) par espèce ou groupe d'espèce, au sein des deux aires d'études lors de l'état de référence. 6

Figure 2 : Hauteurs de vol par espèce ou groupe d'espèce en fonction de la période de l'année au cours de l'état de référence. 8

Figure 3 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les phalacrocoracidés. 12

Figure 4 : Direction de vol en fonction de la période de l'année pour le fulmar boréal. 13

Figure 5 : Direction de vol en fonction de la période de l'année pour les sternidés. 14

Figure 6 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les laridés indéterminés. 15

Figure 8 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour la mouette mélanocéphale. 16

Figure 7 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour la mouette tridactyle. 17

Figure 9 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour la mouette rieuse. 18

Figure 10 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les grands laridés indéterminés. 19

Figure 11 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les goélands gris. 20

Figure 12 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les goélands noirs. 21

Figure 13 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour le fou de Bassan. 22

Figure 14 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les macreuses noires et brunes. 23

Figure 15 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les labbes. 24

Figure 16 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les puffins. 25

Figure 17 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les alcidés. 26

Figure 18 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les plongeons. 27

Figure 19 : Direction de vol en fonction de la période de l'année pour le goéland cendré. 28

Figure 20 : Direction de vol en fonction de la période de l'année pour les passereaux migrateurs. 29

Figure 21 : Direction de nage des marsouins communs observés en fonction de la période de l'année. 30

Tableaux

Tableau 1 : Répartition des espèces (et groupes d'espèces) par comportement. 10

Tableau 2 : Nombre d'oiseaux par espèce contactée dans le site d'implantation (Z) et entre la côte et le site d'étude (HZ). Les effectifs par heure d'observation sont surlignés pour les espèces dont les effectifs dépassent 70 individus. 31

Tableau 3 : Évolution des effectifs par heure d'observation des taxons recensés entre l'état initial et l'état actuel. La tendance est présentée en dernière colonne (NA : pas de comparaison possible, = : stagnation, + : augmentation générale, - : baisse générale). 34

Tableau 4 : Evolution des effectifs par heure d'observation des taxons recensés entre l'état initial et l'état actuel sur l'AEE. La tendance est présentée en dernière colonne (NA : pas de comparaison possible, = : stagnation, + : augmentation générale, - : baisse générale. 35

1 DENSITE ESTIMEE DE L'AVIFAUNE

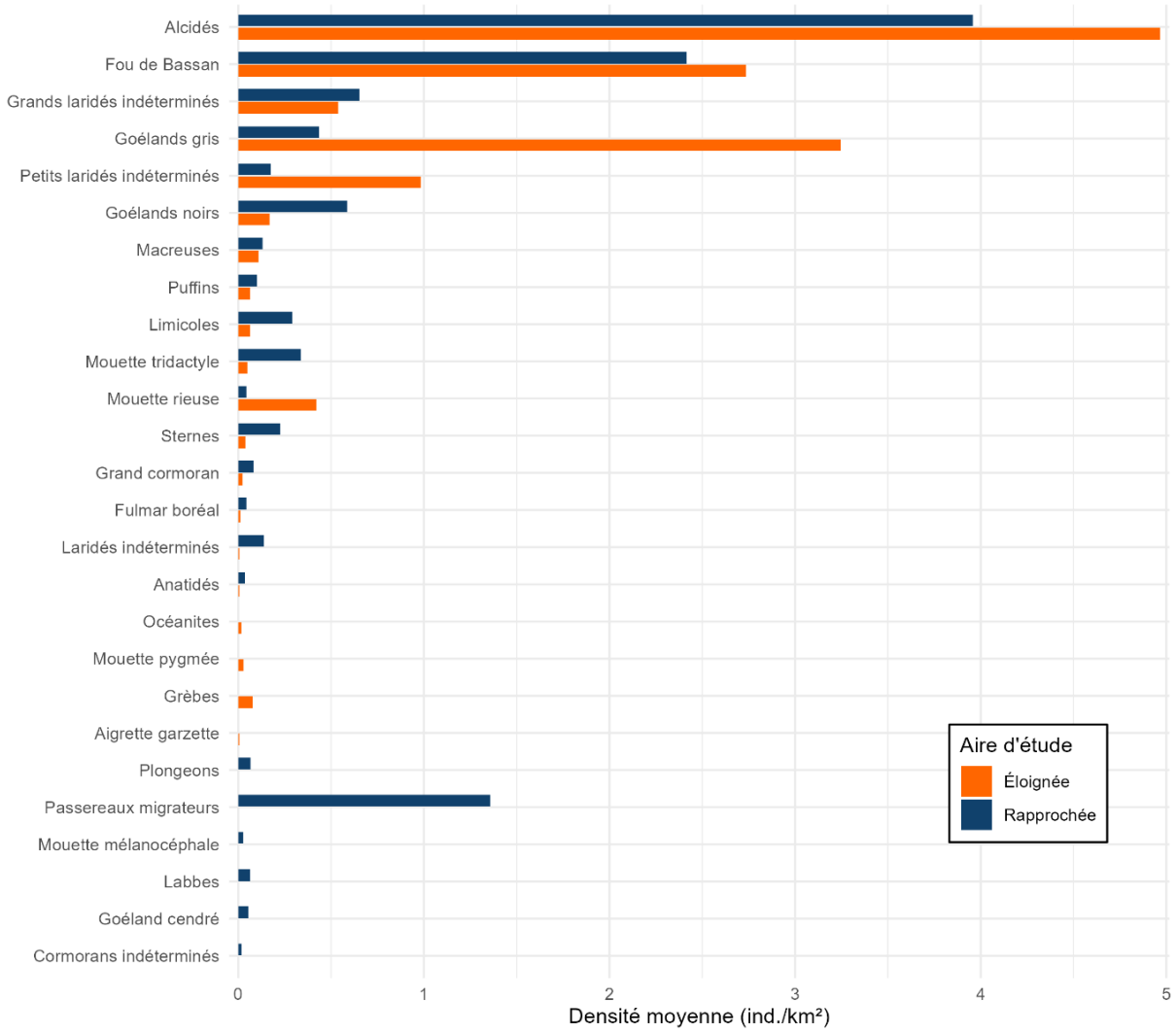


Figure 1 : Densité moyenne estimée (ind/km²) par espèce ou groupe d'espèce, au sein des deux aires d'études lors de l'état de référence.

La **Figure 1** montre une vue d'ensemble des densités estimées par espèce ou groupe d'espèces au sein de l'AEE et l'AER. L'analyse de cette figure permet de lister les espèces prépondérantes selon l'aire d'étude considérée.

Au sein de l'AER, les alcidés représentent le groupe d'oiseaux le plus observé en nombre, suivi des sulidés (Fou de Bassan) puis des passereaux migrateurs (alouette, étourneau, hirondelles, etc.). Ces 3 groupes présentent pourtant une utilisation de la zone complétement différente :

- Les alcidés sont présents en période hivernale et utilisent la zone pour stationner, se reposer et se nourrir. Ces espèces (guillemot de Troïl et Pingouin torda principalement) forment des radeaux de plusieurs dizaines voire centaines d'individus, se traduisant par une abondance très élevée l'hiver. Lissée sur l'année, la densité de ce groupe reste prépondérante au regard des autres espèces.
- Les sulidés (Fou de Bassan) utilisent la zone toute l'année notamment pour l'alimentation. Les comportements de groupes sont rares car les individus sont en compétition pour la

recherche alimentaire. Cependant, l'IKA des Fous de Bassan est élevé ce qui traduit une richesse alimentaire suffisante de la zone pour cette espèce.

- Les passereaux migrateurs utilisent la zone pour transiter en migration pré et post-nuptiale. Ces espèces ne s'y alimentent pas ni ne se reposent à la surface. Il est fréquent d'observer de grands groupes, parfois multispécifiques, qui passent en vol, ce qui explique leur relative abondance sur l'année.

Au sein de l'AEE, les alcidés représentent encore le groupe d'oiseaux le plus observé en nombre, suivi des laridés (notamment le groupe « goéland gris ») puis des sulidés (fou de Bassan). Cependant, les périodes migratoires n'ont pas été couvertes par les deux survols aériens, ce qui explique le manque de données pour les passereaux migrateurs dans l'AEE.

Ces 3 groupes prépondérants dans l'AEE montrent encore une fois une phénologie différente :

- Les alcidés utilisent la zone en hiver seulement, pour le nourrissage et le repos à l'abri des vents dominants.
- Les laridés sont présents toute l'année dans l'AEE, à la fois pour nicher, se nourrir et se reposer. Leur utilisation de la Baie de Seine est quotidienne.
- Les sulidés sont présents toute l'année mais ne nichent pas dans la zone, cependant ils sont capables de grandes distances pour la prospection alimentaire en période de reproduction.

2 HAUTEURS DE VOL DE L'AVIFAUNE

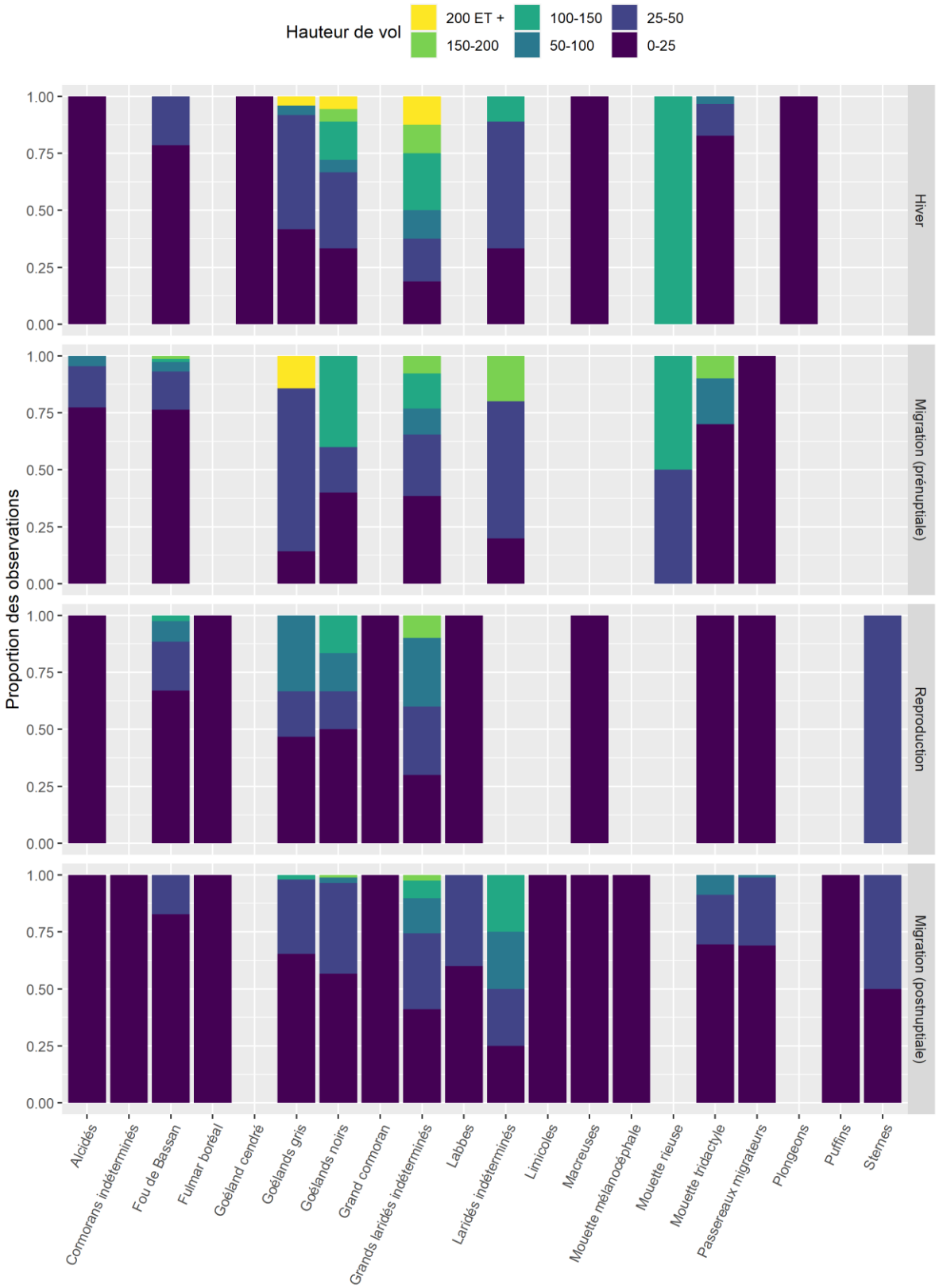


Figure 2 : Hauteurs de vol par espèce ou groupe d'espèce en fonction de la période de l'année au cours de l'état de référence.

L'analyse des hauteurs de vol **(Figure 2)** permet d'identifier des potentiels risques de collision avec les structures éoliennes pour certaines espèces. Un grand groupe, les laridés, se distingue par les proportions élevées de vols dans la zone des pales (50 à 200 mètres au-dessus de l'eau).

Ce groupe, composé de goélands gris et noirs, mais aussi de mouettes, utilise la zone toute l'année pour diverses fonctions biologiques, mais effectue des déplacements fréquents et quotidiens d'un site à un autre, permettant de les observer souvent à plus haute altitude que les autres espèces tout au long de l'année.

Ces résultats sont produits en utilisant les résultats des observations réalisées pendant les campagnes de l'étude. Ces campagnes ont eu lieu en période de condition météorologiques favorables (houle et vent modérés). Elles sont donc représentatives de conditions météorologiques relativement calmes. En cas de vent fort, les oiseaux volent plus haut, la mise en évidence du « slope soaring » montée verticale de l'oiseau sur le haut des vagues a déjà été effectuée dans la littérature.

3 DIRECTION DE VOL DES OISEAUX MARINS OBSERVES

Le choix de regroupement des espèces, présenté dans le **Tableau 1**, ne correspond pas à un regroupement classique par famille mais par utilisation du site. Nous distinguons les espèces nicheuses et non-nicheuses sur zone. Dans chaque catégorie, on note celles présentes à l'année, celles visibles uniquement durant la période de reproduction, celles observables seulement aux passages migratoires et celles hivernantes.

L'activité biologique des oiseaux du bord de mer peut se découper en 3 grandes phases tout au long de l'année :

- **L'hivernage :** sont considérées comme hivernantes les espèces observées en décembre ou janvier. Elles se déplacent au gré de la ressource alimentaire.
- **La reproduction :** entre avril et juillet.
- **Les migrations :** en février/mars pour la migration prénuptiale, souvent loin des côtes, avec des animaux se déplaçant vers le Nord-est, rapidement pour rejoindre en premier les meilleurs sites de reproduction. D'août à novembre s'étalent la migration postnuptiale. Chaque espèce ou groupe d'espèce à sa période, par exemple les sternes migrent en premier dès la mi-juin jusqu'en août alors que les plongeons commencent leur descente à partir de la mi-novembre. Entre les deux s'étalent, les mouettes, les puffins, les labbes, les limicoles et les canards.

Tableau 1 : Répartition des espèces (et groupes d'espèces) par comportement.

Statut de reproduction	Présence annuelle	Liste des groupes étudiés
Nicheuses sur le littoral	Toute l'année *(8 taxons)*	Grand Cormoran *(et Cormorans indéterminés)* Fulmar boréal Goélands marin et brun (*et Goélands noirs indéterminés)* Goéland argenté *(et Goélands gris indéterminés*) Mouette tridactyle, Mouette mélanocéphale Aigrette garzette
	En migration uniquement *(2 espèces)*	Sterne pierregarin, Sterne caugek
	En hiver et migration *(2 espèces)*	Mouette rieuse, Goéland leucophée
Non-nicheuses	Toute l'année *(3 taxons)*	Fou de Bassan Macreuse noire *(et Macreuses indéterminées)* *Océanites indéterminés*
	En migration *(7 taxons)*	Guifette noire (*et Sternes indéterminées)* Labbe parasite, Grand Labbe *(et Labbes indéterminés)* Puffin des Baléares *(et Puffins indéterminés)* *Passereaux indéterminés* (dont *Hirondelles rustique, de fenêtre, de rivage, Pipit farlouse, Alouette des champs, Traquet motteux, Bergeronnette printanière, Étourneau sansonnet, Linotte mélodieuse, Mésange charbonnière)* *Limicoles indéterminés*

Statut de reproduction	Présence annuelle	Liste des groupes étudiés
	En hiver *(8 taxons)*	Guillemot de Troïl et Pingouin torda *(Guillemot/*Pingouin/Macareux) *Grèbe s indéterminés* Mouette pygmée Goéland cendré Plongeon imbrin, Plongeon catmarin *(et Plongeons indéterminés)* *Anatidés indéterminés*

3.1 LES ESPECES NICHEUSES

3.1.1 LE GRAND CORMORAN (ET CORMORANS INDETERMINES)

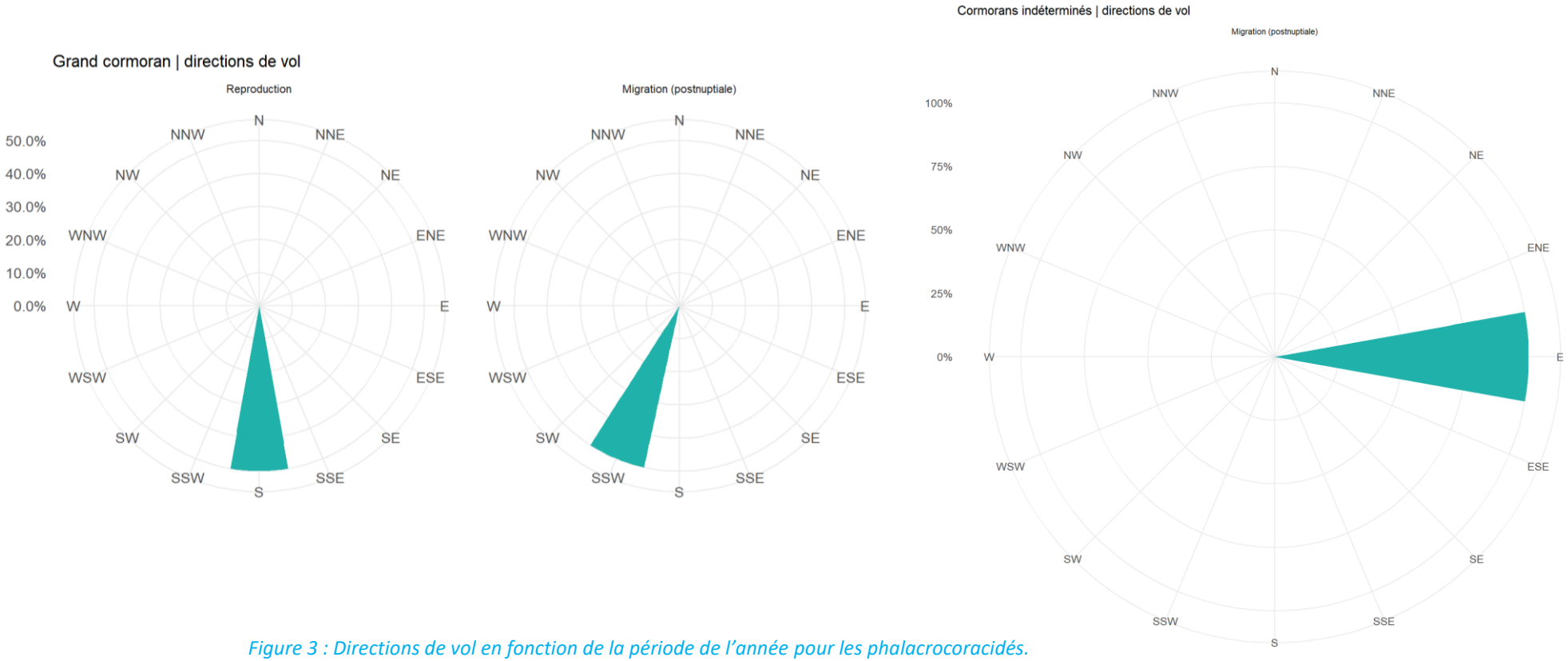


Figure 3 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les phalacrocoracidés.

Dans le cadre de cette étude, en périodes de reproduction et migration, les grands cormorans suivent principalement les directions Sud et Sud-Sud-Ouest. Néanmoins les cormorans en période post-nuptiale suivent uniquement la direction Est.

3.1.2 LE FULMAR BOREAL

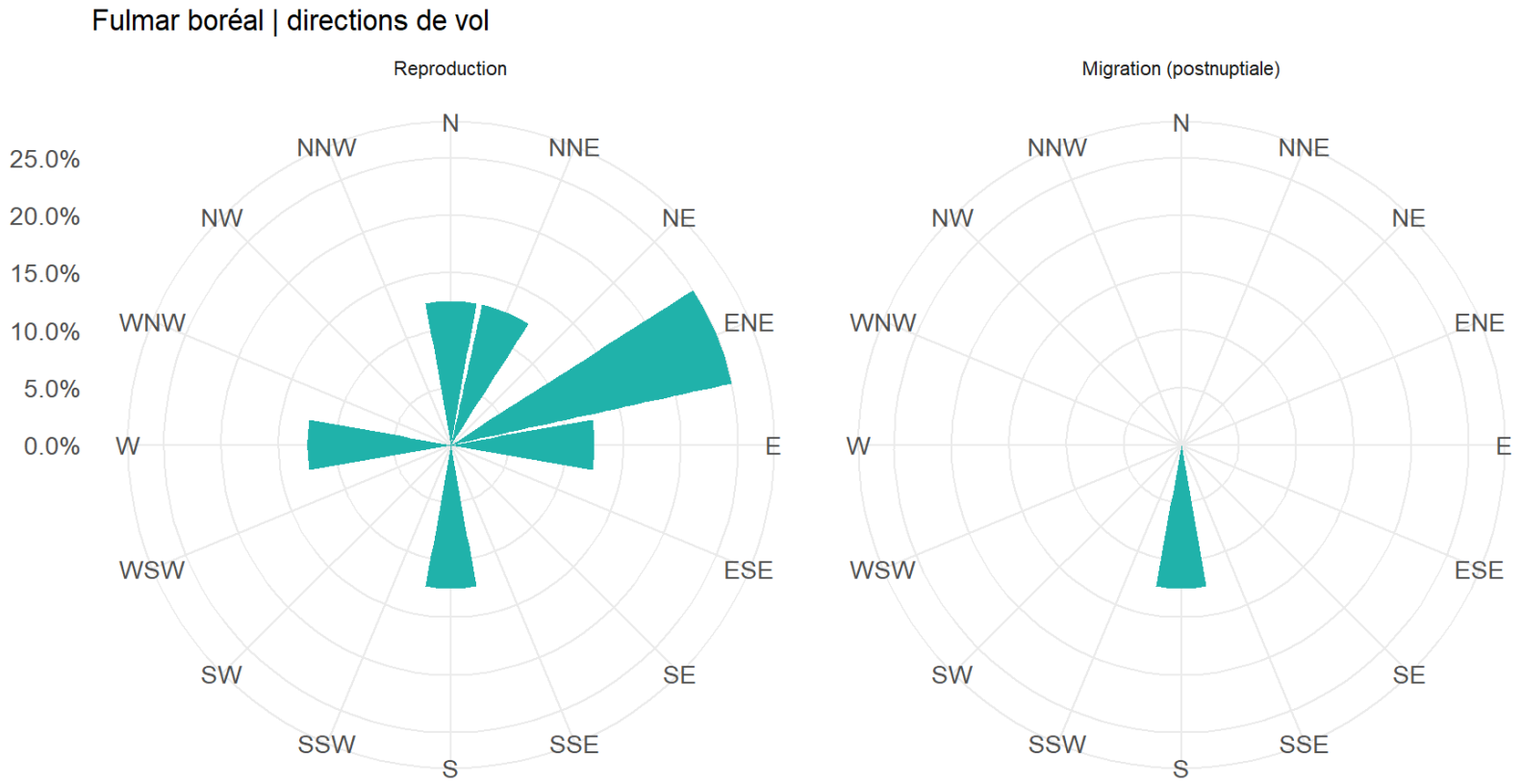


Figure 4 : Direction de vol en fonction de la période de l'année pour le fulmar boréal.

Dans le cadre de cette étude, le fulmar boréal suit toutes les directions en période de reproduction avec une préférence marquée pour l'Est-Nord-Est. En migration, seule la direction Sud est suivie.

3.1.3 LES STERNIDES

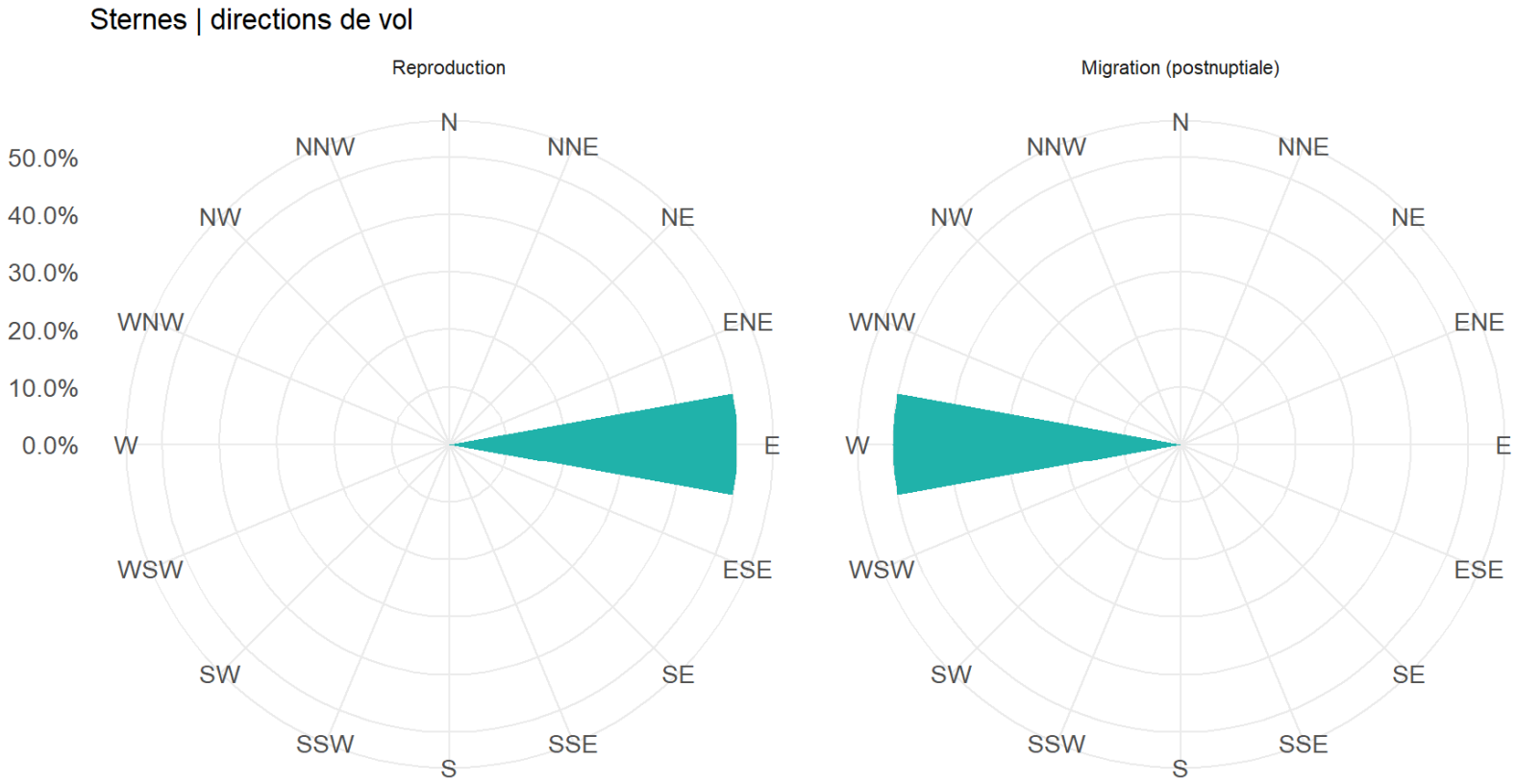


Figure 5 : Direction de vol en fonction de la période de l'année pour les sternidés.

Dans le cadre de cette étude, les sternes observées suivent uniquement la direction Est en période de reproduction et Ouest en période de migration post-nuptiale.

3.1.4 LES LARIDES INDETERMINES

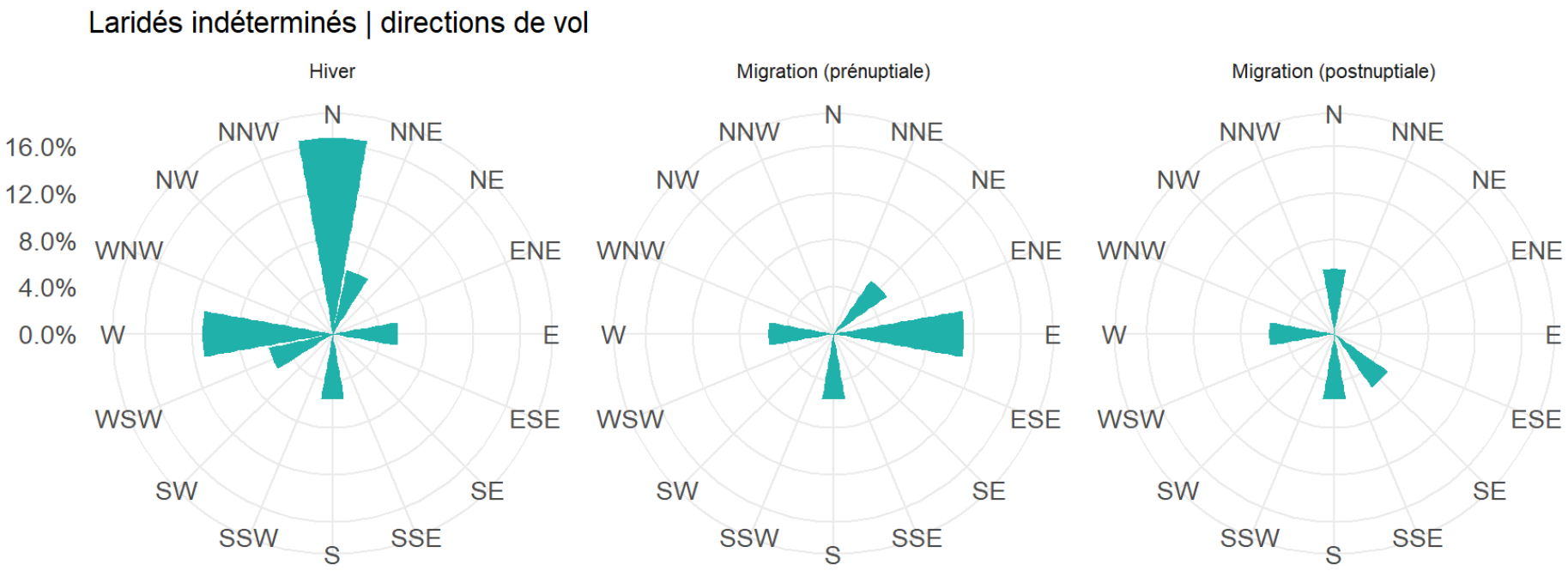


Figure 6 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les laridés indéterminés.

Dans le cadre de cette étude, les laridés observés suivent toutes les directions. En hiver, le Nord est plus suivi que les autres. En période de migration toutes les directions sont suivies avec une préférence pour l'Est pendant la migration pré-nuptiale.

3.1.5 LA MOUETTE MELANOCEPHALE

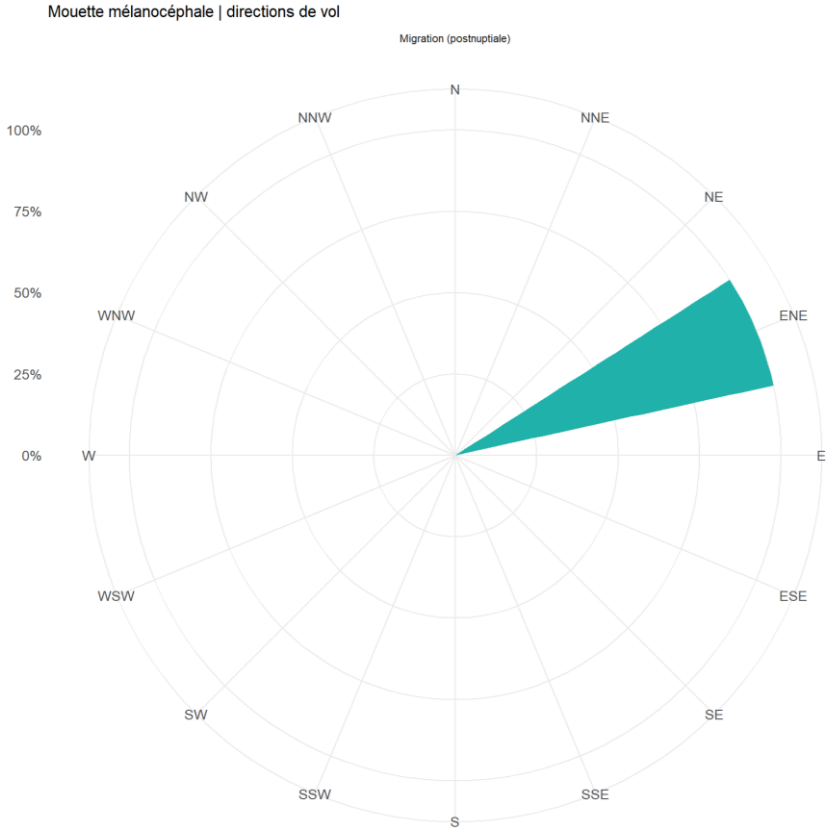


Figure 7 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour la mouette mélanocéphale.

Dans le cadre de cette étude, les mouettes mélanocéphales observées se dirigent vers l'Est-Nord-Est en période de migration post-nuptiale.

3.1.6 LA MOUETTE TRIDACTYLE

Figure 8 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour la mouette tridactyle.

Dans le cadre de cette étude, les mouettes tridactyles observées suivent toutes les directions en dehors de la période de reproduction. La préférence est marquée pour le Nord et le Sud en hiver ; et à toutes les périodes avec une préférence marquée pour le Sud qui semble évité en période de migration prénuptiale. En période de reproduction l'Est uniquement est suivi.

3.1.7 LA MOUETTE RIEUSE

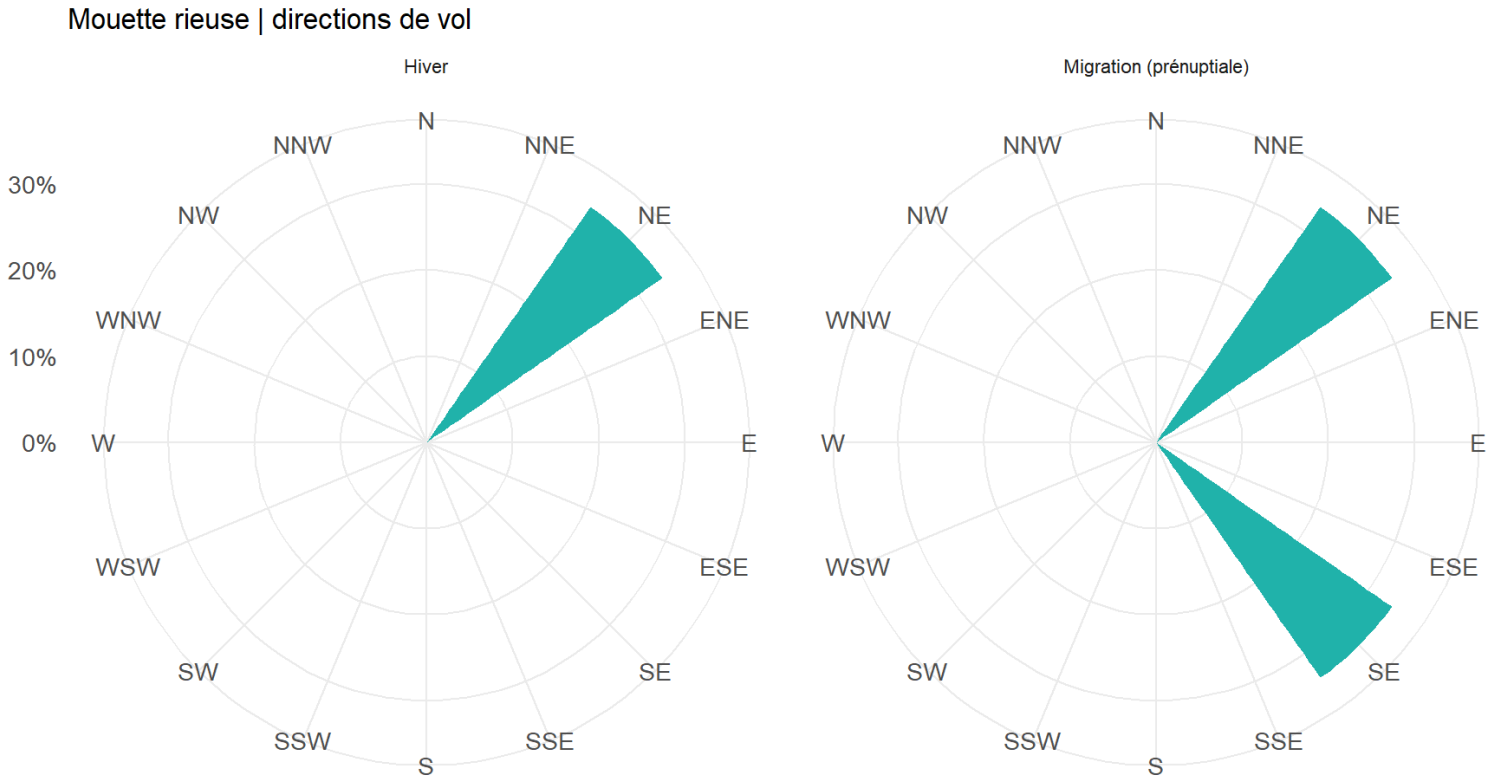


Figure 9 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour la mouette rieuse.

Dans le cadre de cette étude les mouettes rieuses observées se dirigent vers le Nord-Est en hiver. En période de migration pré-nuptiale la direction Sud-Est devient aussi importante.

3.1.8 LES GRANDS LARIDES INDETERMINES

Figure 10 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les grands laridés indéterminés.

Dans le cadre de cette étude les grands laridés observés se dirigent dans toutes les directions toute l'année avec une préférence marquée pour le Sud en périodes de reproduction et de migration post-nuptiale.

3.1.9 LES GOELANDS GRIS

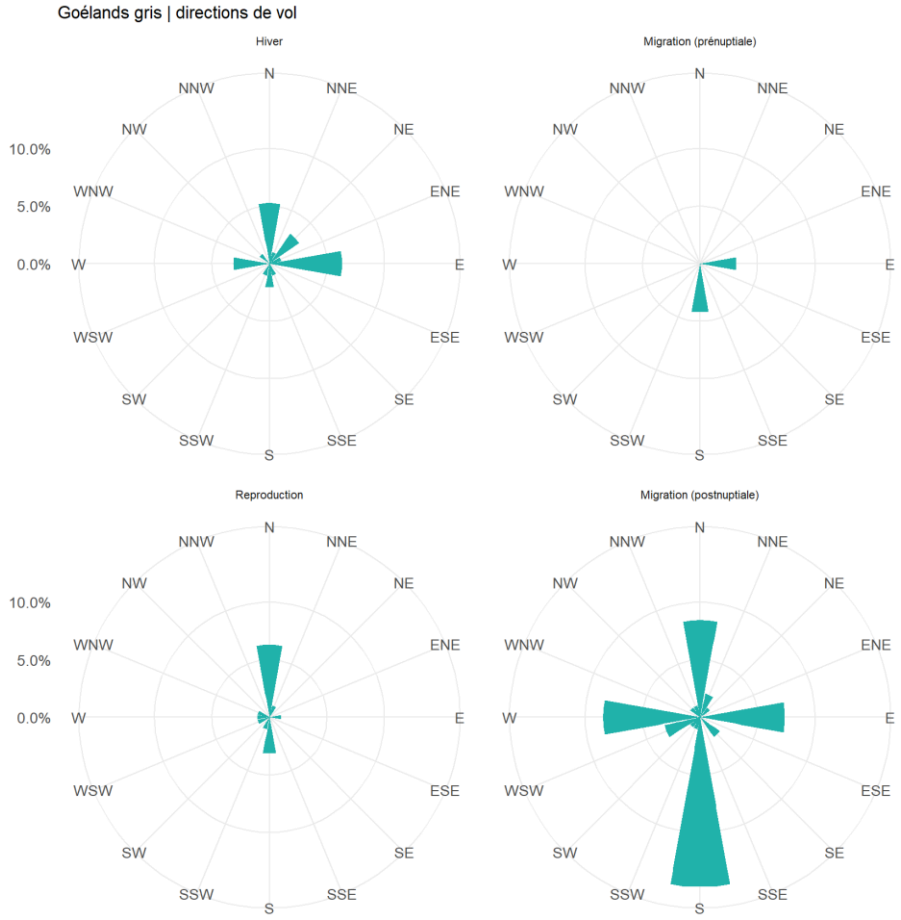


Figure 11 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les goélands gris.

Les goélands gris observés dans le cadre de cette étude se dirigent dans toutes les directions à toutes les périodes de l'année. Des préférences sont remarquées pour le Nord et l'Est en hiver, le Sud et l'Est en période de migration pré-nuptiale, le Nord et le Sud en période de reproduction et le Sud en période de migration post-nuptiale.

3.1.10 LES GOELANDS NOIRS

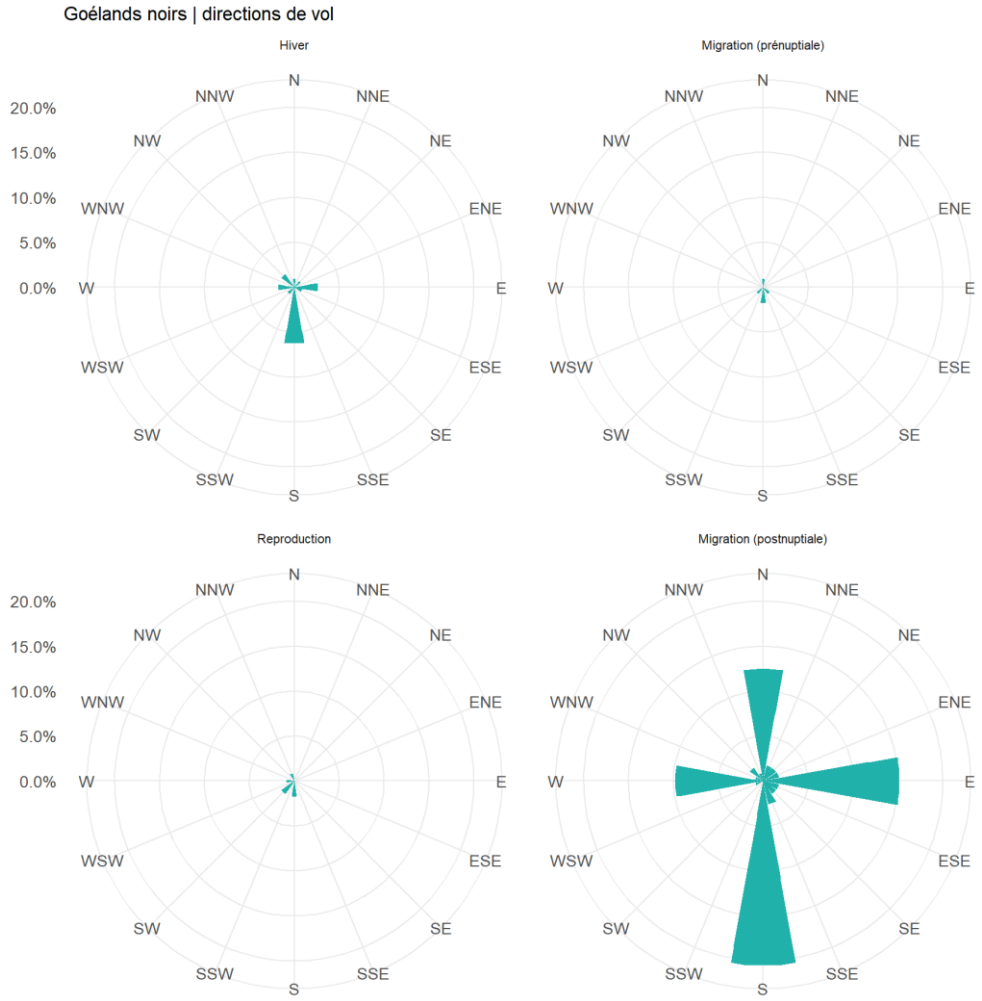


Figure 12 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les goélands noirs.

Les goélands noirs observés dans le cadre de cette étude se dirigent dans toutes les directions à toutes les périodes de l'année. Une préférence est marquée pour le Sud en hiver et en période de migration post-nuptiale pendant laquelle ce groupe d'oiseaux est le plus actif.

3.2 LES ESPECES NON-NICHEUSES

3.2.1 LE FOU DE BASSAN

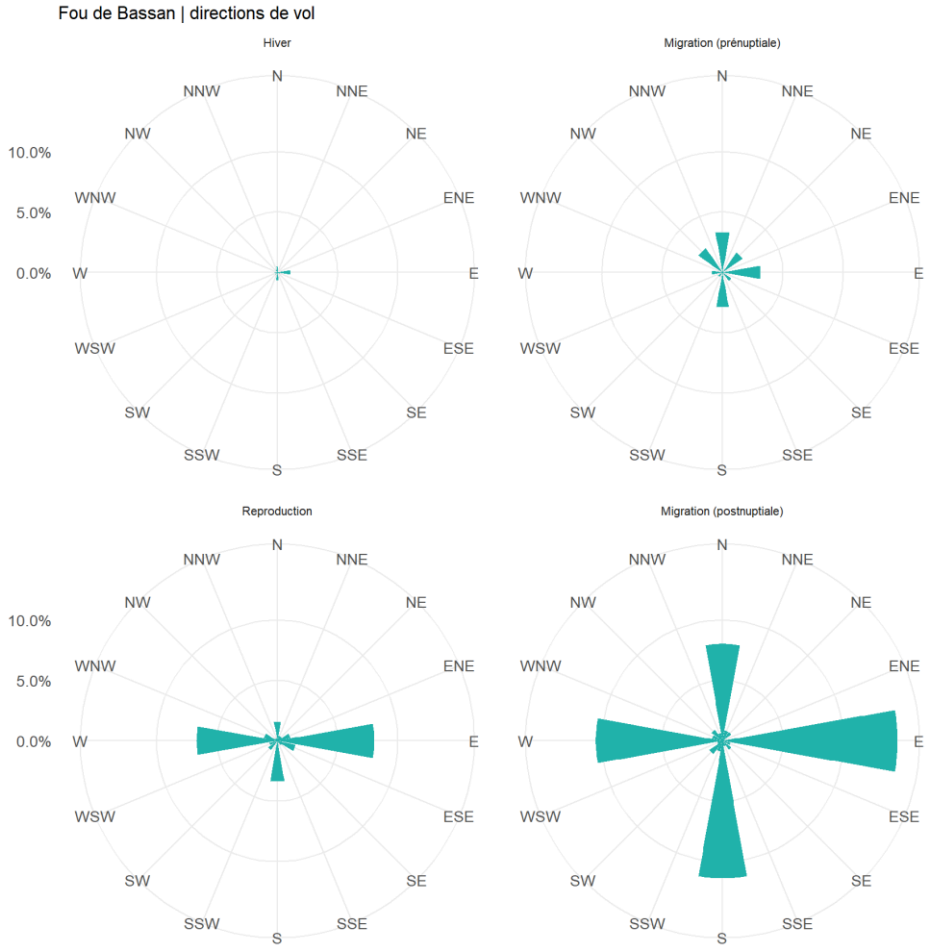


Figure 13 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour le fou de Bassan.

Les fous de Bassan observés dans le cadre de cette étude se dirigent dans toutes les directions à toutes les périodes de l'année avec une préférence marquée pour l'axe Ouest-Est en période de reproduction. L'activité est plus marquée en période de migration post-nuptiale.

3.2.2 LES MACREUSES NOIRE ET BRUNE

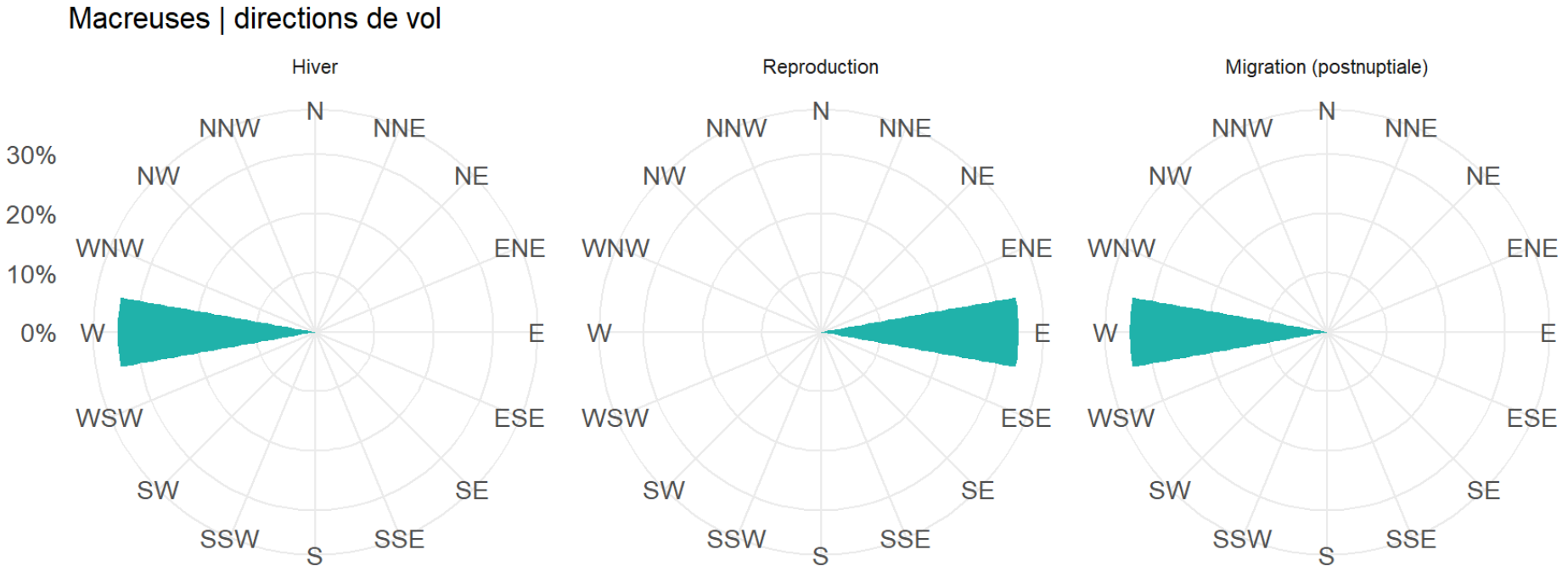


Figure 14 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les macreuses noires et brunes.

Les macreuses observées dans le cadre de cette étude se dirigent toutes vers l'Ouest en hiver et en période de migration post-nuptiale. En période de reproduction, elles se dirigent toutes vers l'Est.

3.2.3 LES LABBES

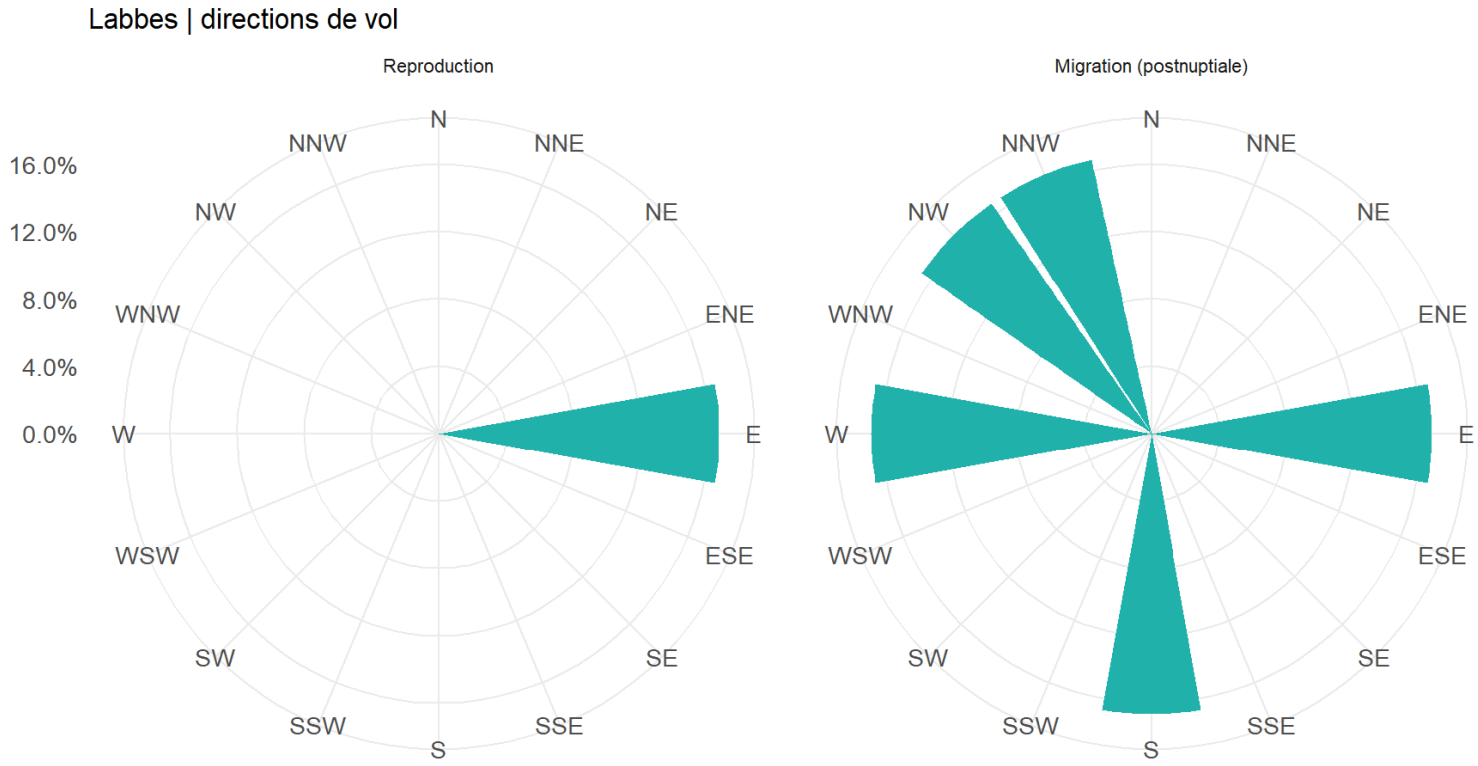


Figure 15 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les labbes.

Les labbes observés dans le cadre de cette étude se dirigent vers l'Est en période de reproduction et dans toutes les directions en période de migration postnuptiale.

3.2.4 LES PUFFINS

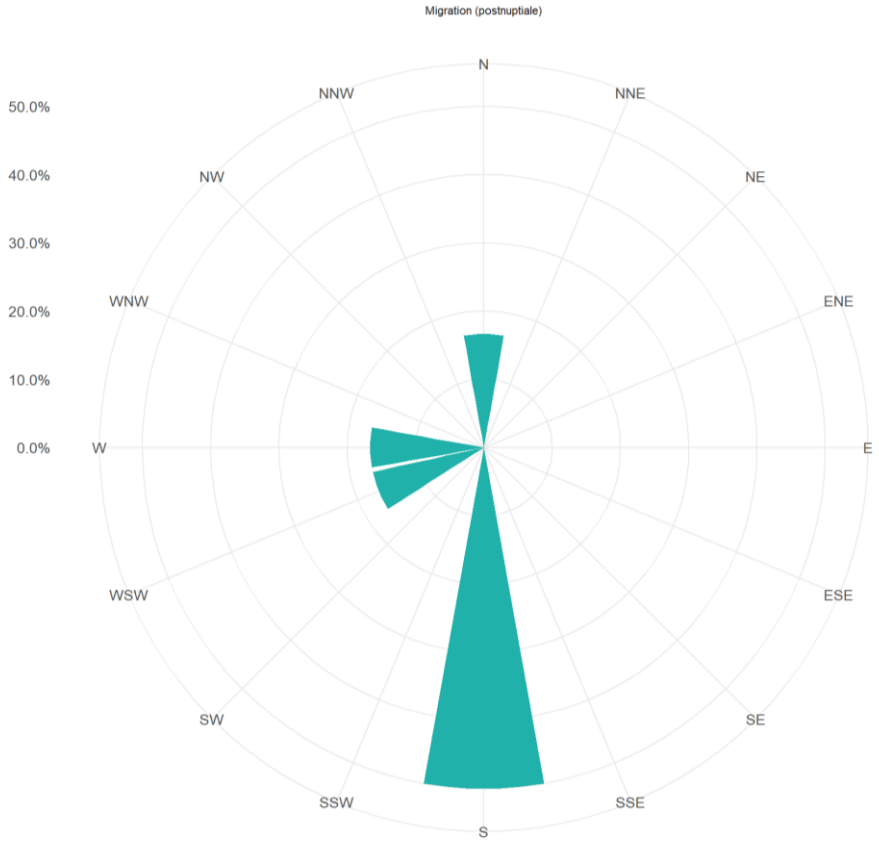


Figure 16 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les puffins.

Les puffins observés dans le cadre de cette étude se dirigent majoritairement vers le Sud en période de migration post-nuptiale. Le Nord et l'Ouest sont également suivis dans une moindre mesure.

3.2.5 LES ALCIDES

Figure 17 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les alcidés.

Les alcidés observés dans le cadre de cette étude se dirigent dans toutes les directions en hiver (l'Ouest et le Nord sont dominants), pendant la migration prénuptiale (Sud dominant), en période de reproduction (la moins active) et en période de migration post-nuptiale (Ouest dominant).

3.2.6 LES PLONGEONS

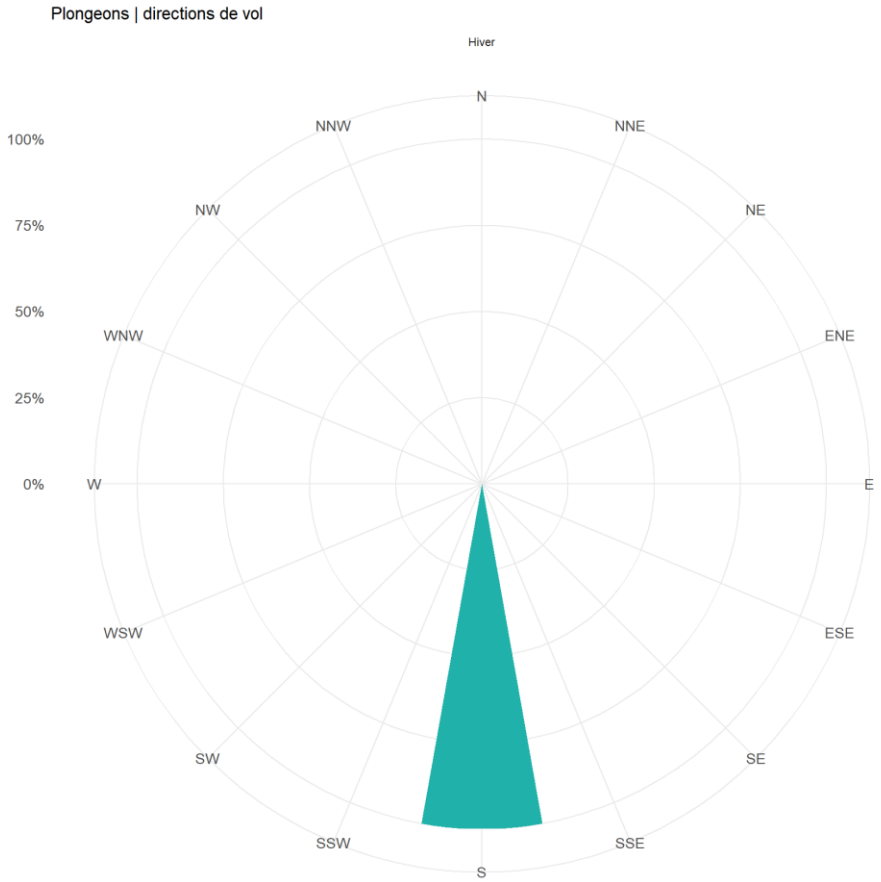


Figure 18 : Directions de vol en fonction de la période de l'année pour les plongeons.

Les plongeons observés dans le cadre de cette étude se dirigent vers le Sud en Hiver.

3.2.7 LE GOELAND CENDRE

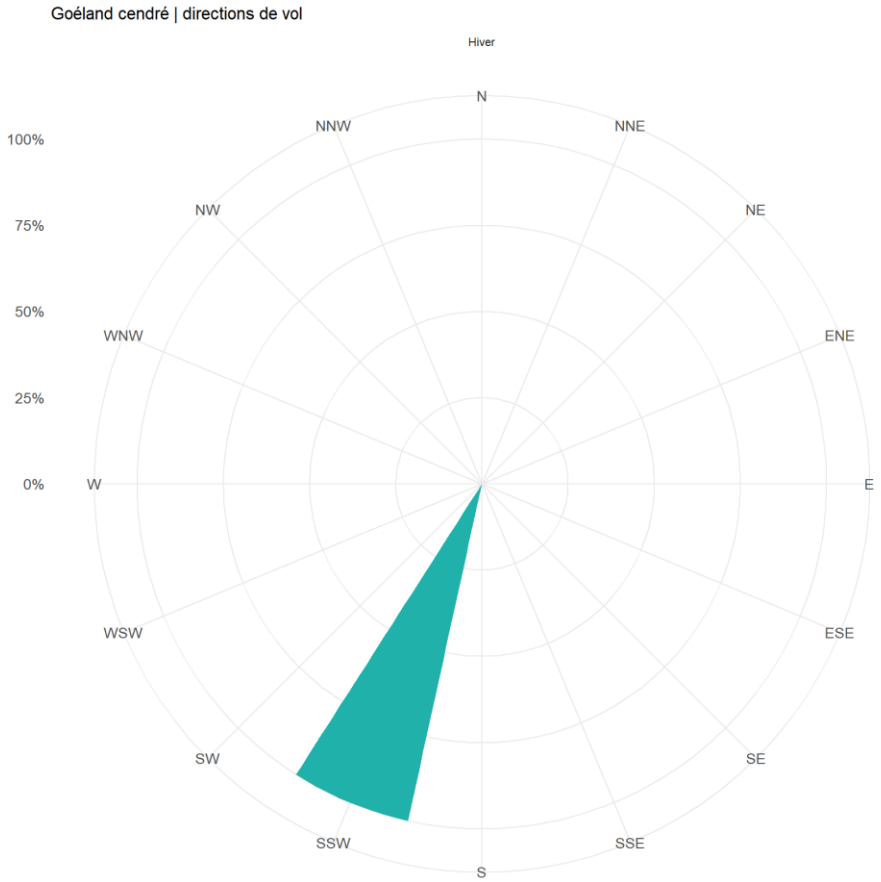


Figure 19 : Direction de vol en fonction de la période de l'année pour le goéland cendré.

Les goélands cendrés observés dans le cadre de cette étude se dirigent dans vers le Sud-Sud-Ouest pendant l'hiver.

3.2.8 LES PASSEREAUX MIGRATEURS

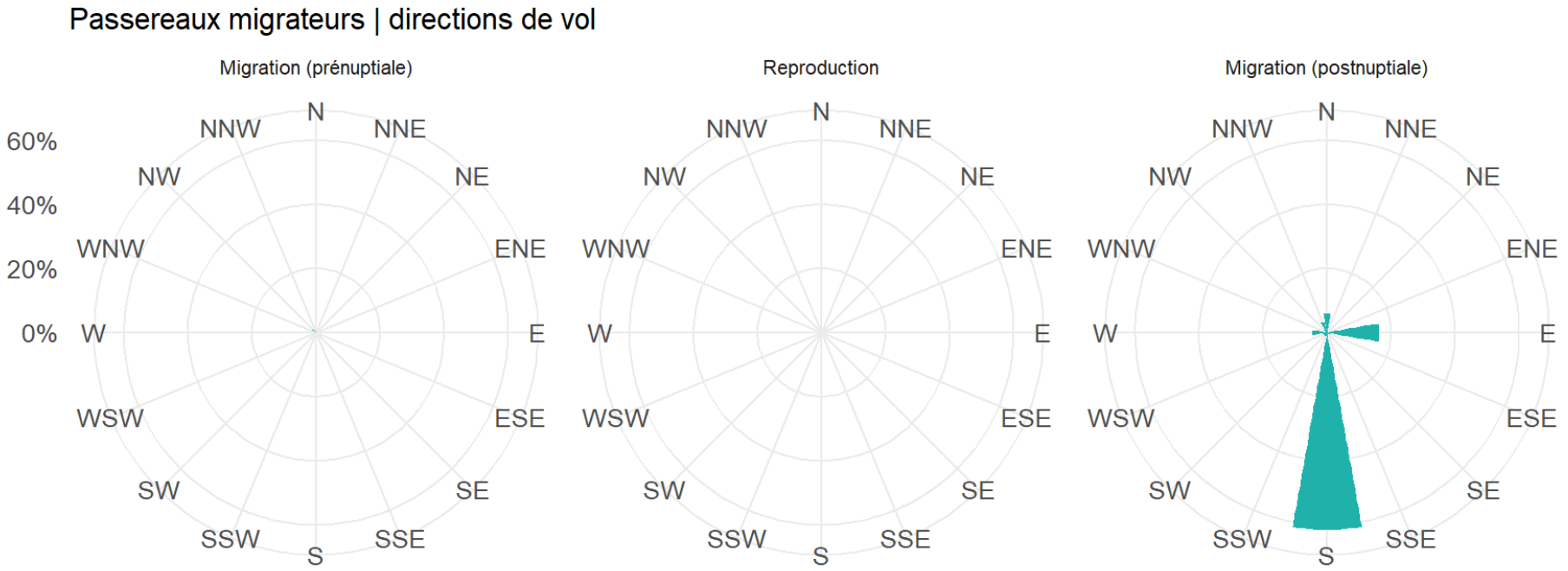


Figure 20 : Direction de vol en fonction de la période de l'année pour les passereaux migrateurs.

Les passereaux migrateurs observés dans le cadre de cette étude se dirigent majoritairement vers le Sud en période de migration post-nuptiale pendant laquelle ce groupe est le plus actif.

4 DIRECTION DE NAGE DES MARSOUINS COMMUNS OBSERVES

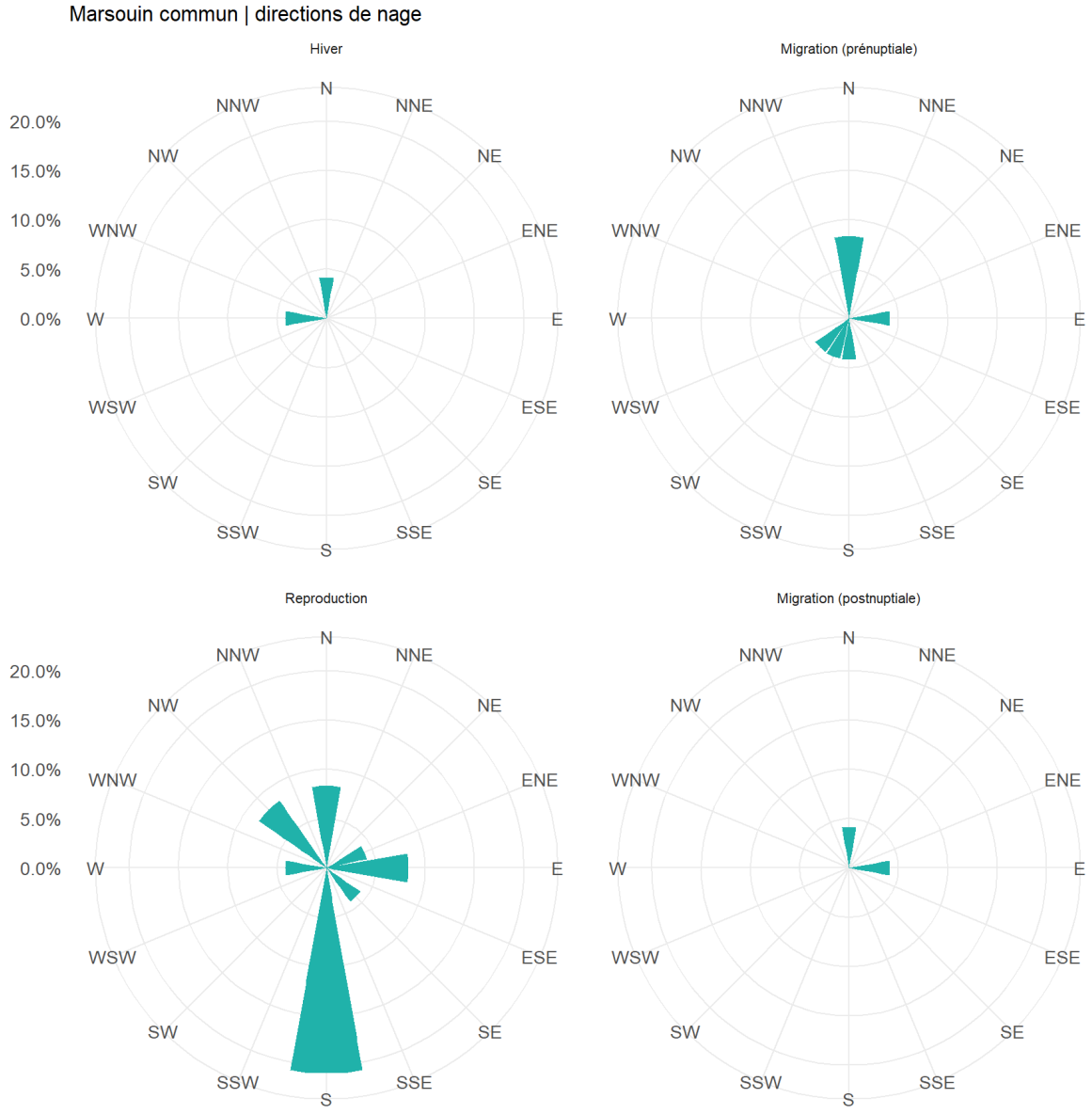


Figure 21 : Direction de nage des marsouins communs observés en fonction de la période de l'année.

Les marsouins observés dans le cadre de cette étude se dirigent dans toutes les directions en période de reproduction avec une préférence pour le Sud.

C'est pendant cette période qu'ils sont le plus actifs. En hiver les directions suivies sont le Nord et l'Ouest, en migration pré-nuptiale l'Ouest est préféré et en migration post-nuptiale le Nord et l'Est sont suivis.

5 CONTEXTE AVIFAUNISTIQUE DE LA BAIE DE SEINE : PRISE EN CONSIDERATION DE L'ETAT INITIAL

5.1 PERIODE DE REPRODUCTION

La baie de Seine est exploitée principalement par les oiseaux marins nichant sur les côtes normandes. Les populations concernées sont généralement en limite Sud d'aire de répartition et présentent don des effectifs inférieurs à ceux observés en Europe.

L'intérêt de la baie de Seine est majeur à l'échelle nationale pour la mouette tridactyle, le fulmar boréal, les goélands argenté, brun et marin, le cormoran huppé, le grand cormoran et les fous de Bassan des îles Aurigny et Saint-Marcouf.

5.2 PERIODE D'HIVERNAGE

Au large le même cortège que celui de la période de reproduction avec en plus des alcidés (guillemot de Troïl et pingouin Torda), le goéland cendré, le grand labbe et le plongeon arctique venant des colonies plus nordiques.

Près des côtes, la baie de Seine constitue une zone d'importance nationale pour la macreuse noire (de juin à avril), la macreuse brune, l'eider à duvet, le harle huppé, le fuligule milouinan, le plongeon catmarin et le grèbe esclavon.

5.3 PERIODE DE MIGRATION

Les oiseaux marins sont nombreux à venir de Scandinavie ou des îles britanniques par la Mer du Nord puis la Manche. Cette voie est utilisée par la moitié de la population mondiale de grand labbe en migration post-nuptiale, la quasi-totalité des mouettes pygmées, des plongeons arctiques et catmarins hivernant en Manche et en Atlantique.

La baie de Seine fait partie de la route de migration de nombreux limicoles, anatidés et passereaux venant des îles britanniques, d'Europe du Nord, d'Europe de l'Est et de Russie. Ces oiseaux migrent de jour et de nuit (2/3 des flux, dont les passereaux insectivores à l'exception des hirondelles). Les individus migrent sous forme de larges fronts survolant la mer.

5.4 PRINCIPAUX RESULTATS

Le GONm a observé 78 espèces lors de deux études dont 54 dans la zone d'étude et 65 en dehors.

Le **Tableau 2** présente le nombre d'oiseaux (effectif et pourcentage par rapport au total ; et effectifs par heure d'observation) contacté sur la zone d'étude.

Tableau 2 : Nombre d'oiseaux par espèce contactée dans le site d'implantation (Z) et entre la côte et le site d'étude (HZ). Les effectifs par heure d'observation sont surlignés pour les espèces dont les effectifs dépassent 70 individus.
*Le rouge correspond aux effectifs supérieurs pour le site d'étude et le bleu aux effectifs du même ordre de grandeur. Source : GONm (2013) dans In Vivo (2014). * : espèce protégée.*

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 Troïl*	282	441	723	4,98	5,77	4,58	2,56	4,23
Étourneau 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	1,77	0,81
Pingouin torda ou guillemot de Troïl*	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	
Océanite 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
Tadorne 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	0,04	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 rousse		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-pie	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
Océanite 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
Total	**4890**	**9639**	**14529**	**100**	**100**	**100**	**44,3**	**92,4**
Nombre d'espèces	**54**	**65**	**78**					

Les observations de fous de Bassan représentent un tiers des observations. Les oiseaux marins sont les plus observés avec les laridés (goélands marin, goéland argenté et mouette tridactyle) et les alcidés (guillemot de Troïl et pingouin Torda). Le nombre d'oiseaux par heure dans la zone d'étude (44,3 individus par heure) est environ deux fois inférieur celui correspondant à la zone du dehors (92,4 individus par heure).

Les oiseaux sont plus nombreux en automne lors de la migration post nuptiale, en hiver et pendant la migration pré-nuptiale. Les effectifs sont plus faibles pendant la période de reproduction entre mai et juillet. **La variabilité interannuelle des effectifs mensuels est fortement marquée en lien avec les comportements migratoires des espèces qui voyagent en groupes.**

Parmi les 6 473 individus observés en vol, 86,6 % volent ç une hauteur inférieure à 30 m dont 93,6 % dans la zone d'étude et 81,6 % entre la côte et le site d'implantation). La variabilité inter-spécifique est marquée. Les goélands argenté et marin volent à plus de 20 m dont 30 à 40 % à plus de 30 m ; 25 % des grands labbes, mouettes tridactyles et goélands cendrés et 34 % des goélands cendrés volent à plus de 20 m.

19 000 trajectoires individuelles ont été observées au large de Ver-sur-Mer en utilisant un radar. Le flux ainsi caractérisé est particulièrement important. Toutes les observations montrent une utilisation plus importante du secteur côtier par rapport au large. Les mouvements détectés sont associés à des mouvements locaux ou migrateurs.

Les flux enregistrés en septembre, novembre et février sont les plus importants mais aucun suivi n'a été mené en octobre. Les laridés, les fous de Bassan et les cormorans représentent la grande majorité des observations mais les anatidés en hivernage peuvent présenter des effectifs importants.

Les observations dans le cadre de sessions de guet à la mer ont également permis de détecter 28 espèces supplémentaires par rapport aux observations embarquées. Les effectifs spécifiques sont généralement faibles dans ce cas et les espèces concernées migrent peuvent également migrer en restant à proximité de la côte.

Les espèces les plus fréquentes à l'échelle du site d'étude sont le fou de Bassan, le goéland marin, la mouette tridactyle, le pingouin Torda et le guillemot de Troïl. Le plongeon arctique est classé en dixième position dans ce classement. Le goéland argenté et la macreuse noire sont également fréquents à une échelle plus large.

Les individus sont plus nombreux entre la côte et la limite de 6 km au large sauf ceux des espèces fulmar boréal, plongeon arctique et hirondelle rustique. Les individus des espèces mouette tridactyle, grand labbe bernache cravant, goéland cendré et goéland marin sont aussi abondants sur le site que d'étude qu'en dehors.

La plupart des individus volet à une altitude inférieure à 30 m mais la variabilité interspécifique est importante.

Le **Tableau 3**montrent l'évolution des effectifs observés entre l'état initial et l'état actuel. La différence la plus marquée concerne les alcidés dont l'ordre de grandeur des effectifs est fortement augmenté.

Les fous de Bassan sont également plus observés dans le secteur d'étude malgré une dominance déjà marquée. C'est aussi le cas pour les goélands gris. Dans les autres cas, probablement en raison des différences de temps et des méthodes d'observation, il est difficile de statuer sur d'éventuelles tendances. Les ordres de grandeur sont peu modifiés. La prise en compte des groupes d'espèces et espèces en termes de précision d'identification des individus recensés complique l'interprétation de ces résultats.

Le **Tableau 3** et le **Tableau 4** présentent les résultats de cette étude comparés à ceux de l'étude du GONm. Les résultats sont présentés en effectif horaire en cumulant les observations de tous types (bateau et avion dans notre cas, bateau, avion et guet à la mer dans le cas du GONm) rapportées à une heure d'observation. Cette démarche ne tient donc pas compte des différences de stratégie d'échantillonnage ni des différences de temps d'observation.

En cumulant les observations, la précision des résultats est dégradée en considérant les groupes de taxons rassemblant les espèces impossibles à identifier avec certitude en avion. Malgré cette différence, on peut considérer que les grands laridés, les labbes et les cormorans voient leurs effectifs augmenter alors que les macreuses présentent des effectifs généraux en baisse.

Tableau 3 : Évolution des effectifs par heure d'observation des taxons recensés entre l'état initial et l'état actuel. La tendance est présentée en dernière colonne (NA : pas de comparaison possible, = : stagnation, + : augmentation générale, - : baisse générale).

Espèce	Effectif par heure d'observation (état initial) données GONm	Effectif par heure d'observation (état de référence)	Tendance
Alauda arvensis	0,05	0,02	-
Alca torda	2,78	1,36	-
Alca torda / Uria aalge	1,28	10,99	+
Anatidae sp	-	0,03	NA
Anthus pratensis	0,15	0,06	-
Catharacta skua	0,69	0,12	-
Chlidonias niger	0,02	0,05	+
Chroicocephalus ridibunudus	0,23	0,05	-
Delichon urbicum	0,01	0,17	+
Fulmarus glacialis	1,25	0,19	-
Gavia immer	0,06	0,03	=
Gavia sp	0,57	0,17	-
Gavia stellata	0,08	0,03	=
Hirundo rustica	1,77	2,15	+
Laridae spp	-	1,10	NA
Larus argentatus	1,64	0,50	-
Larus argentatus / michahellis	-	3,99	NA
Larus canus	0,84	0,09	-
Larus fuscus	0,59	0,45	-
Larus fuscus / maritimus	-	1,04	NA
Larus marinus	4,82	4,64	-
Larus melanocephalus	0,1	0,05	-
Larus michahellis	-	0,09	NA
Larus ridibundus	0,23	0,03	-
Larus sp	0,39	7,03	+
Limicole spp	-	0,51	NA
Linaria cannabina	0,07	0,06	=
Melanitta nigra	0,66	0,42	-

Espèce	Effectif par heure d'observation (état initial) données GONm	Effectif par heure d'observation (état de référence)	Tendance
Melanitta sp		0,15	NA
Morus bassana	14,64	25,29	+
Motacilla flava	0,07	0,03	-
Oenanthe oenanthe	-	0,03	NA
Parus major	-	0,02	NA
Passeriformes	-	0,54	NA
Passerine sp	0,4	0,03	-
Phalacrocorax carbo	0,07	0,29	+
Phalacrocorax sp	-	0,02	NA
Puffinus mauretanicus	-	0,26	NA
Riparia riparia	0,04	0,25	+
Rissa tridactyla	4	2,94	-
Stercorarius parasiticus	0,03	0,14	+
Stercorarius parasiticus / pomarinus	-	0,02	NA
Sterna hirundo	0,12	0,22	+
Sterna sandvicensis	0,07	0,42	+
Sterna spp	-	0,11	NA
Sturnus vulgaris	0,47	2,57	+
Uria aalge	2,56	15,34	+

Tableau 4 : Evolution des effectifs par heure d'observation des taxons recensés entre l'état initial et l'état actuel sur l'AEE. La tendance est présentée en dernière colonne (NA : pas de comparaison possible, = : stagnation, + : augmentation générale, - : baisse générale.

Espèce	Effectif par heure d'observation (état initial) données GONm	Effectif par heure d'observation (état de référence)	Tendance
Alca torda / Uria aalge	1,29	171,25	+
Anatidae sp	-	0,17	NA
Calonectris diomedea / puffinus gravis / P. griseus	-	0,17	NA
Egretta garzetta	-	0,17	NA
Fulmarus glacialis	0,72	0,69	=
Hydrobatidae sp	-	0,51	NA
Laridae spp	0,04	0,17	+
Larus argentatus / michahellis	-	225,71	NA
Larus fuscus / maritimus	-	10,96	NA
Larus marinus	5,32	0,69	-
Larus minutus	3,54	1,03	-

Espèce	Effectif par heure d'observation (état initial) données GONm	Effectif par heure d'observation (état de référence)	Tendance
Larus ridibundus	0,48	14,73	+
Larus sp	0,08	70,21	+
Limicole spp	0,1	2,23	+
Melanitta sp	-	3,77	NA
Morus bassana	25,22	189,75	+
Phalacrocorax carbo	3,67	1,71	NA
Podiceps sp	-	2,74	NA
Puffinus spp	-	2,06	NA
Puffinus yelkouan / puffinus / mauretanicus	-	2,23	NA
Rissa tridactyla	3,65	1,71	-
Sterna spp	-	1,37	NA

La comparaison entre les données de l'état initial et l'état de référence montre une augmentation et ou une diminution des observations pour la plupart des espèces avec les deux méthodes de prospection **(**Erreur ! Source du renvoi introuvable. et **Tableau 4).** En revanche, des tendances n'ont pu être établies pour certaines espèces ou groupes d'espèces en raison de l'absence d'observations lors de l'état initial. Inversement, l'état initial a révélé des espèces non recensées lors de l'état de référence telles que certaines espèces de passereaux ou d'anatidés. Seulement 4 espèces/groupes montrent une similarité : deux espèces de plongeon, la linotte mélodieuse et le fulmar boréal.

5.5 CAS PARTICULIER DE LA MOUETTE TRIDACTYLE

Depuis 2006 les effectifs nicheurs normands déclinent en raison de plusieurs causes identifiées telles que l'érosion des falaises, le dérangement en lien avec le retour du faucon pèlerin, la pollution par hydrocarbures et la capture par les engins de pêche. La population du Bessin est susceptible d'exploiter la zone dans un rayon de 55 à70 km autour des colonies connues. Cette zone intègre le site d'étude.

5.6 CONCLUSION

L'état initial met en évidence des richesses spécifiques et abondances supérieures dans le cadre d'un suivi plus détaillé intégrant le guet à la mer. Si les conclusions sur les hauteurs de vol sont similaires, des observations différentes sont effectuées quant

- À l'importance de la fréquentation du secteur en période de reproduction (plus marquée dans le cadre de la présente étude ;
- À l'ordre des espèces dominantes (alcidés/fous de Bassan et mouette tridactyle).

Ces différences sont également à mettre en relation avec l'importance de la variabilité interannuelle des effectifs spécifiques.