


MIGRALION

Caractérisation de l'utilisation du golfe du lion
par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine
à l'aide de méthodes complémentaires

Lot 4 : Campagnes en mer par bateau
Second rapport d'analyse des données acquises (années 1 et 2)

Livrable L23

Mars 2024

Partenaires scientifiques et techniques



Financeurs du programme



Programme financé par le Ministère de la Transition
écologique, la Région Sud et la Région Occitanie

SUIVI DU DOCUMENT

Auteurs	Camille Assali Vincent Delcourt Nicolas Delelis	BIOTOPE - Service EMR Biotope 24 rue Paul Doumer - 34140 MEZE http://www.biotope.fr/
Coordination scientifique et technique du programme	Aurélien Besnard Yann Planque	Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE) – EPHE France Énergies Marines (FEM)
Coordination du projet	Claire Hébert	Office Français de la Biodiversité (OFB)
Titre du document	Migralion – Second rapport d'analyse des données acquises (années 1 et 2) – Livrable L23 – lot 4 : campagnes en mer par bateau	
Citation du document	ASSALI, C., DELCOURT, V., DELELIS, N. 2024. MIGRALION - Caractérisation de l'utilisation du golfe du lion par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine à l'aide de méthodes complémentaires : Second rapport d'analyse des données acquises (années 1 et 2). Lot 4 : Campagnes en mer par bateau. <i>Rapport pour l'OFB</i> . 149 PP.	
Statut du document	Version finale	
Date de sauvegarde	31/05/2024	
Date de diffusion	31/05/2024	
Version du document	3	
Nom du fichier	MIGRALION_Lot 4_L23_Rapport_analyse2_2024-03.pdf	
Nombre de pages	149	
Niveau de diffusion	Consortium / Gouvernance/ Public	

HISTORIQUE DES CHANGEMENTS

Version	Date	Modifié par	Modifications / Sections
1	22/03/2024	Nicolas Delelis, Camille Assali, Vincent Delcourt (Biotope)	Date de création du document initial
2	16/04/2024	Jehanne Rivet (FEM), Claire Hébert (OFB)	Relecture globale et corrections mineures dans l'ensemble du document
3	29/04/2024	Nicolas Delelis, Camille Assali, Vincent Delcourt (Biotope)	Prise en compte des commentaires

APPROBATION

Version	Date	Approuvé par	Titre
Finale	29/04/2024	Yann Planque, FEM	Coordinateur scientifique et technique

Signature :



Finale	31/05/2024	Claire Hébert, OFB	Coordinatrice du projet
--------	------------	--------------------	-------------------------

Signature :



Table des matières

Objectifs du programme	11
Objectifs de ce rapport	11
Lot 4 : Campagnes en mer par bateau	12
1 Rappels sur les objectifs du lot	12
1.1 Consortium du lot 4	12
1.2 Rappel des enjeux ciblées par le programme et détails pour le lot 4	12
Enjeux de connaissances prioritaires	13
Enjeux de connaissances importants	13
Enjeu de connaissances complémentaires	13
Objectifs du lot 4 en lien avec les attentes du programme	14
2 Méthodes et protocole	15
2.1 Espèces visées	15
2.2 Technologies employées	15
2.3 Plan d'échantillonnage	16
2.4 Traitements et analyses menés	17
2.4.1 Expertises visuelles	17
2.4.2 Expertises acoustiques oiseaux et chiroptères	23
2.4.3 Radars embarqués	24
3 Résultats des campagnes	26
3.1 Description des campagnes réalisées	26
3.2 Bilan des données acquises	27
3.2.1 Expertises visuelles	27
3.2.2 Expertises acoustiques oiseaux et chiroptères	38
3.2.3 Radars embarqués	39
3.3 Premiers résultats des données acquises en 2022 et 2023	40
3.3.1 Expertises visuelles	40
3.3.2 Expertises acoustiques oiseaux et chiroptères	118
3.3.3 Radars embarqués	121
4 Bilan et suite du programme	139
4.1 Expertises visuelles et acoustiques	139
4.2 Radars embarqués	139

Références bibliographiques.....	140
Annexes.....	140

Table des figures

Figure 1 : RESUME DES DIFFERENTS MODE D'ACQUISITION DES DONNEES REALISES LORS DES CAMPAGNES EN MER	15
Figure 2 : TRANSECTS A REALISER POUR CHAQUE CAMPAGNE EN MER - 2 FOIS PAR PERIODE DE MIGRATION DES OISEAUX, SOIT 4 FOIS PAR AN.	16
Figure 3 : EXEMPLE DE CARTES DES OBSERVATIONS BRUTES DONT L'ECHELLE DE TAILLE DES POINTS EST PROPORTIONNELLE AU NOMBRE D'INDIVIDUS POUR LES GROUPES DE MOINS DE 10 (QUANTILE A 95% DES TAILLES DE GROUPE) PUIS LIMITE A CETTE TAILLE MAXIMUM AU-DELA.*	18
Figure 4 : DESCRIPTION SCHEMATIQUE DU PROCESSUS D'ESTIMATION DE DENSITES A PARTIR DES DONNEES ISSUES DE SUIVIS NAUTIQUES	19
Figure 5 : EXEMPLE DE PHENOLOGIE DE DENSITE (IND/KM2) POUR LES OISEAUX POSES ET EN VOL DANS LES SNAPSHOTS.*	20
Figure 6 : EXEMPLE DE FIGURES DE PHENOLOGIE DE PRESENCE PAR IKA PAR SAISON POUR LES STERNES.*	21
Figure 7 : EXEMPLE D'HISTOGRAMME DES ALTITUDES DE VOL POUR LES HIRONDELLES ET MARTINETS.*	22
Figure 8 : EXEMPLE D'EFFORT D'OBSERVATION POUR LES DEUX CAMPAGNES REALISEES EN MIGRATION POSTNUPTIALE EN 2022.*	23
Figure 9 : BILANS DES OBSERVATIONS REALISEES EN 2022 ET EN 2023 (ENSEMBLE DES DONNEES BRUTES).*	29
Figure 10 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DE LARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	40
Figure 11 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DE LARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	41
Figure 12 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DU GOELAND LEUCOPHEE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	42
Figure 13 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DU GOELAND LEUCOPHEE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	43
Figure 14 : COMPORTEMENT EN MER DU GOELAND LEUCOPHEE OBSERVE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	44
Figure 15 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE LA MOUETTE PYGMEE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	45
Figure 16 : Phénologie de présence de la Mouette pygmée des années de suivis en expertises nautiques 2022 et 2023.*	46
Figure 17 : COMPORTEMENT EN MER DE LA MOUETTE PYGMEE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	47
Figure 18 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE LA MOUETTE MELANOCEPHALE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	48
Figure 19 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE LA MOUETTE MELANOCEPHALE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	49
Figure 20 : COMPORTEMENT EN MER DE LA MOUETTE MELANOCEPHALE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	50
Figure 21 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE LA MOUETTE RIEUSE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	51
Figure 22 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE LA MOUETTE RIEUSE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	52

Figure 23 : COMPORTEMENT EN MER DE LA MOUETTE RIEUSE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	53
Figure 24 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE LA STERNE CAUGEK EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	54
Figure 25 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE LA STERNE CAUGEK DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	55
Figure 26 : COMPORTEMENT EN MER DE LA STERNE CAUGEK OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	56
Figure 27 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE LA STERNE PIERREGARIN EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	57
Figure 28 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE LA STERNE PIERREGARIN DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	58
Figure 29 : COMPORTEMENT EN MER DE LA STERNE PIERREGARIN OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	59
Figure 30 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DES AUTRES LARIDES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	60
Figure 31 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES AUTRES LARIDES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	61
Figure 32 : COMPORTEMENT EN MER DES AUTRES LARIDES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	62
Figure 33 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DE PROCELLARIIDES ET HYDROBATIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	63
Figure 34 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES PROCELLARIIDES ET HYDROBATIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	64
Figure 35 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DU PUFFIN DE SCOPOLI EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	65
Figure 36 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DU PUFFIN DE SCOPOLI DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	66
Figure 37 : COMPORTEMENT EN MER DU PUFFIN DE SCOPOLI OBSERVE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	67
Figure 38 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DU PUFFIN YELKOUAN ET P. DES BALEARES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	68
Figure 39 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DU PUFFIN YELKOUAN ET DU PUFFIN DES BALEARES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	69
Figure 40 : COMPORTEMENT EN MER DU PUFFIN YELKOUAN ET DU PUFFIN DES BALEARES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	70
Figure 41 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE L'OCEANITE TEMPETE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	71
Figure 42 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE L'OCEANITE TEMPETE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	72
Figure 43 : COMPORTEMENT EN MER DE L'OCEANITE TEMPETE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	73
Figure 44 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES EN PERIODE PRENUPTIALE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	74
Figure 45 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES EN PERIODE PRENUPTIALE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	74
Figure 46 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS D'ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	75

Figure 47 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	76
Figure 48 : COMPORTEMENT EN MER DES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	77
Figure 49 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DU GRAND CORMORAN EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	78
Figure 50 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DU GRAND CORMORAN DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	79
Figure 51 : COMPORTEMENT EN MER DU GRAND CORMORAN OBSERVE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	80
Figure 52 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES STERCORARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	81
Figure 53 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES STERCORARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	81
Figure 54 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DES LABBES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	82
Figure 55 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES LABBES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	83
Figure 56 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES LABBES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	84
Figure 57 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DES AUTRES ESPECES MARINES OCCASIONNELLES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	85
Figure 58 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES ESPECES MARINES OCCASIONNELLES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	86
Figure 59 : COMPORTEMENT EN MER DES ESPECES MARINES OCCASIONNELLES OBSERVEES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	87
Figure 60 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES AUTRES ESPECES MARINES OCCASIONNELLES.*	87
Figure 61 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES MAMMIFERES MARINS – CAMPAGNES EN MER PRENUPTIALE ET POSTNUPTIALE 2022 ET 2023.*	88
Figure 62 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES MAMMIFERES MARINS – CAMPAGNES EN MER PRENUPTIALE ET POSTNUPTIALE 2022 ET 2023.*	89
Figure 63 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DES MAMMIFERES MARINS EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	90
Figure 64 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES MAMMIFERES MARINS DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	91
Figure 65 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS D’ANATIDES EN PERIODE PRENUPTIALE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	92
Figure 66 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS D’ANATIDES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	92
Figure 67 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES ANATIDES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	93
Figure 68 : COMPORTEMENT EN MER DES ANATIDES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	94
Figure 69 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES STERCORARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	95
Figure 70 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	96

Figure 71 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS D'ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	96
Figure 72 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	97
Figure 73 : COMPORTEMENT EN MER DES ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	98
Figure 74 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS D'HIRUNDINIDES ET ESPECES ASSOCIEES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	99
Figure 75 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS D'HIRUNDINIDES ET ESPECES ASSOCIEES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	100
Figure 76 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS D'HIRONDELLE RUSTIQUE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	101
Figure 77 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE L'HIRONDELLE RUSTIQUE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	102
Figure 78 : COMPORTEMENT EN MER DE L'HIRONDELLE RUSTIQUE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	103
Figure 79 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DES AUTRES HIRONDELLES ET DES MARTINETS EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	104
Figure 80 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES AUTRES HIRONDELLES ET DES MARTINETS DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	105
Figure 81 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES AUTRES HIRONDELLES ET DES MARTINETS OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	106
Figure 82 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DES PASSEREAUX EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	107
Figure 83 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES PASSEREAUX DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	108
Figure 84 : COMPORTEMENT EN MER DES PASSEREAUX OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	109
Figure 85 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES PETITS ECHASSIERS PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	110
Figure 86 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES PETITS ECHASSIERS PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	111
Figure 87 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DE PETITS ECHASSIERS EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	112
Figure 88 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES PETITS ECHASSIERS DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	113
Figure 89 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DE RAPACES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	114
Figure 90 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES RAPACES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*	115
Figure 91 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DE RAPACES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*	115
Figure 92 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES RAPACES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*	116
Figure 93 : COMPORTEMENT EN MER DES RAPACES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*	117
Figure 94 : CONTACTS DE CHIROPTERES EN MER LORS DES ANNEES 2022 ET 2023.*	120

Figure 95 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne prénuptiale 01_2022 (mars 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*	122
Figure 96 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne prénuptiale 01_02_2022 (avril 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*	124
Figure 97 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne prénuptiale 02_2022 (mai 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*	125
Figure 98 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne posténuptiale 03_2022 (septembre 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*	126
Figure 99 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne postnuptiale 03_04_2022 (octobre 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*	127
Figure 100 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne postnuptiale 04_2022 (octobre 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*	128
Figure 101 : DENSITE DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, DISTINCTEMENT DE JOUR (COURBE JAUNE) ET DE NUIT (COURBE NOIRE) POUR LE PREMIER PASSAGE DE LA PERIODE PRENUPTIALE 2022.*	130
Figure 102 : DENSITE DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, DISTINCTEMENT DE JOUR (COURBE JAUNE) ET DE NUIT (COURBE NOIRE) POUR LE SECOND PASSAGE DE LA PERIODE PRENUPTIALE 2022.*	131
Figure 103 : DENSITE DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, DISTINCTEMENT DE JOUR (COURBE JAUNE) ET DE NUIT (COURBE NOIRE) POUR LE PREMIER PASSAGE DE LA PERIODE POSTNUPTIALE 2022.*	132
Figure 104 : DENSITE DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, DISTINCTEMENT DE JOUR (COURBE JAUNE) ET DE NUIT (COURBE NOIRE) POUR LE SECOND PASSAGE DE LA PERIODE POSTNUPTIALE 2022.*	133
Figure 105 : DISTRIBUTION EN ALTITUDE DE L'ABONDANCE RELATIVE DES ECHOS (DENSITES MEDIANES DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, RAPPORTEES A LEUR SOMME SUR LA COLONNE D'AIR) DISTINCTEMENT DE JOUR (A GAUCHE) ET DE NUIT (A DROITE), POUR CHACUN DES PASSAGES.*	134
Figure 106 : Exemples d'images radar enregistrées au cours de la première campagne en période prénuptiale de 2023 (mars). Le rayon du disque radar est de 4MN (7,5 km). La zone jaune clair au centre du disque correspond à une zone saturée en signal (non exploitable). Les points jaunes correspondent aux échos, ici principalement d'oiseaux, détectés tout autour du bateau. Les traînées vertes correspondent aux positions antérieures des échos et permettent de visualiser leur déplacement. La ligne cyan correspond au cap du bateau. L'heure est renseignée en UTC.*	136
Figure 107 : Exemples d'images radar enregistrées au cours de la première campagne en période postnuptiale de 2023 (mars). Le rayon du disque radar est de 4MN (7,5km). La zone jaune clair au centre du disque correspond à une zone saturée en signal (non exploitable). Les points jaunes correspondent aux échos, ici principalement d'oiseaux, détectés tout autour du bateau. Les traînées vertes correspondent aux positions antérieures des échos et permettent de visualiser leur déplacement. La ligne cyan correspond au cap du bateau. L'heure est renseignée en UTC.*	137
Figure 108 : EXEMPLE D'HISTOGRAMME DU NOMBRE DE DETECTION PAR CLASSE DE DISTANCE ET FONCTION DE DETECTION DE TYPE « TAUX DE DEFAILLANCE » POUR LA MOUETTE PYGMEE.....	141

Table des tableaux

Tableau 1 : CONDITIONS RENCONTREES EN TRANSECT ET QUALITE DES DONNEES ASSOCIEES	24
Tableau 2 : CAMPAGNES REALISEES AU PRINTEMPS 2022 et 2023 – MIGRATION PRENUPTIALE	26
Tableau 3 : CAMPAGNES REALISEES A L’AUTOMNE 2022 et 2023 – MIGRATION POSTNUPTIALE	27
Tableau 4 : SYNTHESE DES DONNEES COLLECTEES PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRENUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 (DONNEES EN EFFORT).*	28
Tableau 5 : SYNTHESE DES EFFECTIFS DES FAMILLES ET GROUPES D’OISEAUX CONTACTES PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRENUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 (en vert les familles d’espèces, en violet les sous-familles et en bleu des groupes d’espèces/familles).*	31
Tableau 6 : SYNTHESE DES DONNEES AVIFAUNE COLLECTEES PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRENUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 (DONNEES EN EFFORT, SOIT HORS TRANSIT ET HORS TRANSECTS).*	32
Tableau 7 : REPARTITION DES OBSERVATIONS PAR FAMILLE – CAMPAGNES EN MER PRENUPTIALE ET POSTNUPTIALE 2022-2023.*	32
Tableau 8 : SYNTHESE DES EFFECTIFS D’OISEAUX OBSERVES LORS DES CAMPAGNES PRENUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023.*	33
Tableau 9 : SYNTHESE DES DONNEES DE MEGAFaUNE MARINE COLLECTEES PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRENUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 (DONNEES EN EFFORT).*	36
Tableau 10 : SYNTHESE DES ESFFECTIFS DES ESPECES DE MEGAFaUNE MARINE ET GRANDS PELAGIQUES CONTACTEE PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES SAISONNIERES 2022 ET 2023.*	37
Tableau 11 : BILAN DES DONNEES DES RADARS EMBARQUES ACQUISES EN 2022 ET 2023.*	39
Tableau 12 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LE GOELAND LEUCOPHEE.*	44
Tableau 13 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA MOUETTE PYGMEE.*	47
Tableau 14 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA MOUETTE MELANOCEPHALE.*	50
Tableau 15 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA MOUETTE RIEUSE.*	53
Tableau 16 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA STERNE CAUGEK.*	56
Tableau 17 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA STERNE PIERREGARIN.*	59
Tableau 18 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES AUTRES LARIDES.*	62
Tableau 19 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LE PUFFIN DE SCOPOLI.*	67
Tableau 20 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LE PUFFIN YELKOUAN ET LE PUFFIN DES BALEARES.*	70
Tableau 21 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR L’OCEANITE TEMPETE.*	73
Tableau 22 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES.*	77
Tableau 23 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LE GRAND CORMORAN.*	80

Tableau 24 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES LABBES.*	84
Tableau 25 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES ANATIDES.*	94
Tableau 26 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES.*	99
Tableau 27 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR L'HIRONDELLE RUSTIQUE.*	103
Tableau 28 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES AUTRES HIRONDELLES ET DES MARTINETS.*	106
Tableau 29 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES PASSEREAUX.*	109
Tableau 30 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES PETITS ECHASSIERS.*	113
Tableau 31 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES RAPACES.*	117
Tableau 32 : SYNTHESE DES EFFECTIFS CONTACTES LORS DES SUIVIS ACOUSTIQUES OISEAUX LORS DES CAMPAGNES SAISONNIERES 2022 ET 2023.*	118
Tableau 33 : SYNTHESE DES EFFECTIFS CONTACTES LORS DES SUIVIS ACOUSTIQUES CHIROPTERES LORS DES CAMPAGNES SAISONNIERES 2022 ET 2023.*	118

Objectifs du programme

Le constat de déficit de connaissances sur les migrateurs terrestres, les zones fonctionnelles des oiseaux marins et des chiroptères a été mis en évidence en Méditerranée française par la communauté scientifique, les associations environnementales et les gestionnaires d'espaces naturels, notamment en lien avec le développement de nouvelles activités anthropiques en mer.

Or, dans un contexte de développement de projets en mer Méditerranée, notamment de centrales éoliennes offshore dans le golfe du Lion, il est apparu essentiel d'acquérir des connaissances permettant de caractériser les flux migratoires et les fonctionnalités des zones en mer pour l'avifaune et les chiroptères, à l'échelle du golfe du Lion, que ce soit pour des espèces résidentes ou ponctuellement présentes.

Pour répondre à ces besoins, l'Office français de la biodiversité a lancé le programme MIGRALION qui a pour objectif d'étudier les thématiques suivantes : passages migratoires en mer de l'avifaune migratrice et des chiroptères (routes préférentielles, flux et altitudes) ainsi que l'utilisation en trois dimensions de l'espace marin par les oiseaux marins. Une vaste diversité de moyens humains et technologiques sont déployés de manière complémentaire : observations visuelles à terre et en mer, baguage, télémétrie, radars ornithologiques et de navigation, récepteurs/enregistreurs acoustiques et à ultrasons. L'ensemble des données collectées ainsi que les données historiques accessibles seront analysés grâce à une méthode d'analyse combinée de données multi-sources développée spécialement dans le cadre du programme. Les différents modules (lots) de l'étude, débutée le 31 mars 2021, sont portés par une douzaine de structures expertes (associatives, académiques, bureau d'étude, etc.) ayant collaboré à l'élaboration de propositions complémentaires pour les 6 lots.

Ainsi ce vaste programme a pour ambition d'apporter des éléments de connaissance sur la faune volante terrestre et marine avec des données inédites sur la spatio-temporalité des déplacements locaux et les migrations des espèces à travers le golfe du Lion. Ces informations aideront à caractériser les menaces qui pèsent sur les populations, dont plusieurs sont en déclin. Il sera alors possible de déterminer comment optimiser le réseau d'espaces naturels protégés, en mer et à terre, d'améliorer les pratiques de gestion de ces espaces, d'ajuster si besoin les programmes de développement d'infrastructures, et de mieux réguler les activités anthropiques responsables de la dégradation de l'état des populations.

Objectifs de ce rapport

Ce document constitue le rapport 2023 du lot 4 : Campagnes en mer par bateau. Il a pour objectif de présenter l'état d'avancement et les premiers résultats du suivi de l'avifaune par différentes méthodes d'acquisition de données : expertises visuelles par bateau, expertises radars embarqués et expertises acoustiques oiseaux et chiroptères, durant les deux saisons de migrations prénuptiale et postnuptiale 2022 et 2023.

Les résultats issus des deux premières années d'acquisition des données (tranche ferme (2022 et tranche optionnelle (2023) du programme MIGRALION) y sont présentés et seront consolidés par les campagnes de la dernière année d'acquisition de données (2024).

Lot 4 : Campagnes en mer par bateau

1 Rappels sur les objectifs du lot

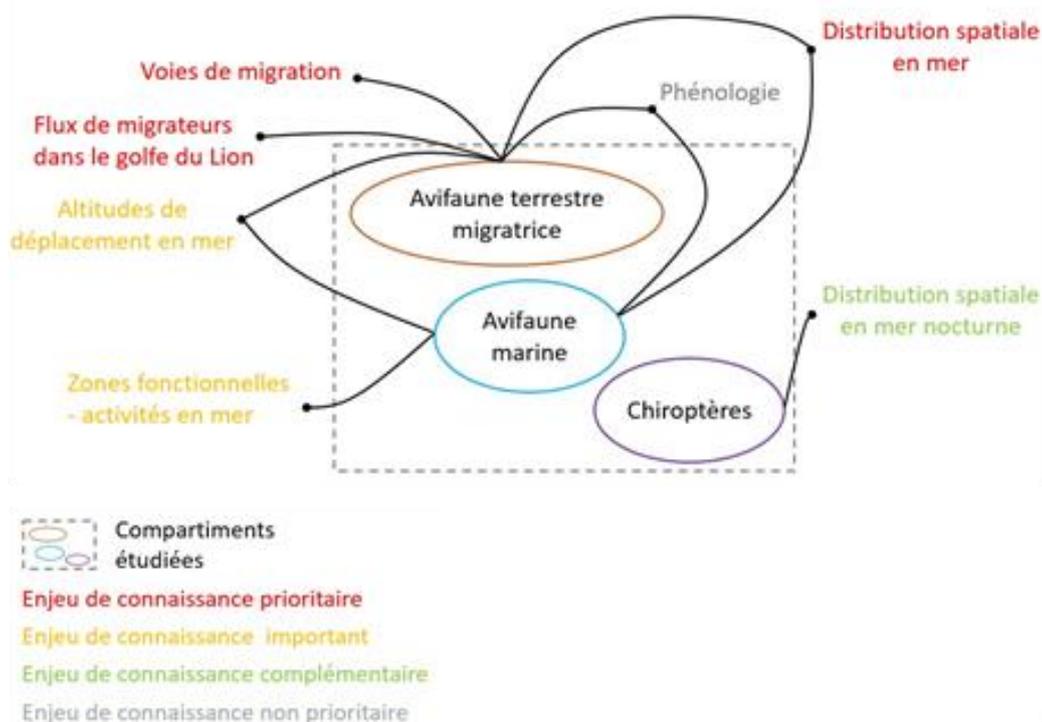
1.1 Consortium du lot 4

Le consortium du lot 4 est porté par le bureau d'étude Biotope, en charge de la coordination globale et de la réalisation des expertises en mer. L'Institut de Recherche et de Développement (IRD) apporte son appui scientifique et la LPO Occitanie, Aude Nature ou encore la Tour du Valat participent aux campagnes en mer et participent ainsi à l'effort d'inventaire.

1.2 Rappel des enjeux ciblés par le programme et détails pour le lot 4

Une liste des enjeux de connaissance a été établie par France Énergies Marines (FEM) pour le compte du Ministère de la Transition Ecologique (MTE) et de l'OFB, pour les compartiments écologiques avifaune terrestre migratrice, avifaune marine et chiroptères, en considérant les interactions potentielles avec les projets de parcs éoliens flottants. Ces enjeux recensés ont été hiérarchisés par un groupement d'experts, dans un objectif d'optimisation des moyens, au regard de la priorisation des questions scientifiques et de la recherche d'une approche pluri-méthodologique combinée. Les enjeux de connaissance identifiés sont résumés par le schéma ci-dessous :

Figure 1 : Résumé des enjeux de connaissances identifiés dans le cadre du programme MIGRALION



Enjeux de connaissances prioritaires

Trois enjeux de connaissance prioritaires ont été identifiés :

- Distribution spatiale des migrateurs terrestres en mer : correspond à la répartition spatiale des individus d'oiseaux (ou autres groupes biologiques) à l'échelle du golfe du Lion, en fonction des saisons et de facteurs biologiques ou météorologiques.
- Voies de migration : les voies de migration et phénologie des migrations varient entre les espèces. Il s'agit de collecter des informations sur les flux d'oiseaux en vol, sur le littoral et en mer.
- Flux des migrateurs terrestres dans le golfe du Lion : correspond au nombre d'individus qui traversent un secteur donné par unité de temps. La quantification des flux migratoires repose sur la connaissance du nombre d'individus totaux migrants entre le littoral du golfe du Lion et les rives sud de la Méditerranée (entrée/sortie).

Enjeux de connaissances importants

- Altitudes de déplacement des oiseaux migrateurs et marins en mer : correspond à la distribution verticale des migrateurs.
- Zones fonctionnelles des espèces marines : correspond aux zones d'alimentation en mer, zones de reposoir (sites terrestres ou artificiels en mer), zones de nidification/stationnement hivernal et migratoire, et les routes qui les relient. Elles diffèrent entre les espèces et les populations ;
- Distribution spatiale des espèces marines : correspond à la répartition spatiale des individus dans un secteur donné. Elle recoupe la question des zones fonctionnelles pour ces espèces.

Enjeu de connaissances complémentaires

- Distribution spatiale (nocturne) des chiroptères : plusieurs espèces de chiroptères s'aventurent au large, parfois sur de longues distances, notamment pendant les périodes migratoires (certaines pipistrelles ou noctules notamment), mais la présence des chiroptères est mal connue.

Objectifs du lot 4 en lien avec les attentes du programme

Pour répondre à ces enjeux de connaissance identifiés et hiérarchisés, il est nécessaire de collecter des données sur le terrain, et, pour ce faire, de concevoir une stratégie d'échantillonnage basée sur l'utilisation de différentes méthodologies et d'instrumentation combinées, associées à des méthodes d'analyse complémentaires. Ces acquisitions de données seront réalisées principalement à travers les lots 3, 4 et 5.

Tableau 1 : RAPPEL DES ENJEUX CIBLES PAR LE PROGRAMME, LOTS PERMETTANT L'ACQUISITION DE DONNEES ET DETAILS POUR LE LOT 4 CAMPAGNE EN MER PAR BATEAU

Niveau de priorité	Enjeux	Lots concernés	Modes d'acquisition de données dans lot 4
Prioritaire	Distribution spatiale des migrateurs terrestres en mer	Lot 4 + lots 3 et 5	Observations visuelles, expertises radar et expertises acoustique oiseaux
Prioritaire	Voies de migration	Lot 4 + lots 3 et 5	Expertises radar et expertises acoustique oiseaux
Prioritaire	Flux des migrateurs terrestres dans le golfe du Lion	Lot 4 + lots 3	Expertises radar associées à expertises acoustique et observations visuelles
Important	Altitudes de déplacement des oiseaux migrateurs et marins en mer	Lot 4 et lot 5	Expertises radar associées à observations visuelles (détermination)
Important	Zones fonctionnelles des espèces marines	Lot 4 + lots 3	Observations visuelles et expertises radar
Important	Distribution spatiale des espèces marines	Lot 4 + lots 3	Observations visuelles, expertises radar
Complémentaire	Présence de chiroptères en mer de nuit	Lot 4	Expertises acoustiques dédiées chiroptères (enregistreurs d'ultrasons)

2 Méthodes et protocole

2.1 Espèces visées

Les espèces visées par les protocoles mis en œuvre dans le cadre du Lot 4 sont :

- Les migrateurs terrestres (passereaux, rapaces, grands et petits échassiers etc...) qui transitent dans le golfe du Lion lors des deux périodes de migration (prénuptiale et postnuptiale) ;
- Les oiseaux marins ;
- Les chiroptères en mer qui transitent dans le golfe du Lion lors des déplacement saisonniers ;

En complément, les observations visuelles permettent également de recueillir des informations relatives aux mammifères marins (cétacés etc...) et aux grands pélagiques (requins etc...) présents dans le golfe du Lion.

2.2 Technologies employées

Les campagnes en mer consistent à acquérir des données sur l'avifaune marine, l'avifaune terrestre migratrice, et les chiroptères, à partir de différents modes d'acquisition résumés ci-dessous :



Figure 1 : RESUME DES DIFFERENTS MODE D'ACQUISITION DES DONNEES REALISES LORS DES CAMPAGNES EN MER

Des observateurs observent en continu les oiseaux marins et les migrateurs du lever du jour au coucher du soleil et notent systématiquement toutes les observations réalisées.

Un enregistreur acoustique dédié aux oiseaux et un enregistreur dédié aux chauves-souris sont embarqués pour détecter les éventuels cris émis.

Deux radars de navigation, paramétrés pour le suivi de l'avifaune en mer, sont équipés de moyens d'enregistrement de données en continu, de jour comme de nuit, tout au long des campagnes menées. Un radar déjà présent sur le bateau est dédié au suivi en mode horizontal (7,5 km de rayon). Un radar dédié au suivi en mode vertical (1500 m de rayon) est quant à lui installé sur le pont arrière du bateau et orienté au moyen d'une grue lui servant de support.

2.3 Plan d'échantillonnage

Les campagnes en mer prennent la forme de 4 campagnes de 3-4 jours/ 3-4 nuits par an, mises en œuvre entre les mois de mars et de mai, et de septembre à novembre.

Près de 1000 kilomètres de transects (cf. carte ci-dessous) sont ainsi réalisés lors de chacune des 4 campagnes annuelles (2 campagnes pendant la migration prénuptiale et 2 campagnes pendant la migration postnuptiale), couvrant ainsi le golfe du Lion et permettant la collecte de données complémentaires, jour et nuit, aux périodes clés de la migration de l'avifaune. Les transects parcourus couvrent l'ensemble du plateau continental du golfe du Lion, ainsi que les têtes de canyons. Leur mise en œuvre est optimisée de façon à couvrir au mieux la zone d'étude à la fois de jour et de nuit au cours de la période de migration visée.

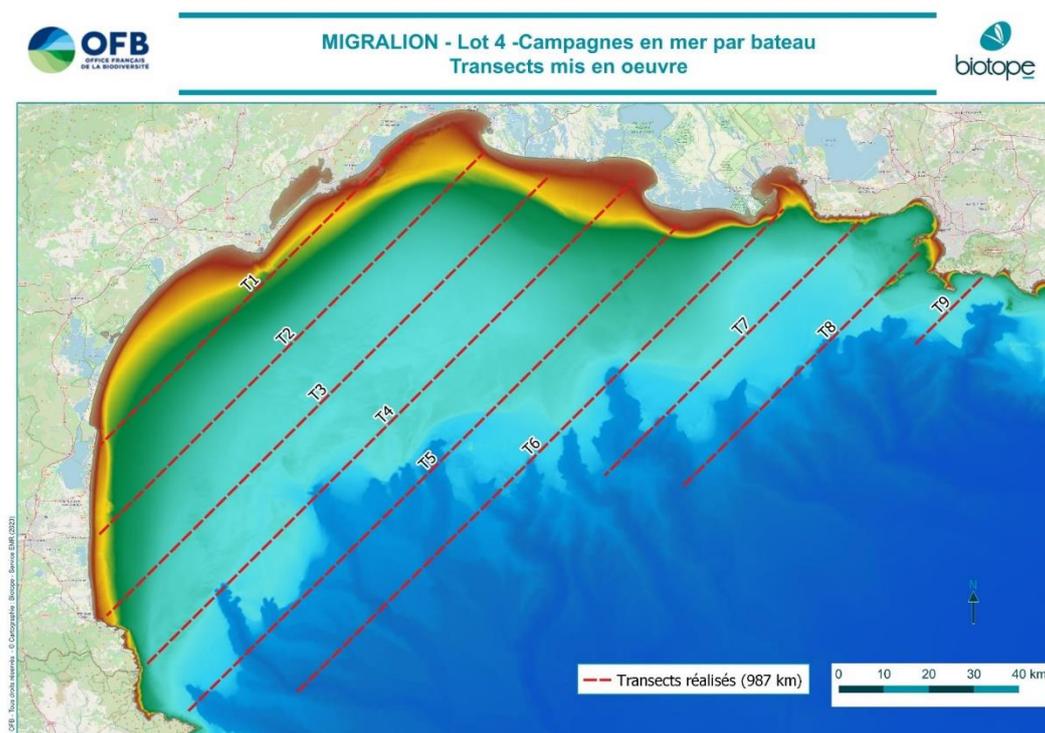


Figure 2 : TRANSECTS A REALISER POUR CHAQUE CAMPAGNE EN MER - 2 FOIS PAR PERIODE DE MIGRATION DES OISEAUX, SOIT 4 FOIS PAR AN.



2.4 Traitements et analyses menés

2.4.1 Expertises visuelles

Le détail des analyses statistiques mises en œuvre dans le cadre des analyses des expertises visuelles sont précisées en **Annexe 1** : DETAIL CONCERNANT LES ANALYSES STATISTIQUES REALISEES.

Les analyses des données se décomposent en trois grandes sections :

- Répartition spatiale des oiseaux : cartes de distribution des données brutes par saison et grilles de densité ;
- Distribution temporelle des oiseaux : phénologie de présence par saison (Effectifs par kilomètres de transects – IKA, densité en ind./km²) ;
- Analyse comportementale (altitudes de vol observées).

2.4.1.1 Cartes des observations brutes par saisons

La réalisation des cartes des observations brutes ne fait pas intervenir de traitements statistiques. Ces cartes représentent toutes les observations d'oiseaux par un point situé à la position où l'observation a eu lieu en utilisant les coordonnées enregistrées par le GPS de bord.

La taille des points est fonction du nombre d'oiseaux observés. Ces cartes ne sont pas corrigées par des valeurs d'efforts.

Pour chaque espèce, une carte par saison (prénuptiale ou postnuptiale) est produite. Naturellement, ces dates ne permettent pas d'englober toutes les espèces. Par exemple, certaines espèces migrent jusqu'à début décembre, d'autres sont en phase d'hivernage jusqu'à fin mars.

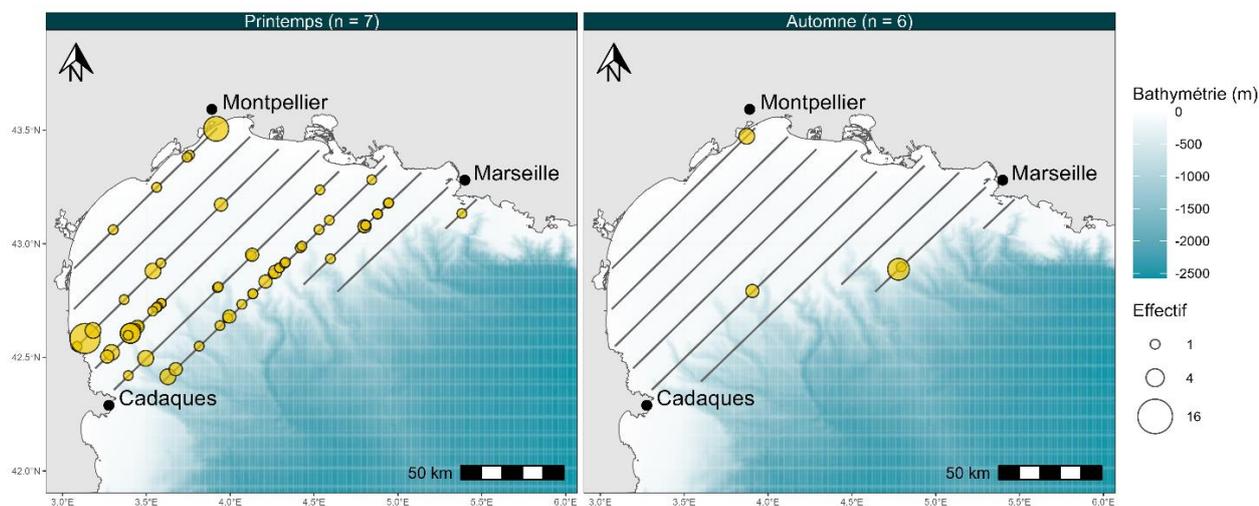


Figure 3 : EXEMPLE DE CARTES DES OBSERVATIONS BRUTES DONT L'ECHELLE DE TAILLE DES POINTS EST PROPORTIONNELLE AU NOMBRE D'INDIVIDUS POUR LES GROUPES DE MOINS DE 10 (QUANTILE A 95% DES TAILLES DE GROUPE) PUIS LIMITE A CETTE TAILLE MAXIMUM AU-DELA.*

*Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

2.4.1.2 Distributions temporelles : Phénologie de présence par saison

La méthode pour estimer la densité par mois diffère en fonction du nombre de données et du type de données présentes. En toute rigueur statistique, la distribution temporelle doit être mesurée en estimant la densité d'individus dans la zone d'étude par mois ou saison. La densité correspond aux nombres d'individus observés sur une surface donnée et cette surface est dépendante de l'effort de prospection (nombre de kilomètres parcourus et nombre d'observateur). Ainsi, en multipliant la densité par la surface de la zone d'étude, il est alors possible d'obtenir une estimation de l'abondance des espèces dans la zone d'étude.

En fonction de la méthodologie de suivi utilisée et du comportement des oiseaux (posé ou en vol), la méthodologie d'analyse statistique pour estimer les densités varie. La Figure ci-dessous permet de visualiser les différentes méthodes statistiques utilisées en fonction de type de suivis et des données collectées. Le détail des méthodes statistiques se trouve en Annexe 1 : distance sampling (1.1), strip transect (1.2), snapshot (1.3)).

Pour pouvoir utiliser ces méthodes d'estimation de densité, une espèce doit avoir au minimum une détection à moins de 300m de la ligne de transect ou un oiseau en vol détecté lors d'un snapshot. Si une espèce n'a pas d'individus qui rentrent dans ses critères alors seul un IKA (indice d'abondance kilométrique) (Annexe IKA) pourra être mesuré pour cette espèce.

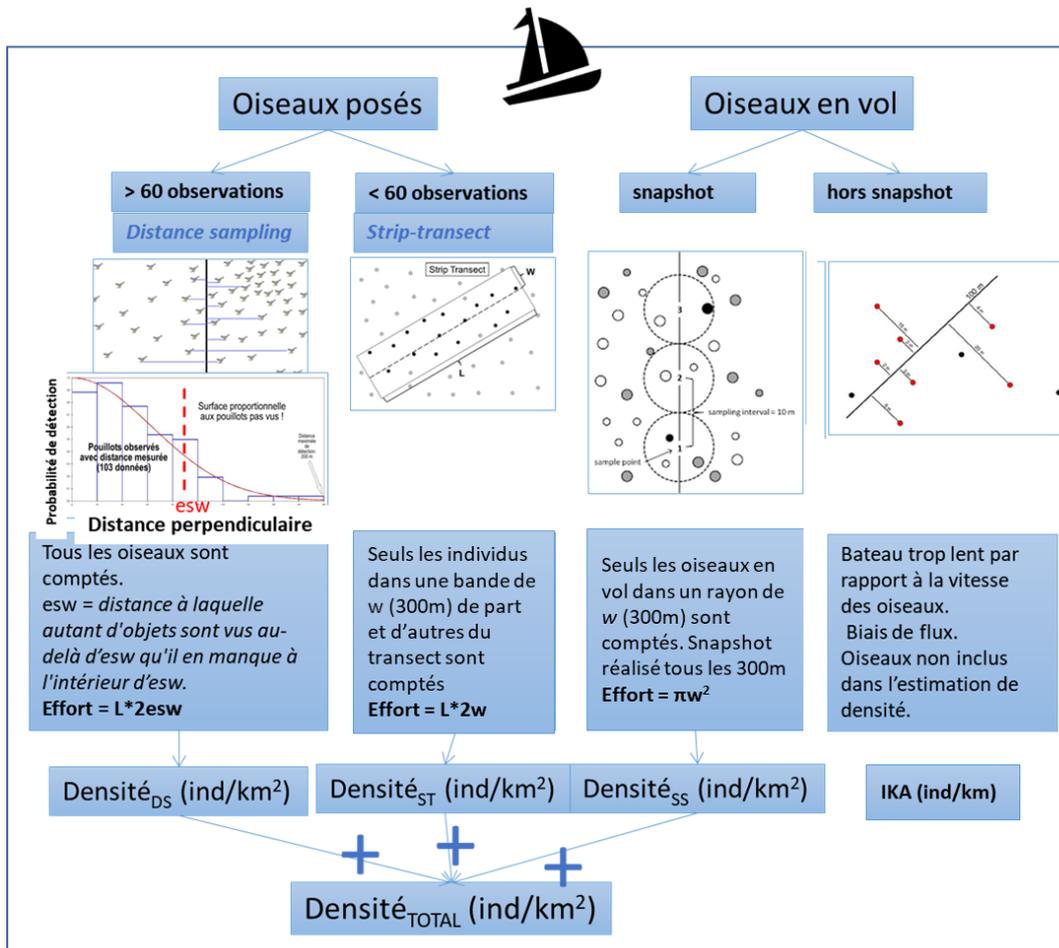


Figure 4 : DESCRIPTION SCHEMATIQUE DU PROCESSUS D'ESTIMATION DE DENSITES A PARTIR DES DONNEES ISSUES DE SUIVIS NAUTIQUES

Pour les espèces qui ont suffisamment de données pour pouvoir estimer leur densité sur la zone d'étude, les phénomologies sont présentées sous la forme d'un histogramme (figure ci-dessous) qui cumule les densités estimées des oiseaux posés et des oiseaux en vols lors des snapshots. Les oiseaux en vols hors snapshots ne sont pas inclus dans le calcul des densités (voir annexe pour les explications).

Dans nos données, la méthode de distance sampling pour les oiseaux posés a été utilisée pour 4 espèces : Goéland leucophée, le Puffin yelkouan et des Baléares, Mouette pygmée. Pour les autres espèces, c'est la méthode du strip transect qui est utilisée pour estimer les densités des oiseaux posés.

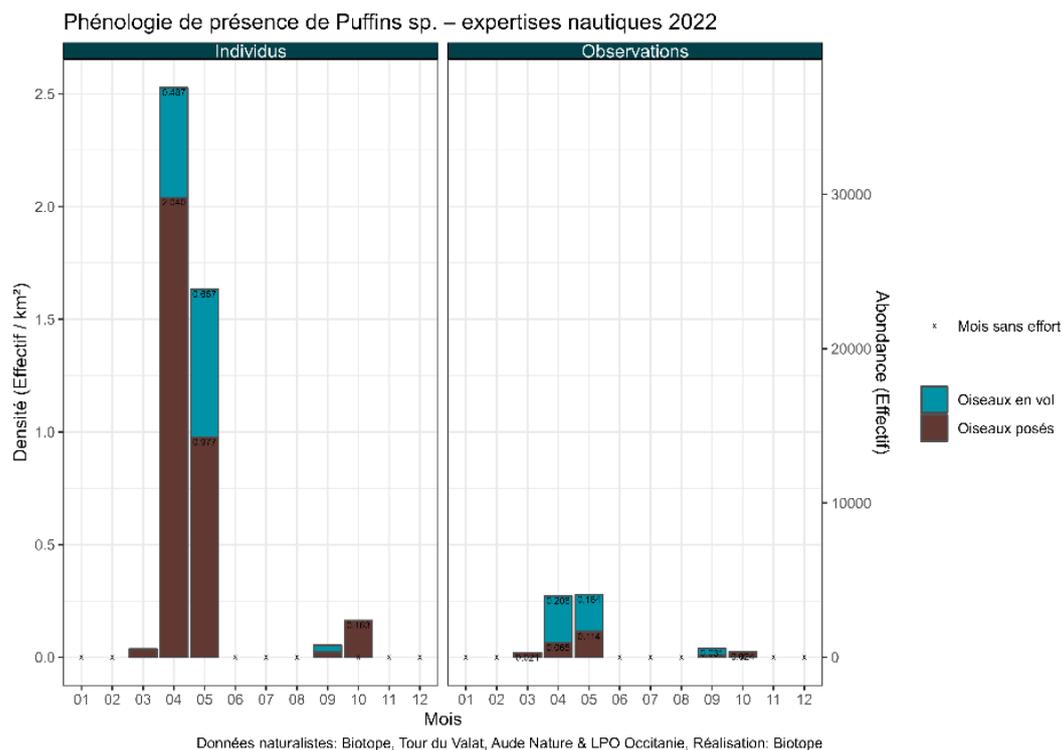


Figure 5 : EXEMPLE DE PHENOLOGIE DE DENSITE (IND/KM2) POUR LES OISEAUX POSES ET EN VOL DANS LES SNAPSHOTS.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Pour les espèces qui ne satisfont pas les critères d'estimation de densités, c'est une phénologie d'IKA qui est utilisée (figure ci-dessous), dans laquelle il n'y a pas de distinction faite entre la proportion d'oiseaux en vol ou posés ; tous les individus observés sur les transects sont intégrés aux calculs.

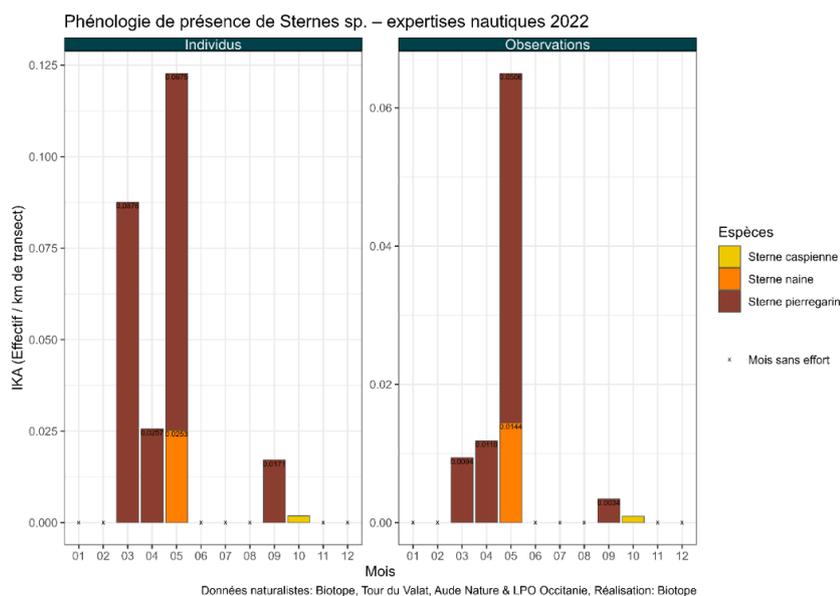


Figure 6 : EXEMPLE DE FIGURES DE PHENOLOGIE DE PRESENCE PAR IKA PAR SAISON POUR LES STERNES.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

2.4.1.3 Distribution des hauteurs de vols

La distribution des hauteurs de vols est réalisée par espèces ou groupe d'espèces.

Lors des transects nautiques, la hauteur de vol pour chaque oiseau en vol observé a été estimée par dire d'expert. Les histogrammes de hauteurs de vol (figure ci-dessous) sont présentés pour chaque groupe d'espèces comme sur la figure suivante donnée en exemple. Les histogrammes fournissent l'effectif cumulé total d'oiseaux observés pour chaque classe de hauteur de vol et chaque espèce.

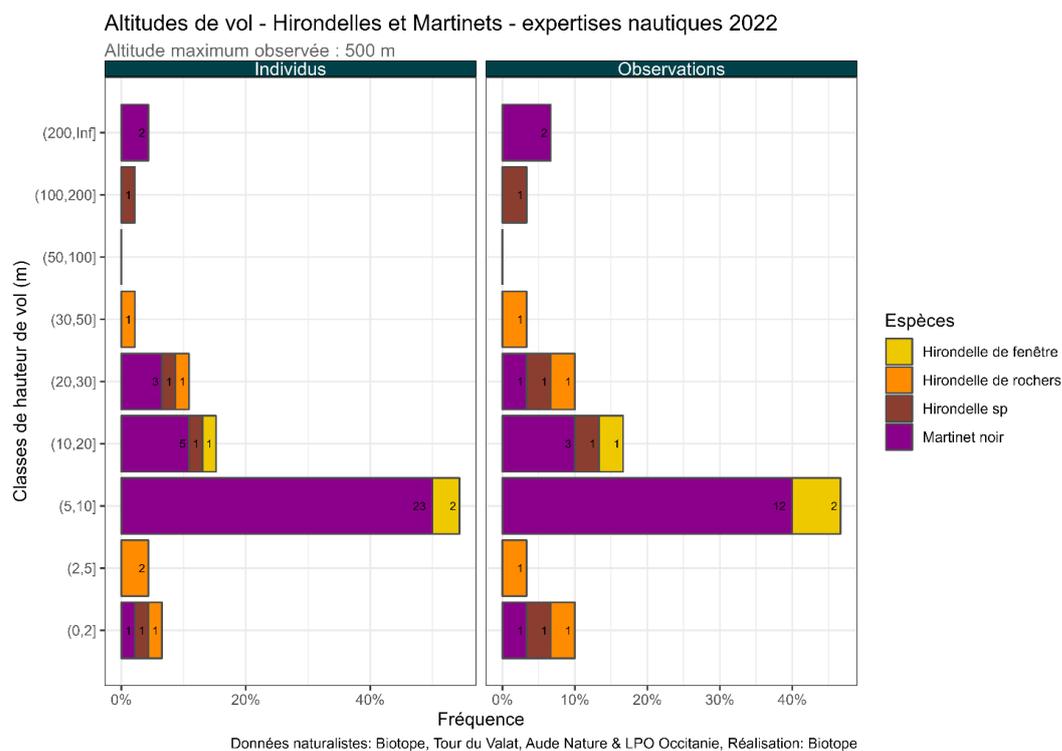


Figure 7 : EXEMPLE D’HISTOGRAMME DES ALTITUDES DE VOL POUR LES HIRONDELLES ET MARTINETS.*

**Ces résultats ne concernent qu’une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

2.4.1.4 Limites méthodologiques observées

Dans le cadre des campagnes réalisées pour le programme MIGRALION, le bateau était en mouvement continu, - de jour comme de nuit – ceci afin d’enregistrer à l’aide des radars l’activité des oiseaux dans le golfe du Lion. Les analyses réalisées pour le suivi visuel sont donc uniquement les données collectées de jour. L’effort n’est donc pas constant le long des transects, avec des portions sans observations lors de la progression nocturne du bateau.

L’interprétation des cartes doit donc se faire en intégrant cette limite : les tronçons avec pas ou peu d’observations n’étant pas forcément les moins riches. Il se peut en effet que ces tronçons aient été en partie ou entièrement parcourus de nuit, ce qui représente ainsi un « manque » dans les présences possibles d’oiseaux. Les cartes des observations visuelles des oiseaux représentent uniquement les observations visuelles de jour, il s’agit donc d’une carte de répartition à minima n’incluant pas la possible présence d’oiseaux sur les transects parcourus de nuit.

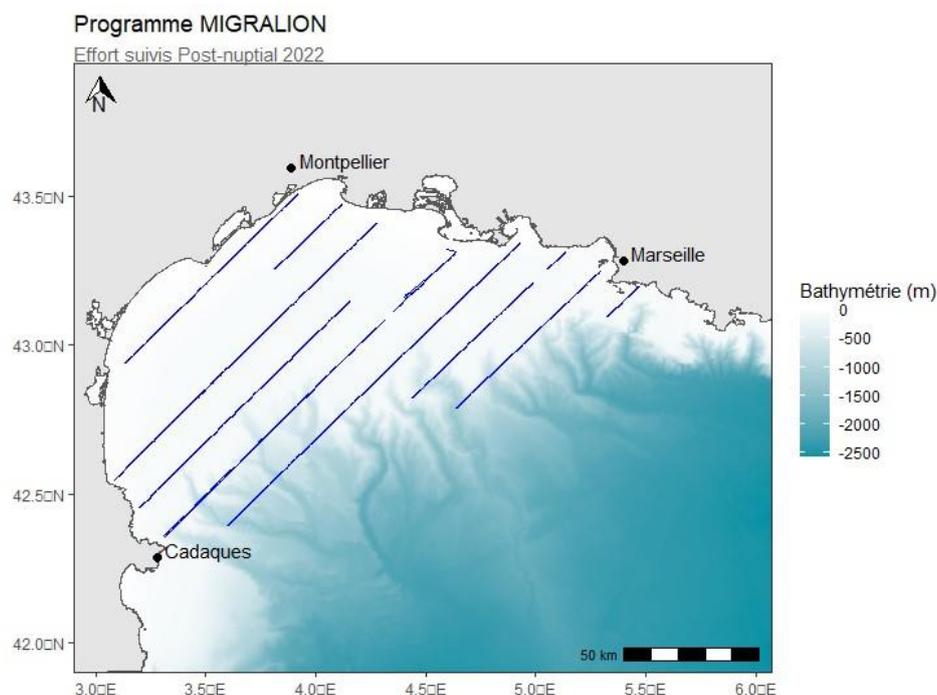


Figure 8 : EXEMPLE D’EFFORT D’OBSERVATION POUR LES DEUX CAMPAGNES REALISEES EN MIGRATION POSTNUPTIALE EN 2022.*

**Les tronçons en bleu ont été parcourus à minima une fois de jour, les tronçons absents n’ont pas été parcouru de jour. Ces résultats ne concernent qu’une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

2.4.2 Expertises acoustiques oiseaux et chiroptères

En parallèle des observations visuelles et des suivis par radar, des enregistrements par acoustique passive ont été réalisés pour la détection des oiseaux et des chauves-souris.

Pour les oiseaux, le dispositif a été initialement installé au niveau du nid de pie pour sa position en hauteur et le faible bruit environnant. Les données obtenues présentaient toutefois des niveaux de saturation importants, liés aux vibrations du bateau.

Afin de diminuer l’enregistrement de ces bruits parasites, le dispositif acoustique « avifaune » a été déplacé à l’avant du bateau lors de la campagne de mai 2022 puis pour l’ensemble des campagnes suivantes (2022 et 2023). Bien que la qualité des sons soit meilleure, le niveau de bruit résiduel reste important. Des tests ont donc été effectués à terre à l’été 2022 pour trouver des solutions afin de limiter les bruits parasites liés au bateau. Le caisson de la parabole a été démonté, un nouveau support a été préparé, et un second micro (omnidirectionnel) a été ajouté. La qualité des données a ainsi été nettement améliorée depuis ces changements. Les données récoltées restent néanmoins fortement contraintes par les conditions de vent, le bruit ambiant et autres bruits parasites présents au large et qui viennent altérer les capacités de détection du micro et de la parabole.

2.4.3 Radars embarqués

2.4.3.1 Conditions de mer rencontrées et qualité des données

La qualité des données acquises par radar étant conditionnée par l'état de la mer (houle) et les conditions météorologiques (pluie), les campagnes ont été conduites en conditions favorables de façon à assurer la bonne acquisition des données radar et une qualité optimale des observations visuelles.

Parmi les données acquises en 2022 et 2023, ont pu être distingués 4 régimes distincts correspondant à différentes conditions de mer. Ces 4 régimes doivent être considérés lors de l'analyse des données afin de prendre en compte :

- l'évolution du nombre d'échos de « bruit » générés par un état de mer variable (radar vertical et radar horizontal) ;
- la gîte du navire qui implique une rotation des images acquises par radar vertical et une augmentation de l'incertitude sur les altitudes de vol, liée à cette rotation.

Le tableau suivant fait état de la proportion d'images acquises selon ces différents régimes lors des transects réalisés (transits et intertransects exclus) :

Tableau 1 : CONDITIONS RENCONTREES EN TRANSECT ET QUALITE DES DONNEES ASSOCIEES

Conditions rencontrées en transect et qualité des données associées				
Conditions	Régime 1 : mer d'huile ; les oiseaux posés sur l'eau sont visibles au radar vertical ; la surface de la mer disparaît au moins partiellement au radar vertical ; il y a très peu de bruit de mer au radar horizontal	Régime 2 : vaguelettes ; la surface de la mer est visible en continu au radar vertical ; il y a peu de bruit de mer au radar horizontal	Régime 3 : houle modérée qui entraîne une légère rotation des images (radar vertical) ; présence d'un léger bruit à proximité du radar vertical et de bruit de mer au radar horizontal	Régime 4 : houle élevée entraînant une rotation marquée des images (radar vertical) ; présence de bruit prononcé autour des deux radars
Session	Pourcentage de données en transect au sein des quatre régimes de houle rencontrés			
Mars 2022	2.3%	15.9%	63.2%	18.6%
Avril 2022	19.8%	39.6%	26.9%	13.7%
Mai 2022	25.2%	44.0%	13.7%	17.1%
Sept. 2022	0.0%	19.4%	22.6%	58.0%
Oct. 2022 – session 1	10.3%	32.4%	23.7%	33.6%
Oct. 2022 – session 2	0.0%	28.7%	57.8%	13.5%
Mars 2023	67.7%	26.4%	5.9%	0.0%
Avril 2023	50.1%	26.5%	11.1%	12.3%
Sept. 2023 – session 1	49.2%	48.2%	2.6%	0.0%

Sept. 2023 – session 2	33.1%	53.9%	10.5%	2.5%
---------------------------	-------	-------	-------	------

2.4.3.2 Traitement des images radar

La première étape de traitement des données consiste à trier les images selon les conditions de mer rencontrées. Les images ayant enregistré des averses de pluie sont écartées des analyses.

Dans un second temps, les échos sont extraits des images et leurs propriétés (barycentre, nombre de pixels, élongation, intensité, etc.) sont calculées. Les échos enregistrés pouvant être de différentes natures (e.g. échos de bateaux, bouées, vagues, oiseaux isolés ou groupes d’oiseaux, chiroptères, insectes, côte, pluie, etc.), l’étape de sélection des « échos d’oiseaux » est primordiale pour la suite des analyses. Cette sélection est menée sur les propriétés des objets « échos » eux-mêmes (aire et intensité).

Enfin, les masques adaptés aux différentes conditions de mer sont appliqués afin de sélectionner les échos précédemment validés comme « oiseaux » au sein de la zone de détection optimale du radar.

2.4.3.3 Analyse des données obtenues par radar vertical

2.4.3.3.1 Densité d’échos par image et par classe d’altitude

La densité d’échos par image correspond au rapport entre le nombre de pixels contenant le barycentre d’un écho et le nombre de pixels observés (« effort d’observation » dépendant du masque utilisé). Cette densité peut ainsi être calculée globalement pour chaque image (série temporelle de la densité d’échos), ou encore par classe d’altitude. Dans ce deuxième cas, les images ont été sous-échantillonnées (1/24) afin de garantir une indépendance des données, en s’affranchissant de la redondance des échos d’une image à l’autre.

Dans le présent rapport, les densités d’échos par image sont représentées sous forme d’une série temporelle pour chaque campagne réalisée en 2022 (6 campagnes).

2.4.3.3.2 Indice d’abondance d’échos en fonction des hauteurs de vol

L’indice d’abondance d’échos en fonction des hauteurs de vol correspond à la moyenne de la densité d’échos au sein de chaque classe d’altitude considérée (classes de 100m dans l’intervalle 0-1400m). Notons que si le rayon des observations radar a été fixé à 1500m, l’effort réel d’observation dans la classe 1400-1500m est moindre du fait de la géométrie des observations radar (disque) et du faible effort d’observation associé. Cette dernière classe a été écartée des analyses car non représentative des déplacements d’oiseaux à ces altitudes. Dans le présent rapport, l’indice d’abondance d’échos en fonction des hauteurs de vol a été calculé distinctement de jour et de nuit pour chacun des quatre passages complets (ensemble des transects), soit deux lors de la migration prénuptiale et deux lors de la migration postnuptiale.

2.4.3.3.3 Abondance relative d’échos par classe d’altitude

L’abondance relative d’échos par classe d’altitude correspond aux densités médianes des échos rapportées à leur somme sur la colonne d’air. Dans le présent rapport, les abondances relatives ont été calculées par classe de 100m, de 0 à 1400m, distinctement de jour et de nuit et pour chacun des quatre passages complets (ensemble des transects), soit deux lors de la migration prénuptiale et deux lors de la migration postnuptiale.

3 Résultats des campagnes

3.1 Description des campagnes réalisées

3.1.1.1 Campagnes prénuptiales

Au printemps 2022, les conditions météorologiques n'ont pas permis de trouver des créneaux favorables sur plusieurs journées consécutives. Les équipes se sont adaptées et ont réalisé 3 sorties de 2.5, 3 et 2.5 jours/nuits respectivement au mois de mars, avril et mai, pour pouvoir assurer la collecte des données. Les contraintes météo-océaniques observées au printemps 2022 ont nécessité une forte capacité d'adaptation et de réactivité pour les équipes d'observateurs et l'équipage du navire mobilisés dans le cadre des campagnes.

Au printemps 2023, du fait de conditions météo-océaniques plus clémentes, les deux campagnes prénuptiales ont été réalisées lors de deux sorties au mois de mars et avril 2023.

Tableau 2 : CAMPAGNES REALISEES AU PRINTEMPS 2022 et 2023 – MIGRATION PRENUPTIALE

Campagne	Date/heure départ	Date/Heure retour	Observateurs
01_2022	28/03/2022 - 08:00	29/03/2022 - 00:00	Camille ASSALI Julie CABRI Vincent DELCOURT Vincent LIEBAULT Fintan MILLET LETARNEC Dominique CLEMENT (Aude Nature)
01-02_2022	25/04/2022 - 20:00	28/04/2022 - 18:00	Camille ASSALI Alexandre HAMON Vincent LIEBAULT Fintan MILLET LETARNEC Mathieu BOURGEOIS (LPO Occitanie) Thomas MARCHAL (LPO Occitanie)
02_2022	02/05/2022 - 23:00	04/05/2022 - 10:00	Camille ASSALI Alexandre HAMON Vincent LIEBAULT Fintan MILLET LETARNEC Samuel HILAIRE (Tour du Valat) Mathieu BOURGEOIS (LPO Occitanie)
01_2023	20/03/23 - 11:00	23/03/23 - 8:00	Camille ASSALI Vincent DELCOURT Vincent LIEBAULT Cyprien DAIDE Dominique CLEMENT (Aude Nature) Mathieu BOURGEOIS (LPO Occitanie)
02_2023	18/04/23 - 8:00	21/04/23 - 8:00	Camille ASSALI Julie CABRI Alexandre HAMON Vincent LIEBAULT Cyprien DAIDE Mathieu BOURGEOIS (LPO Occitanie)

3.1.1.2 Campagnes postnuptiales

A l'automne 2022, les conditions météorologiques ont également été défavorables sur des périodes de 3 jours consécutifs, et les équipes ont réalisé 3 campagnes de 1.5, 3 et 1.5 jours/nuits respectivement au mois de septembre et d'octobre.

A l'automne 2023, les deux campagnes postnuptiales ont été réalisées lors de deux sorties de 3 jours au mois de septembre 2023.

Tableau 3 : CAMPAGNES REALISEES A L'AUTOMNE 2022 et 2023 – MIGRATION POSTNUPTIALE

Campagne	Date/heure départ	Date/Heure retour	Observateurs
03_2022	21/09/22 13:00	23/09/22 5:00	Camille ASSALI Vincent DELCOURT Alexandre HAMON Vincent LIEBAULT Fintan MILLET LETARNEC
03-04_2022	3/10/22 21:00	6/10/22 21:00	Camille ASSALI Vincent DELCOURT Nicolas DELELIS Alexandre HAMON Mathieu BOURGEOIS (LPO Occitanie) Dominique CLEMENT (Aude Nature)
04_2022	27/10/22 18:00	29/10/22 7:30	Camille ASSALI Julie CABRI Alexandre HAMON Vincent LIEBAULT
03_2023	6/09/23 - 10:00	9/09/23 - 7:00	Vincent DELCOURT Alexandre HAMON Vincent LIEBAULT Cyprien DAIDE Fintan MILLET Dominique CLEMENT (Aude Nature)
04_2023	24/09/23 - 19:00	27/09/23 - 15:00	Julie CABRI Nicolas DELELIS Alexandre HAMON Vincent LIEBAULT Dominique CLEMENT (Aude Nature) Thomas MARCHAL (LPO Occitanie)

3.2 Bilan des données acquises

3.2.1 Expertises visuelles

Les tableaux de synthèse de données collectées dans le cadre des expertises visuelles sont présentés en annexe de ce rapport.

Les résultats suivants représentent uniquement l'analyse des données récoltées en effort d'observation constant lors de la réalisation des transects. Il s'agit uniquement des données collectées de jour sans analyse combinés avec les données « Radar » collectées de jour comme de nuit.

Les données récoltées en dehors des transects (pendant les transits et les inter-transects) ont été écartées de l'analyse.

3.2.1.1 Bilan des observations

Au printemps 2023, **2 318 observations visuelles** ont été comptabilisées en effort le long des transects. Cela représente une diversité de **48 espèces observées et identifiées** et 8 taxons contactés mais non identifiés à l'espèce (oiseaux, mammifères marins et grands poissons pélagiques) correspondant à un effectif global de **13 129 individus**.

A l'automne 2023, **1 059 observations visuelles** ont été comptabilisées en effort le long des transects. Ce sont **33 espèces observées et identifiées** et 11 taxons contactés mais non identifiés à l'espèce (oiseaux, mammifères marins et grands poissons pélagiques) pour un effectif global de **6 118 individus**.

Pour rappel, au printemps 2022, **2 329 observations visuelles** avaient été comptabilisées en effort le long des transects. Cela représentait **63 espèces contactées et identifiées** (oiseaux, mammifères marins et grands poissons pélagiques) et 10 taxons contactés mais non identifiés à l'espèce correspondant à un effectif global de **8 470 individus**.

A l'automne 2022, **1 362 observations visuelles** avaient été comptabilisées en effort le long des transects. Ce qui représentait **39 espèces contactées et identifiées** et 9 taxons contactés mais non identifiés à l'espèce (oiseaux, mammifères marins, grands poissons pélagiques et autres) pour un effectif global de **7 354 individus**.

Le tableau suivant synthétise les données d'observations de la mégafaune observée lors des expertises visuelles des campagnes prénuptiales et postnuptiales des deux premières années de suivis (2022 et 2023).

Tableau 4 : SYNTHÈSE DES DONNÉES COLLECTÉES PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRÉNUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 (DONNÉES EN EFFORT).*

Campagne	Nombre d'espèces contactées et identifiées	Nombre global d'individus observés	Nombre global d'observations
Prénuptiale 2022	63 espèces	8 470 individus	2 329 observations
Postnuptiale 2022	39 espèces	7 354 individus	1 362 observations
Prénuptiale 2023	48 espèces	13 129 individus	2 318 observations
Postnuptiale 2023	33 espèces	6 118 individus	1 059 observations

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

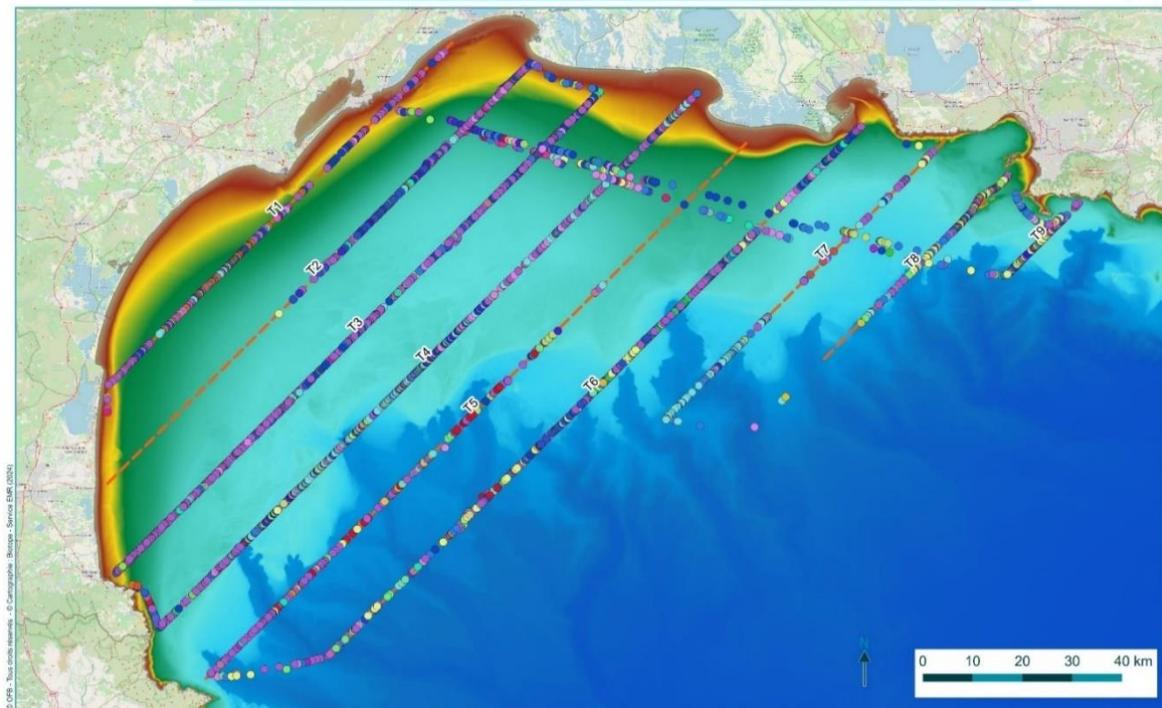
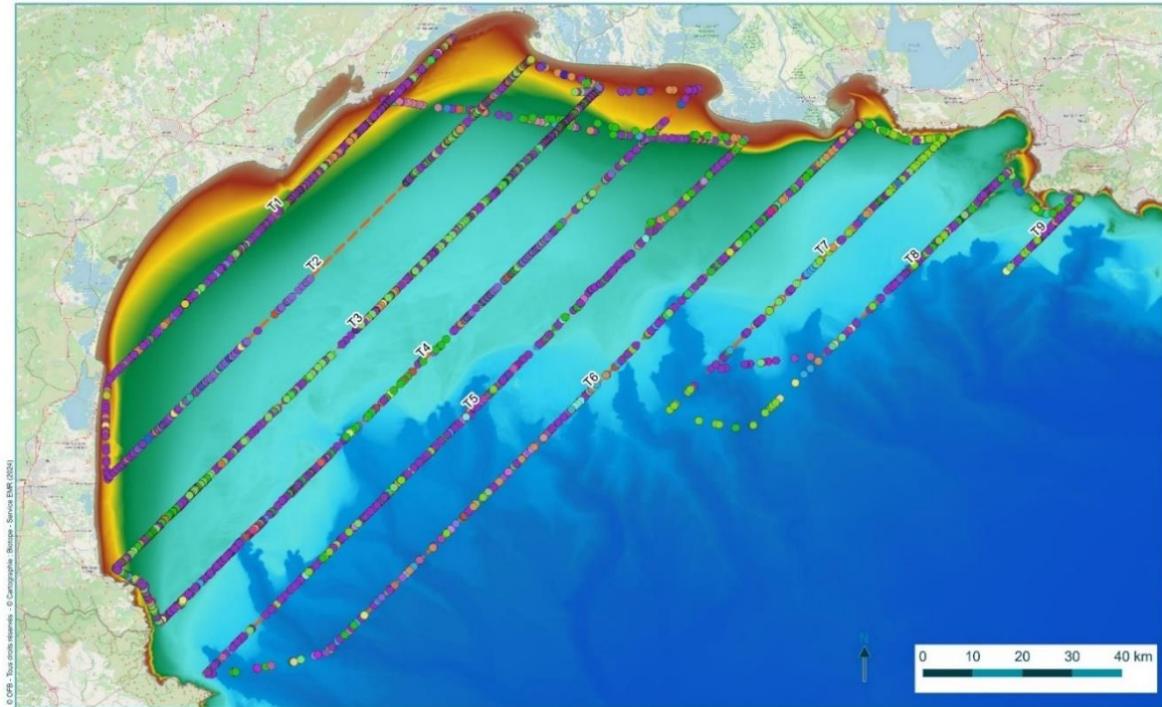


Figure 9 : BILANS DES OBSERVATIONS REALISEES EN 2022 ET EN 2023 (ENSEMBLE DES DONNEES BRUTES).*

**Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces*

résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.2.1.2 Bilan par familles/espèces

3.2.1.2.1 Avifaune

Le Tableau 5 ci-dessous synthétise les effectifs de l'avifaune observée lors des expertises visuelles des campagnes pré-nuptiales et post-nuptiales des deux années de suivis.

Tableau 5 : SYNTHÈSE DES EFFECTIFS DES FAMILLES ET GROUPES D'OISEAUX CONTACTÉS PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRÉNUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 (en vert les familles d'espèces, en violet les sous-familles et en bleu des groupes d'espèces/familles).*

Famille/Sous famille/Groupe d'espèce	Pré-nuptiale 2022	Post-nuptiale 2022	Pré-nuptiale 2023	Post-nuptiale 2023	Total
Alcidés	52	0	659	37	748
Anatidés	9	0	46	20	75
Apodidés	34	0	3	0	37
Hirundinidés	109	15	23	14	161
Threskiornithidés	2	0	0	0	2
Ardéidés	9	5	22	35	71
Rallidés	6	0	0	0	6
Limicoles	2	0	4	1	7
Charadriidés	2	0	0	0	2
Recurvirostridés	119	0	0	0	119
Haematopodidés	1	0	0	0	1
Scolopacidés	1	2	0	10	13
Larinés	4 439	4 720	10 651	2 137	21 947
Passereaux	85	60	42	11	198
Caprimulgidés	2	0	0	0	2
Phalacrocoracidés	182	76	89	13	360
Podicipédidés	4	1	5	0	10
Procellariidés & Hydrobatidés	2 559	1 312	755	937	5 563
Gaviidés	2	0	2	0	4
Accipitridés	6	10	2	11	29
Pandionidés	1	0	0	1	2
Falconidés	2	9	1	2	14
Stercorariidés	70	2	42	12	126
Sterninés	623	1 100	224	2 461	4 408
Sulidés	2	3	5	2	12
Global	8 323	7 315	12 575	5 704	33 917

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Tableau 6 : SYNTHÈSE DES DONNÉES AVIFAUNE COLLECTÉES PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRÉNUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 (DONNÉES EN EFFORT, SOIT SANS LES DONNÉES COLLECTÉES EN TRANSIT ET HORS TRANSECTS).*

Campagne	Nombre d'espèces contactées et identifiées	Nombre de taxon non identifiées à l'espèce	Nombre global d'individus observés	Nombre global d'observations
Prénuptiale 2022	59 espèces	10 taxons	8 323 individus	2 263 observations
Postnuptiale 2022	33 espèces	7 taxons	7 315 individus	1 342 observations
Prénuptiale 2023	44 espèces	8 taxons	12 575 individus	2 173 observations
Postnuptiale 2023	29 espèces	10 taxons	5 704 individus	1 021 observations

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

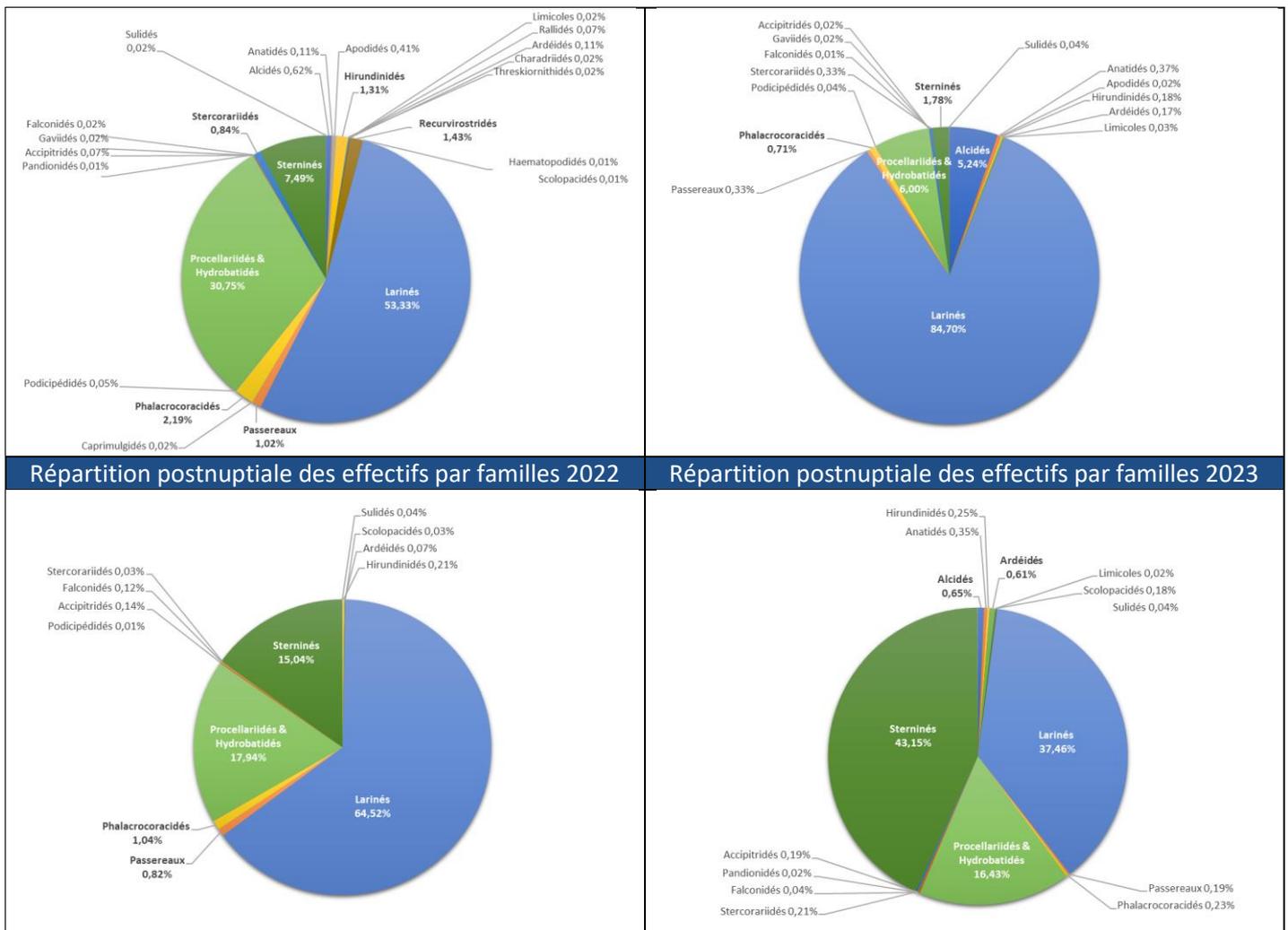
La famille des laridés domine largement les effectifs de chaque campagne des deux années de suivis. En effet, les larinés (mouettes et goélands) dominent les effectifs des campagnes pré- et postnuptiale de 2022 et de la campagne postnuptiale 2023. Les sterninés (sternes et guifettes) sont d'ailleurs le groupe majoritaire à l'automne 2023 et ils présentent également des effectifs représentatifs lors des autres campagnes.

Le groupe des procellariidés (puffins) et hydrobatidés (océanites) présente également des effectifs représentatifs pour les deux années de suivis. Les alcidés sont observés en plus grand nombre au printemps 2023, représentant 5,24 % des effectifs globaux.

Le Goéland leucophée et la Mouette pygmée sont les deux espèces les plus abondantes des larinés (95 %). Ces deux espèces comptabilisent à elles seules 62 % de l'effectif global observé, toutes espèces et saisons confondues. Le Puffin yelkouan est l'espèce la plus représentative du groupe procellariidés/hydrobatidés avec presque 70 % des effectifs de ce groupe et 11% de l'effectif global. Les Sternes caugek et pierregarin représentent près de 100 % des effectifs des sternidés pour 10 % de l'effectif global.

Tableau 7 : REPARTITION DES OBSERVATIONS PAR FAMILLE – CAMPAGNES EN MER PRÉNUPTIALE ET POSTNUPTIALE 2022-2023.*

Répartition pré-nuptiale des effectifs par familles 2022	Répartition pré-nuptiale des effectifs par familles 2023
--	--



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

La synthèse des espèces d'oiseaux contactées par sorties lors des printemps et automnes 2023 et 2022 sont présentés en annexe.

La synthèse des espèces contactées par saison au cours des deux premières années d'acquisition est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : SYNTHÈSE DES EFFECTIFS D'OISEAUX OBSERVÉS LORS DES CAMPAGNES PRÉNUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023.*

Famille/Espèces	Prénuptiale 2022	Postnuptiale 2022	Prénuptiale 2023	Postnuptiale 2023	Total
Alcidés	52	0	659	37	748
Pingouin torda	5		257		262
Macareux moine	47		401	37	485
Alcidé sp.			1		1
Anatidés	9	0	46	20	75
Anatidé sp.				1	1
Canard colvert			7		7

Famille/Espèces	Prénuptiale 2022	Postnuptiale 2022	Prénuptiale 2023	Postnuptiale 2023	Total
Canard souchet			35	16	51
Sarcelle sp.				3	3
Tadorne de Belon	9		4		13
Apodidés	34	0	3	0	37
Martinet noir	34		3		37
Hirundinidés	109	15	23	14	161
Hirondelle sp.	2	2	2	6	12
Hirondelle rustique	100	12	21	7	140
Hirondelle de rochers	4	1			5
Hirondelle de rivage				1	1
Hirondelle de fenêtre	3				3
Threskiornithidés	2	0	0	0	2
Spatule blanche	1				1
Ibis falcinelle	1				1
Ardéidés	9	5	22	35	71
Aigrette garzette	4				4
Aigrette sp.	2				2
Héron cendré	1	4	2	27	34
Héron pourpré		1	1		2
Héron garde-bœuf			4	1	5
Héron sp.			15	7	22
Butor étoilé	2				2
Rallidés	6	0	0	0	6
Foulque macroule	6				6
Limicoles	2	0	4	1	7
Limicole sp.	2		4	1	7
Charadriidés	2	0	0	0	2
Gravelot à collier interrompu	2				2
Recurvirostridés	119	0	0	0	119
Avocette élégante	29				29
Echasse blanche	90				90
Haematopodidés	1	0	0	0	1
Huitrier pie	1				1
Scolopacidés	1	2	0	10	13
Chevalier gambette	1				1
Chevalier sylvain				10	10
Bécasseau variable		2			2
Larinés	4439	4720	10651	2137	21947
Laridé sp.		5			5
Goéland leucophée	2225	4090	2983	2068	11366
Goéland d'Audouin			1		1
Goéland brun		1			1
Mouette mélanocéphale	106	341	181	66	694
Mouette pygmée	2037	251	7377		9665
Mouette rieuse	55	25	3	3	86
Mouette tridactyle	15		106		121
Mouette sp.	1	7			8
Passereaux	85	60	42	11	198
Passereau sp.	11	8	11		30
Fringille sp.	44				44
Alouette sp.	4				4

Famille/Espèces	Prénuptiale 2022	Postnuptiale 2022	Prénuptiale 2023	Postnuptiale 2023	Total
Rougegorge familier		3	7	2	12
Alouette des champs			2		2
Grive musicienne			1		1
Gobemouche noir	3				3
Huppe fasciée	1		1		2
Bergeronnette sp.		2			2
Bergeronnette grise	1	26	9		36
Bergeronnette des ruisseaux		3			3
Bergeronnette printanière	1	2	1	8	12
Pouillot sp.	4	3			7
Pouillot de Bonelli	2				2
Pouillot véloce			1		1
Tarin des aulnes		3			3
Chardonneret élégant	2				2
Serin cini	1		1		2
Linotte mélodieuse		5			5
Etourneau sansonnet		3			3
Pipit rousseline	2				2
Traquet sp.			2		2
Traquet motteux	3		2		5
Rougequeue à front blanc	1				1
Rougequeue noir	3	1	1		5
Fauvette à tête noire		1	1	1	3
Tourterelle turque	1		1		2
Pigeon ramier			1		1
Pigeon biset domestique	1				1
Caprimulgidés	2	0	0	0	2
Engoulevent d'Europe	2				2
Phalacrocoracidés	182	76	89	13	360
Grand cormoran	181	76	89	13	359
Cormoran sp.	1				1
Podicipédidés	4	1	5	0	10
Grèbe huppé	4	1	5		10
Procellariidés & Hydrobatidés	2 559	1 312	755	937	5 563
Océanite tempête	43		10	138	191
Puffin de Scopoli	170	352	187	365	1 074
Puffin des Baléares	17	5	13	28	63
Puffin fuligineux	2				2
Puffin yelkouan	2 168	939	367	384	3 858
Puffin sp.				1	1
Puffin yelkouan/Baléares	159	16	178	21	374
Gaviidés	2	0	2	0	4
Plongeon arctique	2		2		4
Accipitridés	6	10	2	11	29
Busard des roseaux	2	3	2	4	11
Busard cendré	1				1
Bondrée apivore				4	4
Milan noir	3				3
Epervier d'Europe		7		3	10
Pandionidés	1	0	0	1	2
Balbuzard pêcheur	1			1	2

Famille/Espèces	Prénuptiale 2022	Postnuptiale 2022	Prénuptiale 2023	Postnuptiale 2023	Total
Falconidés	2	9	1	2	14
Faucon crécerelle	2	7	1	1	11
Faucon kobez				1	1
Faucon sp.		2			2
Stercorariidés	70	2	42	12	126
Labbe parasite	27	2	13	11	53
Grand Labbe	2				2
Labbe pomarin	41		28		69
Labbe sp.			1	1	2
Sterninés	623	1 100	224	2 461	4 408
Sterne caugek	545	1 085	168	236	2 034
Sterne naine	5				5
Sterne pierregarin	63	5	54	1 478	1 600
Sterne caspienne		2	2		4
Sterne sp.				11	11
Sterninae sp.				42	42
Guifette moustac	4				4
Guifette noire	6	8		694	708
Sulidés	2	3	5	2	12
Fou de Bassan	2	3	5	2	12
Total général	8 323	7 315	12 575	5 704	33 917

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.2.1.2.2 Mégafaune marine

Parmi la mégafaune marine observée lors des expertises visuelles, les cétacés sont les animaux les plus abondants. Les delphinidés représentent 98% des cétacés observés, comptant en majorité des Dauphins bleu et blanc. Le Poisson lune représente 28% des effectifs globaux. Parmi les données recueillies hors des efforts d'observation et hors transect, deux Requins pèlerin ont été contactés au printemps 2023. Les tableaux ci-dessous Tableau 5 : SYNTHÈSE DES EFFECTIFS DES FAMILLES ET GROUPES D'OISEAUX CONTACTÉS PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRENUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 les effectifs et observations des mammifères marins et grands poissons pélagiques observés lors des expertises visuelles des campagnes saisonnières des deux années de suivis.

Tableau 9 : SYNTHÈSE DES DONNÉES DE MEGAFAUNE MARINE COLLECTÉES PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES PRENUPTIALES ET POSTNUPTIALES 2022 ET 2023 (DONNÉES EN EFFORT).*

Campagne	Nombre d'espèces contactées et identifiées	Nombre de taxon non identifiées à l'espèce	Nombre global d'individus observés	Nombre global d'observations
Printemps 2022	4 espèces	0 taxon	147 individus	5 observations
Automne 2022	3 espèces	1 taxon	23 individus	38 observations
Printemps 2023	4 espèces	0 taxon	554 individus	66 observations

Automne 2023	4 espèces	1 taxon	414 individus	145 observations
--------------	-----------	---------	---------------	------------------

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Tableau 10 : SYNTHÈSE DES EFFECTIFS DES ESPÈCES DE MEGAFaUNE MARINE ET GRANDS PELAGIQUES CONTACTÉE PAR EXPERTISES VISUELLES LORS DES CAMPAGNES SAISONNIÈRES 2022 ET 2023.*

Famille/Espèces	Printemps 2022	Automne 2022	Printemps 2023	Automne 2023	Total
Balaenoptéridé	1		14		15
Rorqual commun	1		14		15
Delphinidé	51	22	316	410	799
Dauphin bleu et blanc	24	5	199	240	799
Grand dauphin	27	14	117	153	468
Dauphin sp.		3		17	311
Molidé	95	1	224	1	321
Poisson-lune commun	95	1	224	1	321
Xiphiidé				3	3
Espadon				3	3
Total	147	23	554	414	1 138

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.2.1.2.3 Autres taxons observés

Des observations d'autres taxons ont été réalisées lors des campagnes de 2022 et de 2023. Ces données correspondent à des données opportunistes partielles. Elles concernent notamment les espèces suivantes :

- Moro-sphinx (*Macroglossum stellatarum*)
- Vulcain (*Vanessa atalanta*)
- Chiroptère sp.
- Méduse œuf au plat (*Cotylorhiza tuberculata*)

3.2.2 Expertises acoustiques oiseaux et chiroptères

3.2.2.1 Acoustique oiseaux

Lors des transects réalisés à l'automne 2022, 1050 cris d'oiseaux ont été enregistrés et identifiés et ont permis de mettre en évidence 7 espèces migratrices au large du golfe du Lion. Le nombre d'individus estimés s'élèvent à 120 avec une prédominance pour les turdidés (grives, merles) et Rougegorge familier.

Lors des transects réalisés en 2023 (printemps et automne), 170 cris d'oiseaux ont été enregistrés et identifiés et ont permis de mettre en évidence 7 espèces migratrices au large du golfe du Lion. Le nombre d'individus estimés s'élèvent à 55 avec une prédominance pour le Rougegorge familier (65% des contacts). En 2022, les passages de turdidés avaient lieu en octobre. En 2023 la sortie la plus tardive était fin septembre ce qui explique le manque de données concernant ce groupe d'espèces.

La prédominance du Rougegorge familier en 2023 comme en 2022 est probablement liée à l'abondance de cette espèce, de son attraction par le bateau et de ses caractéristiques de vol (de nuit et à basse altitude).

3.2.2.2 Acoustique chiroptères

Lors des transects réalisés au printemps et à l'automne 2022, 53 contacts (en minutes positives) de chiroptères ont été enregistrés et ont permis de mettre en évidence 5 espèces et 2 groupes d'espèces. Le nombre de contacts estimés s'élève à 39 avec une prédominance pour la Pipistrelle pygmée et la Noctule de Leisler.

Lors des campagnes de 2023, seules les campagnes d'automne ont permis de contacter des chiroptères avec 4 espèces et 3 groupes d'espèces. Le nombre de contact s'élève à 71 avec une prédominance pour la Noctule de Leisler (23 contacts), la Pipistrelle commune (20 contacts) et la Pipistrelle pygmée (13 contacts)).

La quasi-totalité des observations a été réalisée lors des campagnes des automnes 2022 et 2023. Cette différence de volume de données récoltées est probablement à mettre en lien avec la plus forte activité migratoire des chiroptères à cette saison. En effet, les expertises mises en œuvre au début du printemps 2022 et 2023 apparaissent trop précoces et peu adaptées au pic d'activité des chiroptères pour cette période de l'année.

3.2.3 Radars embarqués

Deux radars dédiés au suivi des oiseaux complètent les observations visuelles et acoustiques :

- le radar vertical enregistre tous les passages d'oiseaux jusque 1500 mètres d'altitude et permet ainsi de renseigner les flux et les hauteurs de vol ;
- le radar horizontal permet de renseigner les déplacements aviaires (ex : directions de vol) à proximité du bateau, dans un rayon de 6 km en 2022 et 7,5 km en 2023.

Les résultats présentés dans le paragraphe 3.3.3 sont majoritairement issus des données des campagnes de 2022. Pour rappel, les données du radar horizontal 2022 sont très peu informatives du fait de la bande de fréquence du radar utilisé (bande X) qui est très sensible au bruit de mer et qui a donc donné peu de résultats qualitatifs. En 2023, un radar en bande S a été dédié au suivi en mode horizontal et la qualité des données est bien supérieure à celle des données de 2022. Les données 2023 des radars vertical et horizontal sont en cours d'analyse.

Le tableau suivant dresse le bilan des données des radars embarqués acquises en 2022 et 2023.

Tableau 11 : BILAN DES DONNEES DES RADARS EMBARQUES ACQUISES EN 2022 ET 2023.*

Bilan des acquisitions par radars embarqués – migration prénuptiale 2022			
Mars 2022	Radar vertical	~53 000 images radar	4.4 Go
	Radar horizontal	~53 000 images radar	14.5 Go
Avril 2022	Radar vertical	~99 500 images radar	5.9 Go
	Radar horizontal	~99 500 images radar	12.6 Go
Mai 2022	Radar vertical	~49 800 images radar	3.6 Go
	Radar horizontal	~49 800 images radar	8.1 Go
Bilan des acquisitions par radars embarqués – migration postnuptiale 2022			
Septembre 2022	Radar vertical	~59 500 images radar	4.4 Go
	Radar horizontal	~59 500 images radar	13.2 Go
Octobre 2022 – session 1	Radar vertical	~100 000 images radar	6.6 Go
	Radar horizontal	~99 500 images radar	15.1 Go
Octobre 2022 – session 2	Radar vertical	~53 000 images radar	4.0 Go
	Radar horizontal	~40 500 images radar	4.7 Go
Bilan des acquisitions par radars embarqués – migration prénuptiale 2023			
Mars 2023	Radar vertical	~97000 images radar	4.9 Go
	Radar horizontal	~98000 images radar	13.1 Go
Avril 2023	Radar vertical	~99000 images radar	5.2 Go
	Radar horizontal	~99500 images radar	11.5 Go
Bilan des acquisitions par radars embarqués – migration postnuptiale 2023			
Septembre 2023 – session 1	Radar vertical	~96500 images radar	4.7 Go
	Radar horizontal	~86500 images radar	8.7 Go
Septembre 2023 – session 2	Radar vertical	~97500 images radar	5.2 Go
	Radar horizontal	~96000 images radar	10.9 Go

3.3 Premiers résultats des données acquises en 2022 et 2023

3.3.1 Expertises visuelles

3.3.1.1 Analyse des données récoltées pour les espèces marines

Les représentations cartographiques des espèces ont été produites en fonction de la quantité des données disponibles et de l'intérêt des espèces. Ainsi, les espèces les plus abondantes et à fort enjeu dans le golfe du Lion sont traitées spécifiquement alors que les espèces à faibles effectifs et à moindre enjeux sont regroupées (famille ou groupe d'espèces à l'écologie proche).

3.3.1.1.1 Les laridés

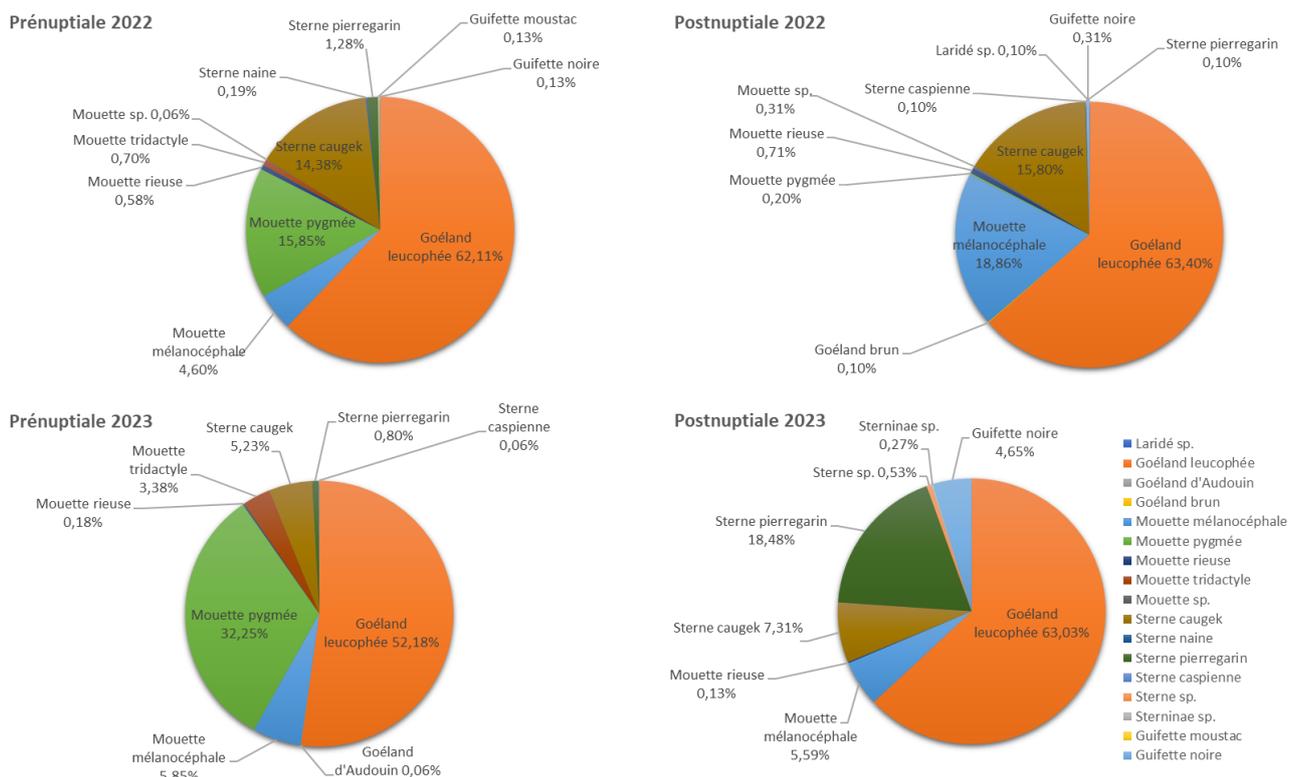


Figure 10 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DE LARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le programme MIGRALION. A interpréter avec précaution.

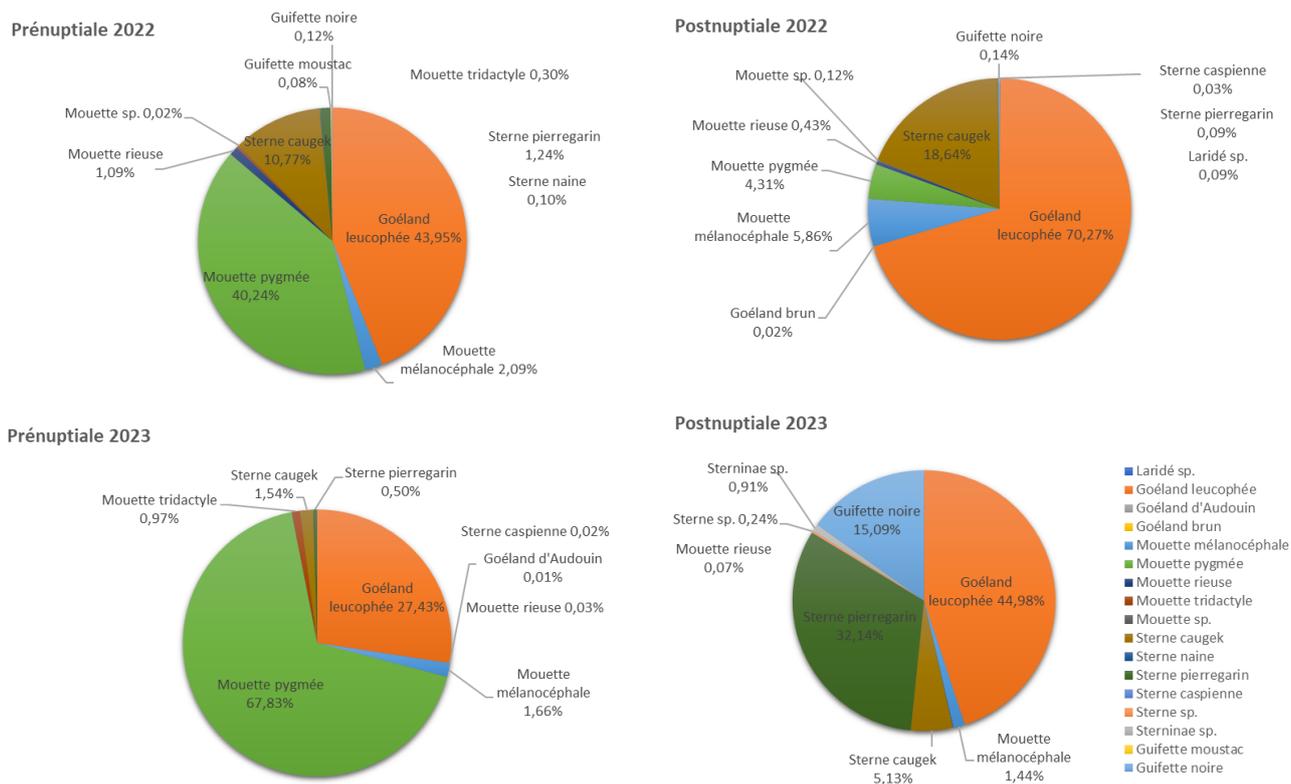
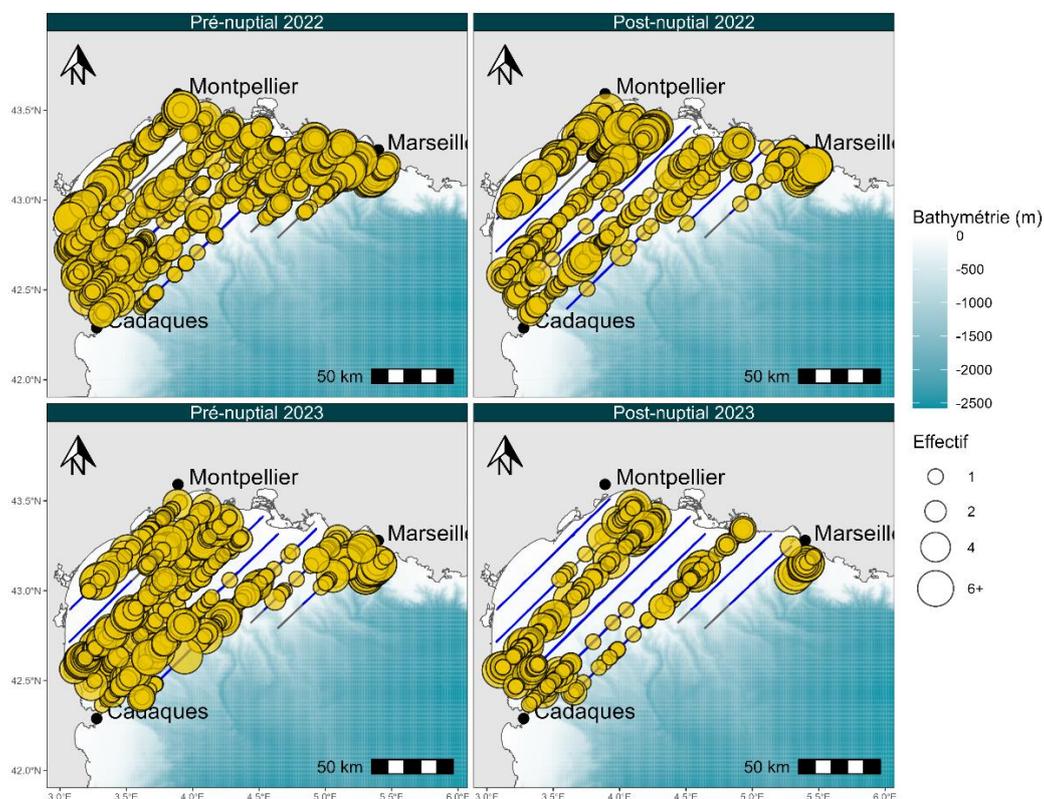


Figure 11 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DE LARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

- Goéland leucopée



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 12 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DU GOELAND LEUCOPHEE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

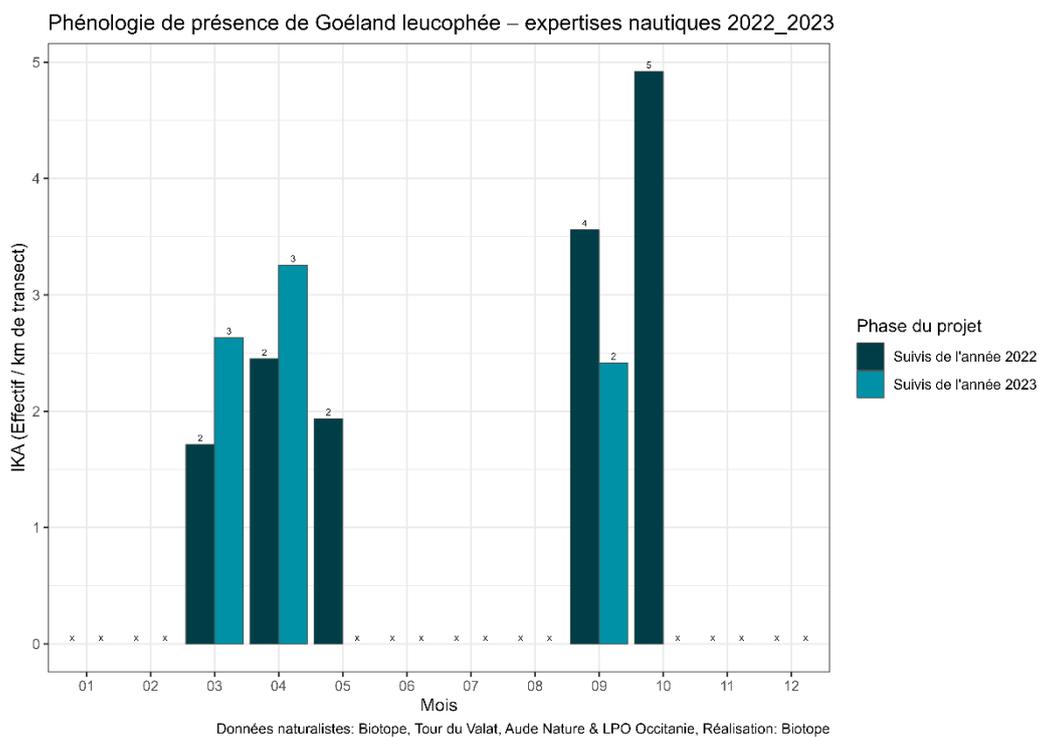
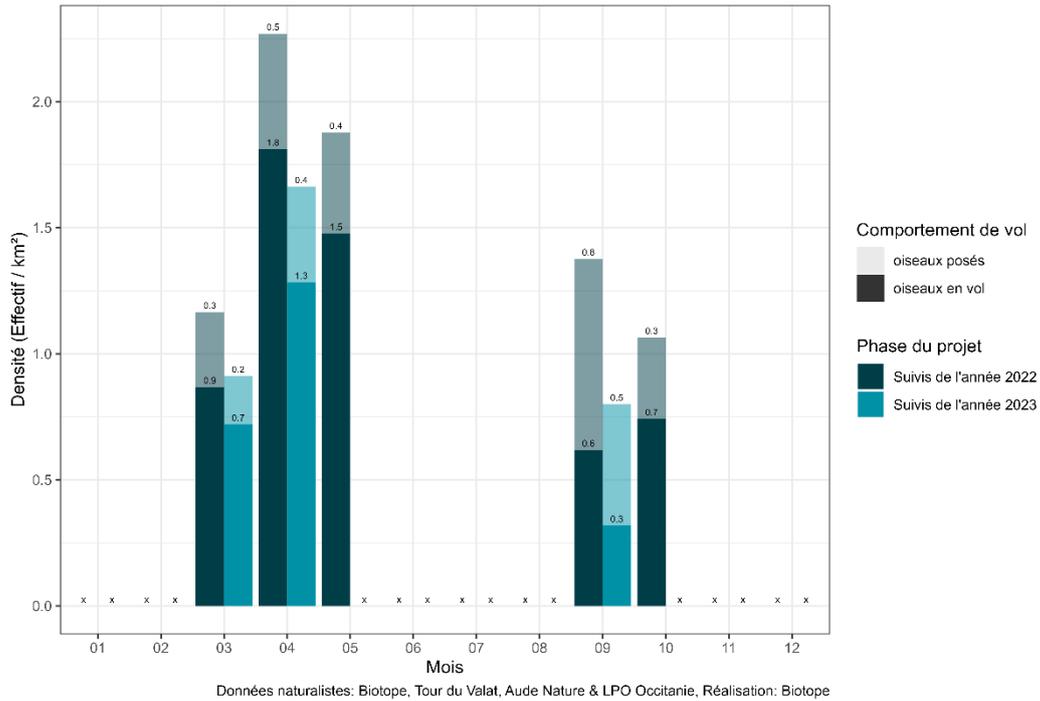


Figure 13 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DU GOELAND LEUCOPHEE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Goéland leucopée – expertises nautiques 2022_2023

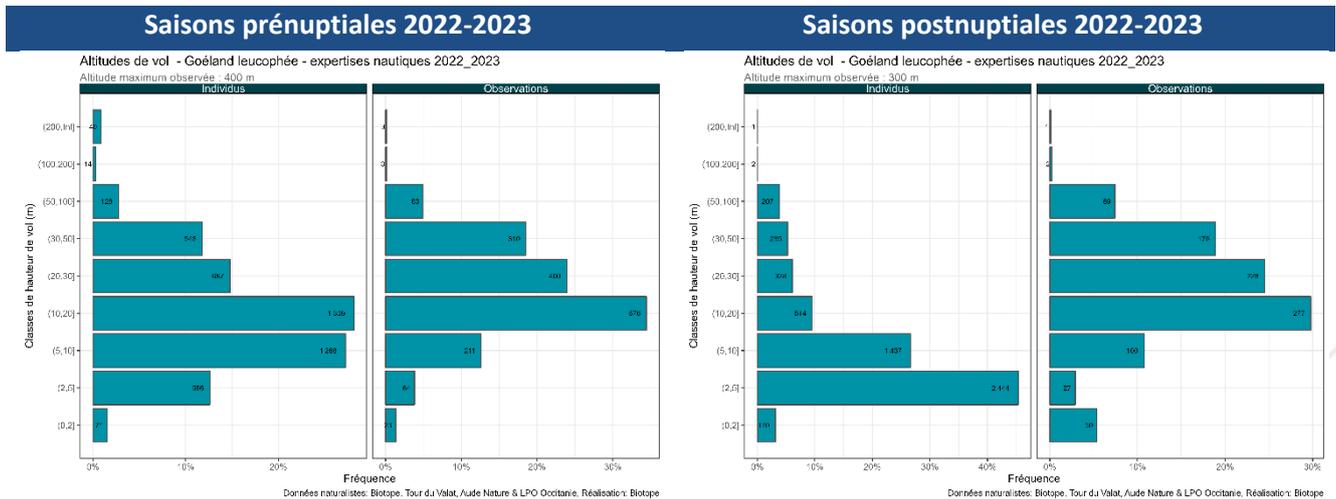


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 14 : COMPORTEMENT EN MER DU GOELAND LEUCOPHEE OBSERVE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

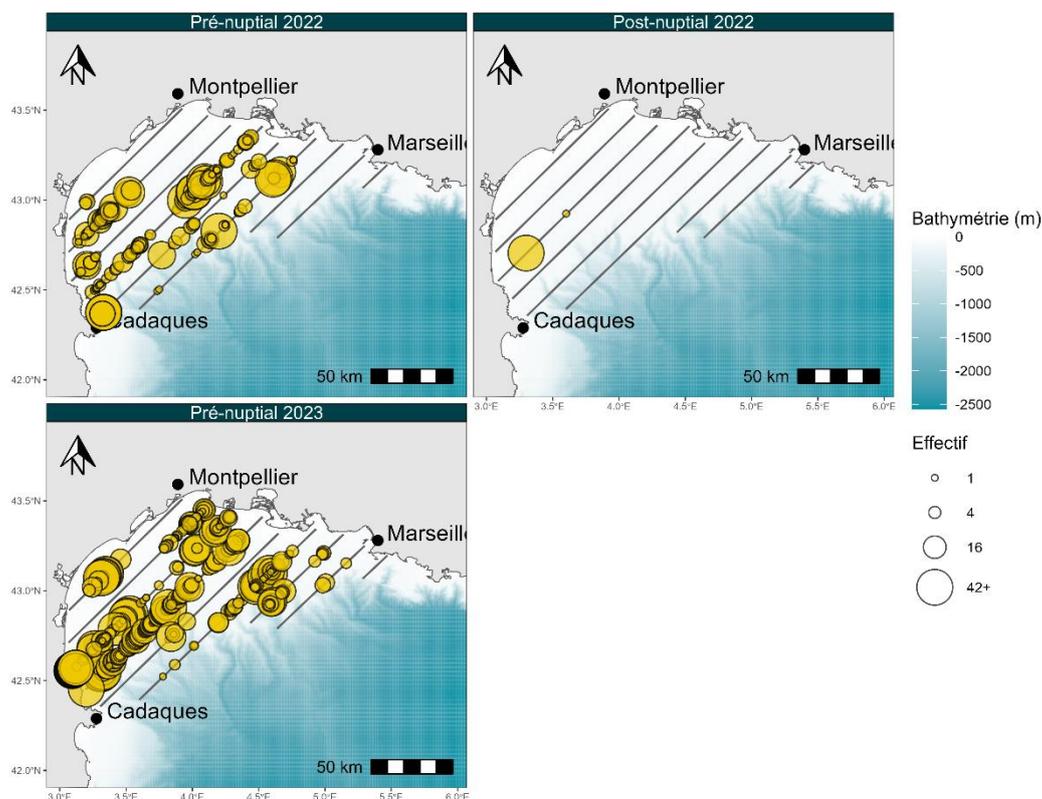
Tableau 12 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LE GOELAND LEUCOPHEE.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

- **Mouette pygmée**

Observations de Mouette pygmée - expertises nautiques 2022 2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 15 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE LA MOUETTE PYGMEE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

**Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

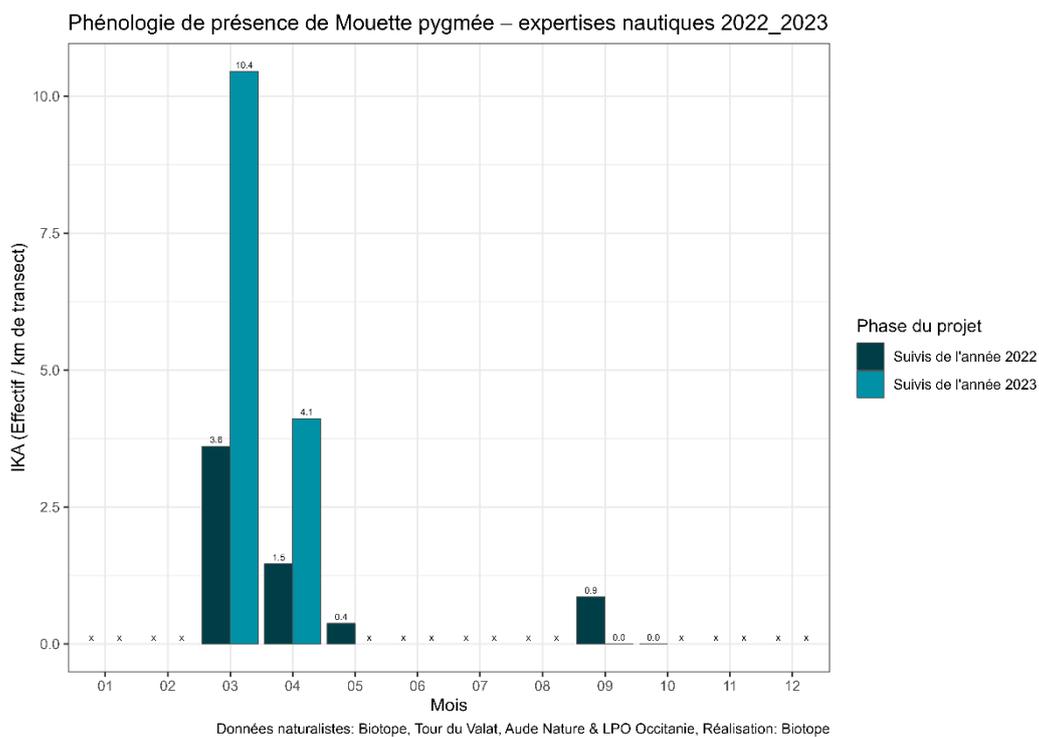


Figure 16 : Phénologie de présence de la Mouette pygmée des années de suivis en expertises nautiques 2022 et 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

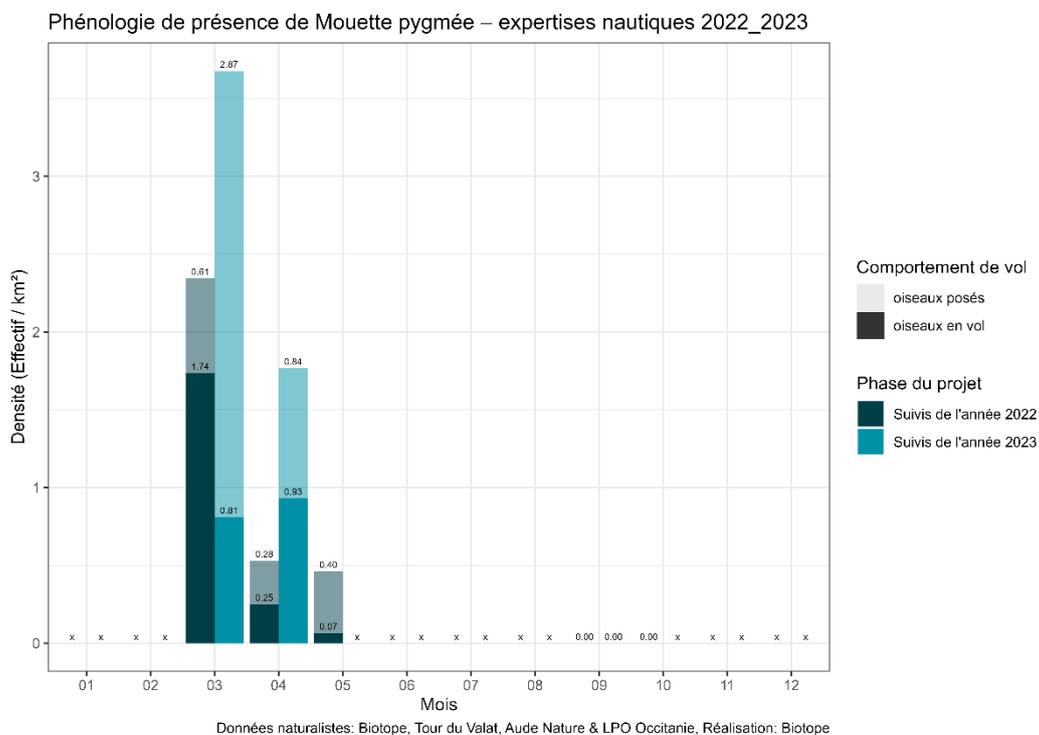
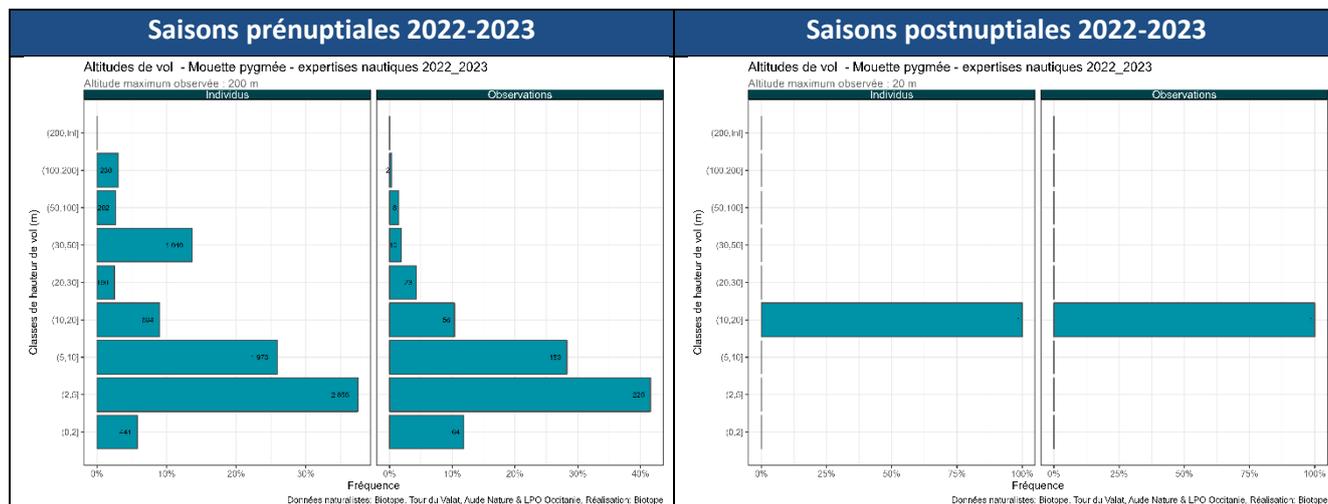


Figure 17 : COMPORTEMENT EN MER DE LA MOUETTE PYGMEE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

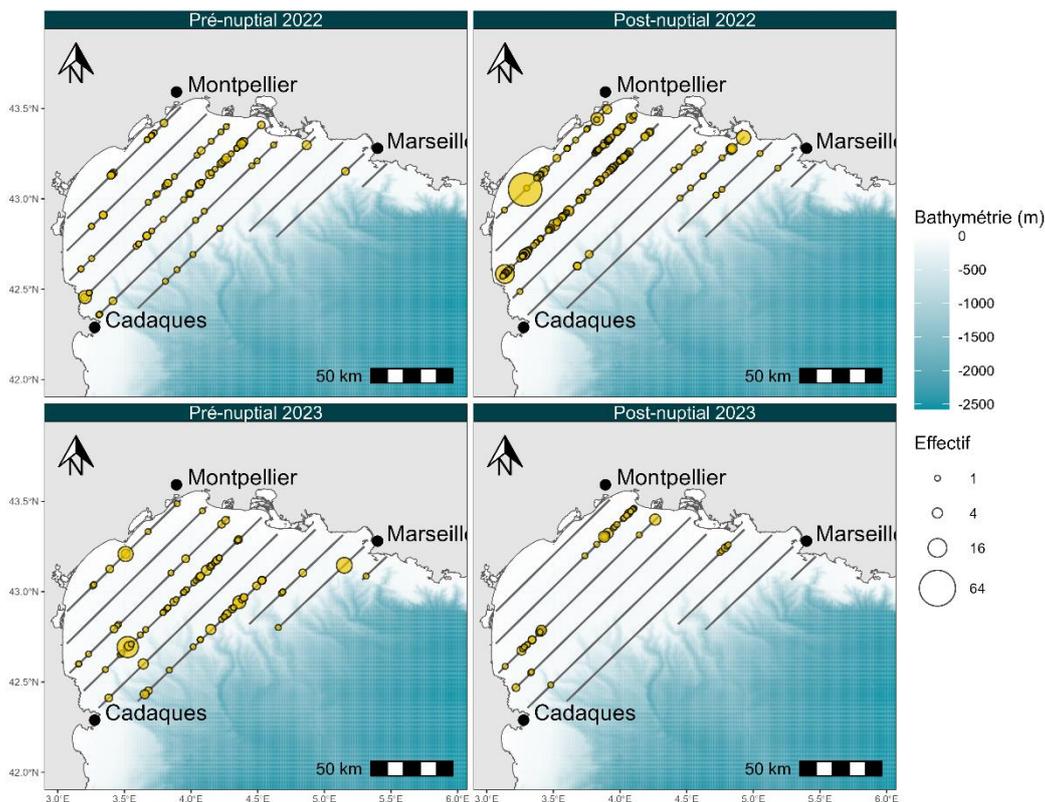
Tableau 13 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA MOUETTE PYGMEE.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

- **Mouette mélanocéphale**

Observations de Mouette mélanocéphale - expertises nautiques 2022_2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 18 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DE LA MOUETTE MELANOCEPHALE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

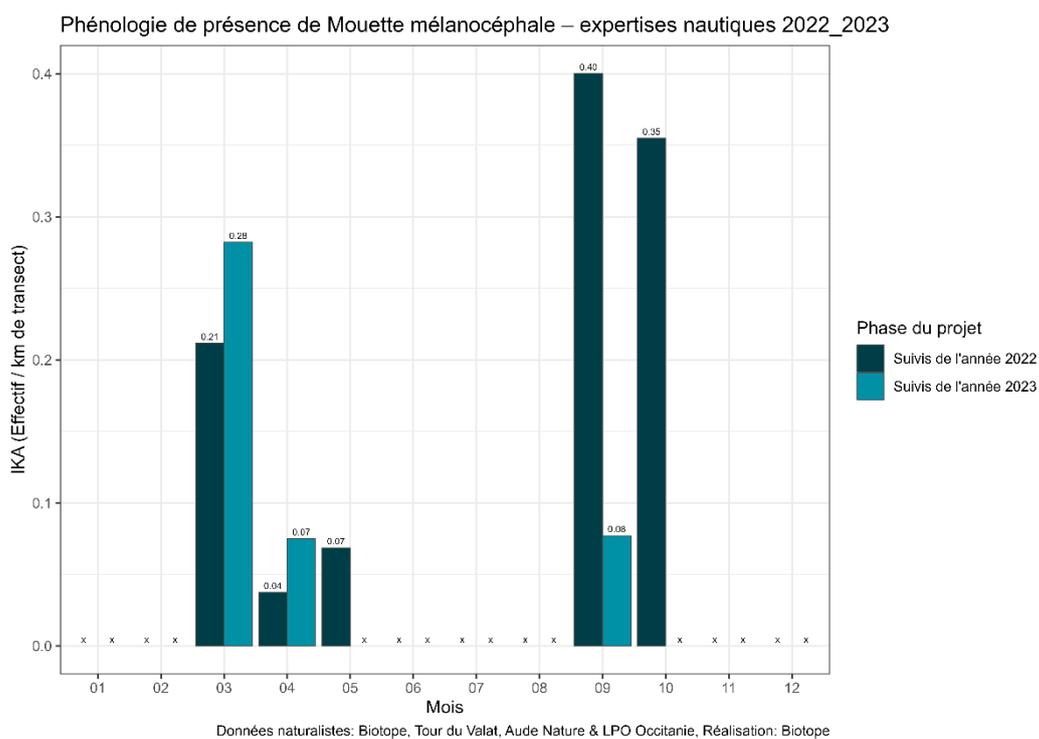
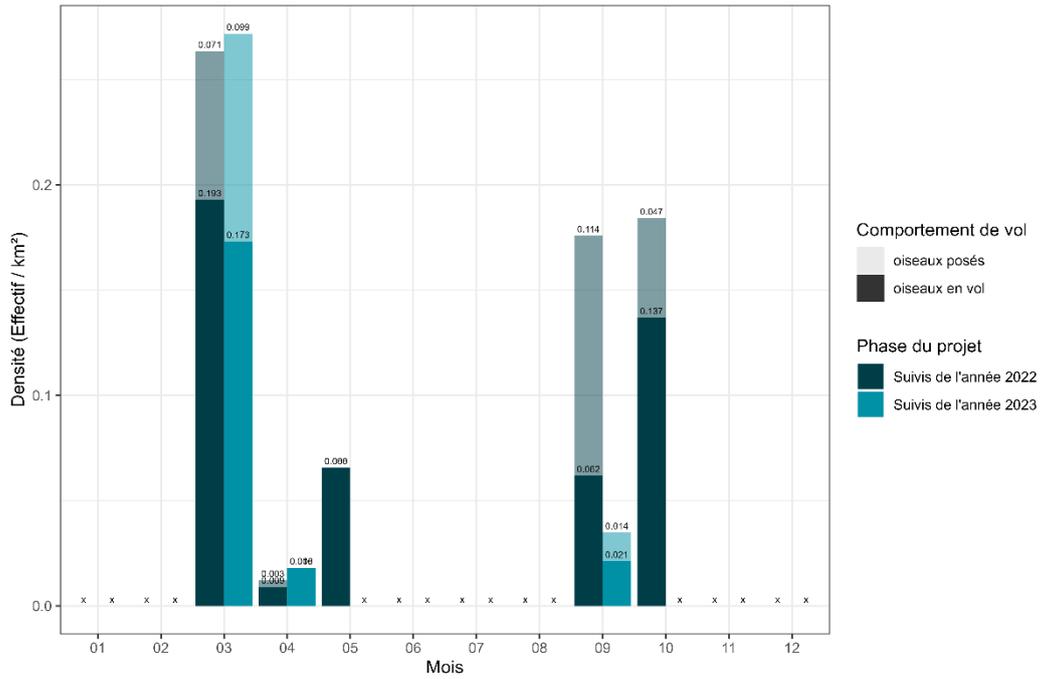


Figure 19 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE LA MOUETTE MELANOCEPHALE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Mouette mélanocéphale – expertises nautiques 2022_2023

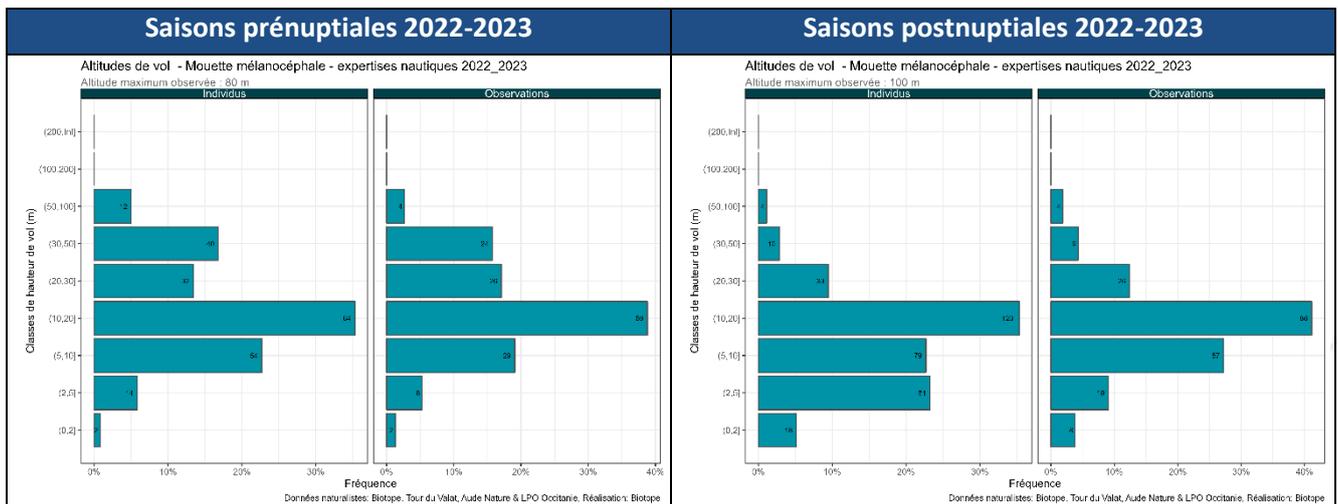


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 20 : COMPORTEMENT EN MER DE LA MOUETTE MELANOCEPHALE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

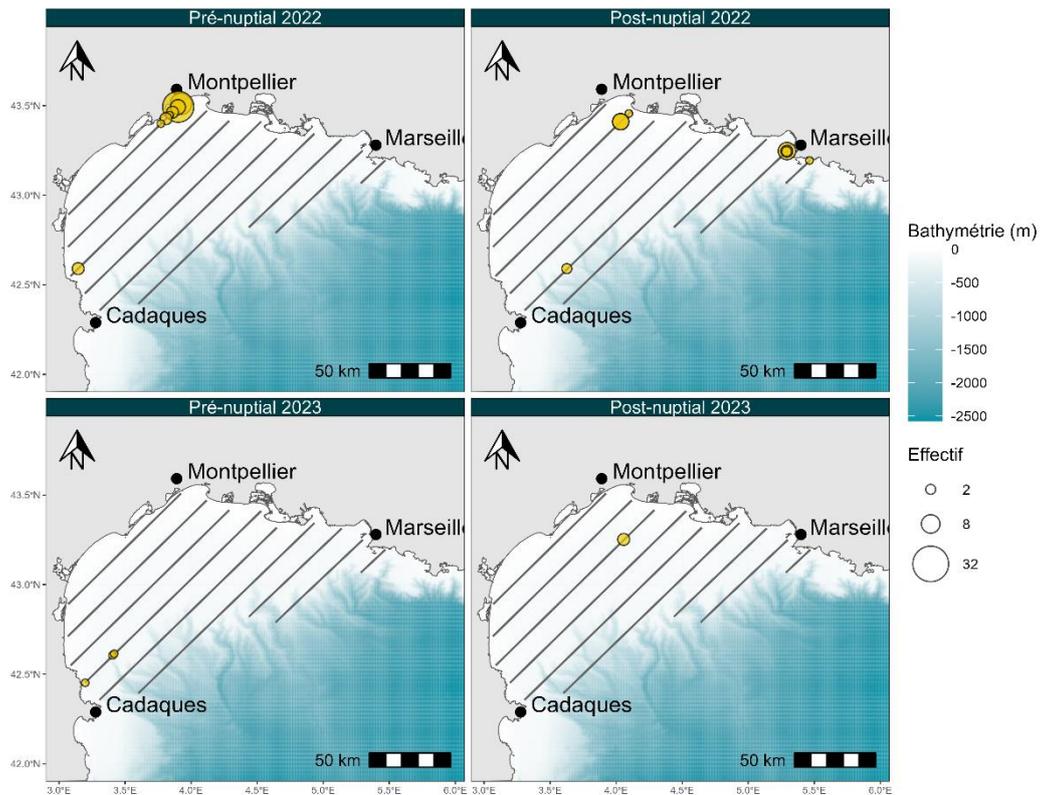
Tableau 14 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA MOUETTE MELANOCEPHALE.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

- **Mouette rieuse**

Observations de Mouette rieuse - expertises nautiques 2022_2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 21 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DE LA MOUETTE RIEUSE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

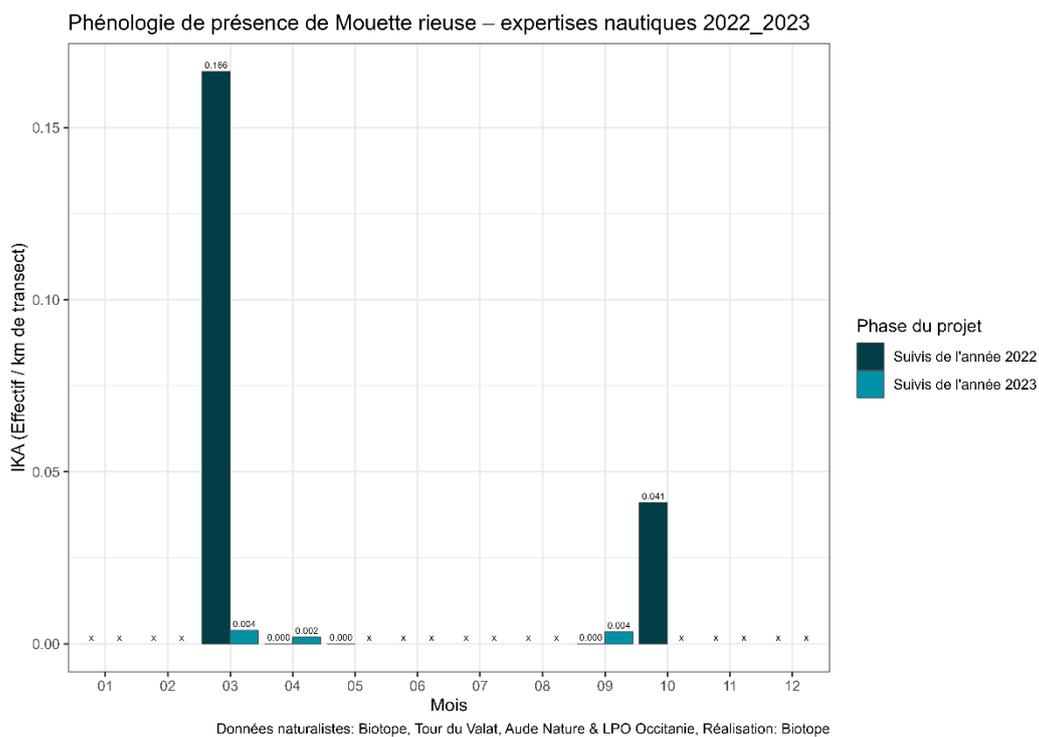
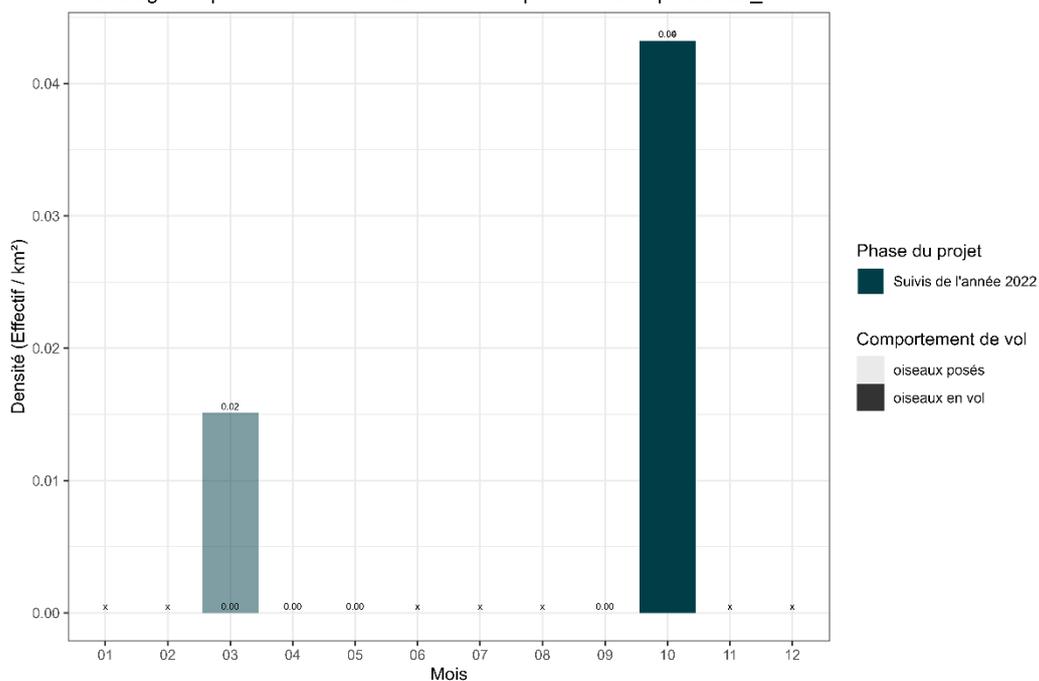


Figure 22 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE LA MOUETTE RIEUSE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Mouette rieuse – expertises nautiques 2022_2023

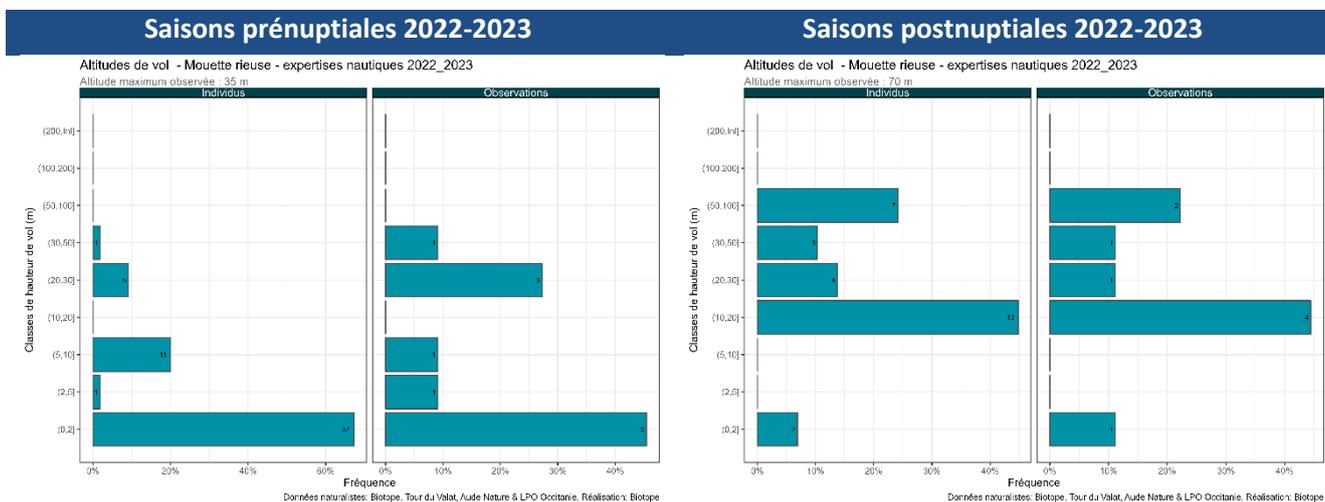


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 23 : COMPORTEMENT EN MER DE LA MOUETTE RIEUSE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Tableau 15 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA MOUETTE RIEUSE.*



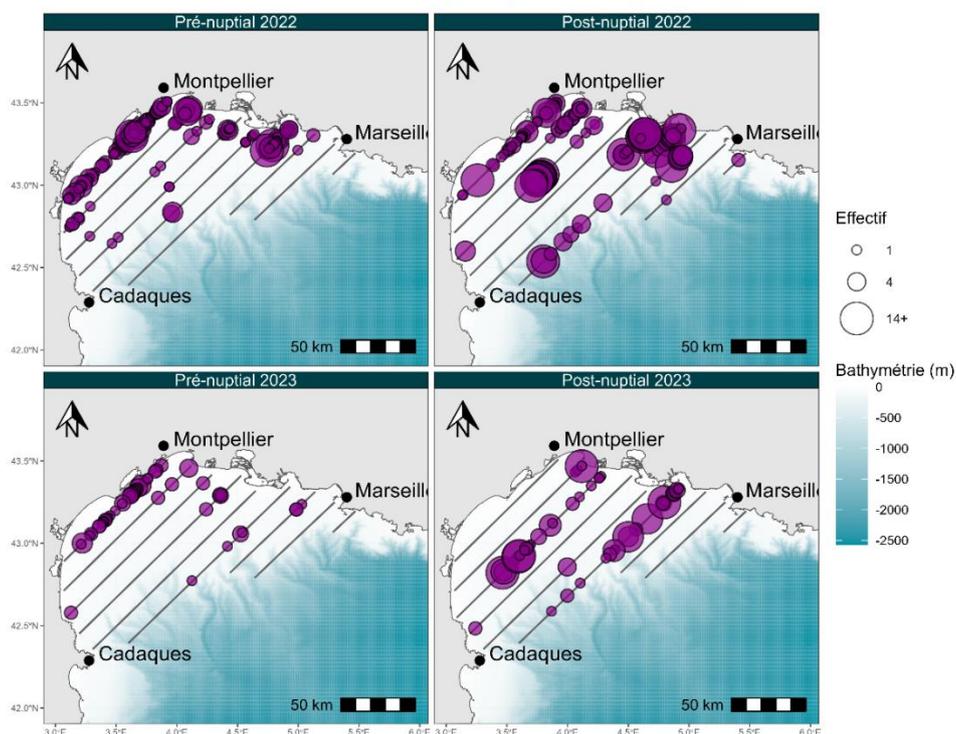
*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

- **Sterne caugek**



Programme MIGRALION

Observations de Sterne caugek - expertises nautiques 2022_2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolett

Figure 24 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE LA STERNE CAUGEK EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

**Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

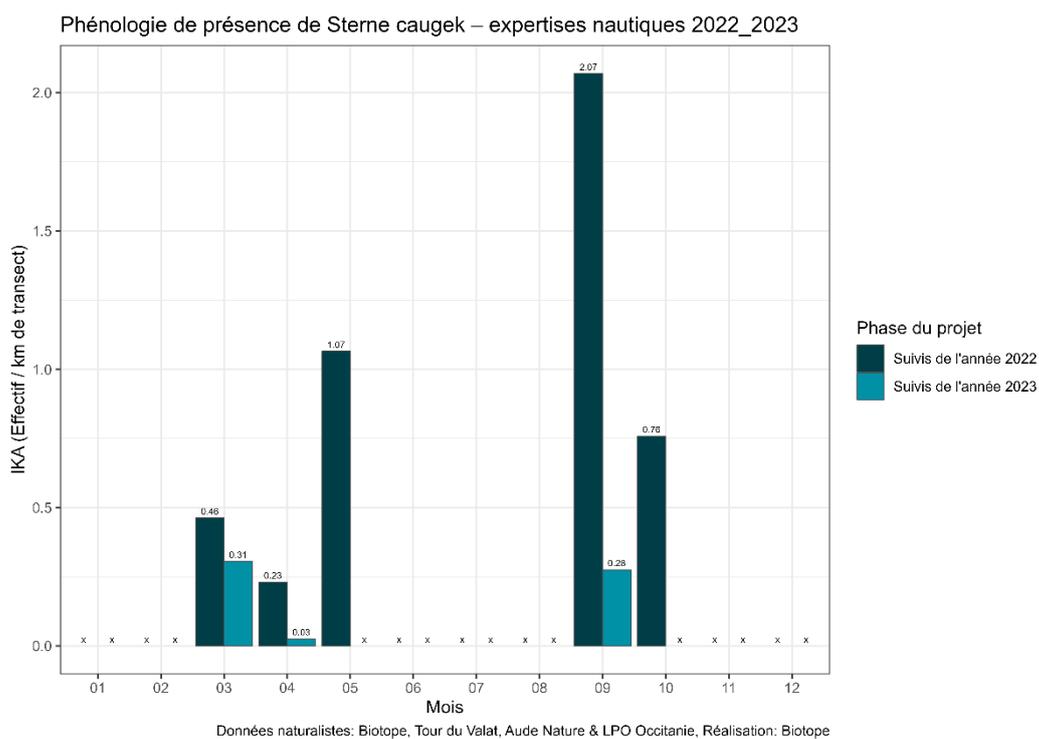
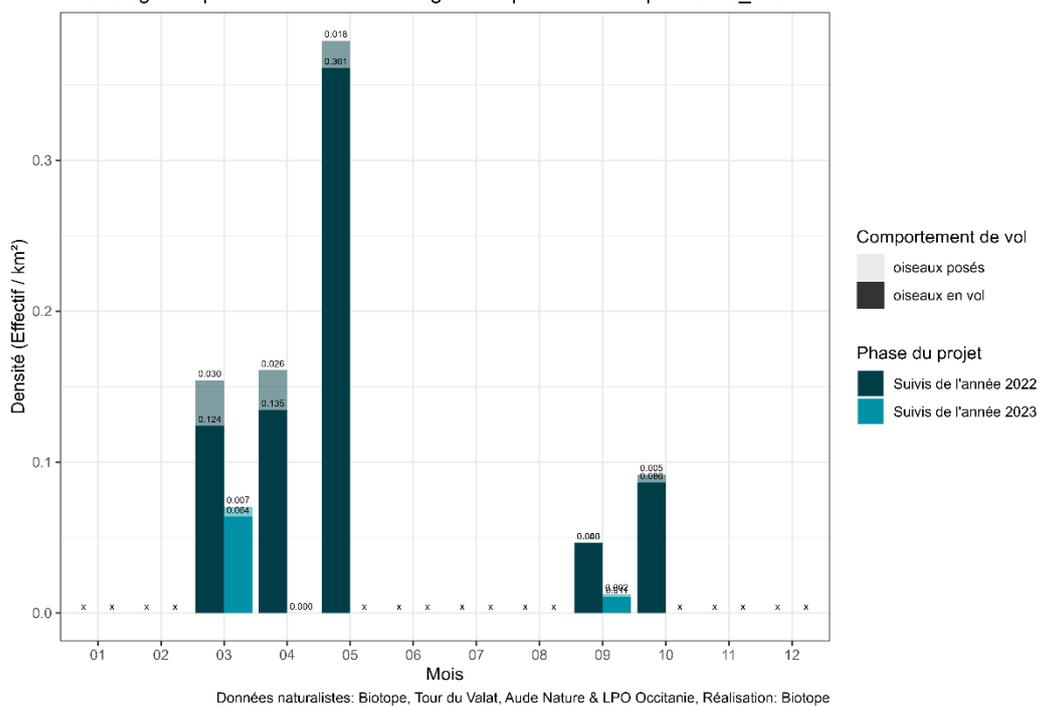


Figure 25 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE LA STERNE CAUGEK DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Sterne caugek – expertises nautiques 2022_2023

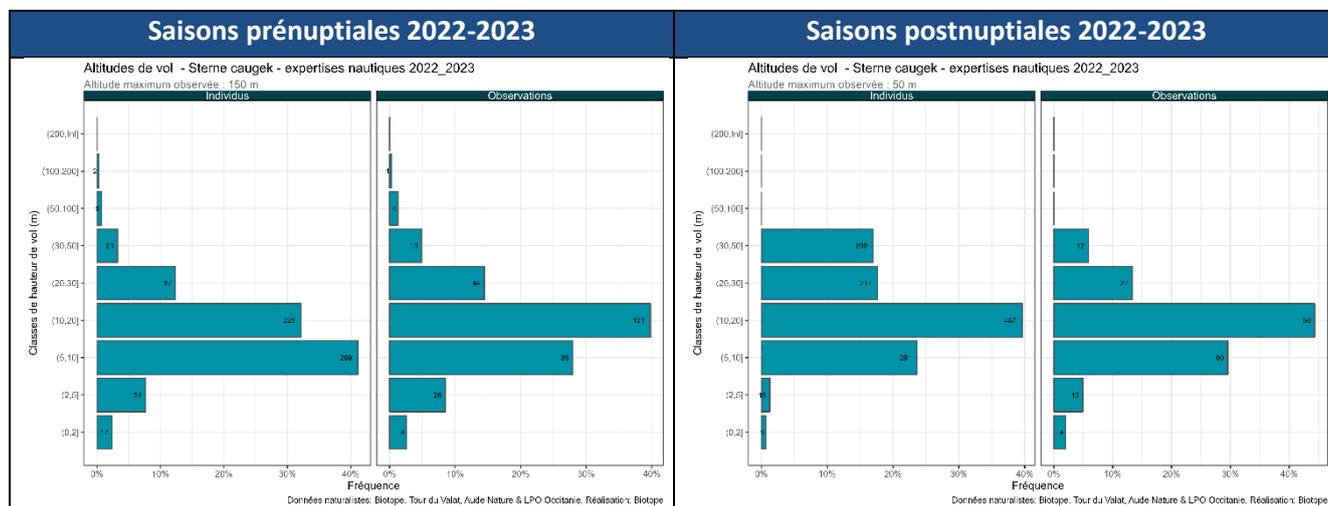


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 26 : COMPORTEMENT EN MER DE LA STERNE CAUGEK OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

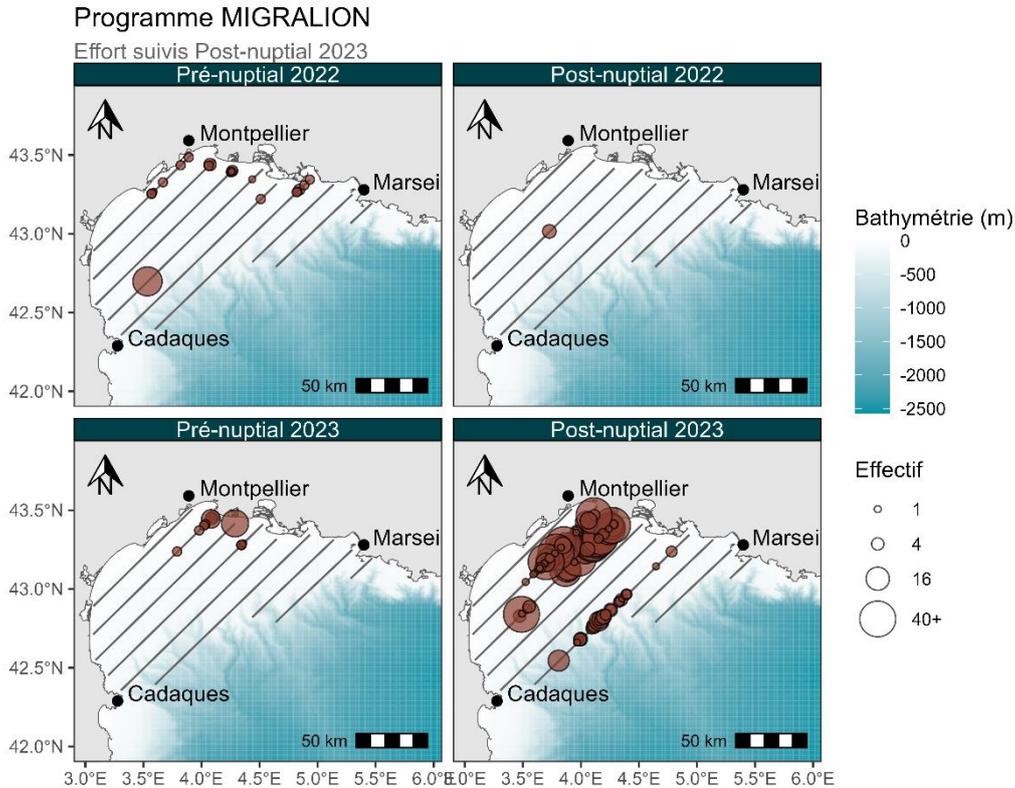
**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 16 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA STERNE CAUGEK.*



**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

- **Sterne pierregarin**



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 27 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DE LA STERNE PIERREGARIN EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

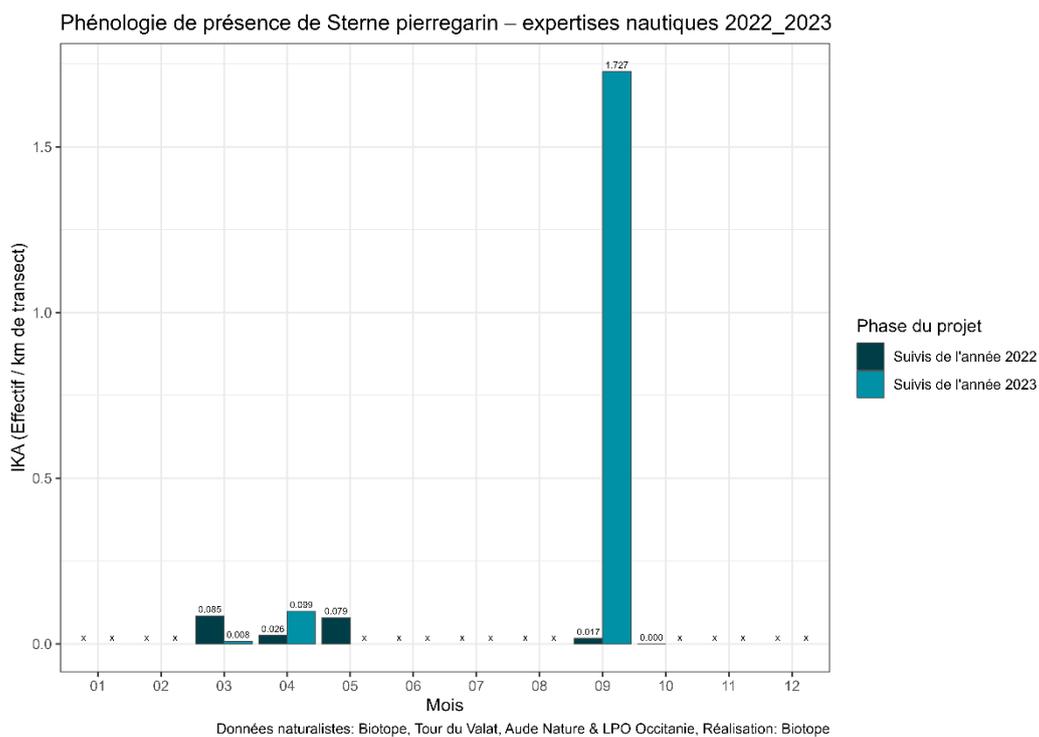
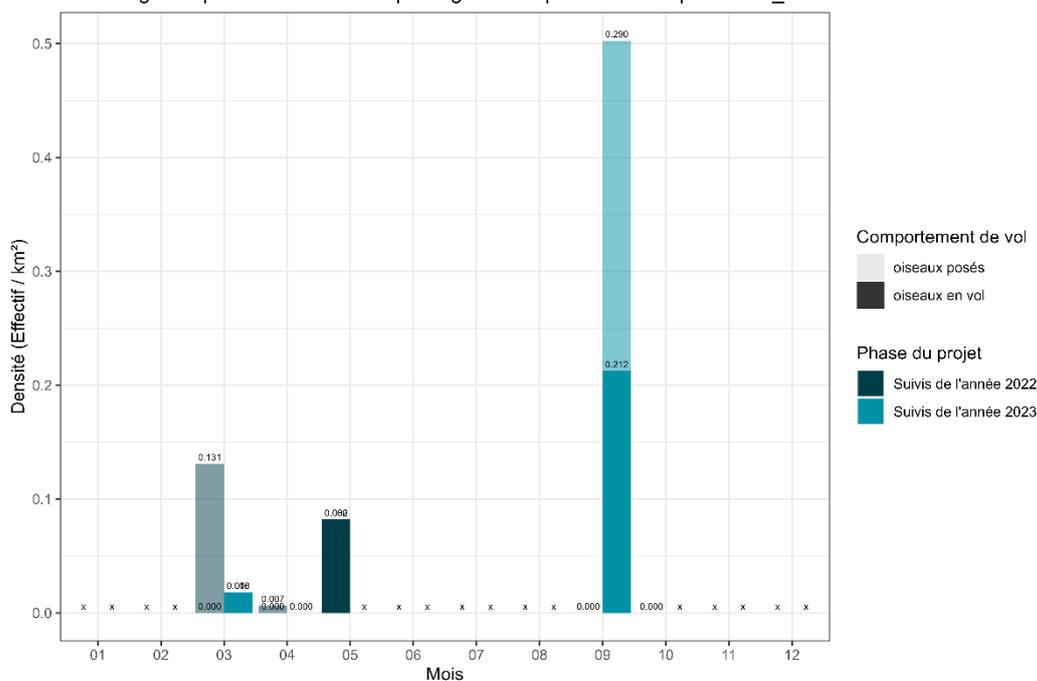


Figure 28 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE LA STERNE PIERREGARIN DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Sterne pierregarin – expertises nautiques 2022_2023

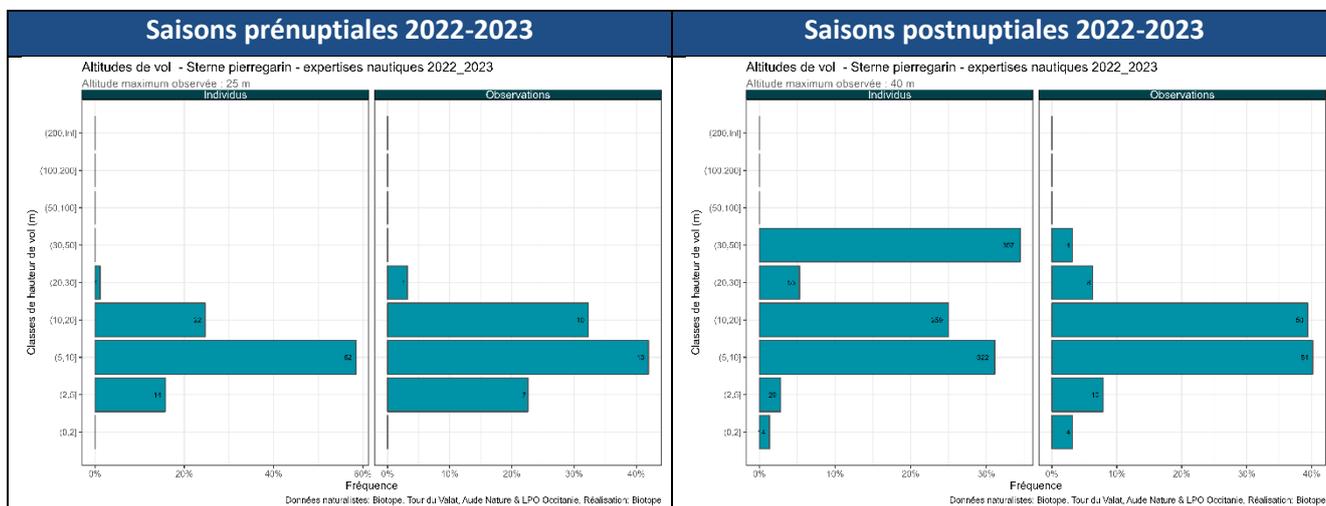


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 29 : COMPORTEMENT EN MER DE LA STERNE PIERREGARIN OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 17 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LA STERNE PIERREGARIN.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

- **Autres laridés (larinés et sterninés)**



Programme MIGRALION

Observations de Laridés sp. - expertises nautiques 2022_2023

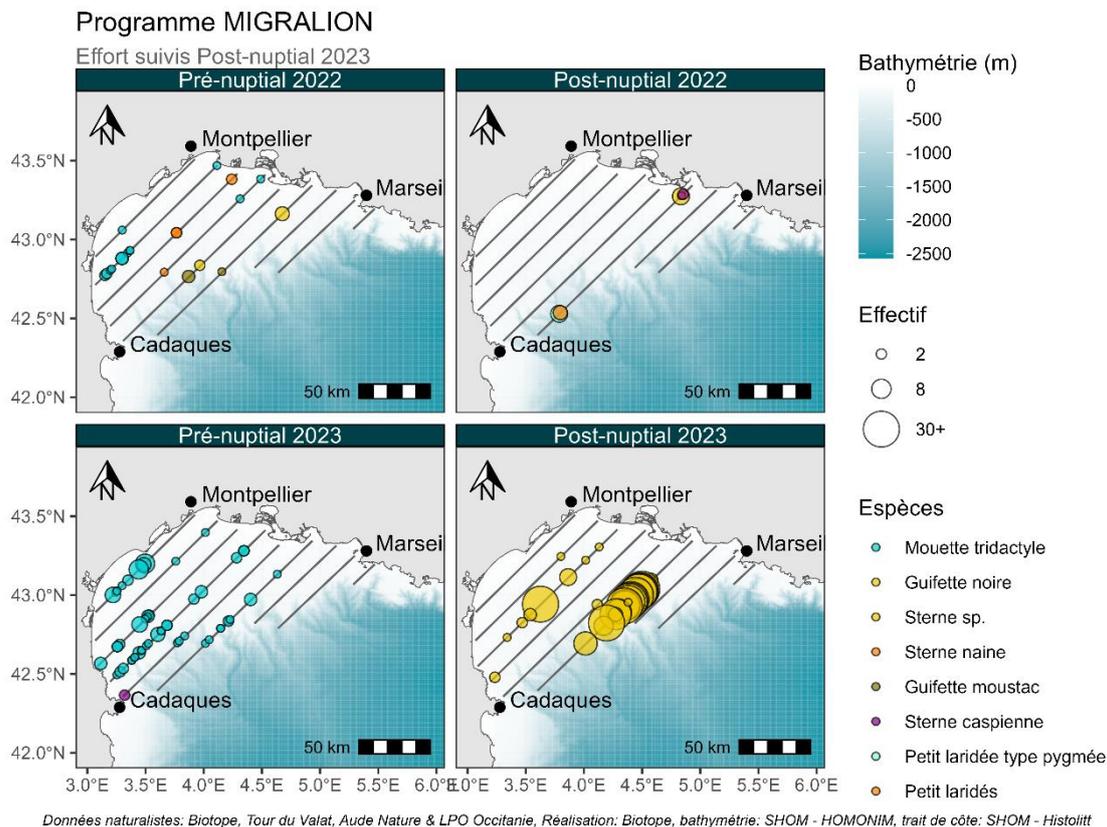
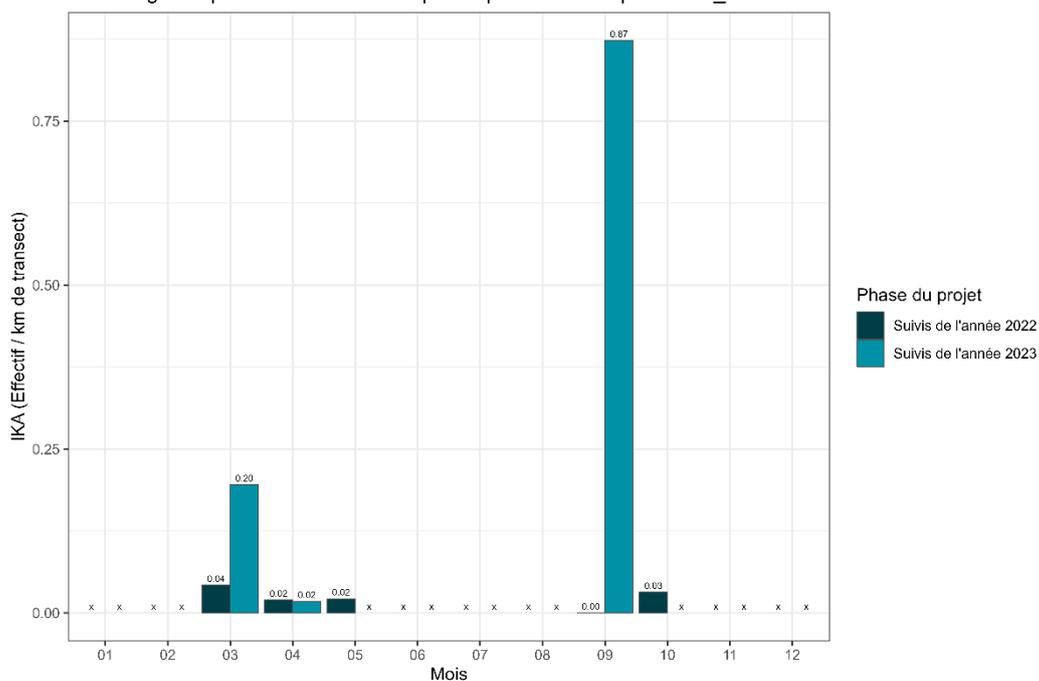


Figure 30 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DES AUTRES LARIDÉS EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Phénologie de présence de Laridés sp. – expertises nautiques 2022_2023

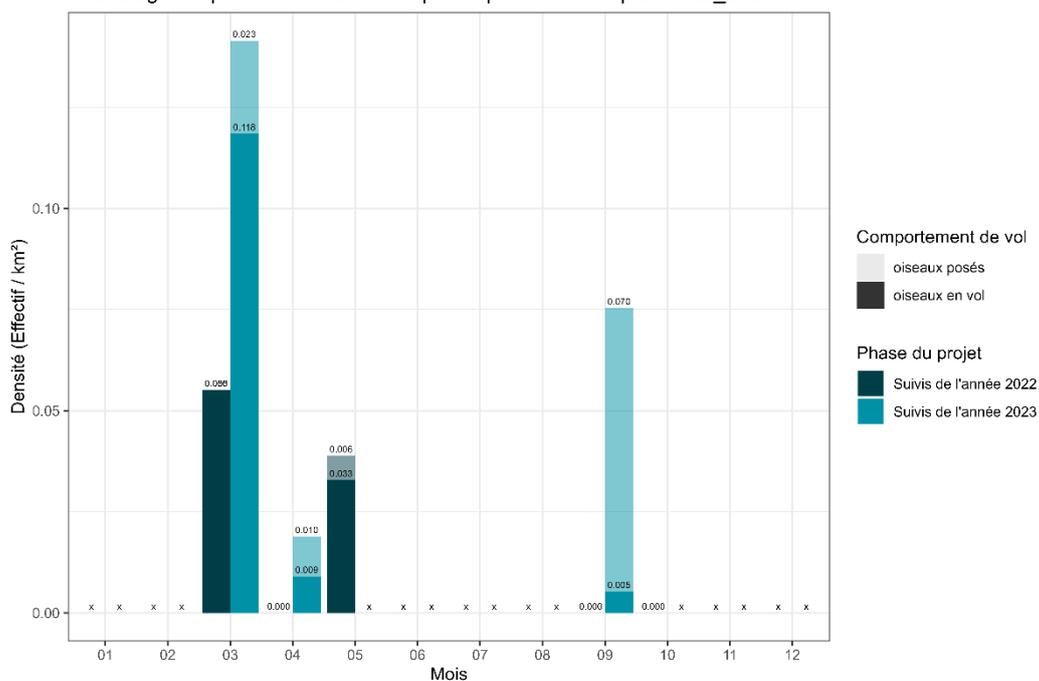


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 31 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES AUTRES LARIDES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Laridés sp. – expertises nautiques 2022_2023

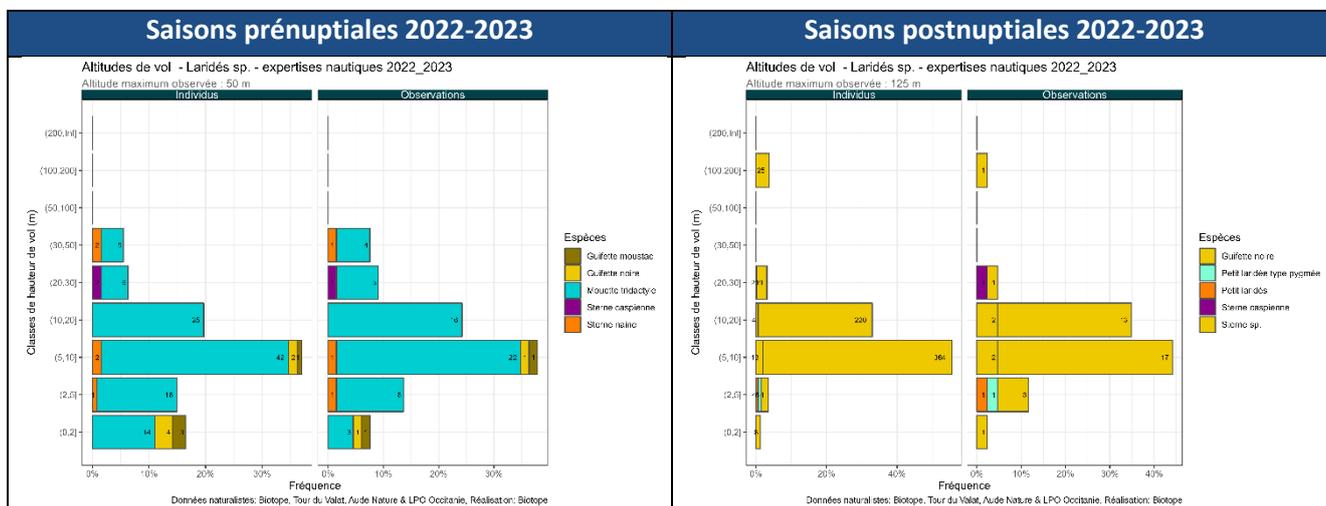


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 32 : COMPORTEMENT EN MER DES AUTRES LARIDES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 18 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES AUTRES LARIDES.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.1.2 Les procellariidés et hydrobatidés

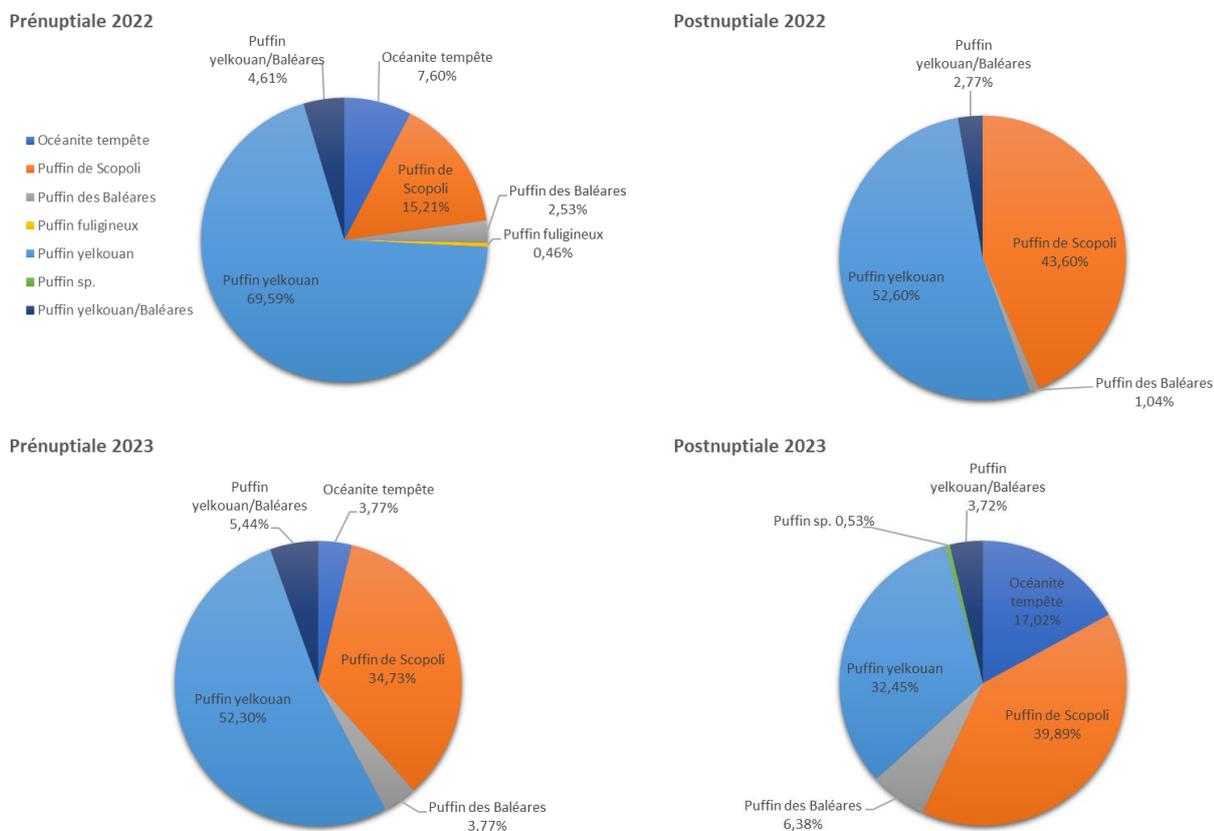


Figure 33 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DE PROCELLARIIDES ET HYDROBATIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

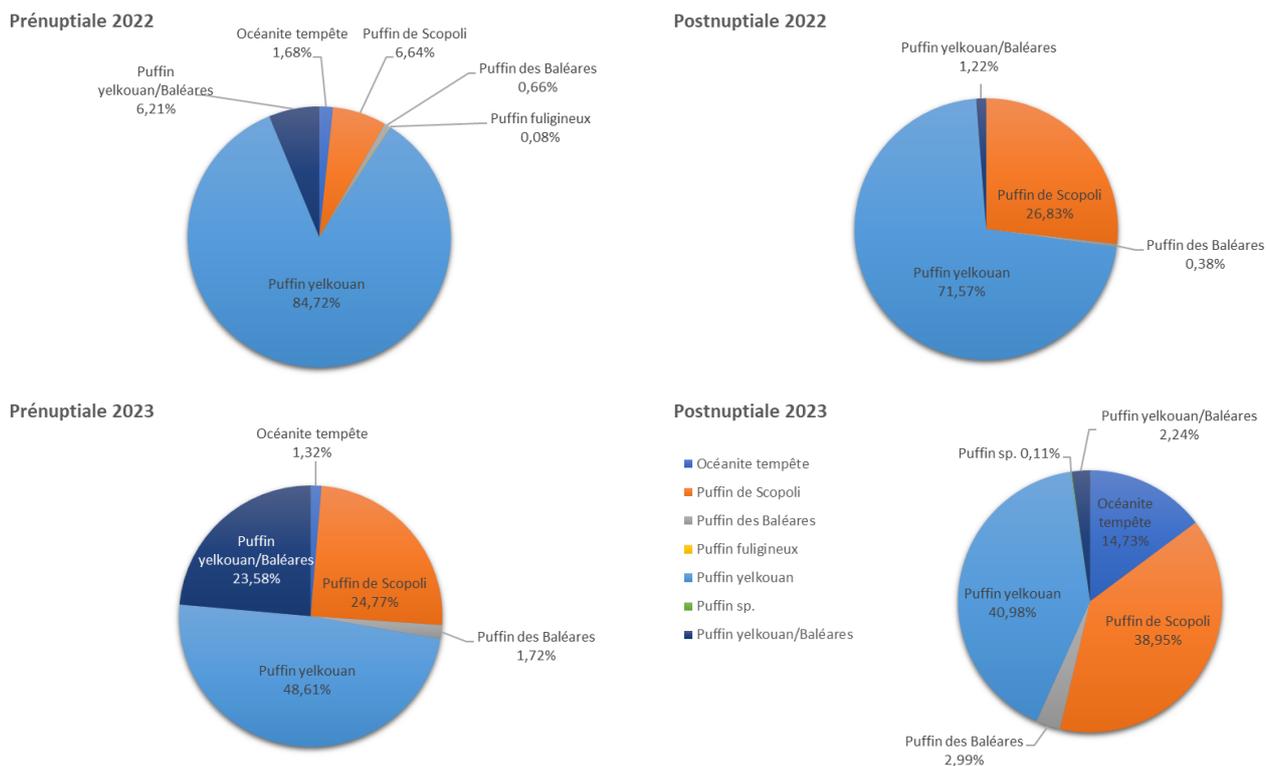
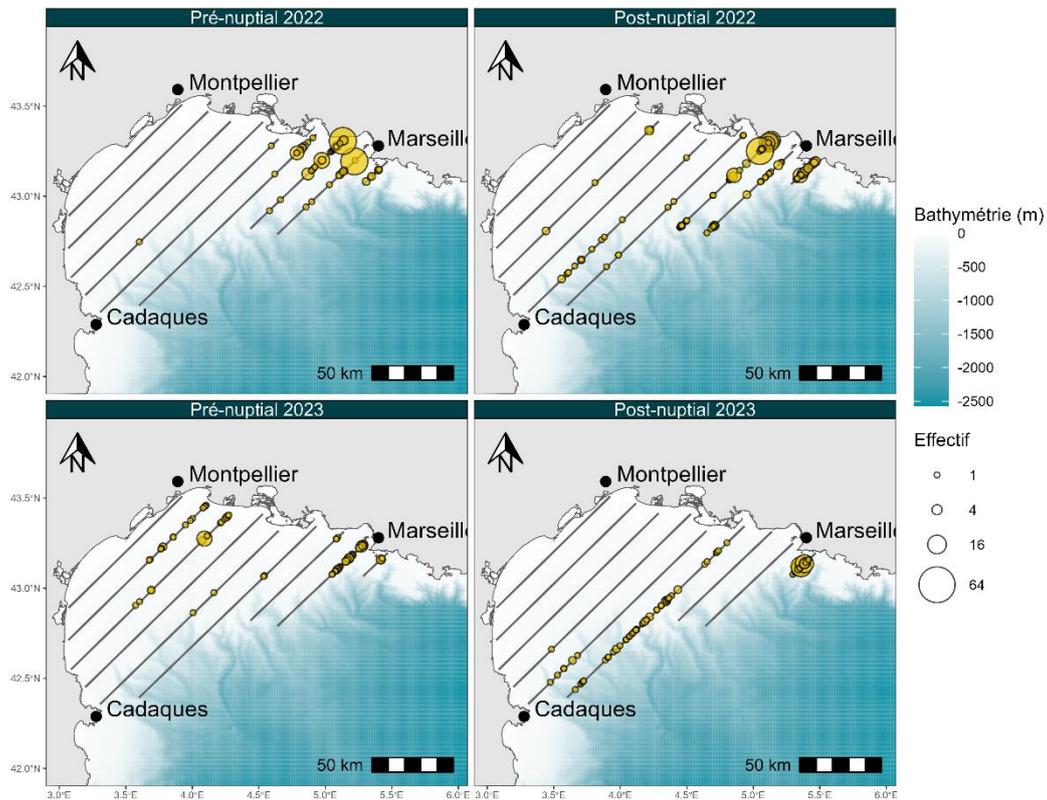


Figure 34 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES PROCELLARIIDES ET HYDROBATIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

- **Puffin de Scopoli**

Observations de Puffin de Scopoli - expertises nautiques 2022_2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 35 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DU PUFFIN DE SCOPOLI EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

**Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

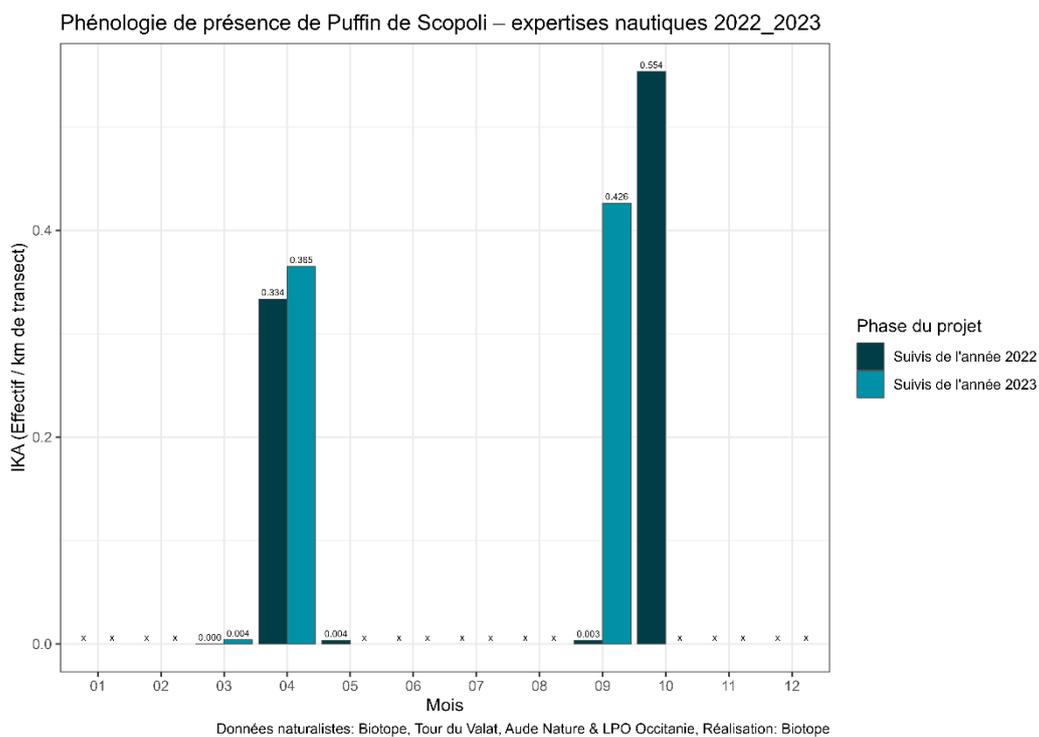
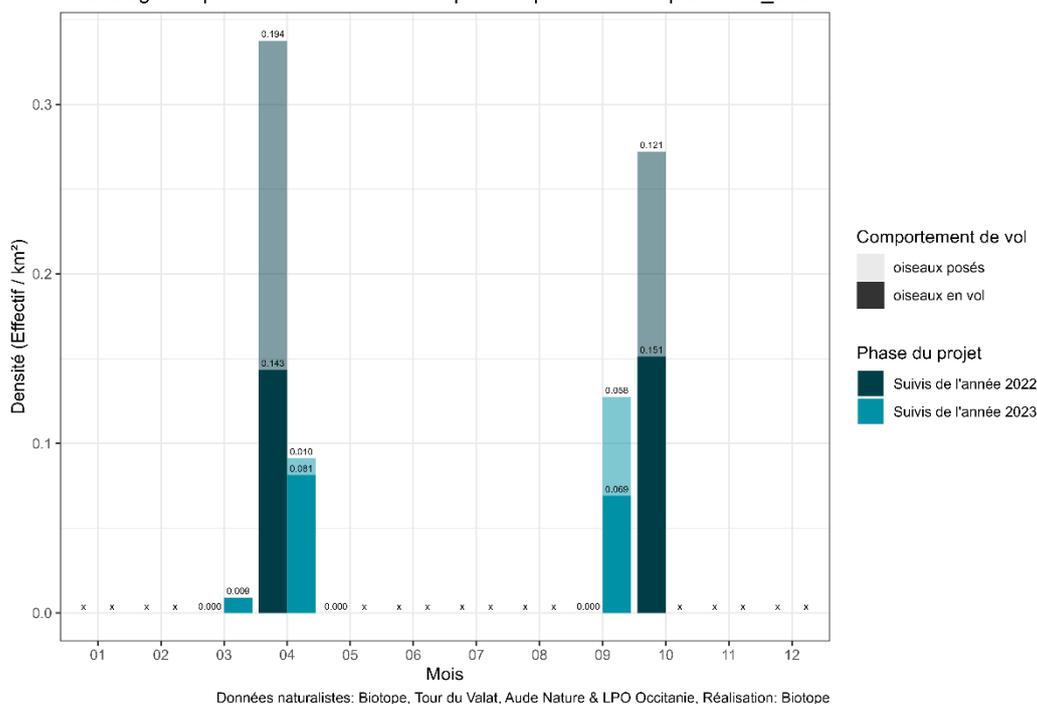


Figure 36 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DU PUFFIN DE SCOPOLI DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Puffin de Scopoli – expertises nautiques 2022_2023

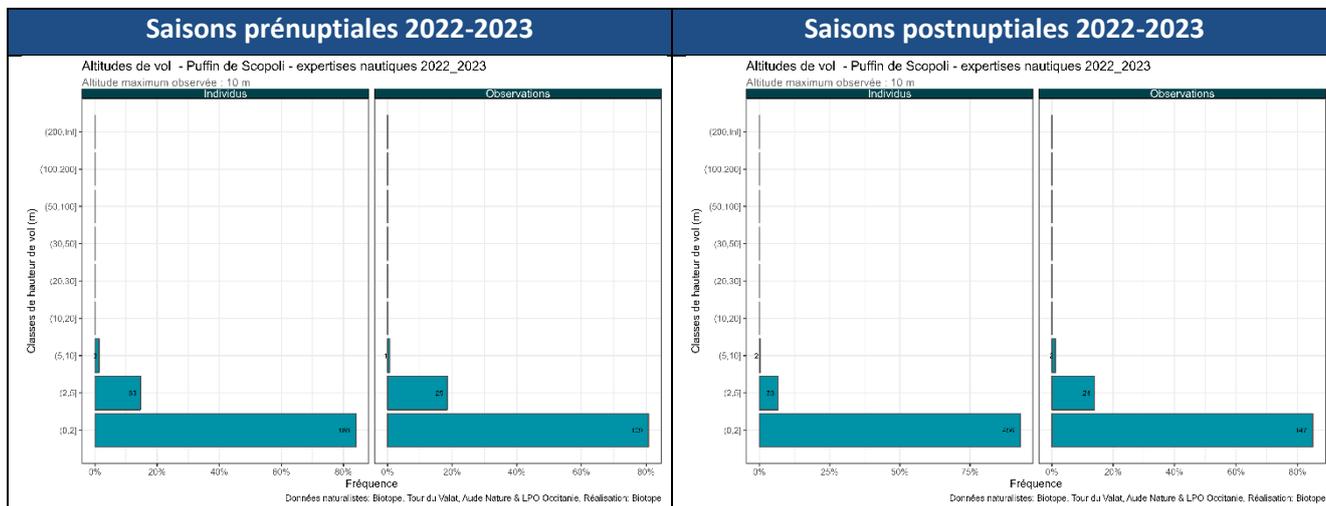


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 37 : COMPORTEMENT EN MER DU PUFFIN DE SCOPOLI OBSERVE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

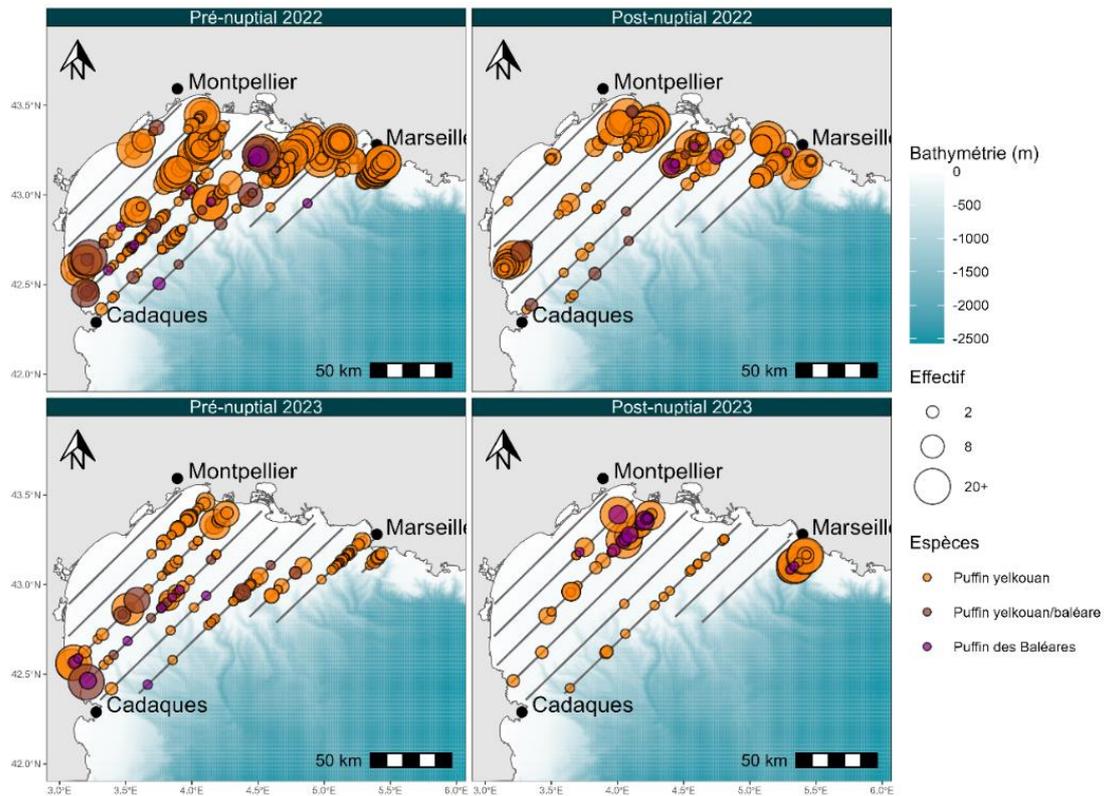
Tableau 19 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LE PUFFIN DE SCOPOLI.*



**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

- **Petits puffins**

Observations de P. Baléares et P. yelkouan - expertises nautiques 2022_2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 38 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DU PUFFIN YELKOUAN ET P. DES BALEARES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Phénologie de présence de P.Baléares et P.yelkouan – expertises nautiques 2022_2023

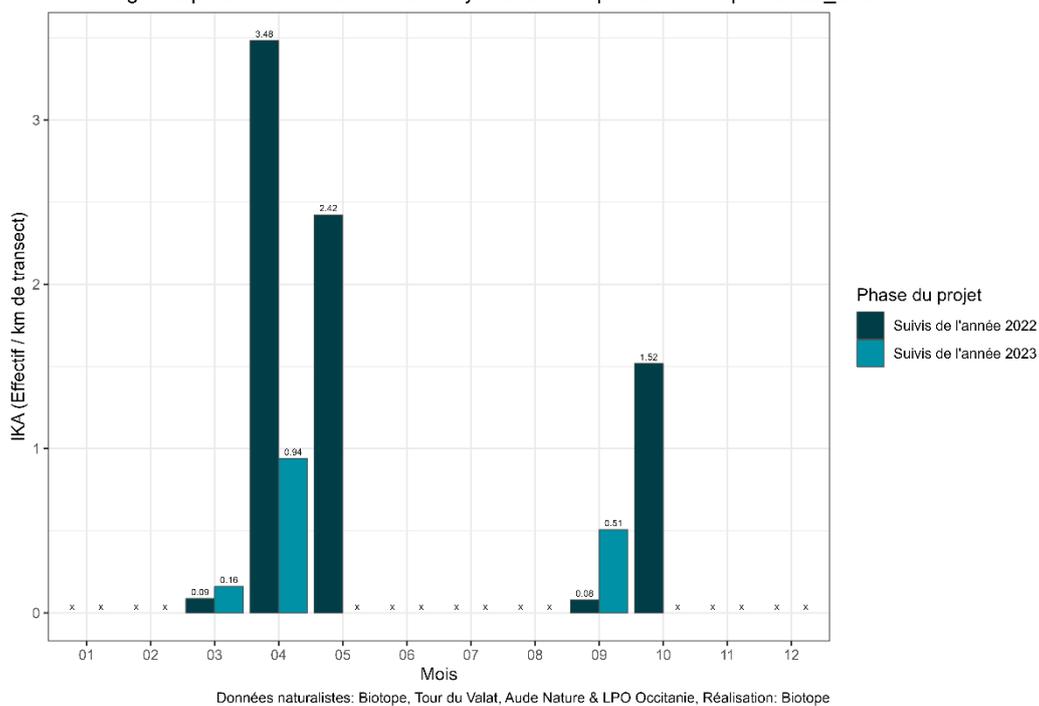


Figure 39 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DU PUFFIN YELKOUAN ET DU PUFFIN DES BALEARES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de P.Baléares et P.yelkouan – expertises nautiques 2022_2023

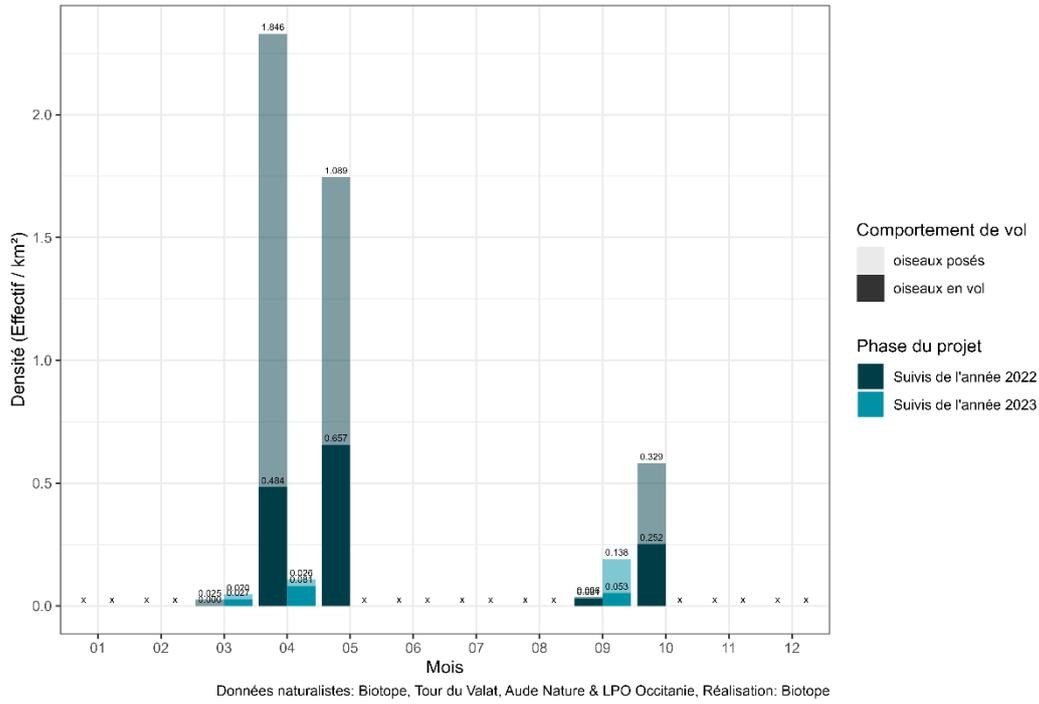
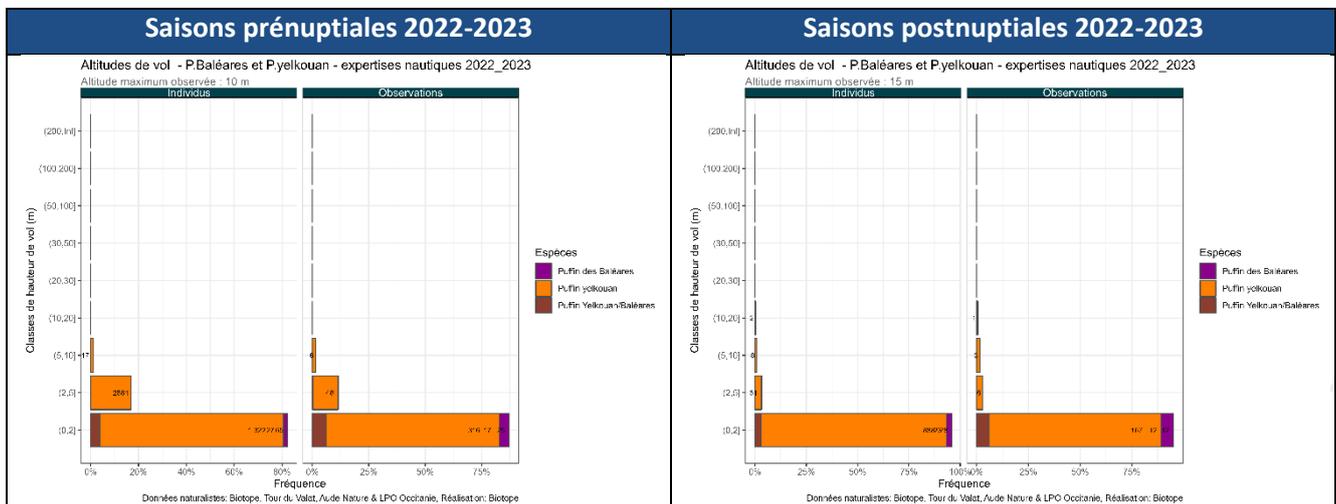


Figure 40 : COMPORTEMENT EN MER DU PUFFIN YELKOUAN ET DU PUFFIN DES BALEARES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Tableau 20 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LE PUFFIN YELKOUAN ET LE PUFFIN DES BALEARES.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

- **Océanites**

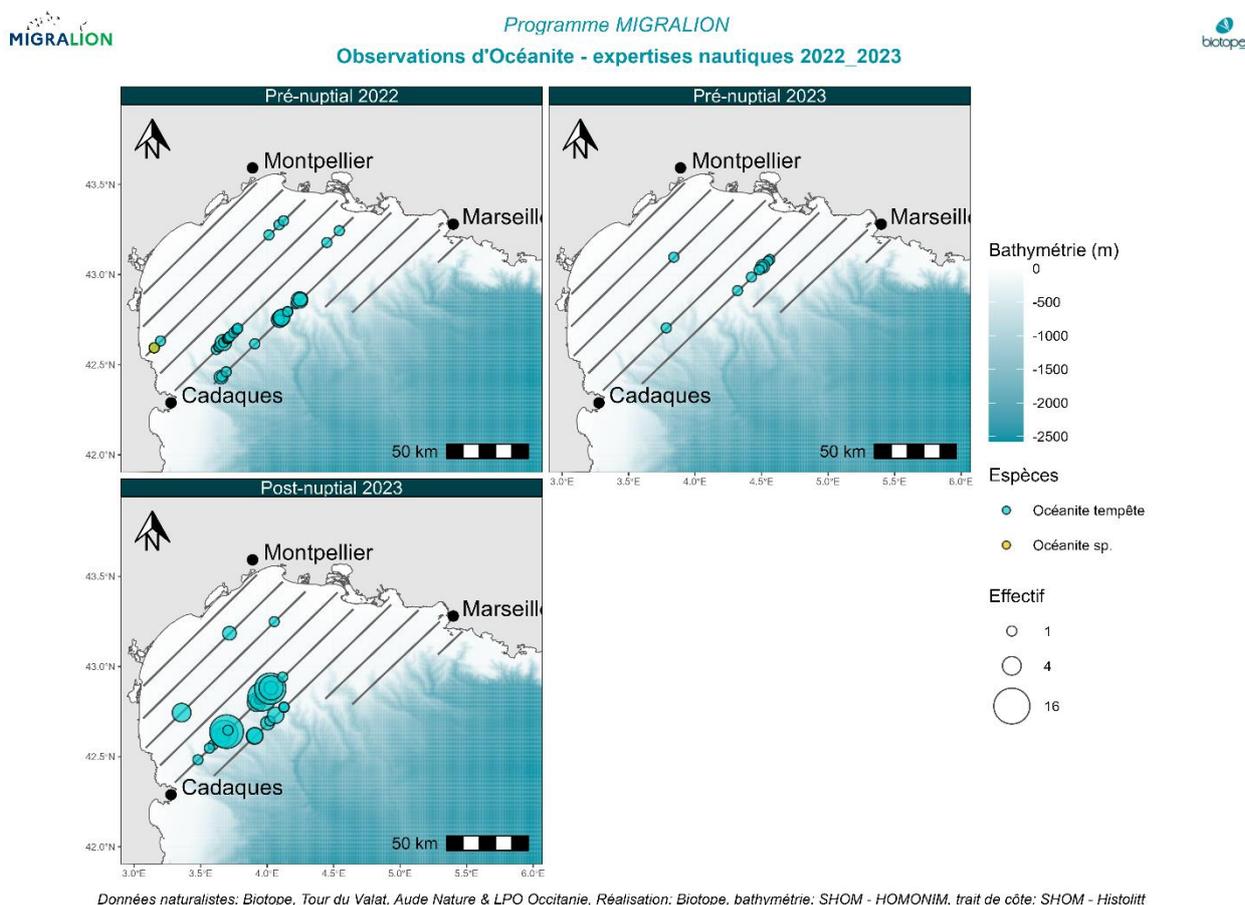


Figure 41 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DE L'OCEANITE TEMPESTE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

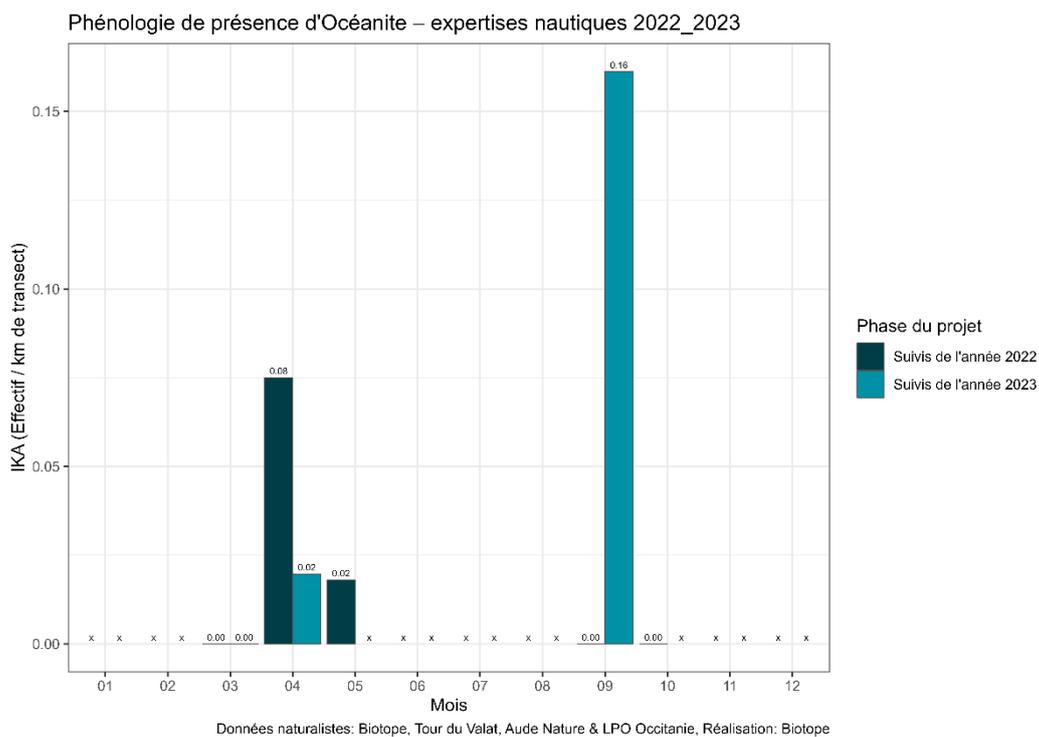


Figure 42 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE L'OCEANITE TEMPETE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

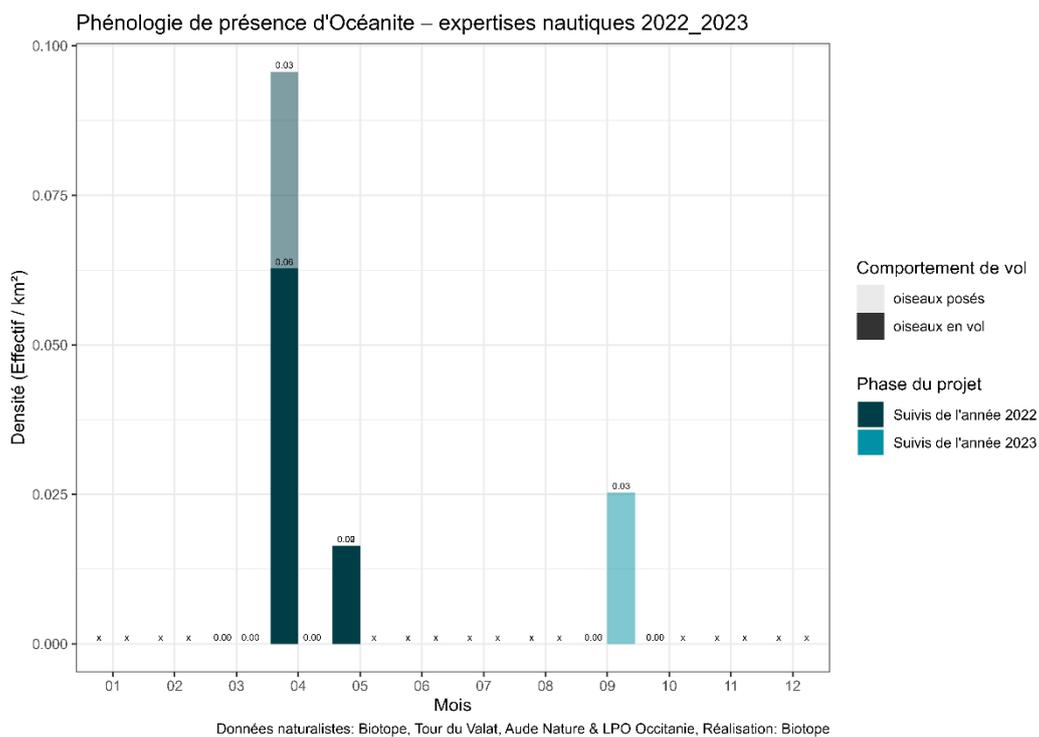
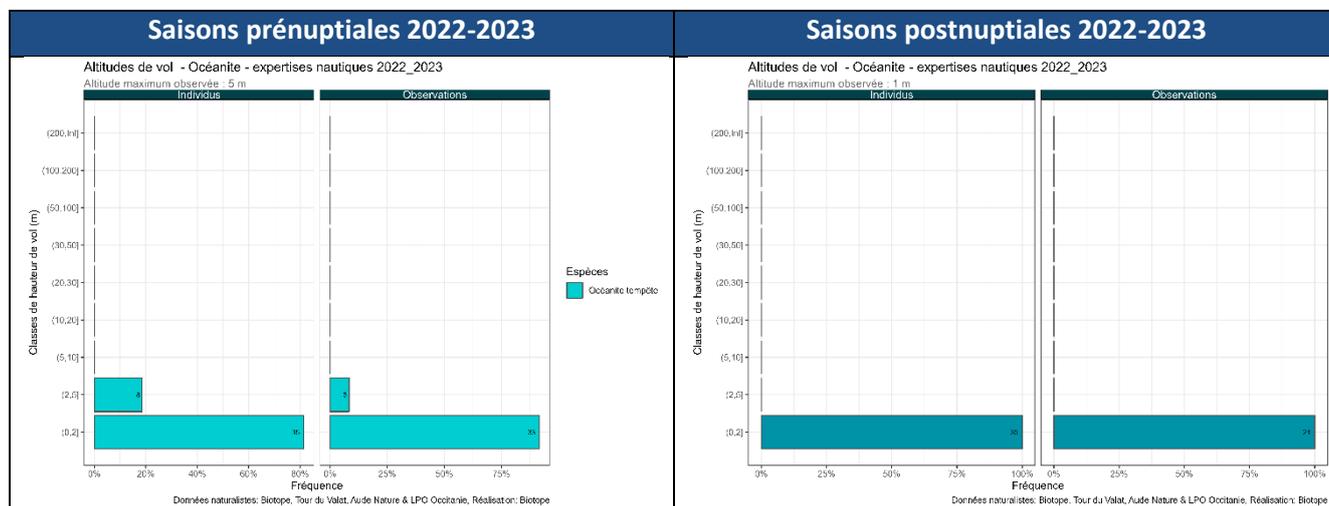


Figure 43 : COMPORTEMENT EN MER DE L'OCEANITE TEMPETE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 21 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR L'OCEANITE TEMPETE.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.1.3 Les alcidés et espèces associées

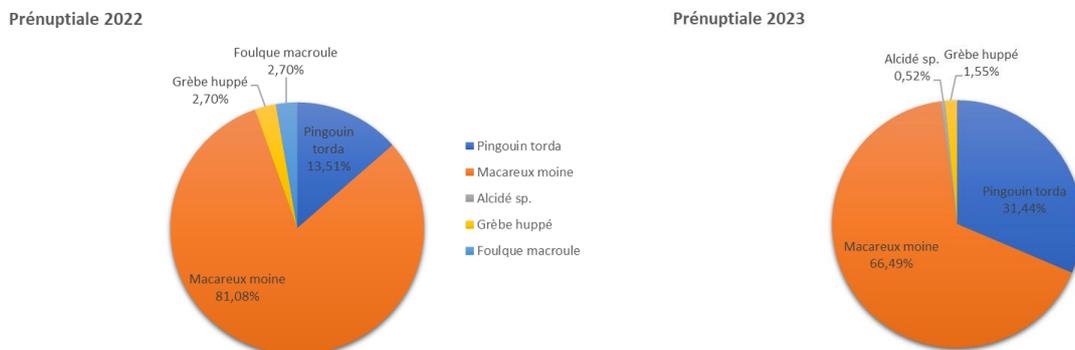


Figure 44 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES EN PERIODE PRENUPTIALE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

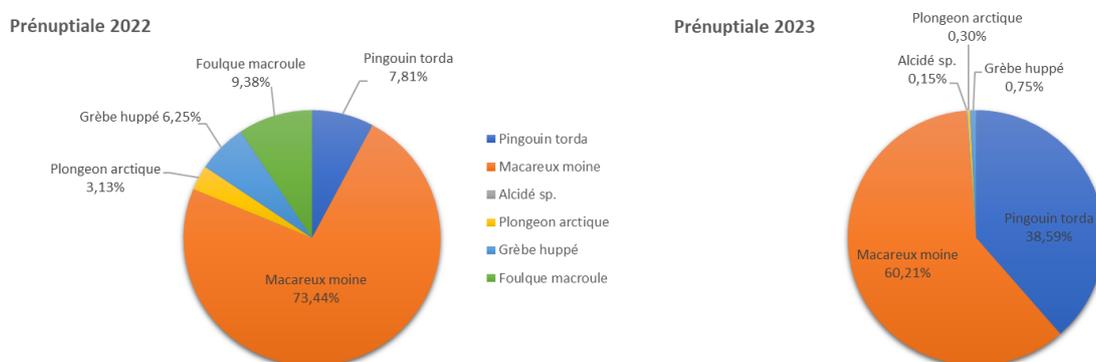


Figure 45 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES EN PERIODE PRENUPTIALE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Ce groupe d'espèce n'a quasiment pas été observé en période postnuptiale : seulement une observation d'un individu de Grèbe huppé en 2022 et 26 observations de Macareux moine en 2023 (n=37).

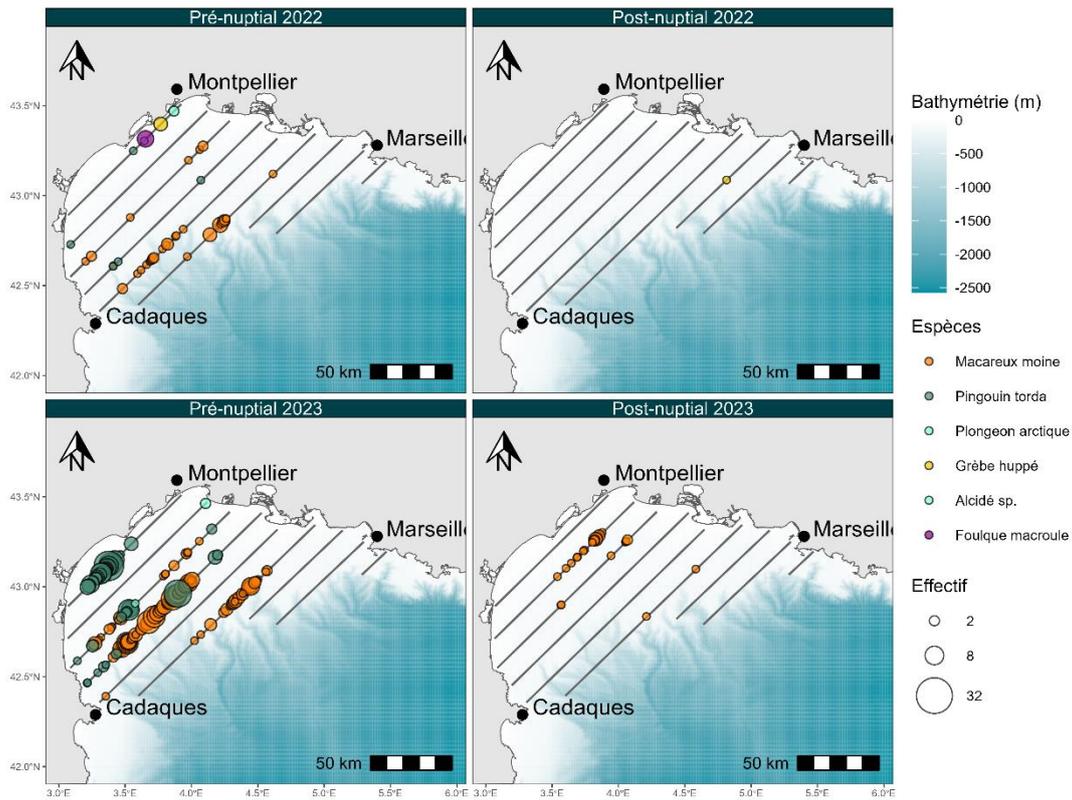
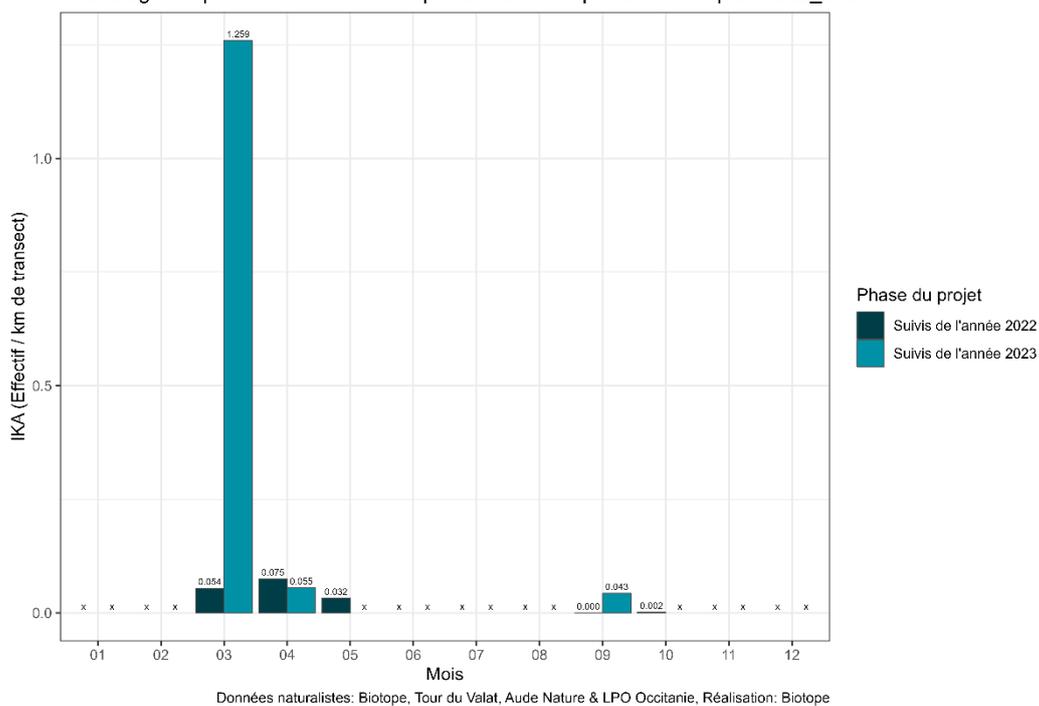


Figure 46 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS D'ALCIDÉS ET ESPÈCES ASSOCIÉES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Phénologie de présence d'Alcidés et sp associées – expertises nautiques 2022_2023

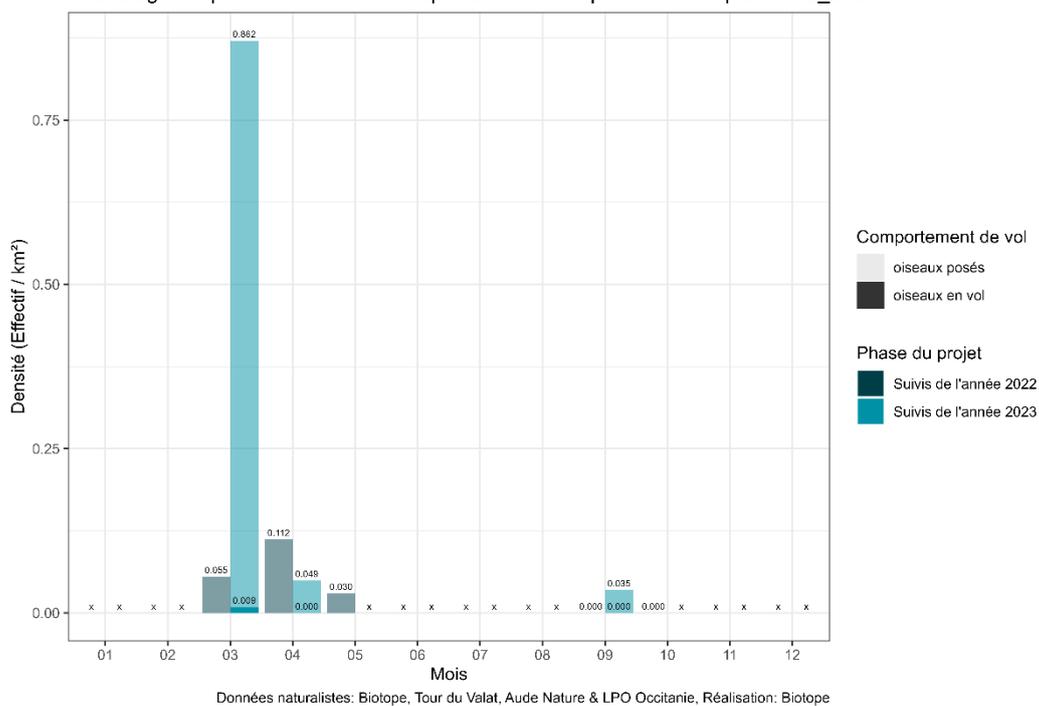


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 47 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence d'Alcidés et sp associées – expertises nautiques 2022_2023

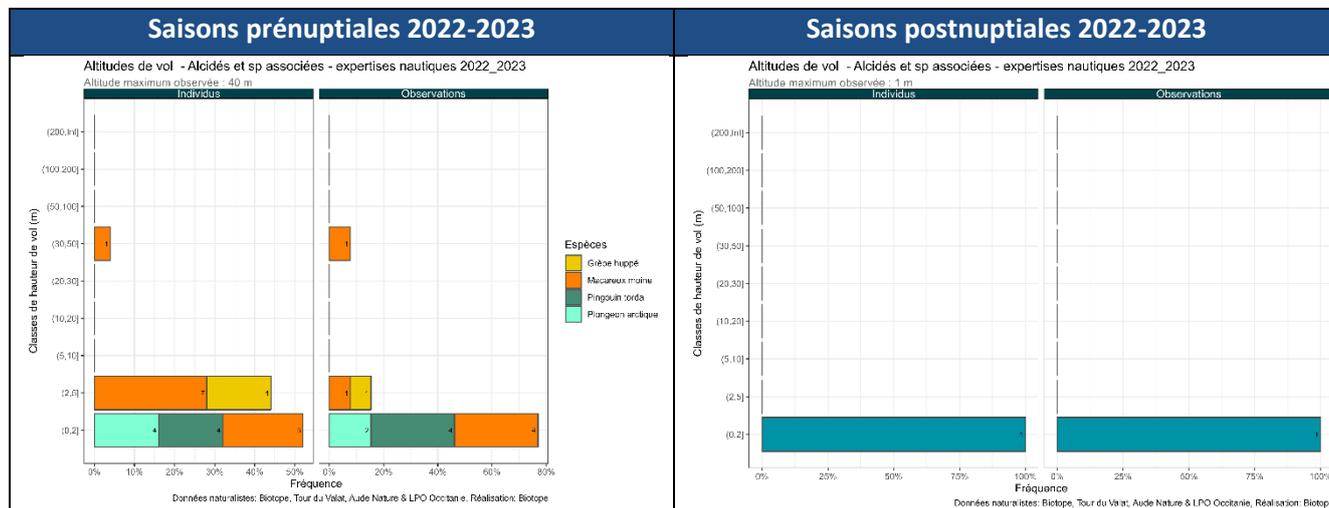


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 48 : COMPORTEMENT EN MER DES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Tableau 22 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES ALCIDES ET ESPECES ASSOCIEES.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

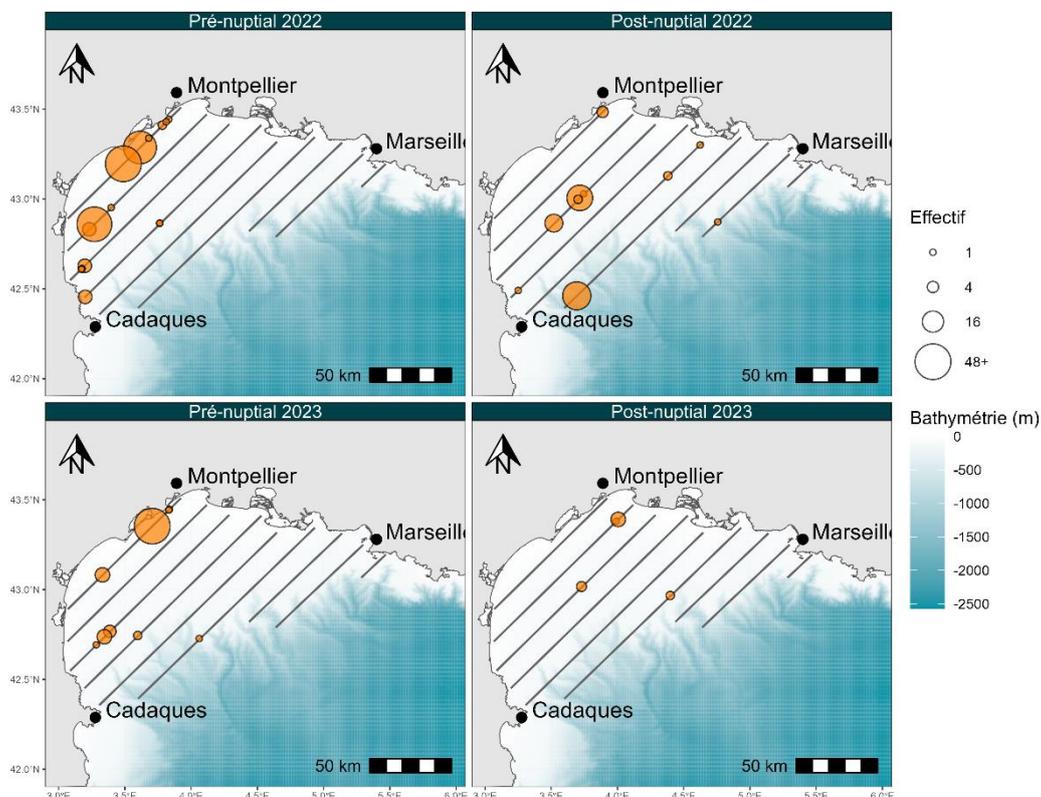
3.3.1.1.4 Les phalacrocoracidés

- Grand cormoran



Programme MIGRALION

Observations de Grand cormoran - expertises nautiques 2022_2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 49 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DU GRAND CORMORAN EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

**Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

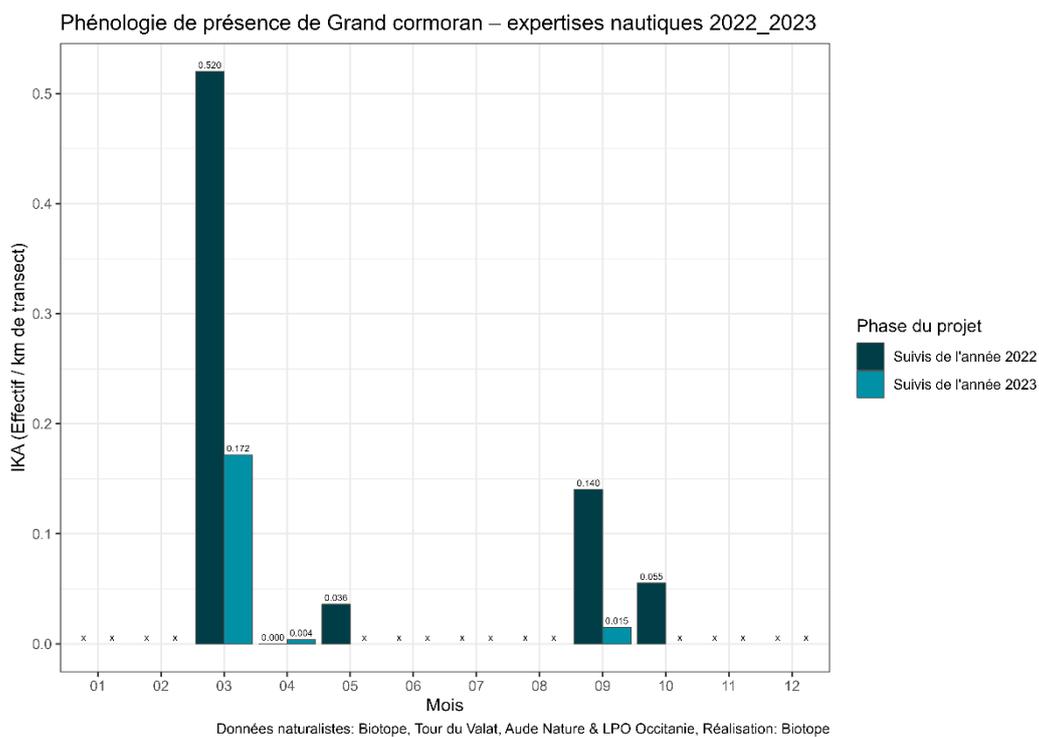
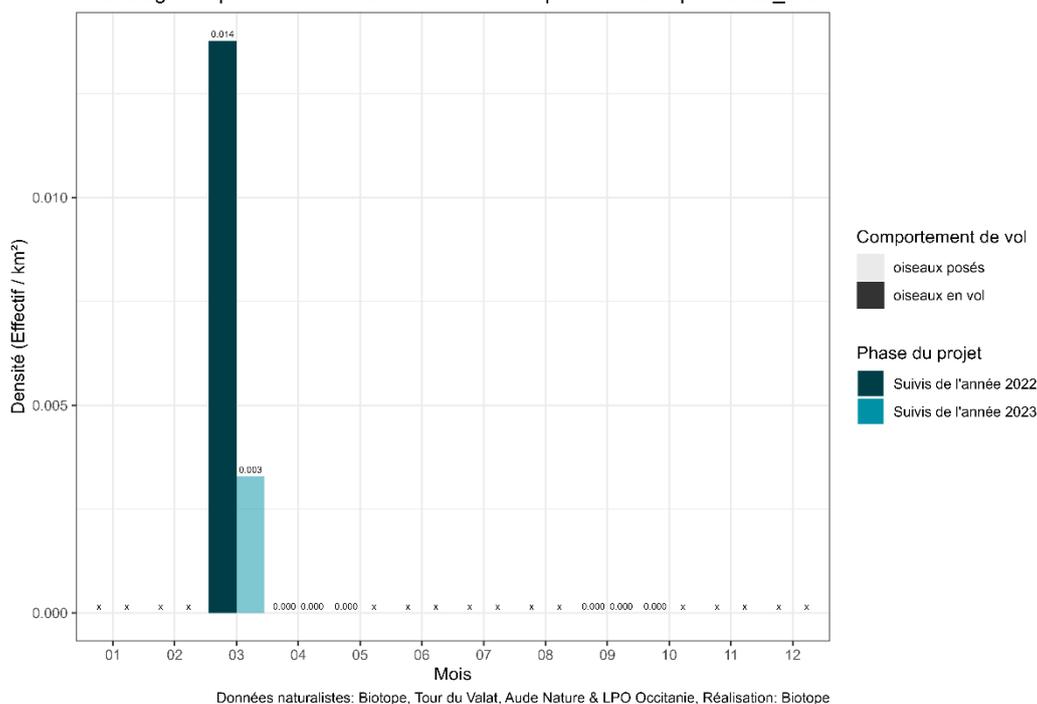


Figure 50 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DU GRAND CORMORAN DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Grand cormoran – expertises nautiques 2022_2023

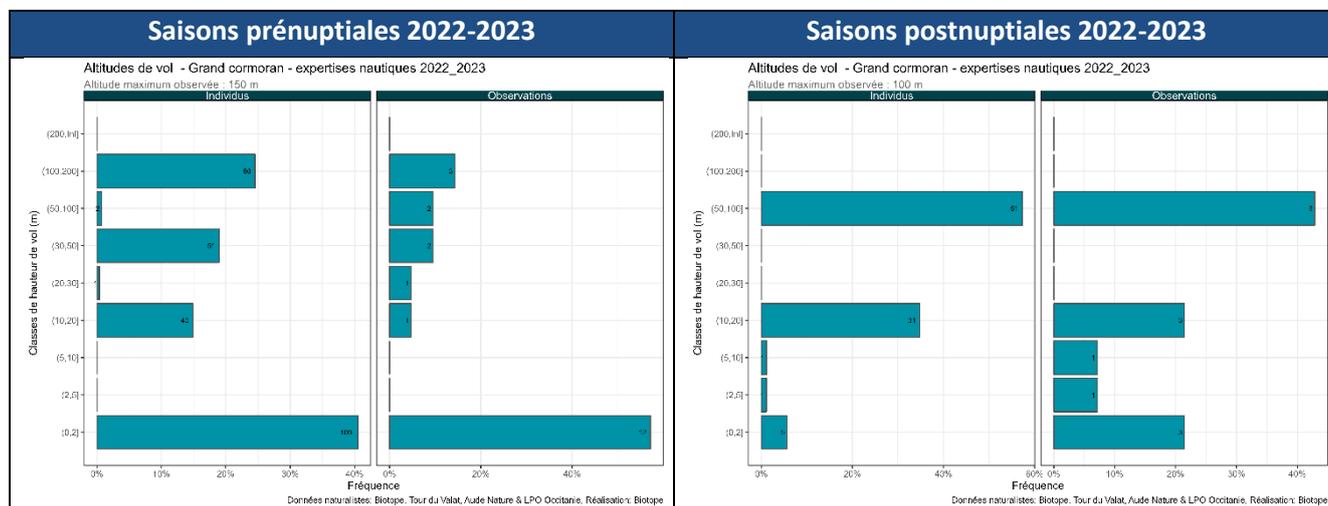


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 51 : COMPORTEMENT EN MER DU GRAND CORMORAN OBSERVE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 23 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LE GRAND CORMORAN.*



**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

3.3.1.1.5 Les stercorariidés



Figure 52 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES STERCORARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

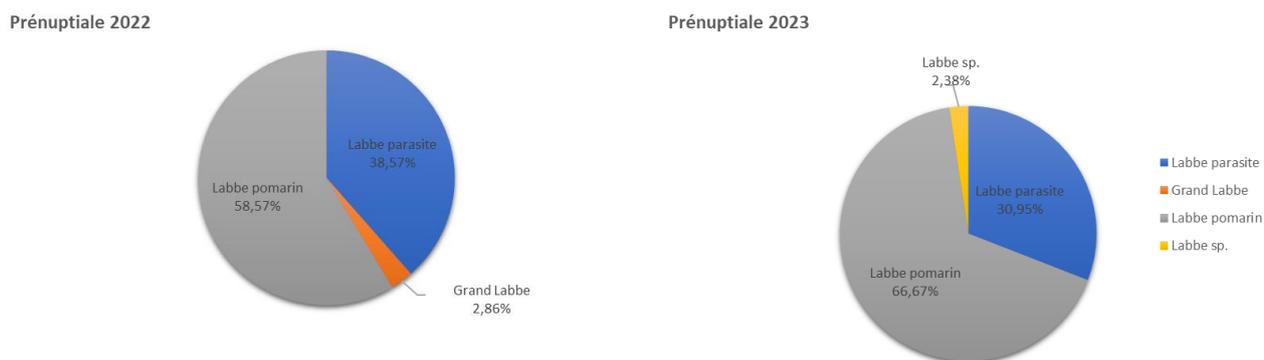
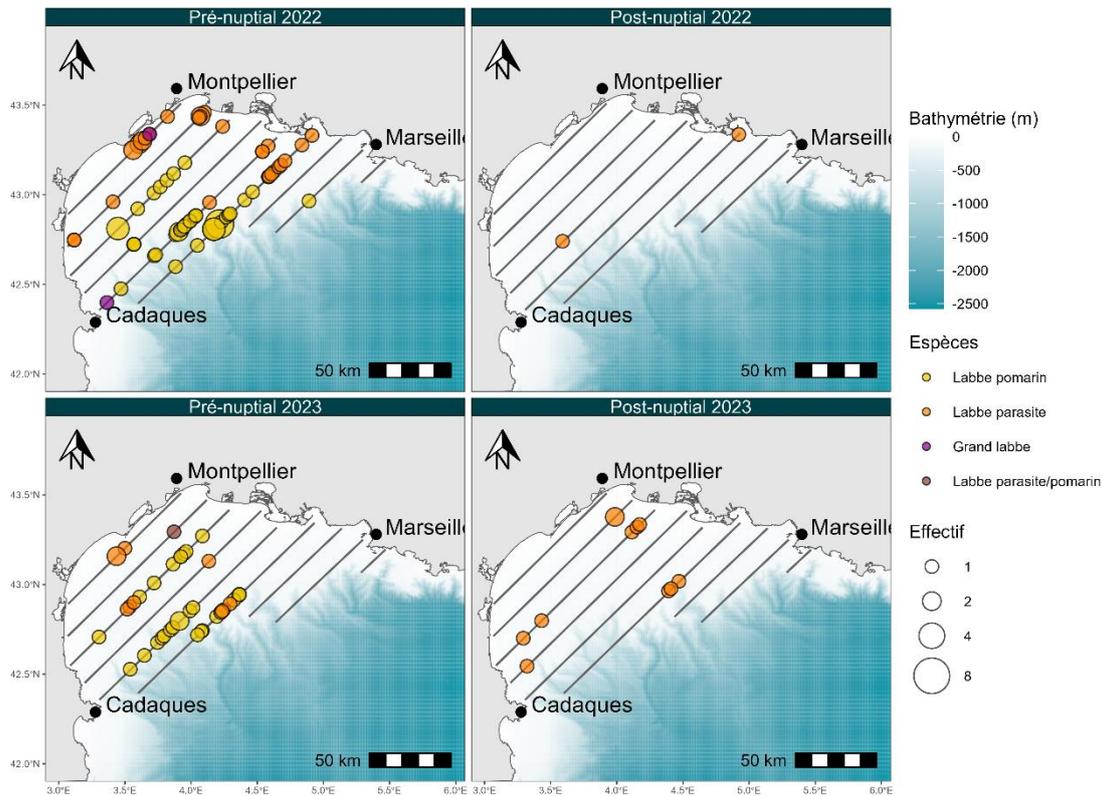


Figure 53 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES STERCORARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Les Labbes n’ont que sporadiquement été observés en période postnuptiale. Seul le Labbe parasite représente cette famille à cette période lors des deux années de suivi (n=2 et n=11 respectivement +1 individu indéterminé à l’espèce en 2023).

Observations de Labbes sp. - expertises nautiques 2022_2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 54 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DES LABBES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

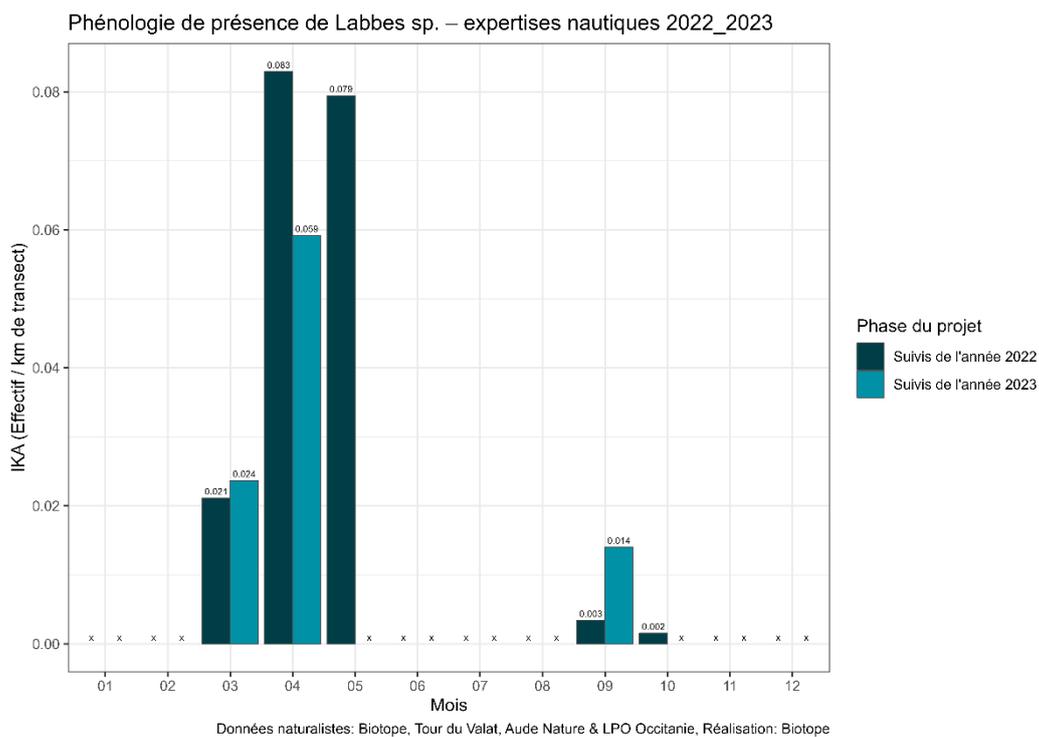
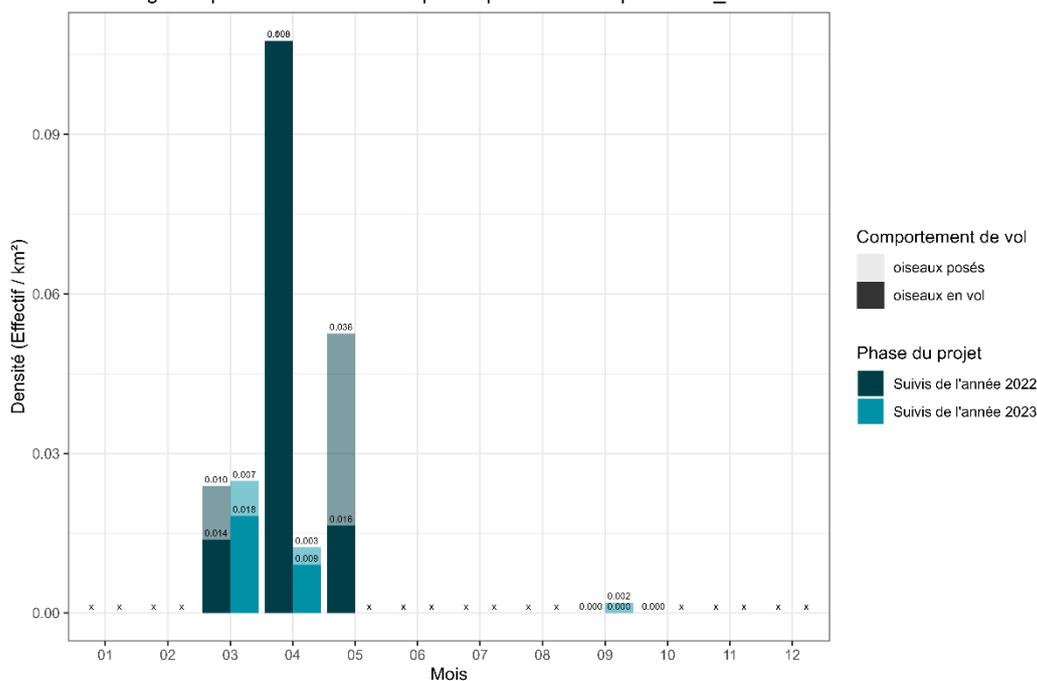


Figure 55 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES LABBES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Labbes sp. – expertises nautiques 2022_2023



Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 56 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES LABBES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 24 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES LABBES.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.1.6 Les autres espèces occasionnelles d'oiseaux marins

Le Fou de Bassan, le Puffin fuligineux et le Goéland brun ont été observés de façon occasionnelle lors des expertises nautiques. Ces trois espèces marines ont donc été extraites des analyses détaillées (cartographie, phénologie de présence, comportement en mer et hauteur de vol) de leur taxon respectif et rassemblées dans un groupe nommé « autres espèces occasionnelles d'oiseaux marins ».

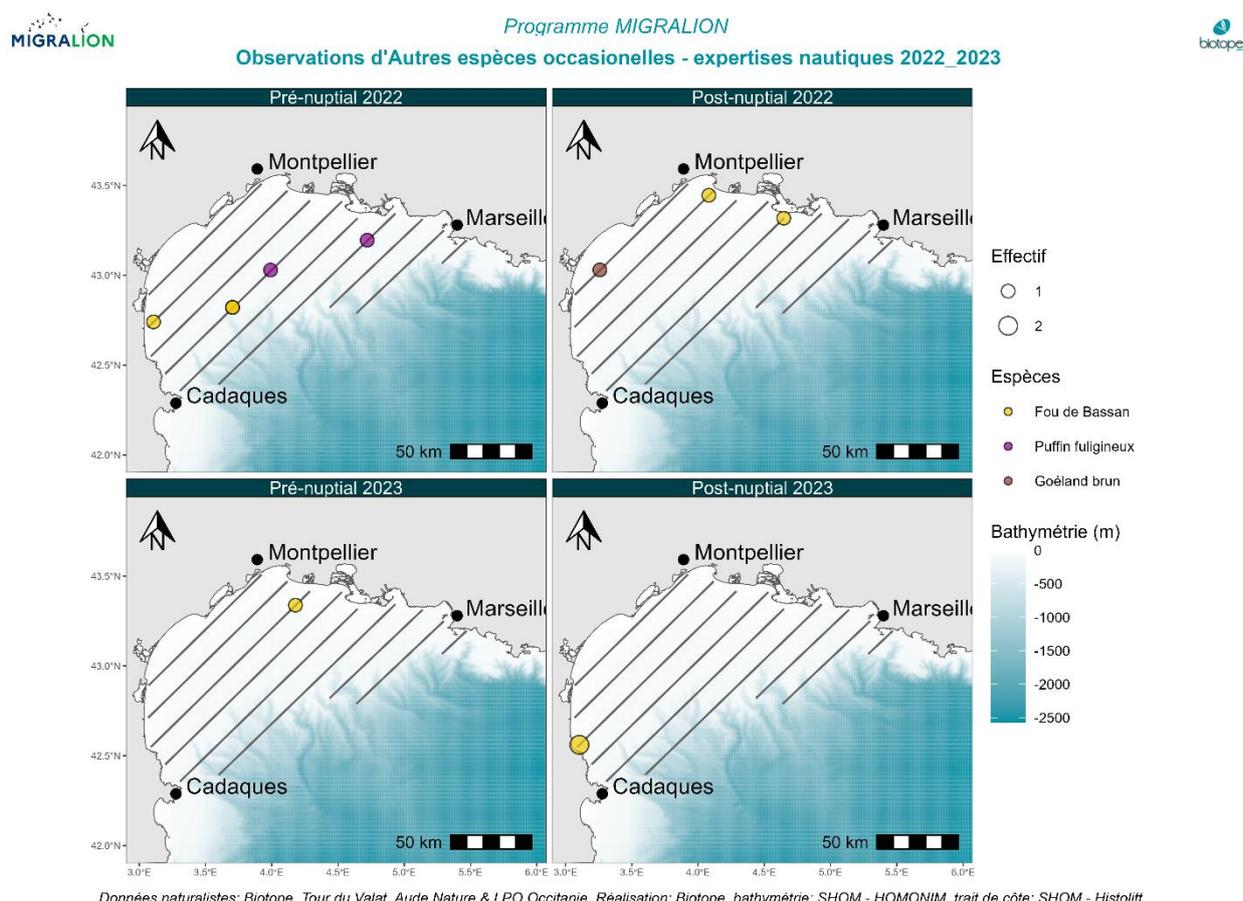
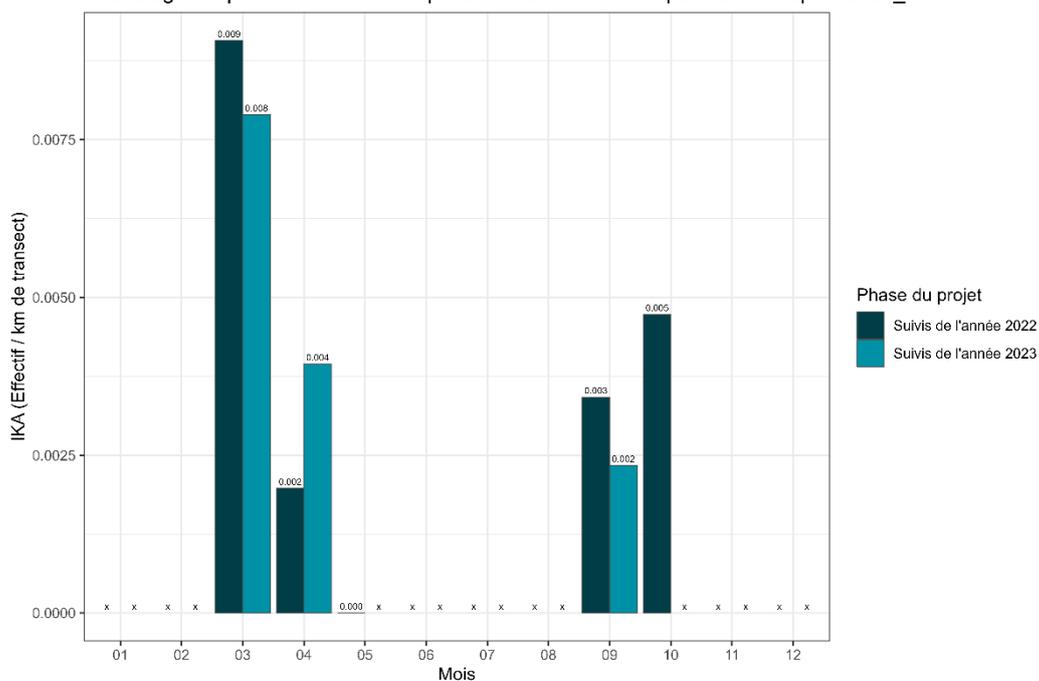


Figure 57 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DES AUTRES ESPÈCES MARINES OCCASIONNELLES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Phénologie de présence d'Autres espèces occasionnelles – expertises nautiques 2022_2023

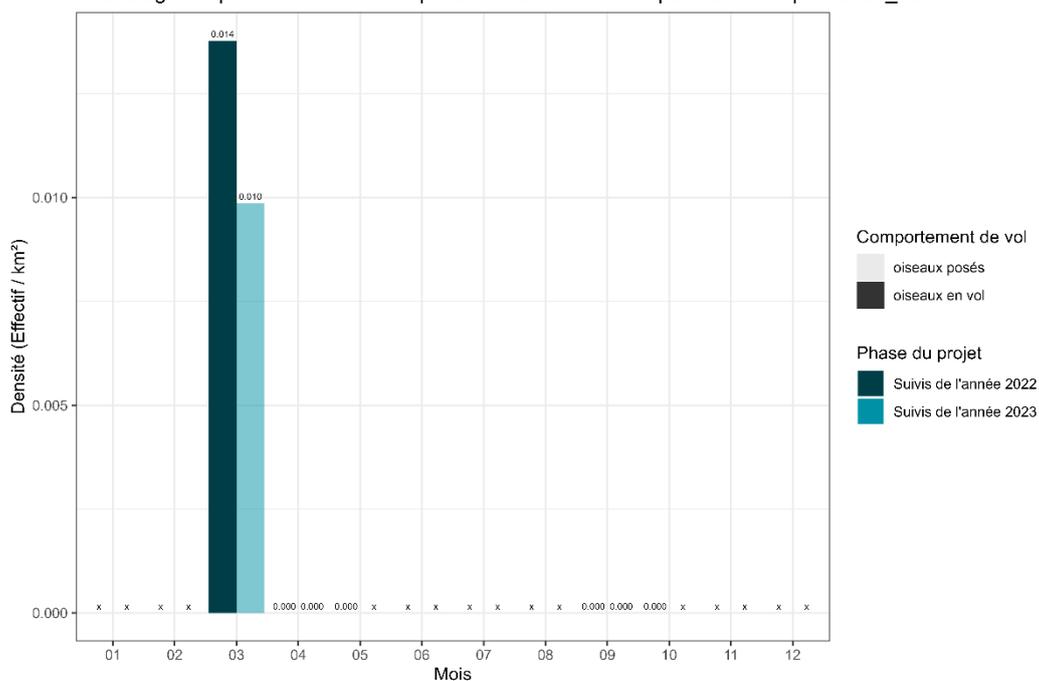


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 58 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES ESPECES MARINES OCCASIONNELLES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence d'Autres espèces occasionnelles – expertises nautiques 2022_2023

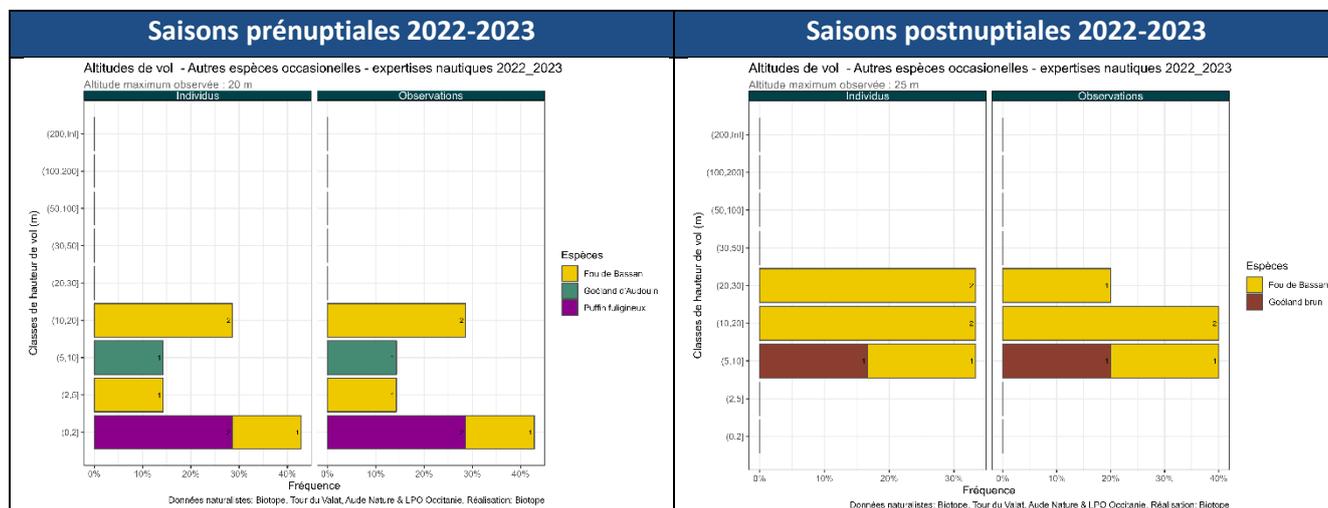


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 59 : COMPORTEMENT EN MER DES ESPECES MARINES OCCASIONNELLES OBSERVEES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Figure 60 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES AUTRES ESPECES MARINES OCCASIONNELLES.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.1.7 Les mammifères marins

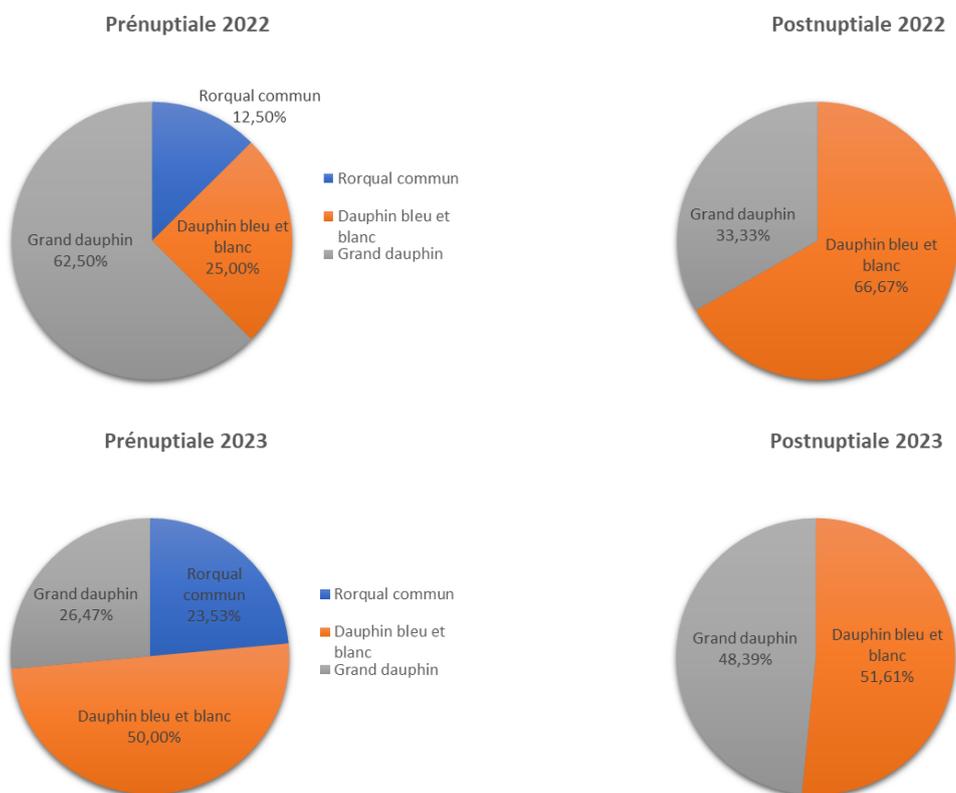


Figure 61 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES MAMMIFERES MARINS – CAMPAGNES EN MER PRENUPTIALE ET POSTNUPTIALE 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

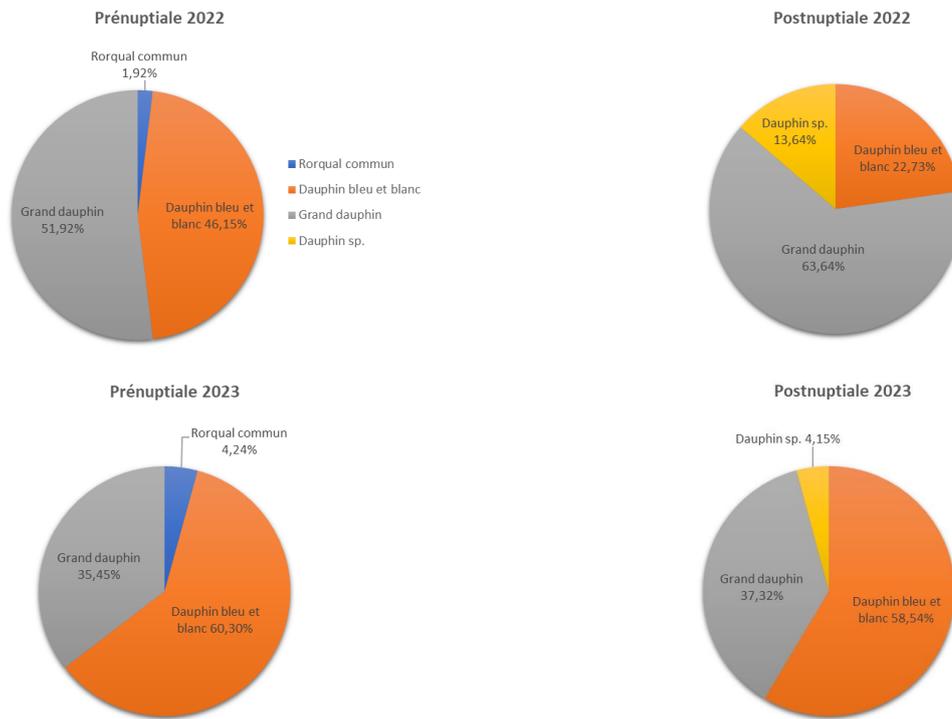


Figure 62 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES MAMMIFERES MARINS – CAMPAGNES EN MER PRENUPTIALE ET POSTNUPTIALE 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Observations de Mammifères marins - expertises nautiques 2022_2023

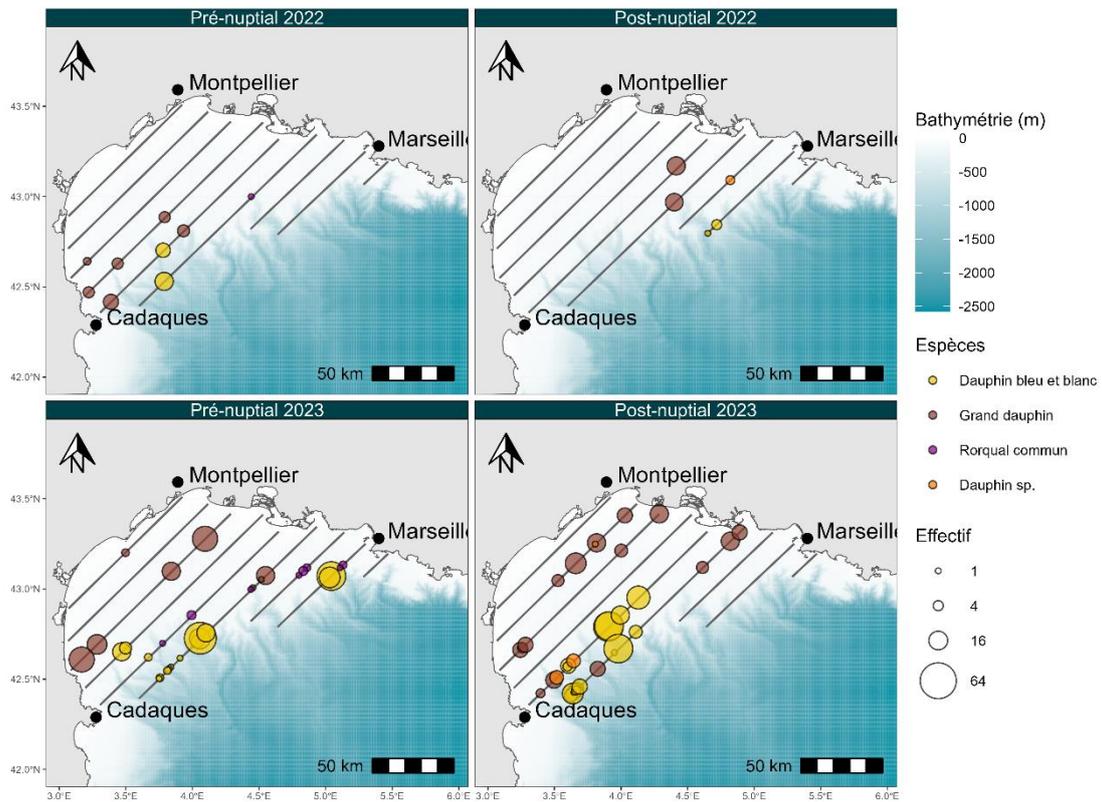


Figure 63 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DES MAMMIFÈRES MARINS EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

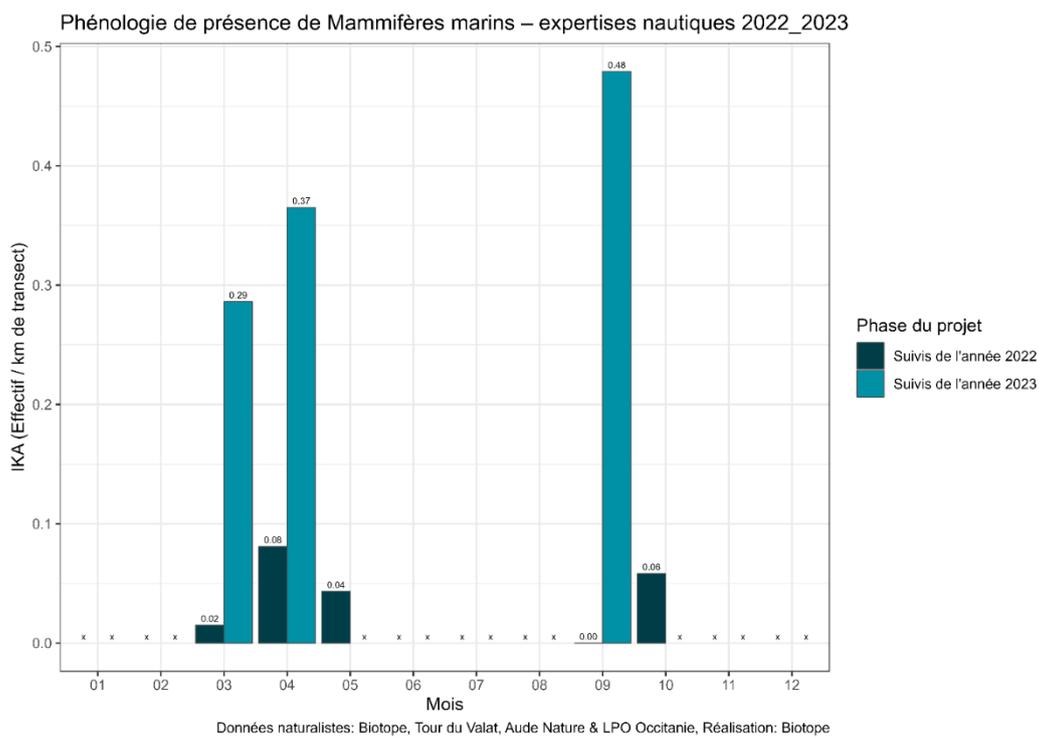


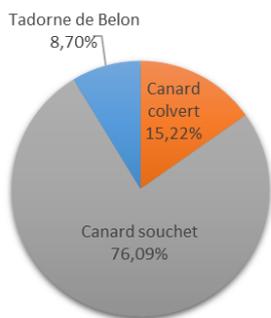
Figure 64 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES MAMMIFERES MARINS DES ANNEES DE SUIVI EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

3.3.1.2 Analyse des données récoltées pour les espèces migratrices terrestres

3.3.1.2.1 Les anatidés

Prénuptiale 2023



Postnuptiale 2023

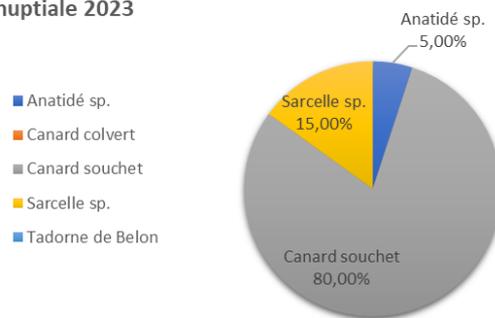


Figure 65 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS D'ANATIDES EN PERIODE PRENUPTIALE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Cette famille n'a pas été observée en 2022 à l'exception de 3 observations de Tadorne de Belon (n=9) en période prénuptiale.



Programme MIGRALION

Observations d'Anatidés sp. - expertises nautiques 2022_2023

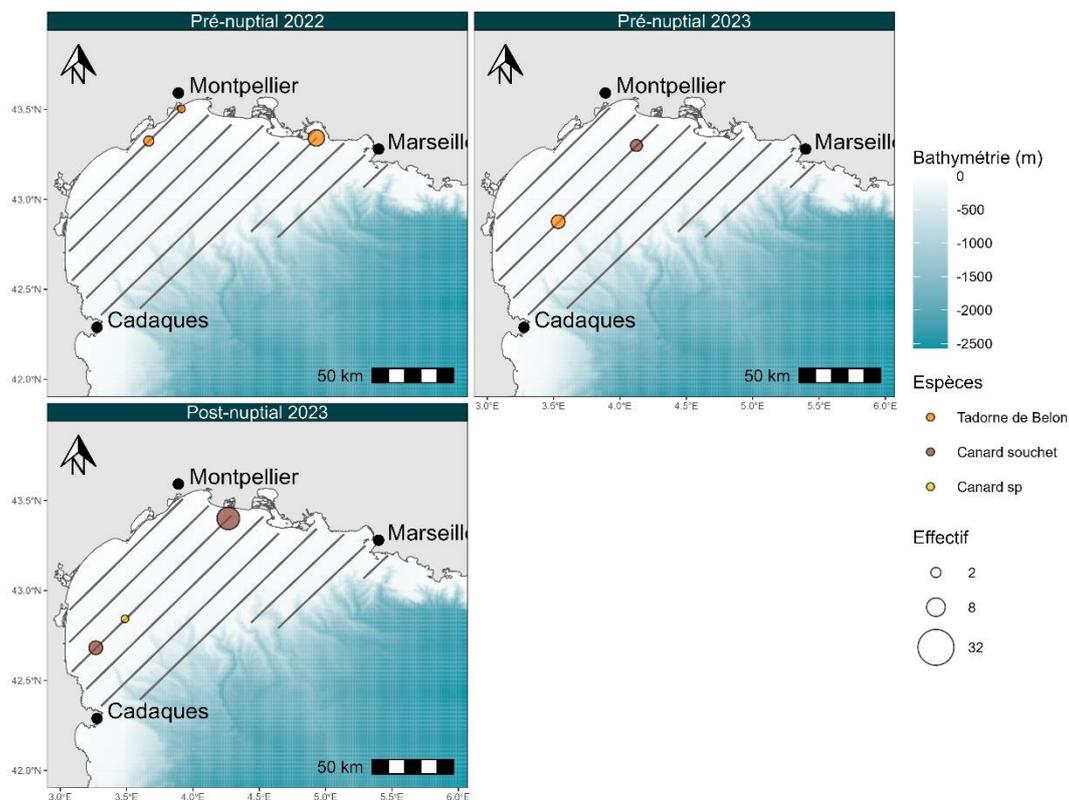


Figure 66 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS D'ANATIDES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

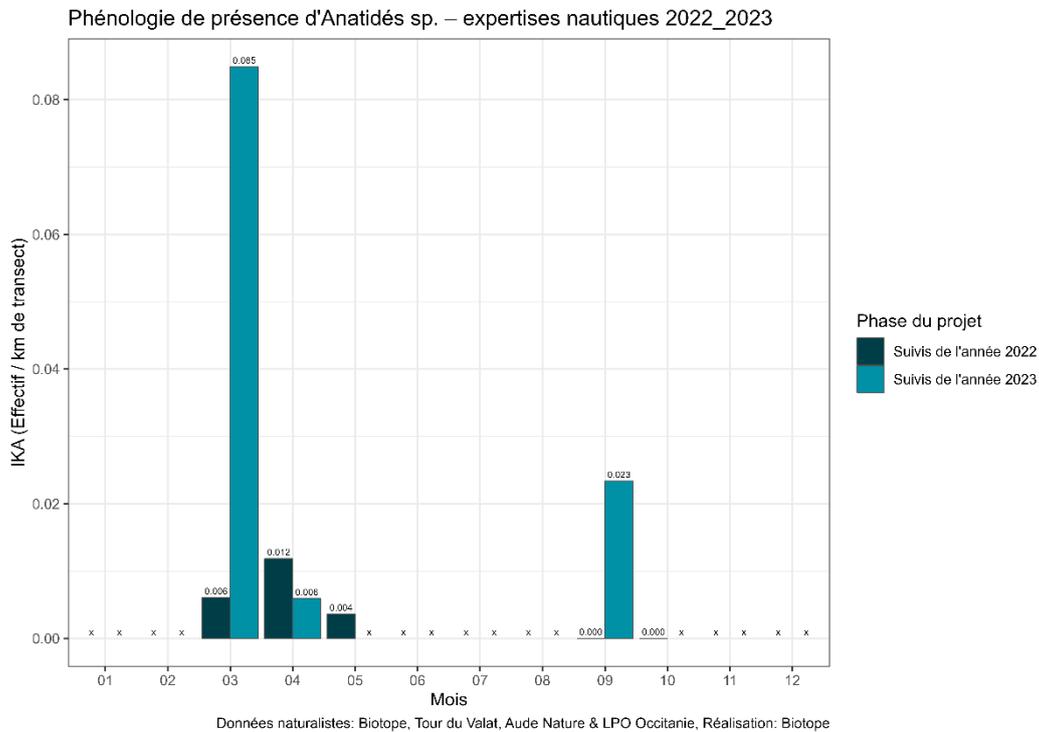


Figure 67 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES ANATIDES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

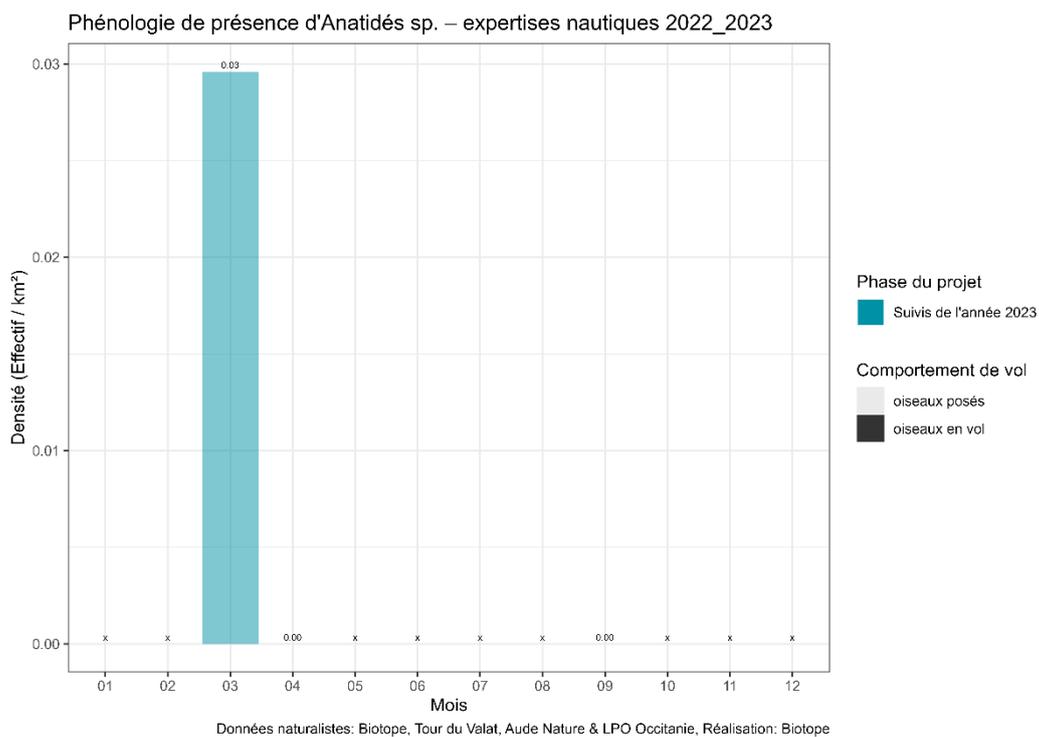
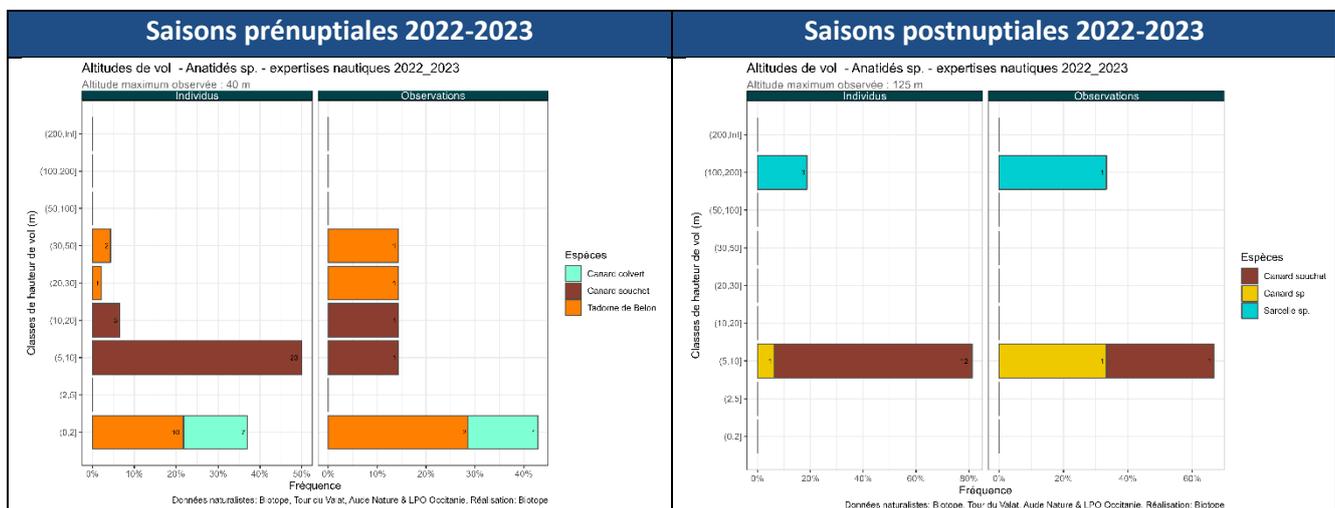


Figure 68 : COMPORTEMENT EN MER DES ANATIDES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 25 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES ANATIDES.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.2.2 Les ardéidés et espèces associées

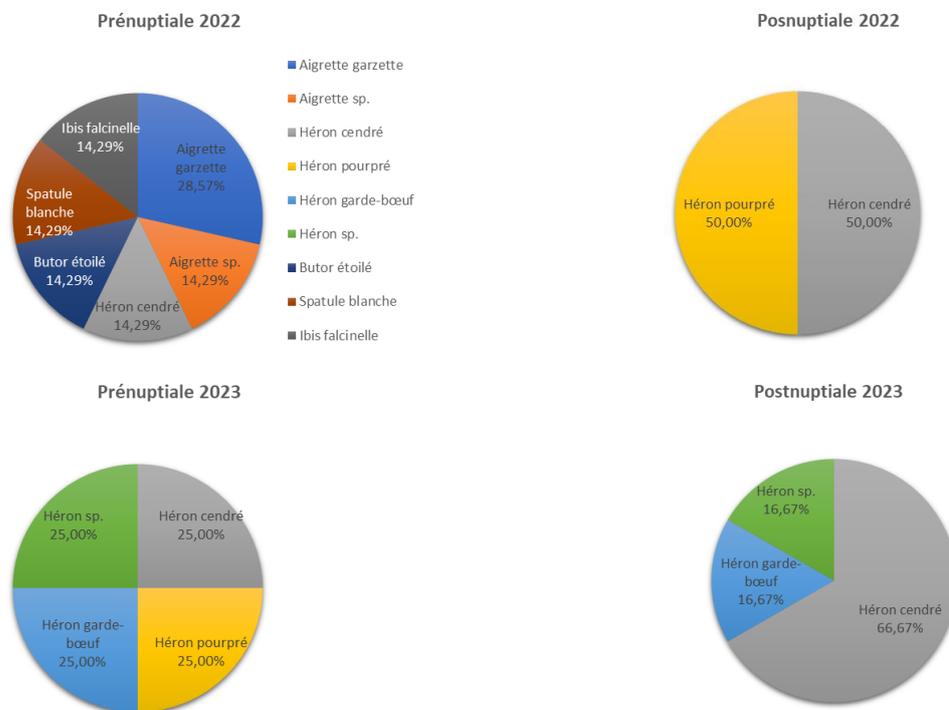


Figure 69 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES STERCORARIDES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

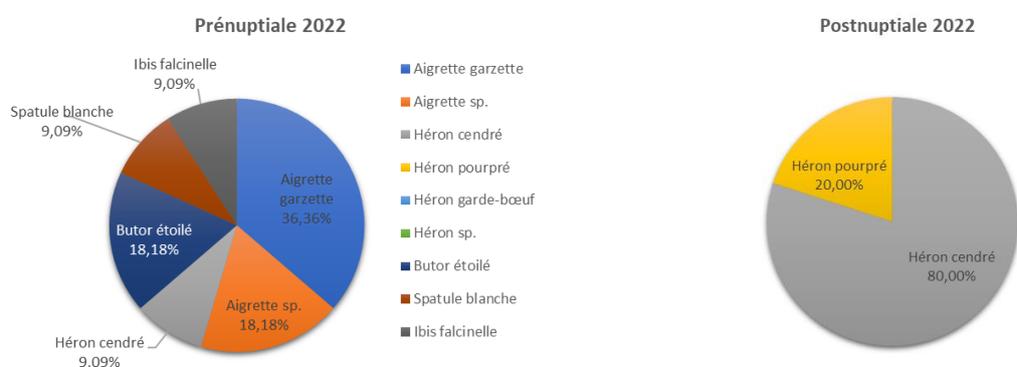




Figure 70 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

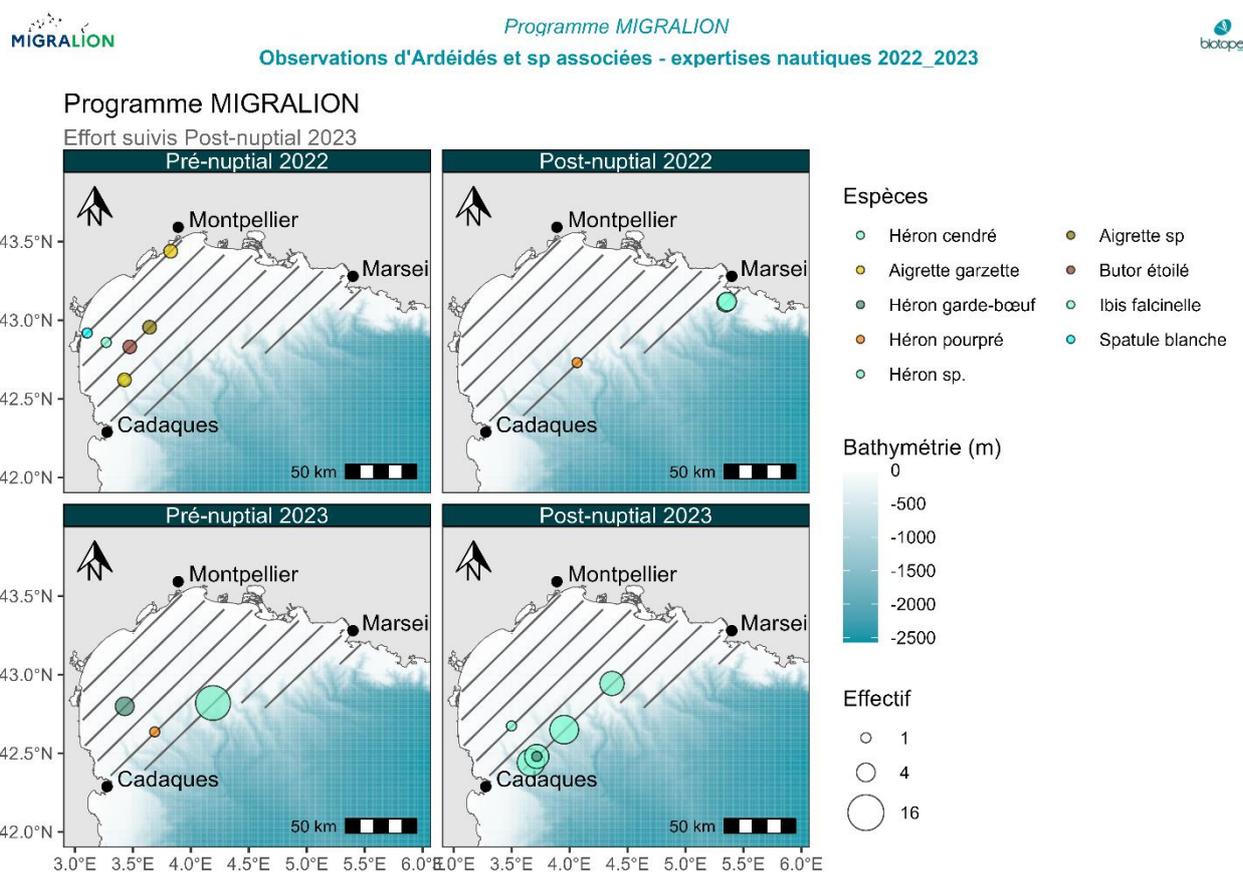


Figure 71 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS D'ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces

résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

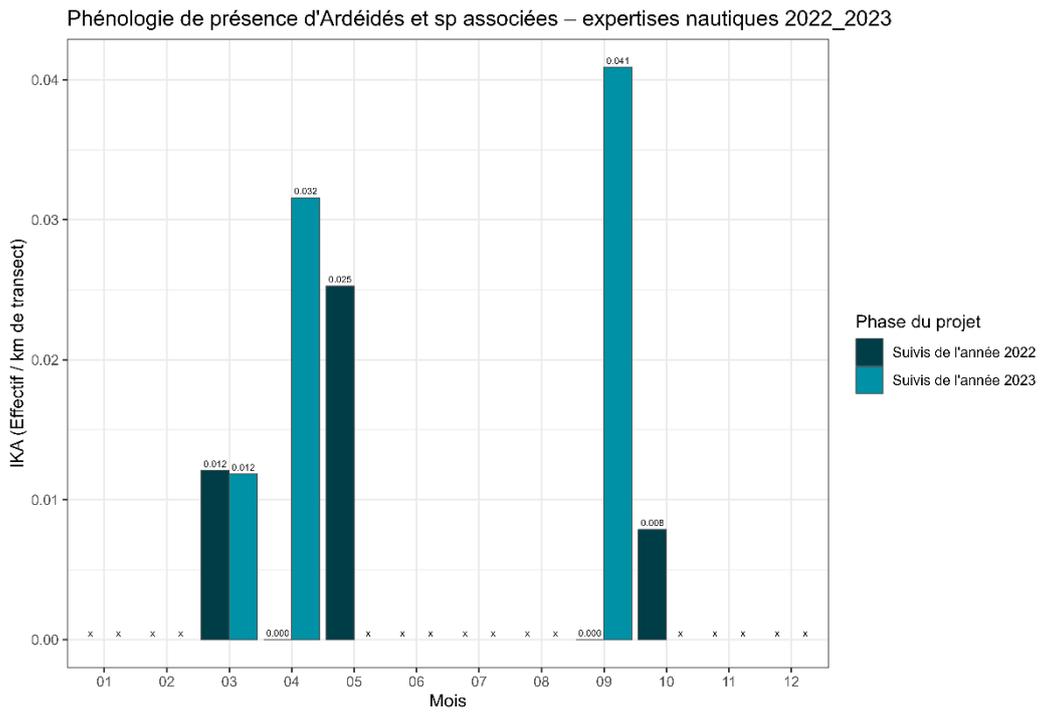


Figure 72 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

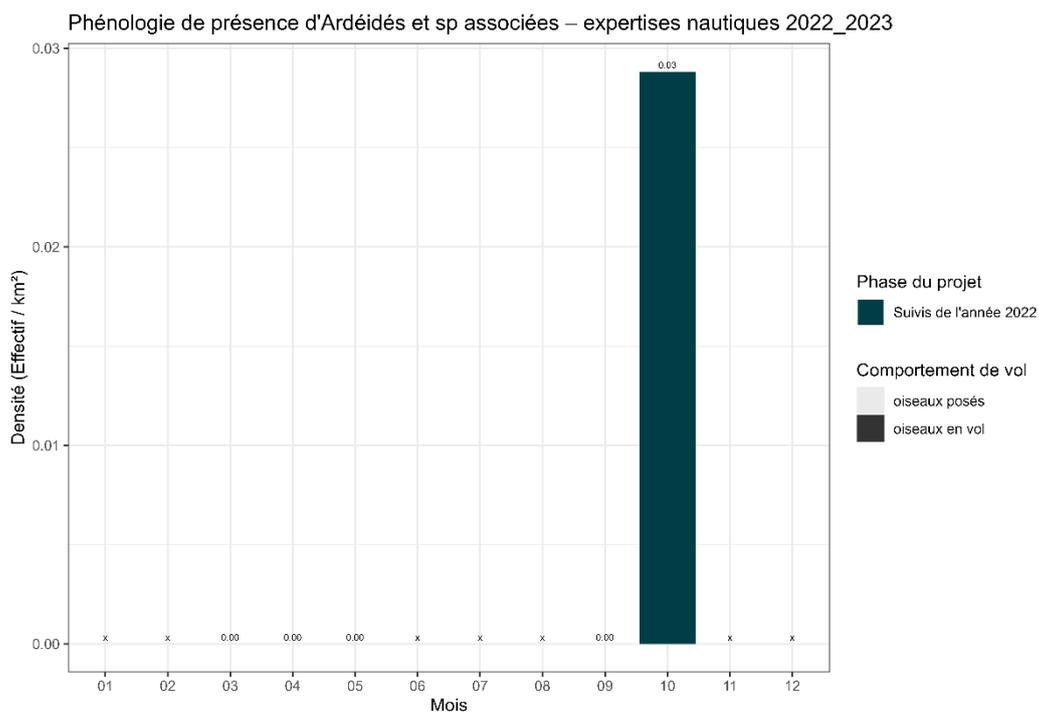
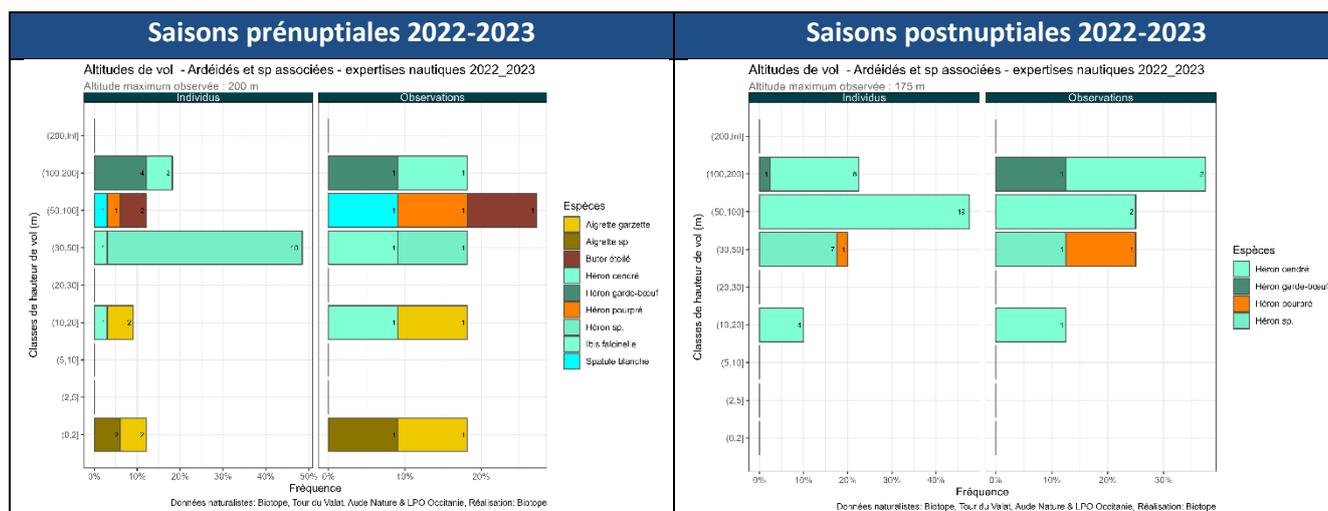


Figure 73 : COMPORTEMENT EN MER DES ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES OBSERVEES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 26 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES ARDEIDES ET ESPECES ASSOCIEES.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.2.3 Les hirundinidés (hirondelles) et espèces associées (martinets)

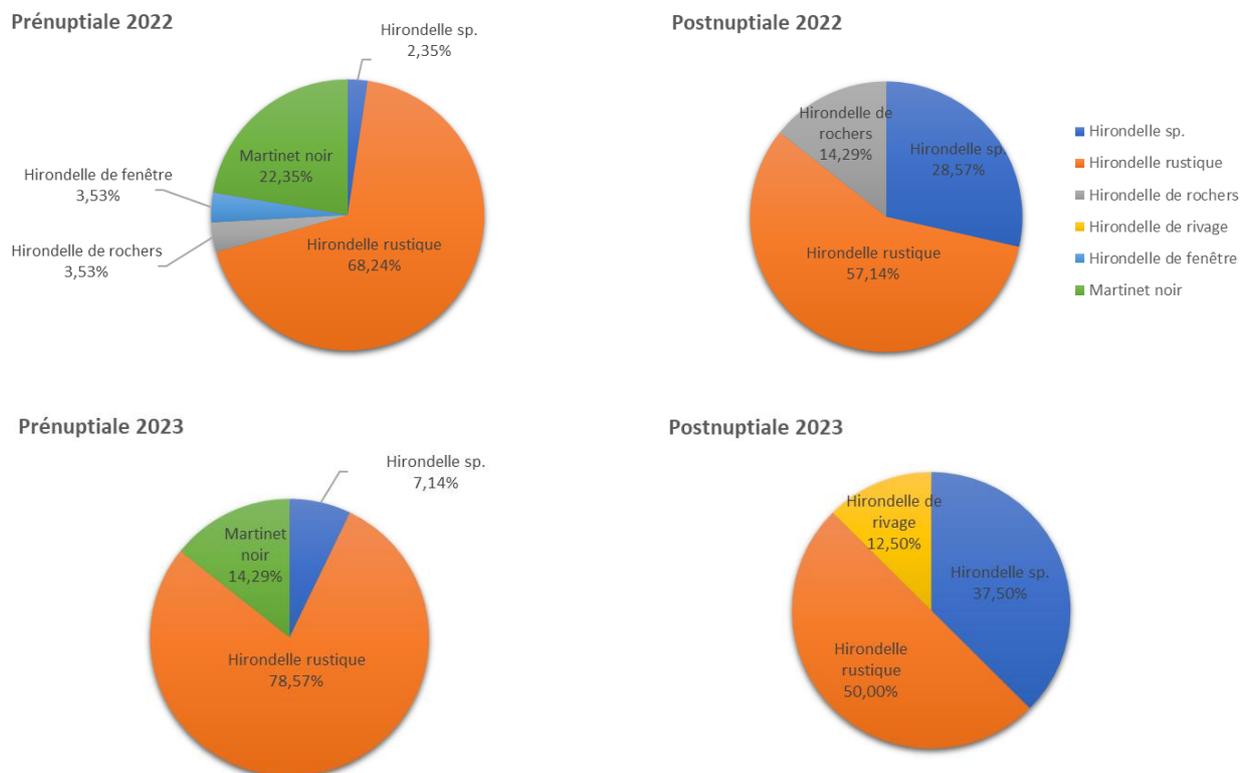


Figure 74 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS D’HIRUNDINIDES ET ESPECES ASSOCIEES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

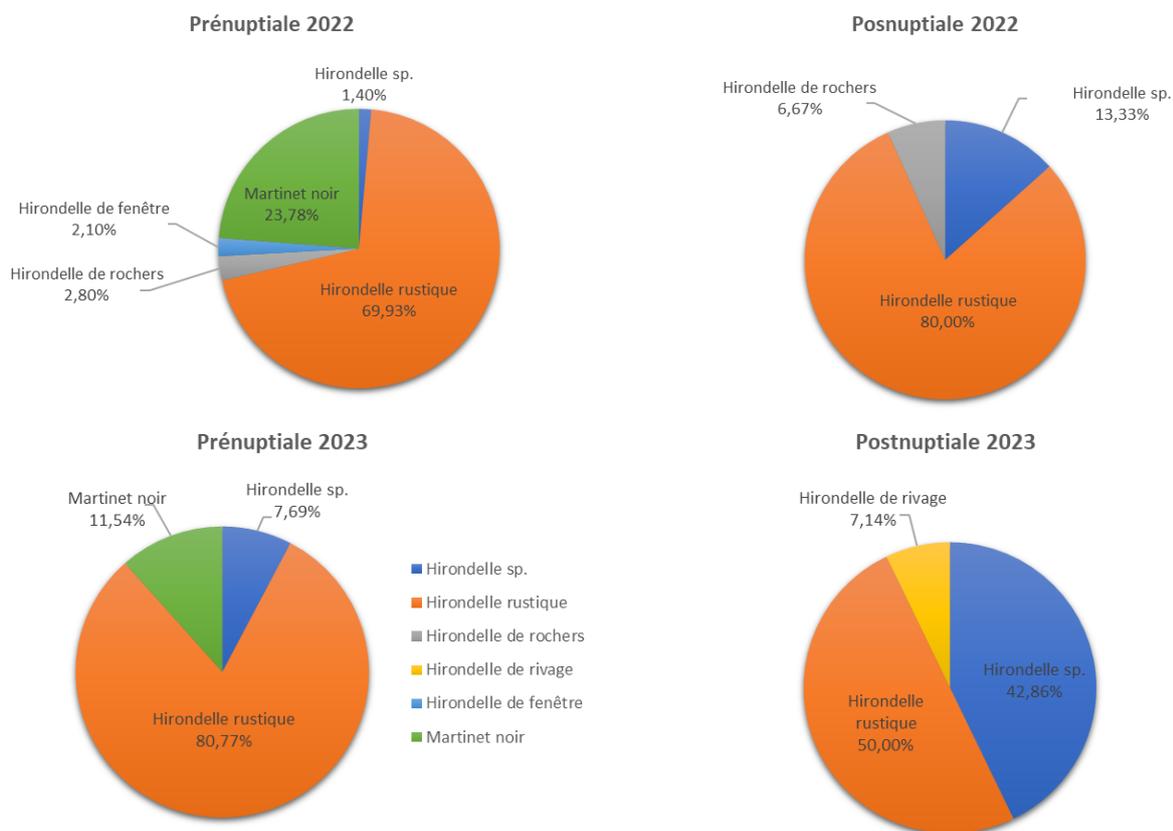
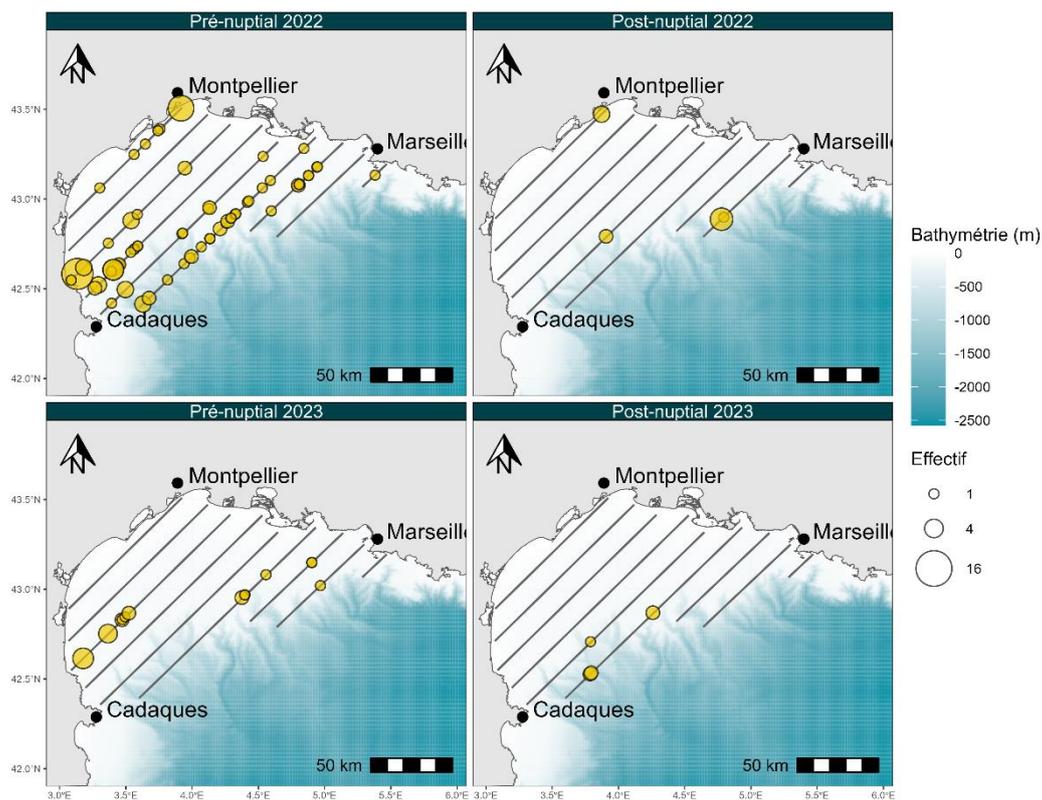


Figure 75 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS D'HIRUNDINIDES ET ESPECES ASSOCIEES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

- **L'Hirondelle rustique**

Observations de Hironnelle rustique - expertises nautiques 2022_2023

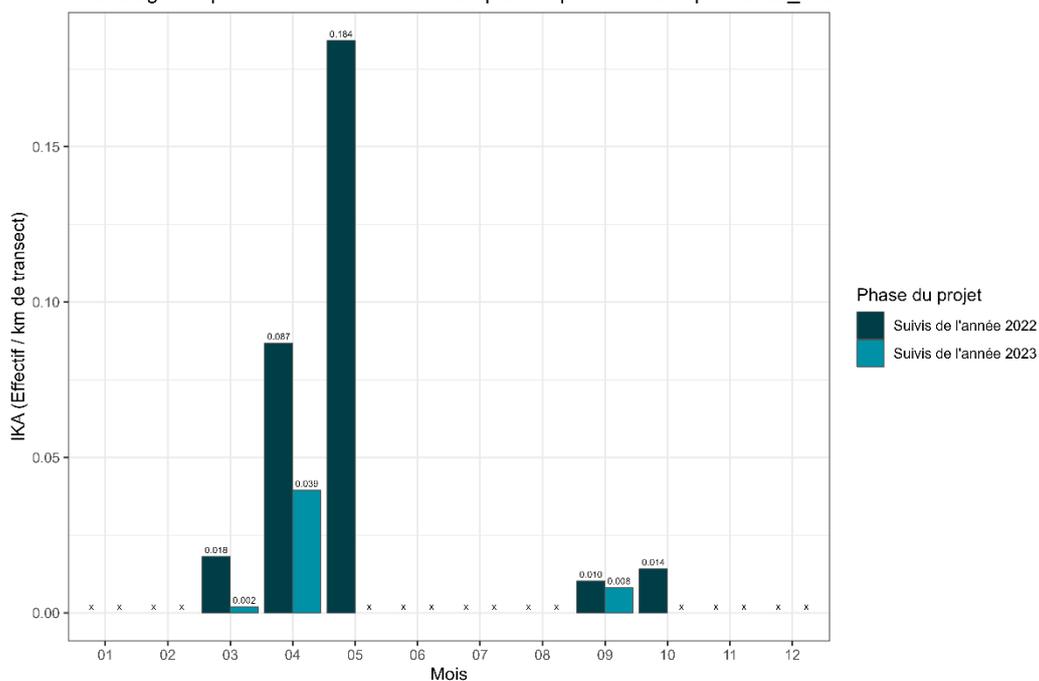


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 76 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS D'HIRONNELLE RUSTIQUE EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Phénologie de présence de Hirondelle rustique – expertises nautiques 2022_2023

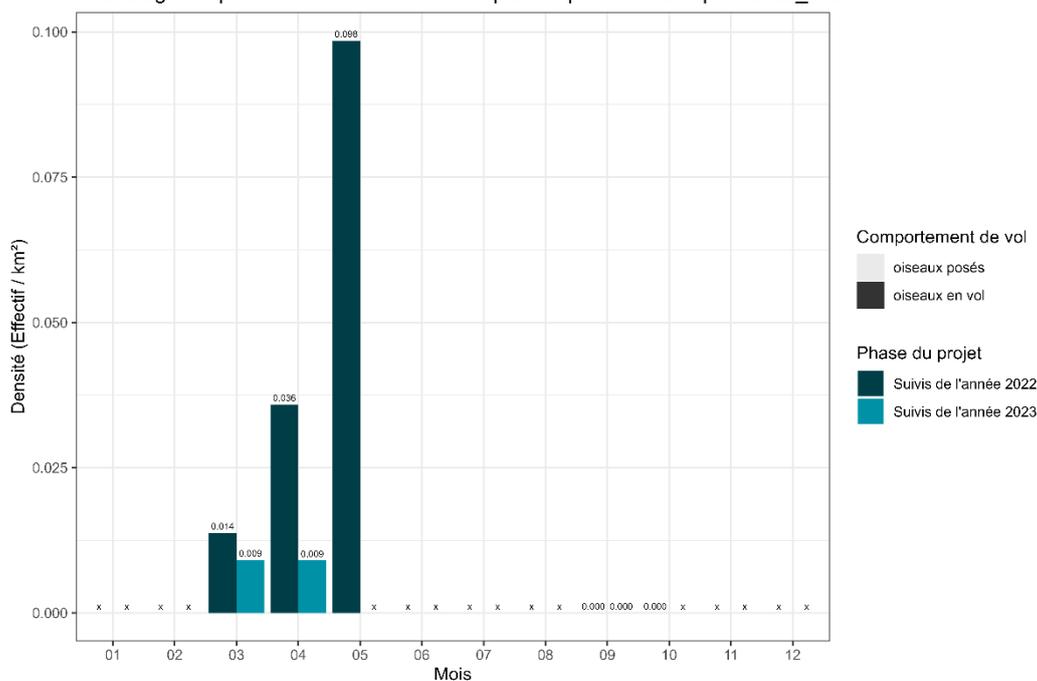


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 77 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DE L'HIRONDELLE RUSTIQUE DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Hironde rustique – expertises nautiques 2022_2023

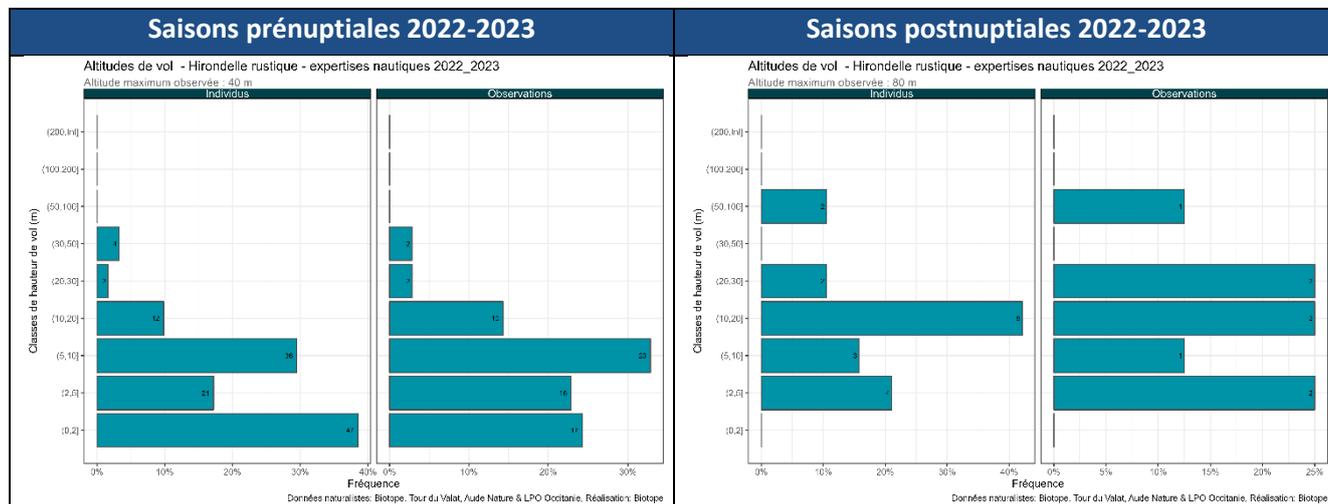


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 78 : COMPORTEMENT EN MER DE L’HIRONDELLE RUSTIQUE OBSERVEE LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 27 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR L’HIRONDELLE RUSTIQUE.*



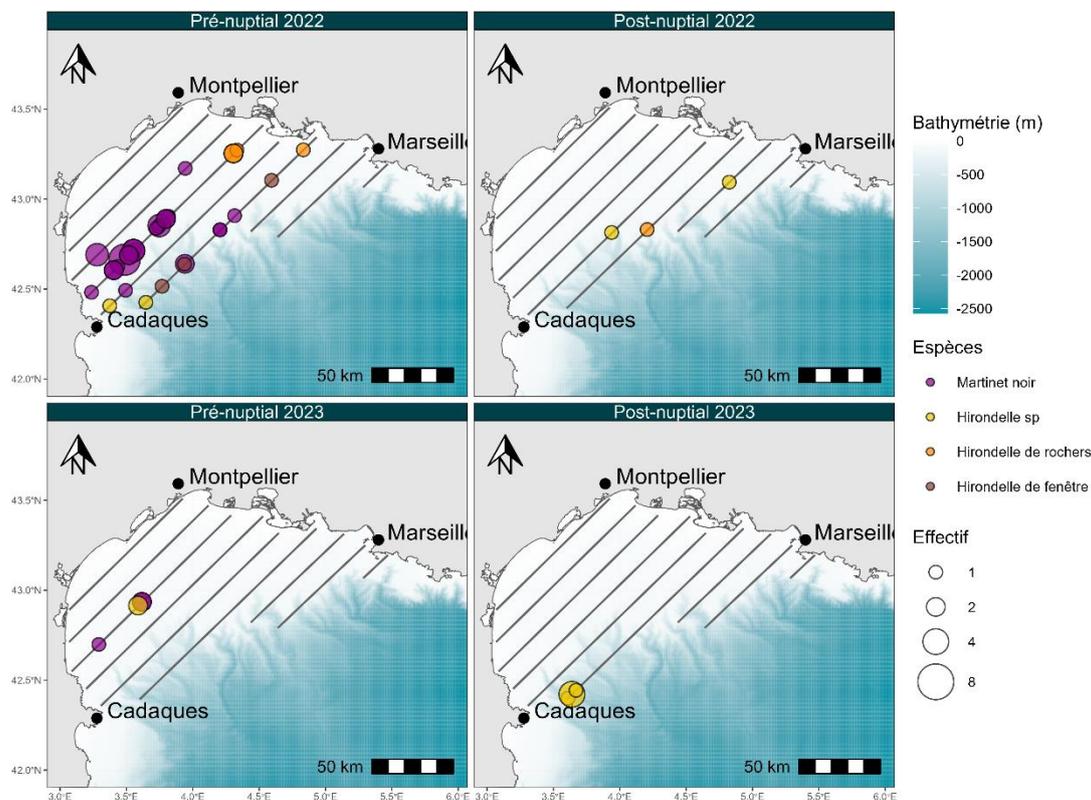
*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

• **Autres hirondelles et martinets**



Programme MIGRALION

Observations de Hironnelles et Martinets - expertises nautiques 2022_2023

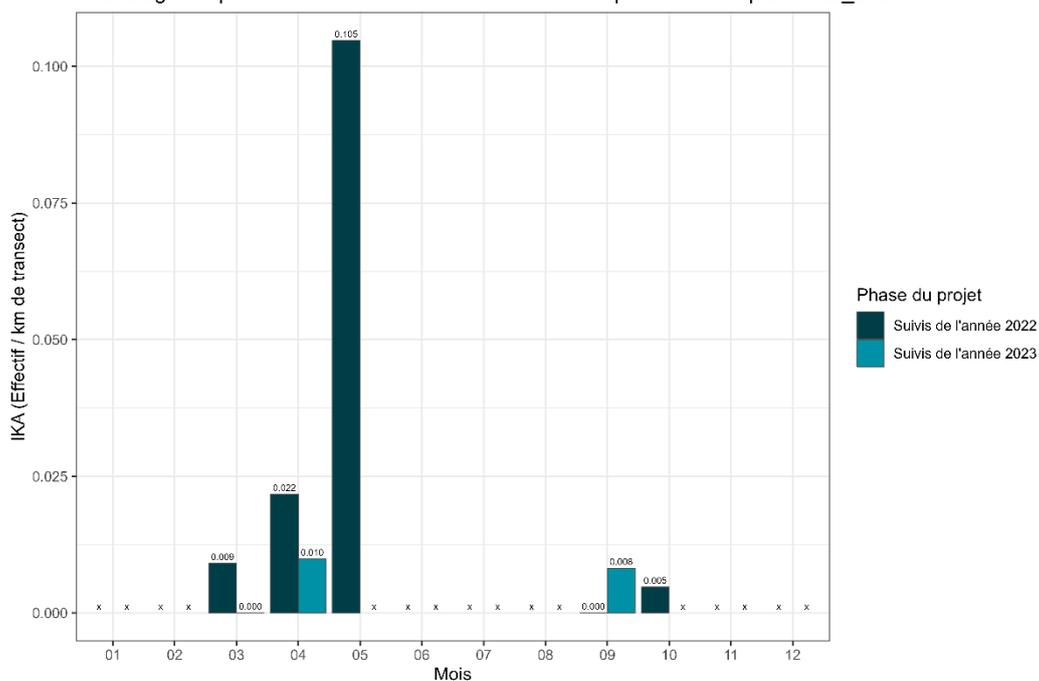


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histo litt

Figure 79 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DES AUTRES HIRONDELLES ET DES MARTINETS EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Phénologie de présence de Hironnelles et Martinets – expertises nautiques 2022_2023

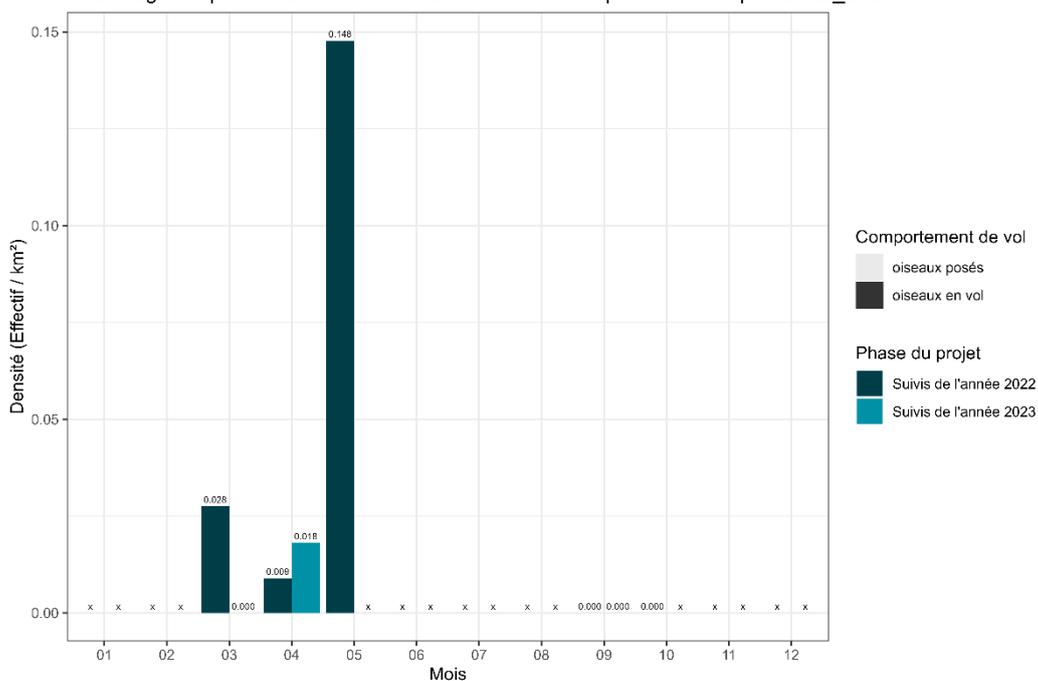


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 80 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES AUTRES HIRONDELLES ET DES MARTINETS DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Hironnelles et Martinets – expertises nautiques 2022_2023

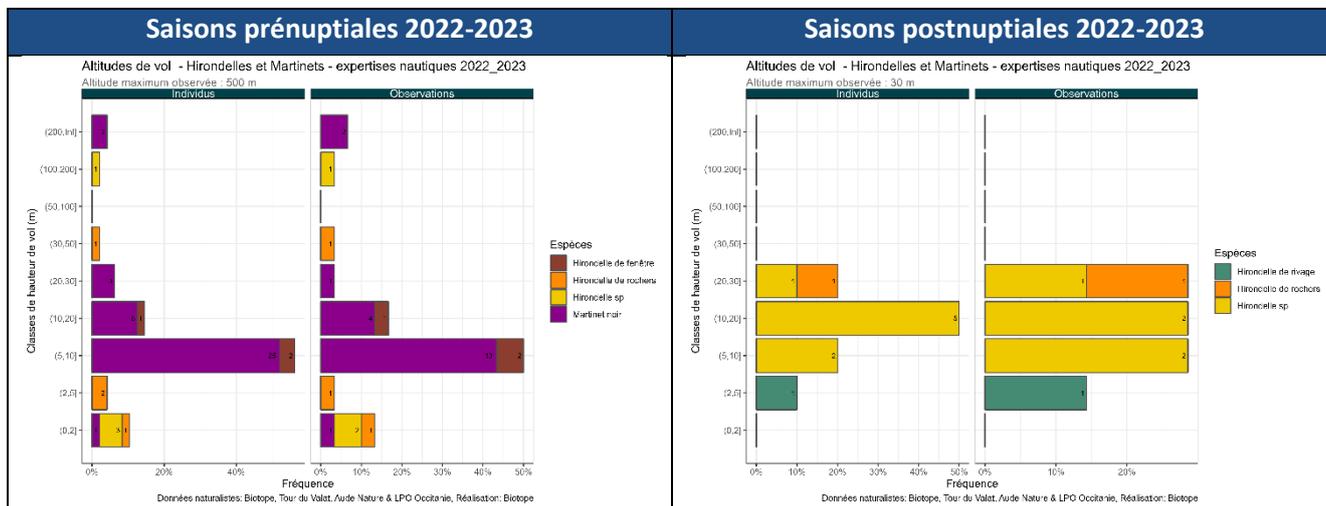


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 81 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES AUTRES HIRONDELLES ET DES MARTINETS OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tableau 28 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES AUTRES HIRONDELLES ET DES MARTINETS.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.2.4 Les passereaux

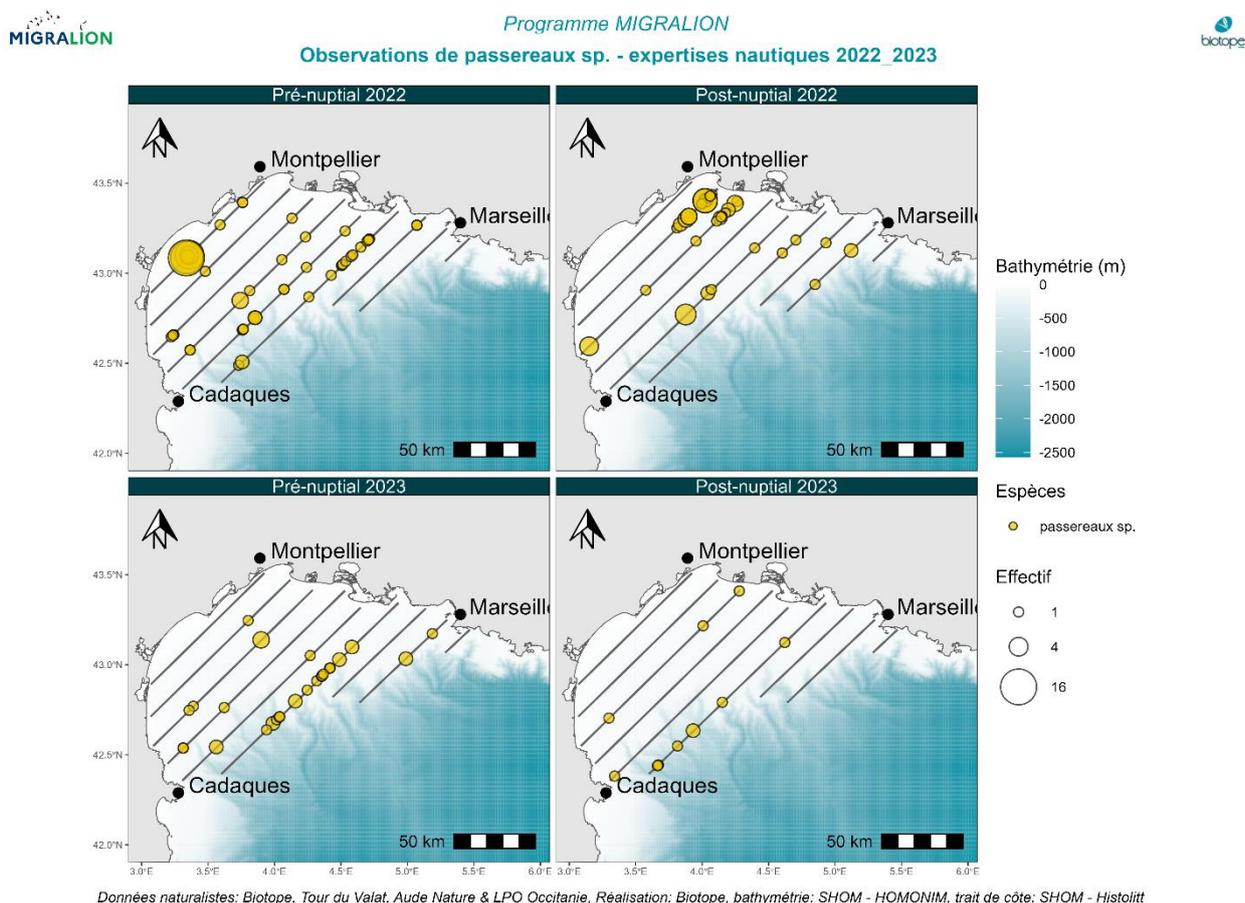
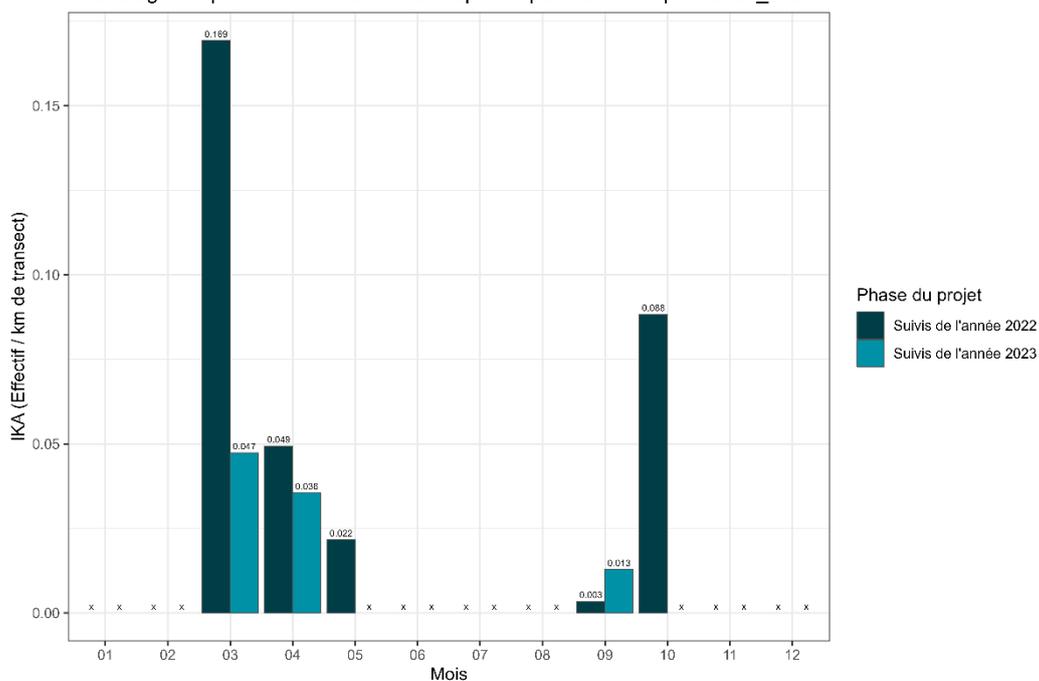


Figure 82 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DES PASSEREAUX EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Phénologie de présence de Passereaux sp. – expertises nautiques 2022_2023

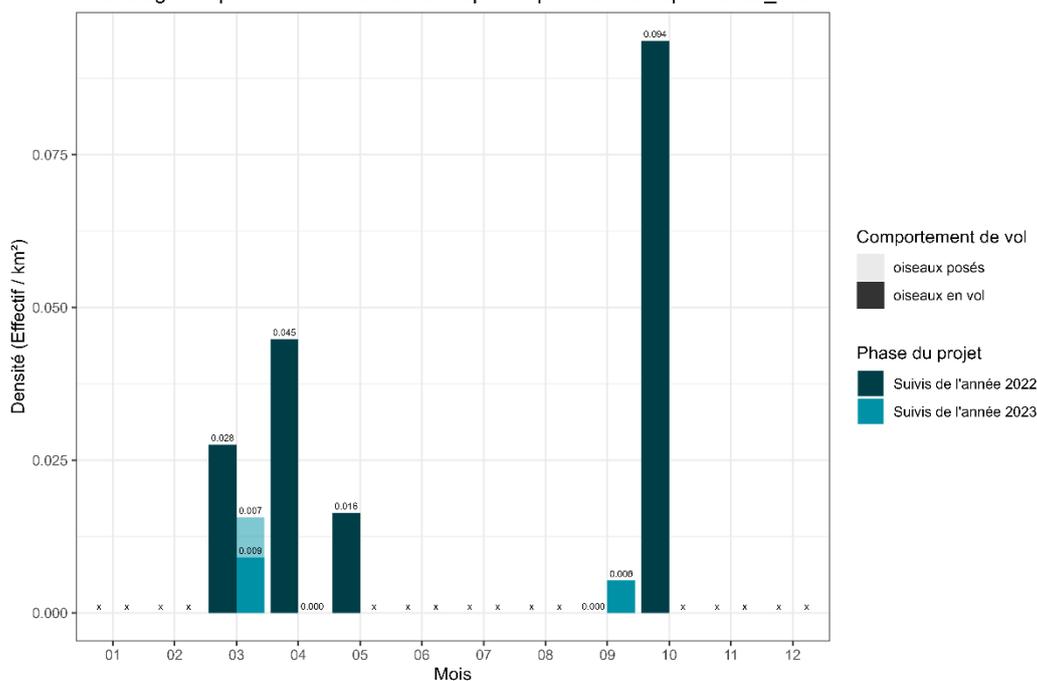


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 83 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES PASSEREAUX DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Passereaux sp. – expertises nautiques 2022_2023

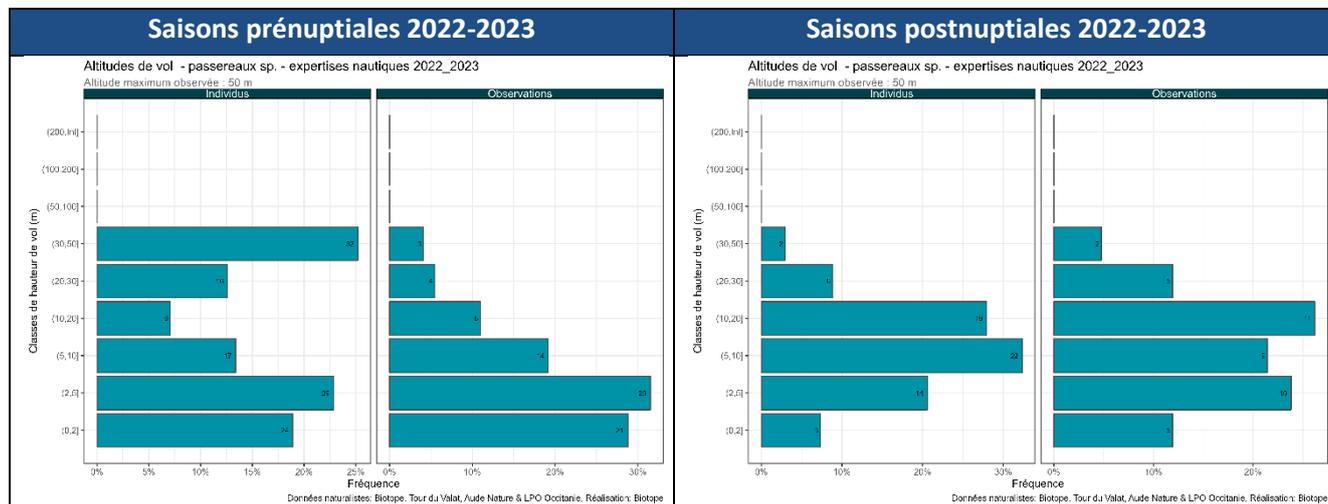


Données naturalistes: Biotopie, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotopie

Figure 84 : COMPORTEMENT EN MER DES PASSEREAUX OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Tableau 29 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES PASSEREAUX.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.2.5 Les petits échassiers

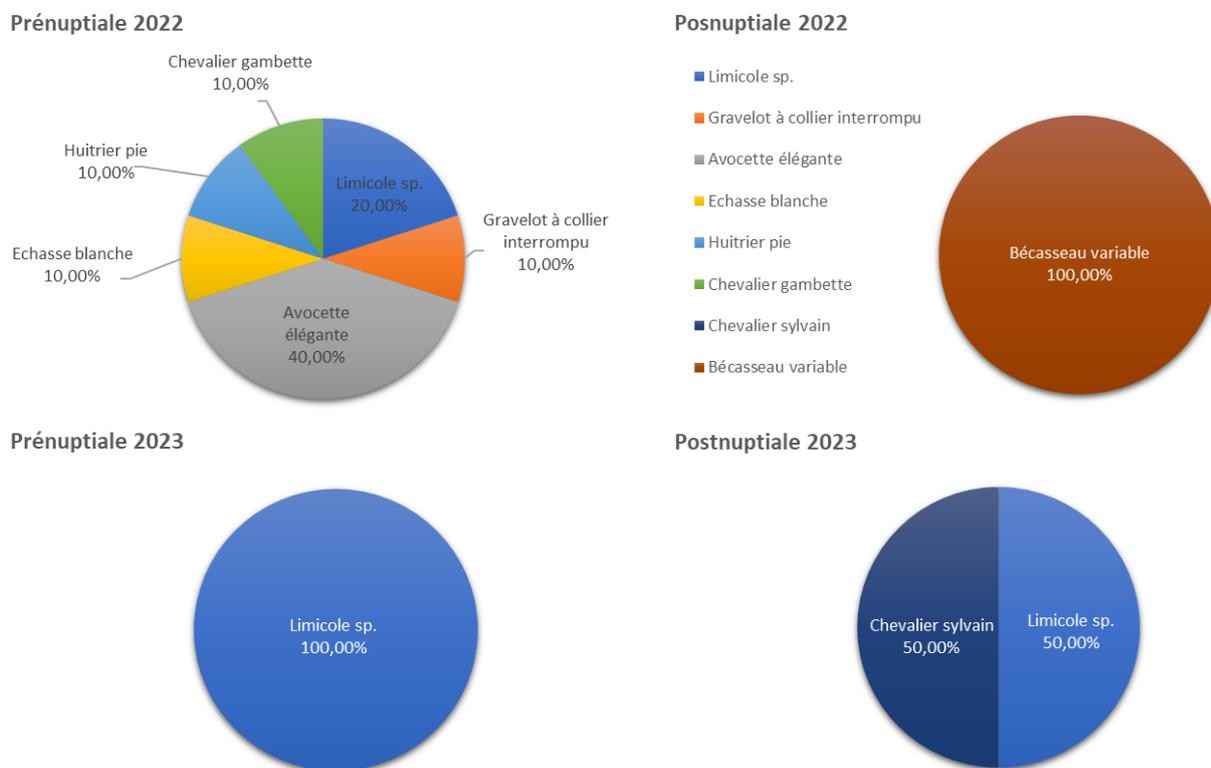
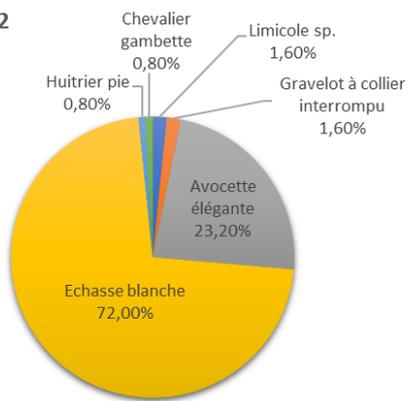


Figure 85 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DES PETITS ECHASSIERS PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Prénuptiale 2022



Posnuptiale 2022



Prénuptiale 2023



Postnuptiale 2023

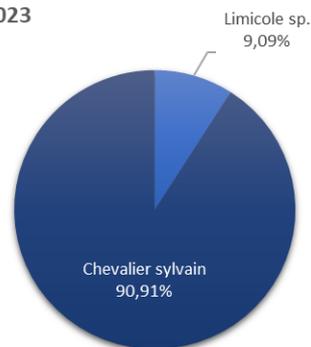
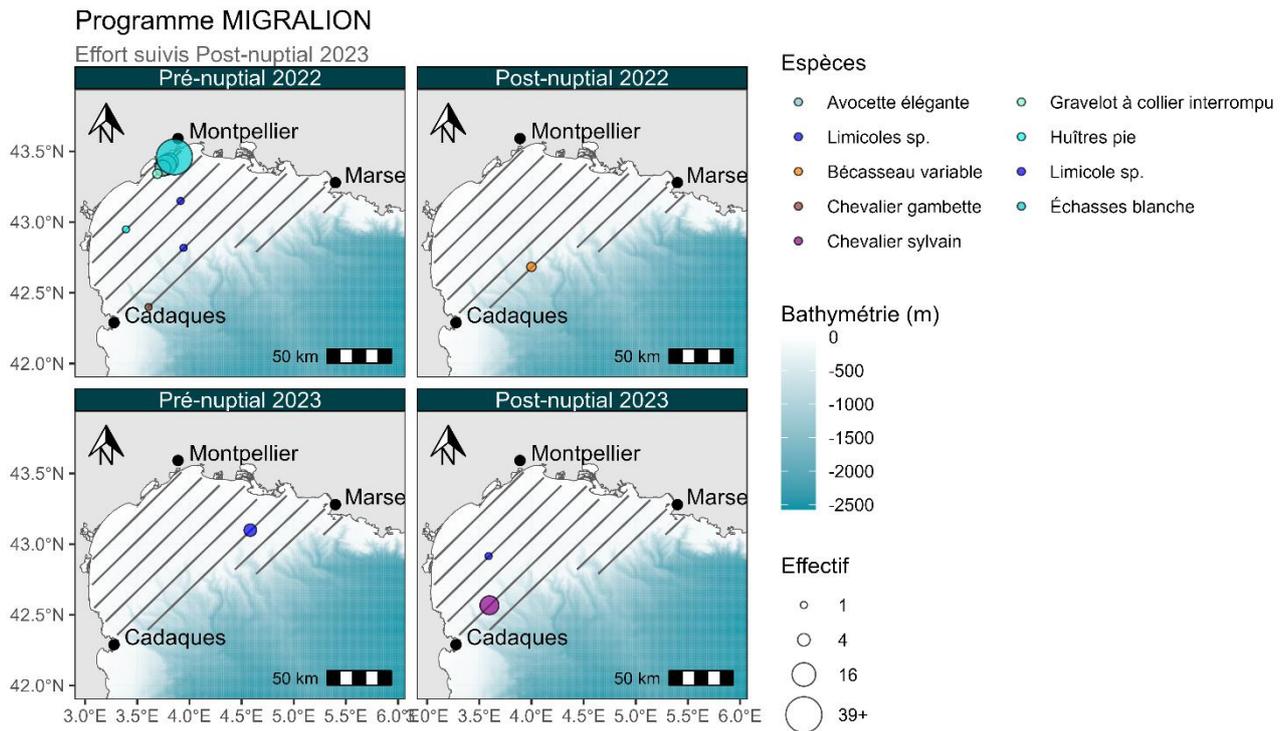


Figure 86 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES PETITS ECHASSIERS PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

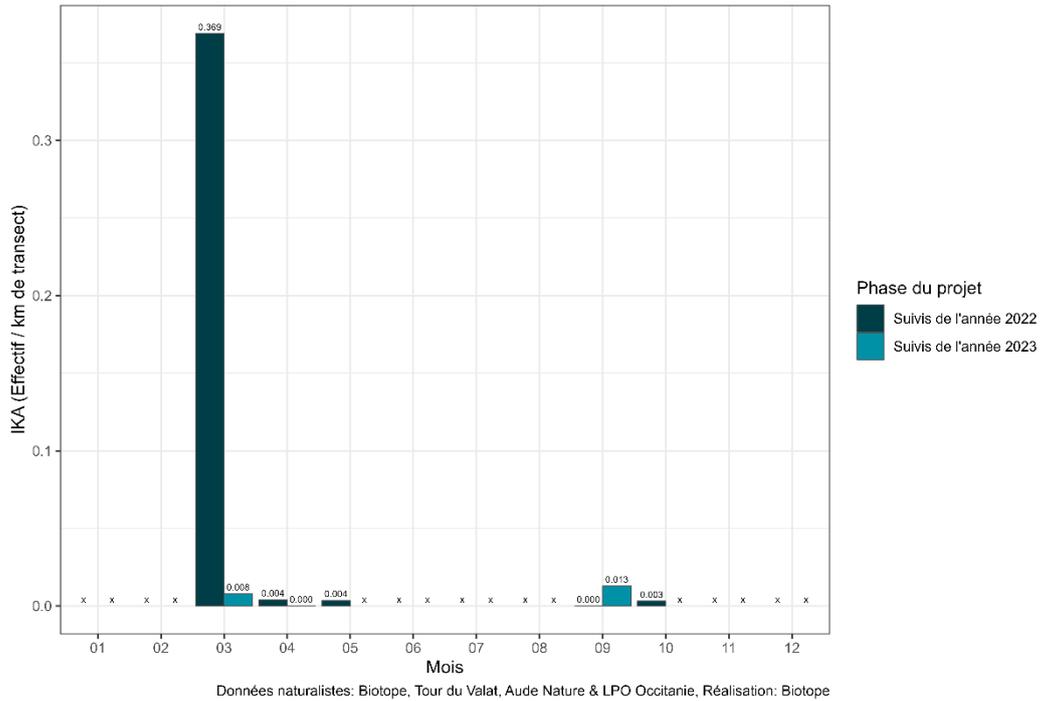


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope, bathymétrie: SHOM - HOMONIM, trait de côte: SHOM - Histolitt

Figure 87 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS DE PETITS ÉCHASSIERS EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Phénologie de présence de Petits échassiers – expertises nautiques 2022_2023

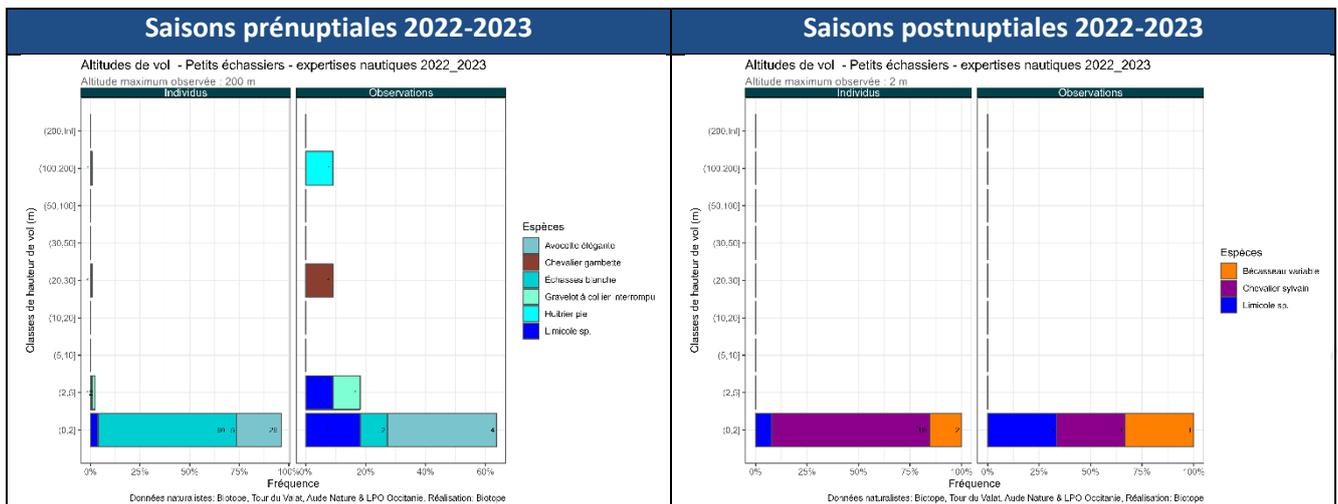


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 88 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES PETITS ECHASSIERS DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

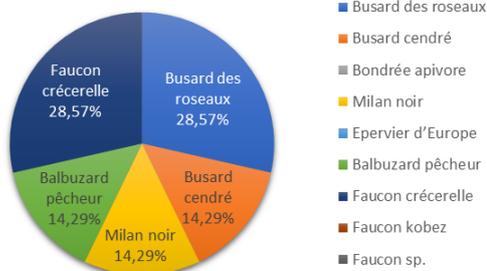
Tableau 30 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES PETITS ECHASSIERS.*



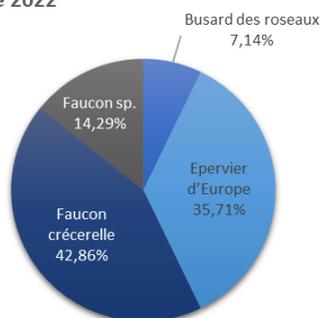
*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.1.2.6 Les rapaces

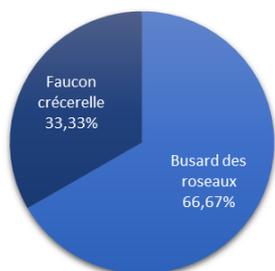
Prénuptiale 2022



Postnuptiale 2022



Prénuptiale 2023



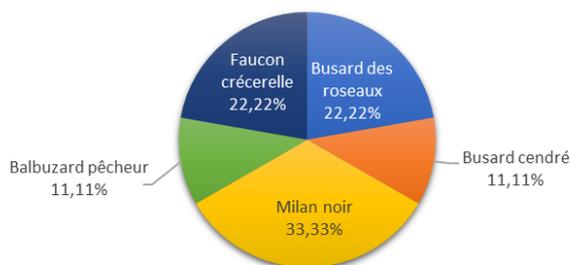
Postnuptiale 2023



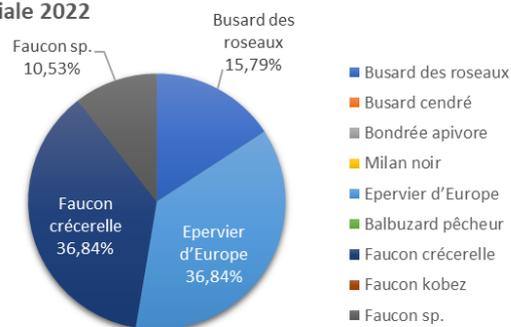
Figure 89 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES OBSERVATIONS DE RAPACES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

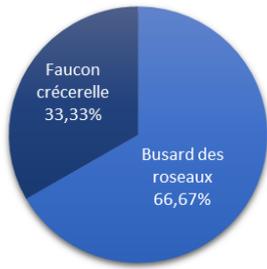
Prénuptiale 2022



Postnuptiale 2022



Prénuptiale 2023



Postnuptiale 2023

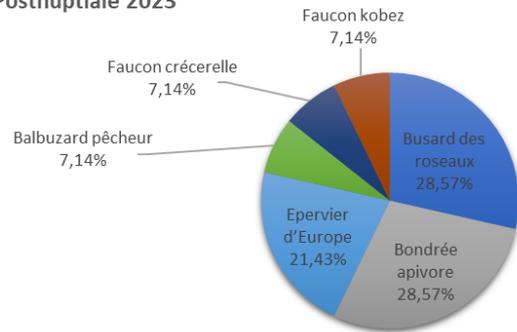


Figure 90 : COMPARAISON DES REPARTITIONS DES EFFECTIFS DES RAPACES PAR PERIODE SUR LES DEUX ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.



Programme MIGRALION

Observations de Rapaces sp. - expertises nautiques 2022_2023

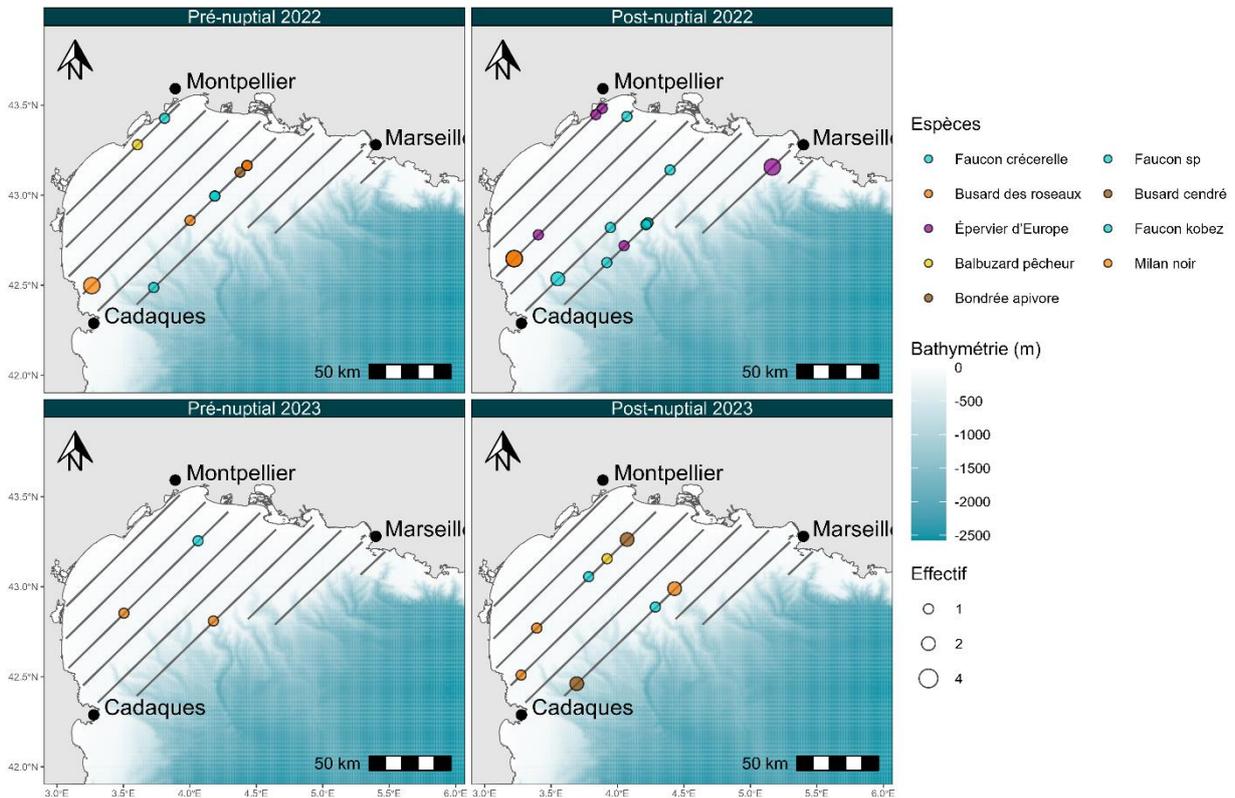


Figure 91 : CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE RAPACES EN EXPERTISES NAUTIQUES DE 2022 ET 2023.*

*Chaque point correspond à une observation. Garder en mémoire les limites méthodologiques de l'échantillonnage citées en section 2.4.1.4, expliquant l'absence d'observation sur les portions de transects parcourues de nuit. D'autre part, ces

résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

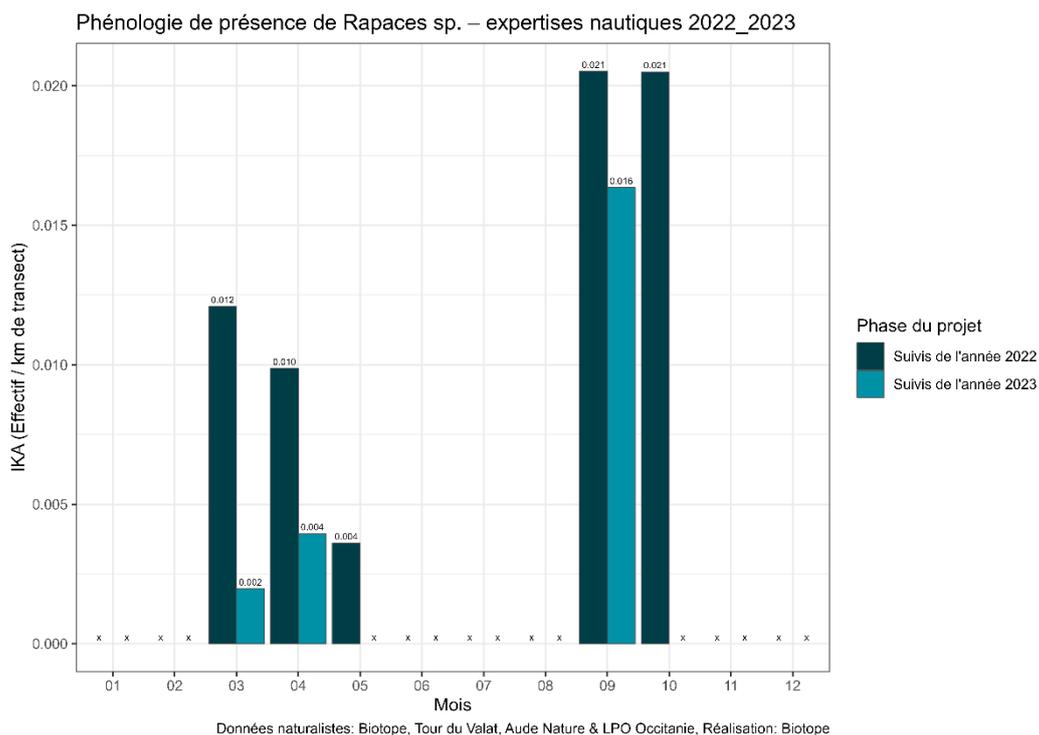
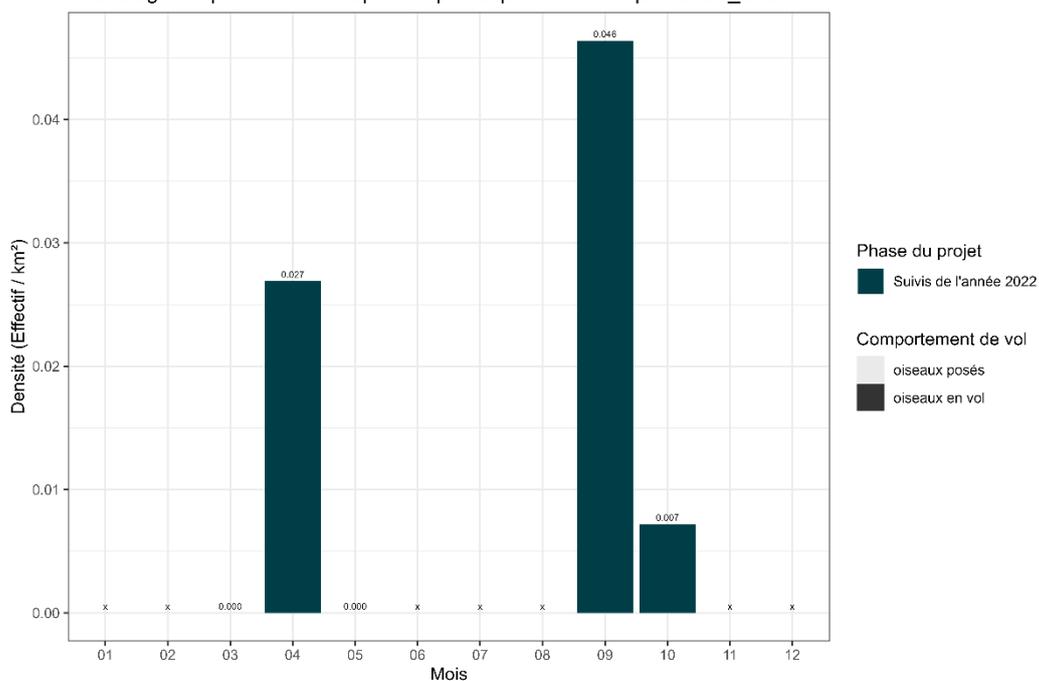


Figure 92 : PHENOLOGIE DE PRESENCE DES RAPACES DES ANNEES DE SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES 2022 ET 2023.*

**Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Phénologie de présence de Rapaces sp. – expertises nautiques 2022_2023

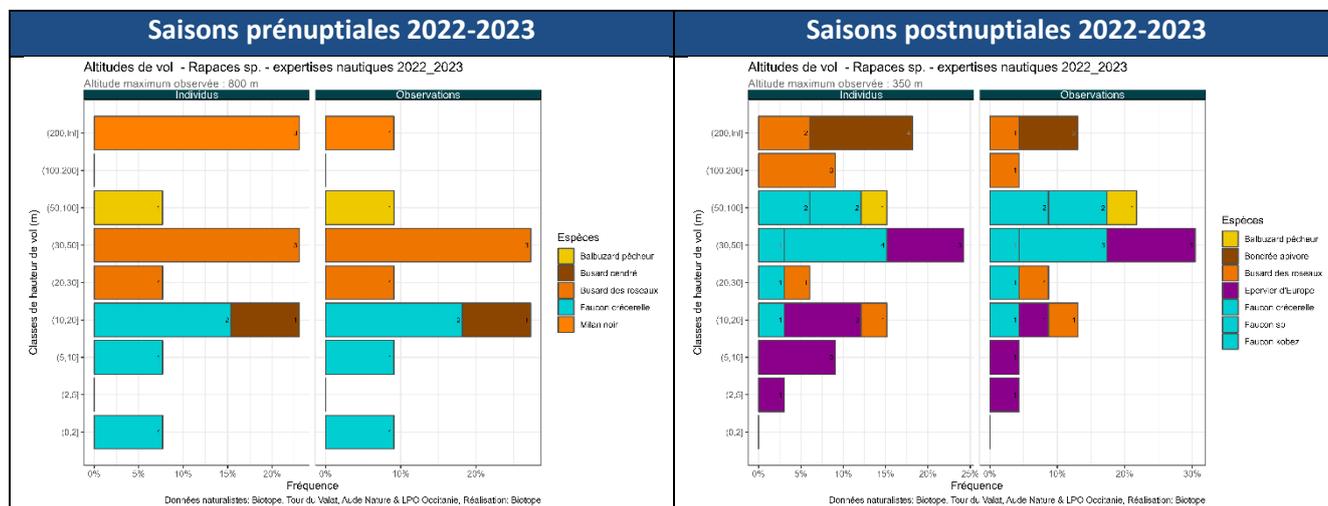


Données naturalistes: Biotope, Tour du Valat, Aude Nature & LPO Occitanie, Réalisation: Biotope

Figure 93 : COMPORTEMENT EN MER DES RAPACES OBSERVES LORS DES SUIVIS EN EXPERTISES NAUTIQUES DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Tableau 31 : COMPARAISON PRE ET POSTNUPTIAL (2022 ET 2023) DES HAUTEURS DE VOL OBSERVEES EN EXPERTISES NAUTIQUES POUR LES RAPACES.*



*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.2 Expertises acoustiques oiseaux et chiroptères

3.3.2.1 Acoustique oiseaux

Le tableau présenté ci-dessous synthétise les espèces mises en évidence par expertise acoustique lors des campagnes de 2022 et 2023.

Tableau 32 : SYNTHÈSE DES EFFECTIFS CONTACTES LORS DES SUIVIS ACOUSTIQUES OISEAUX LORS DES CAMPAGNES SAISONNIÈRES 2022 ET 2023.*

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Nombre de contact (2022)	Nombre de contact (2023)	Remarques relatives aux passages observés
Oedicneme criard <i>Burhinus oedicnemus</i>	21	0	
Grive mauvis <i>Turdus iliacus</i>	60	1	Passage très important dans les nuits du 27/28 et 28/29 octobre 2022
Merle noir <i>Turdus merula</i>	155	0	Passage très important dans les nuits du 27/28 et 28/29 octobre 2022
Rougegorge familier <i>Erithacus rubecula</i>	358	36	Passage très important dans les nuits du 27/28 et 28/29 octobre 2022 Passage plus important en septembre 2023 avec 25 individus sur 36 au total
Grive muscienne <i>Turdus philomelos</i>	454	3	Passage très important dans les nuits du 27/28 et 28/29 octobre 2022
Bécasseau variable <i>Calidris alpina</i>	1	0	
Sterne caugek <i>Thalasseus sandvicensis</i>	NC	11	
Mouette pygmée <i>Hydrocoloeus minutus</i>	NC	1	
Héron cendré <i>Ardea cinerea</i>	NC	1	
Rougequeue noir <i>Phoenicurus ochrurus</i>	NC	2	

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

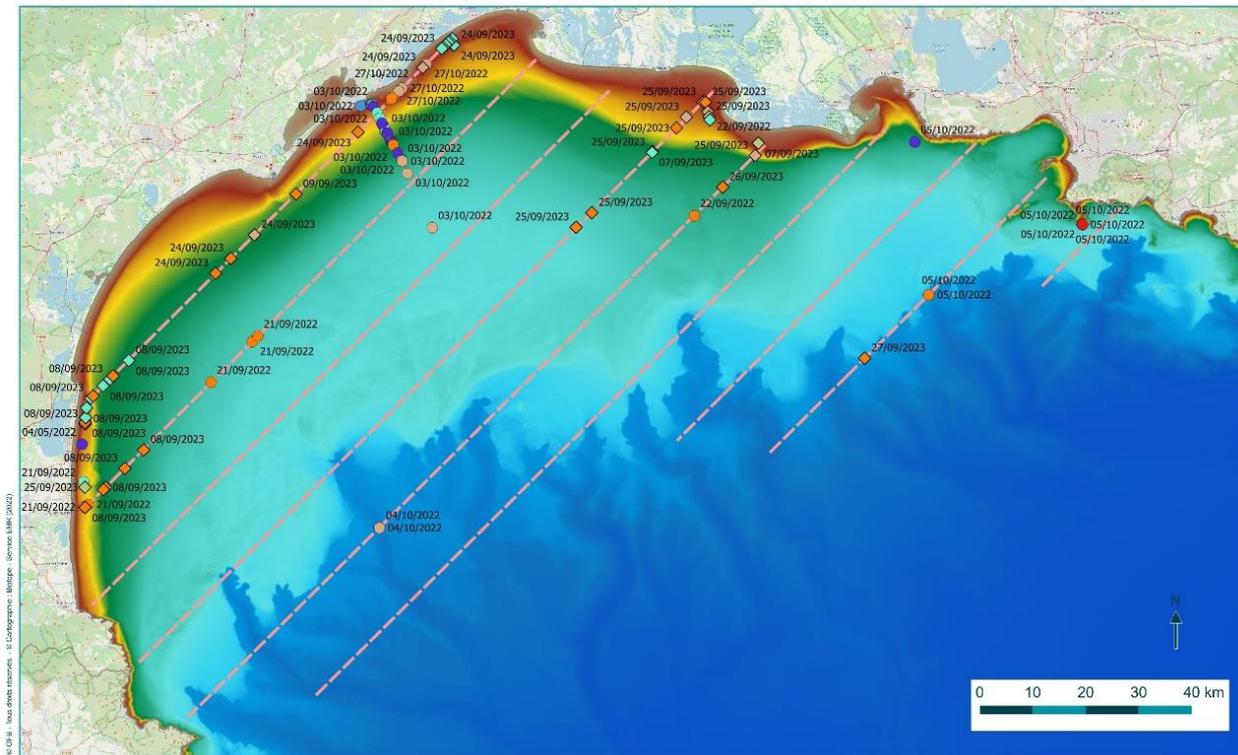
3.3.2.2 Acoustique chiroptères

Tableau 33 : SYNTHÈSE DES EFFECTIFS CONTACTES LORS DES SUIVIS ACOUSTIQUES CHIROPTERES LORS DES CAMPAGNES SAISONNIÈRES 2022 ET 2023.*

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Nombre de contacts (minutes positives)			
	Printemps 2022	Automne 2022	Printemps 2023	Automne 2023

Grande Noctule <i>Nyctalus lasiopterus</i>	0	1	0	0
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	0	0	0	2
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	0	9	0	23
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	8	0	20
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1	18	0	13
Pipistrelle commune / Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pipistrellus / Pipistrellus pygmaeus</i>	0	2	0	3
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	0	2	0	0
Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii</i>	0	12	0	7
Sérotine sp/Noctule sp Eptesicus sp/Vespertilio/Nyctalus sp	0	0	0	3

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.



Données acoustiques Chiroptères 2022	
●	Grande Noctule
●	Noctule de Leisler
●	Pipistrelle commune
●	Pipistrelle commune / Pipistrelle pygmée
●	Pipistrelle de Kuhl
●	Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius
●	Pipistrelle pygmée
Données acoustiques Chiroptères 2023	
◆	Molosse de Cestoni
◆	Noctule de Leisler
◆	Pipistrelle commune
◆	Pipistrelle commune/pygmée
◆	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
◆	Pipistrelle pygmée
◆	Sérotine sp/Noctule sp

Figure 94 : CONTACTS DE CHIROPTERES EN MER LORS DES ANNEES 2022 ET 2023.*

*Ces résultats ne concernent que deux années de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

3.3.3 Radars embarqués

3.3.3.1 Radar en mode vertical

L'acquisition de données radar en mode vertical en mer est inédite à ces échelles spatiales et temporelles, et représente une source d'informations considérable au regard des déplacements de l'avifaune marine et migratrice (notamment les altitudes de vol) et des flux associés.

3.3.3.1.1 Séries temporelles de la densité moyenne d'échos

Pour rappel, la densité d'échos est calculée comme le nombre de pixels de l'image contenant le barycentre d'un écho, rapportée au nombre de pixels observé sur l'image (effort). Dans les séries temporelles suivantes, la densité d'échos a été moyennée par minute (24 images radar). La densité d'échos ne doit pas être considérée comme un résultat quantitatif du nombre d'individus enregistrés.

3.3.3.1.1.1 Campagne prénuptiale 01_2022 (mars 2022)

Mars 2022

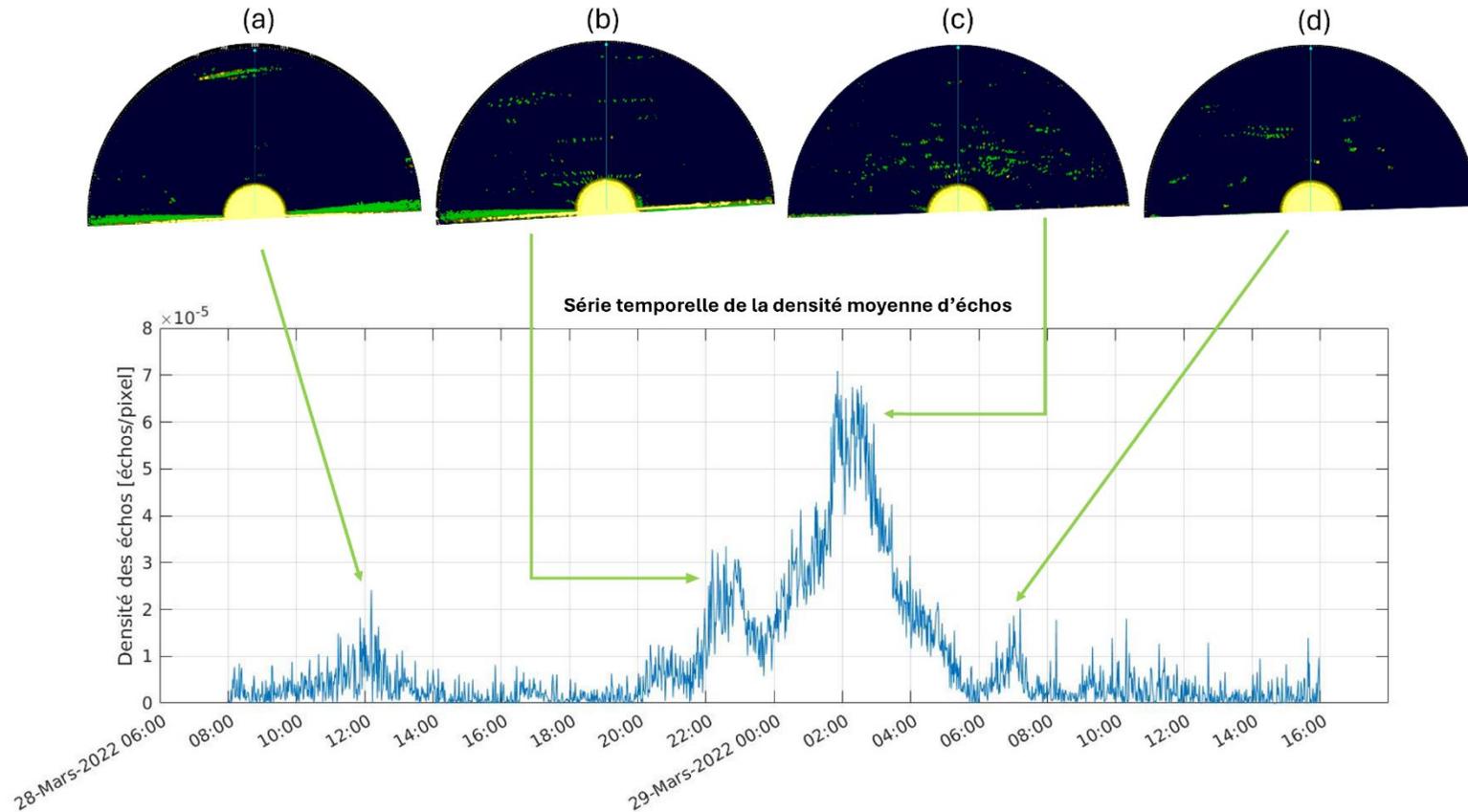


Figure 95 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne prénuptiale 01_2022 (mars 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

La série temporelle de la densité d'échos révèle une augmentation du nombre d'échos au cours de la nuit du 28 au 29 mars, atteignant un maximum autour de 2h UTC (c). Un premier passage migratoire est par ailleurs enregistré autour de 23h UTC cette même nuit (b). Un passage de moindre intensité est enregistré en fin de nuit le 29 mars (d). L'exemple (a) correspond quant à lui à une valeur ponctuellement élevée de la densité d'échos correspondant à un vol groupé de cibles à relativement haute altitude (1200m).

3.3.3.1.1.2 Campagne prénuptiale 01_02_2022 (avril 2022)

Avril 2022

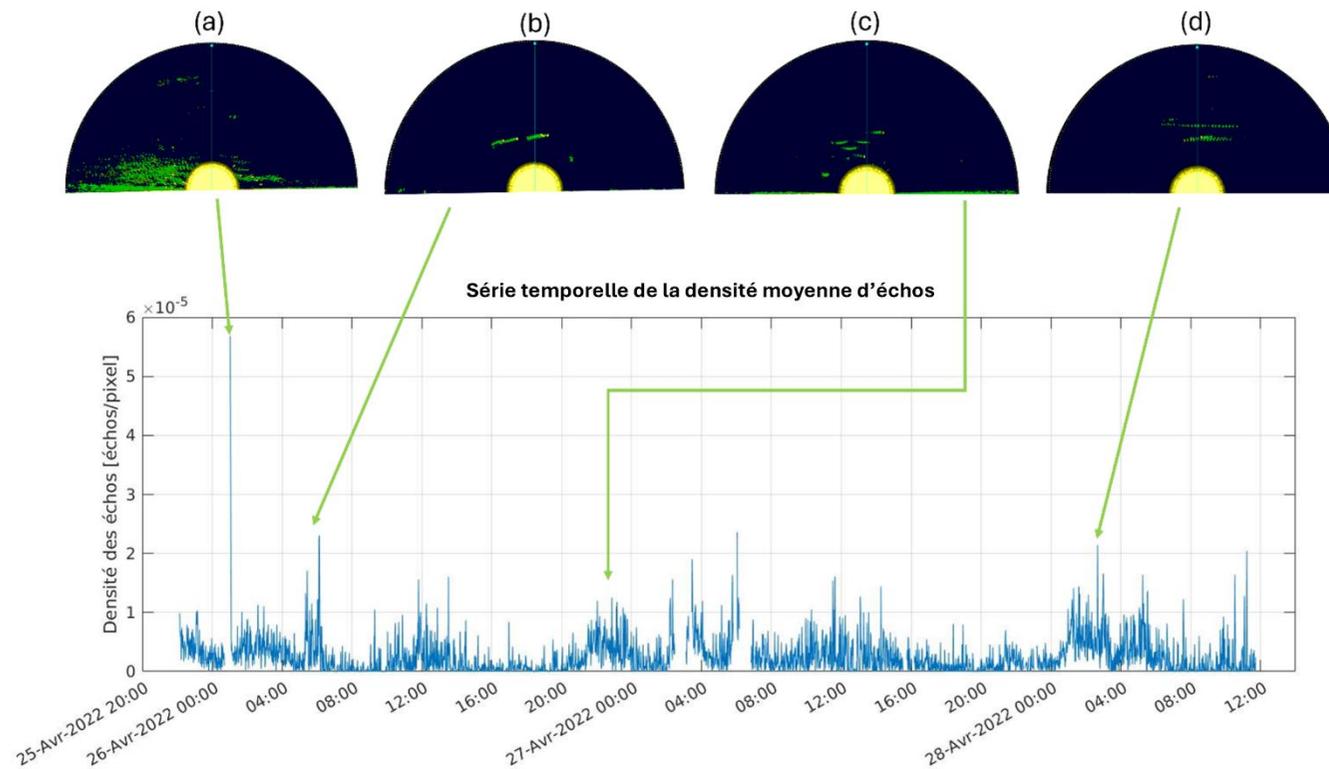


Figure 96 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne prénuptiale 01_02_2022 (avril 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Les densités d'échos enregistrées au cours de la campagne d'avril 2022 sont globalement moindres et plus homogènes que celles enregistrées lors de la campagne de mars 2022, malgré des valeurs ponctuellement plus élevées liées à des passages de groupes d'oiseaux à basse et moyenne altitude (a, b, c, d).

3.3.3.1.1.3 Campagne prénuptiale 02_2022 (mai 2022)

Mai 2022

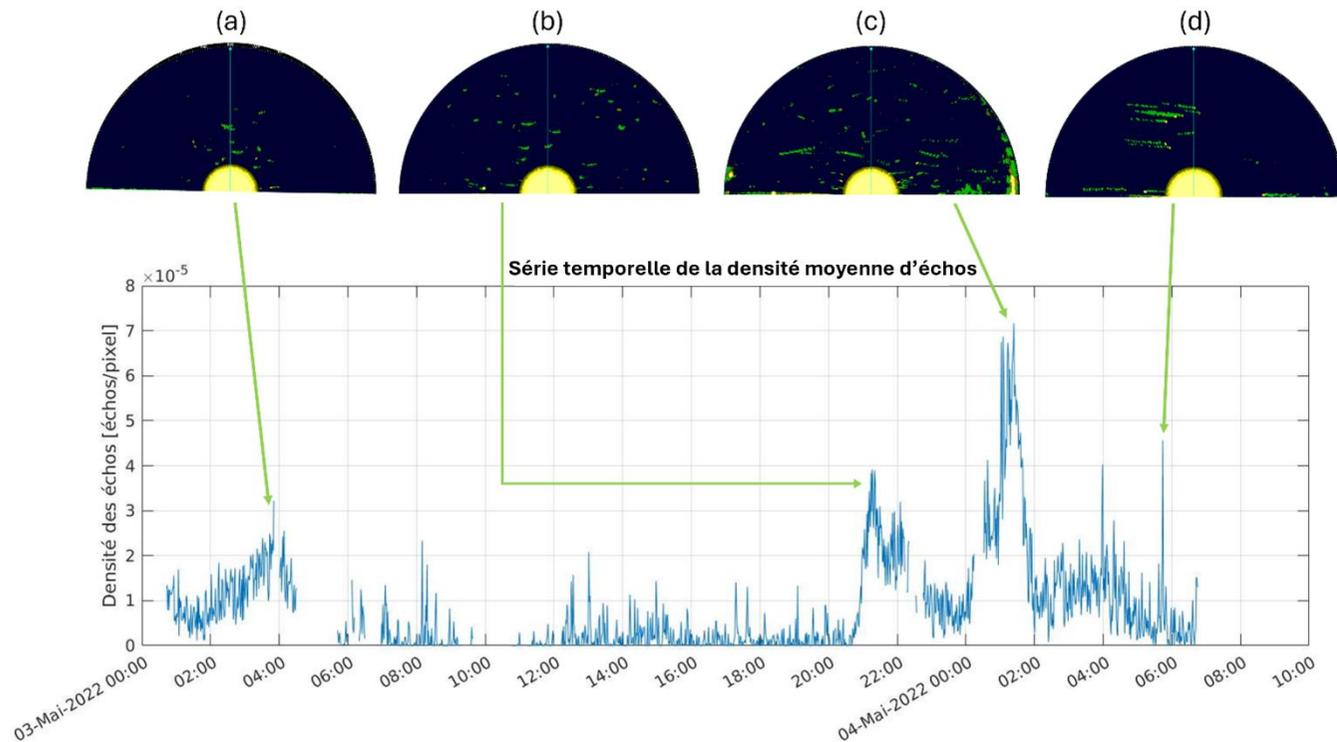


Figure 97 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne prénuptiale 02_2022 (mai 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Tout comme lors de la campagne de mars 2022, les densités d'échos enregistrées en mai 2022 révèlent des passages migratoires en début et milieu de nuit (nuit du 3 au 4 Mai), dont les échos se répartissent sur une large gamme d'altitude ($\sim 0-1400\text{m}$).

3.3.3.1.1.4 Campagne postnuptiale 03_2022 (septembre 2022)

Septembre 2022

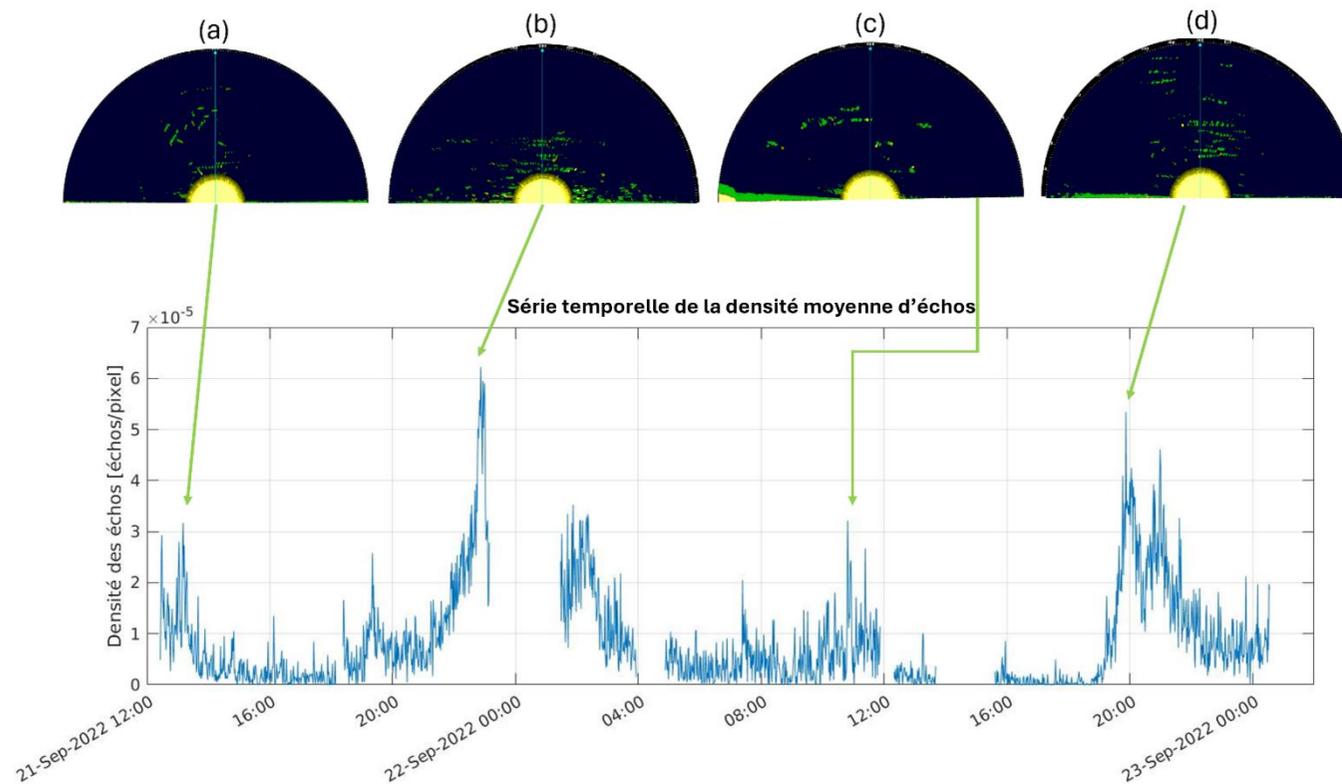


Figure 98 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne postnuptiale 03_2022 (septembre 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Les plus fortes densités d'échos enregistrées lors de la première campagne en période postnuptiale l'ont été en première partie de nuit le 21 septembre (b) et le 22 septembre (d). Des densités d'échos ponctuellement plus élevées ont de même été enregistrées autour de 11h et 13h ces mêmes jours.

3.3.3.1.1.5 Campagne postnuptiale 03_04_2022 (début octobre 2022)

Octobre 2022 (1)

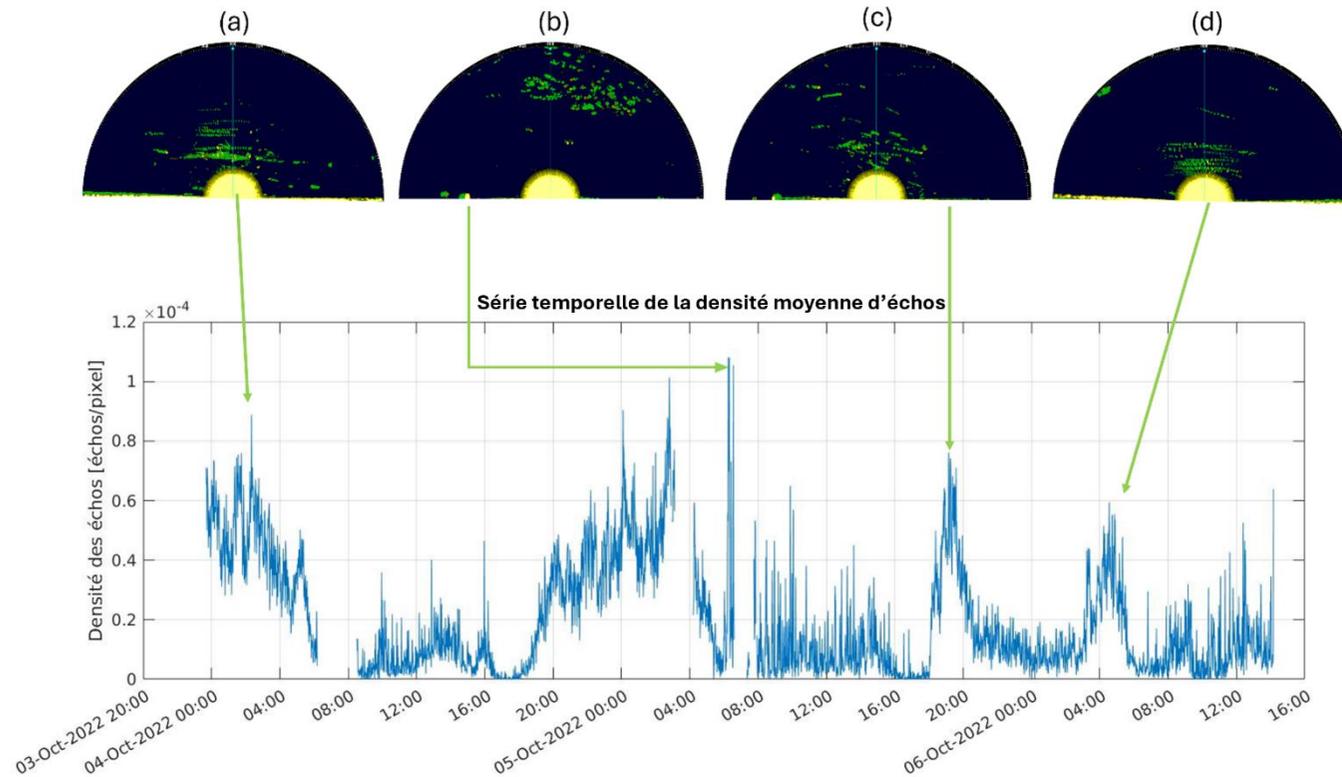


Figure 99 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne postnuptiale 03_04_2022 (octobre 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Les niveaux de densité d'échos obtenus lors de la première campagne d'octobre 2022 sont globalement plus élevés que ceux obtenus lors des campagnes précédentes, avec par ailleurs une stratification des hauteurs de vol parfois marquée (a,b,d). Les plus fortes densités sont obtenues de nuit, notamment au cours de celle du 4 au 5 octobre.

3.3.3.1.1.6 Campagne postnuptiale 04_2022 (fin octobre 2022)

Octobre 2022 (2)

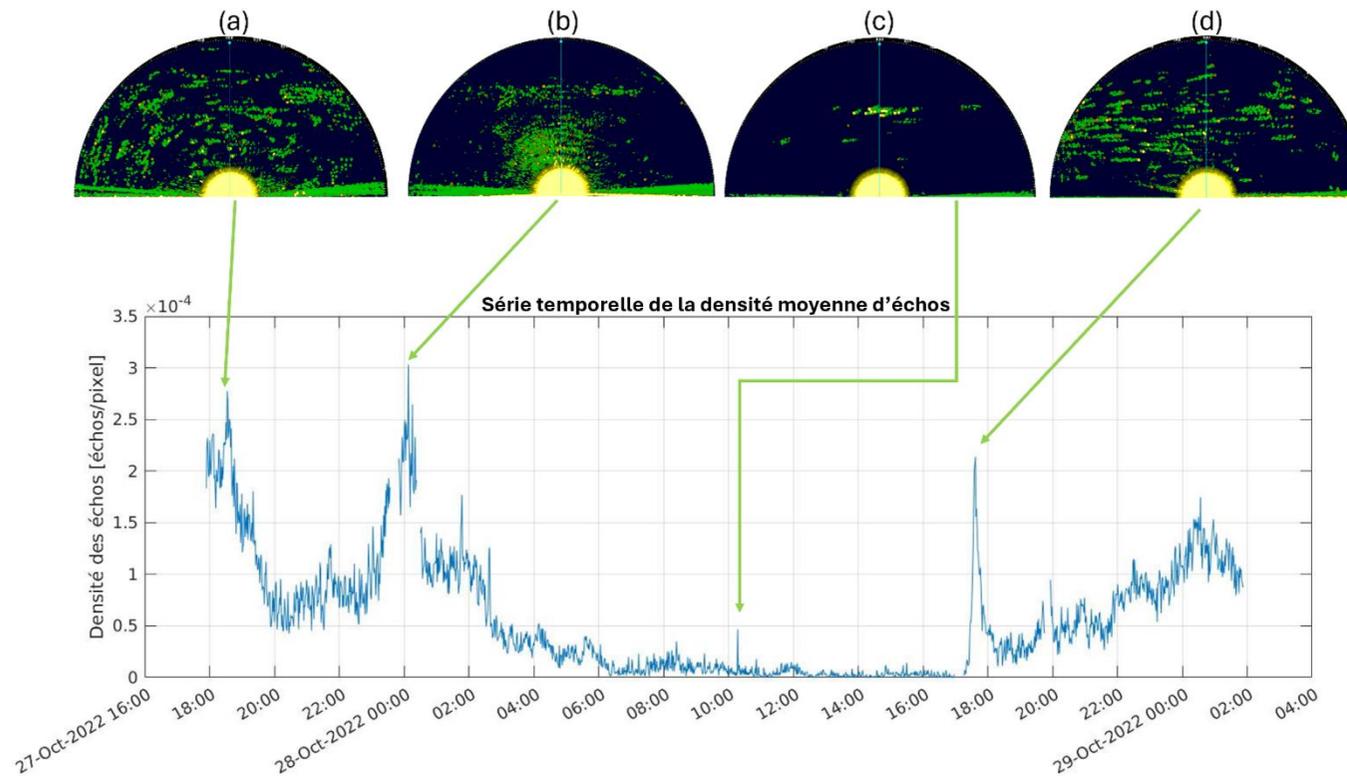


Figure 100 : Série temporelle de la densité d'échos obtenue au cours de la campagne postnuptiale 04_2022 (octobre 2022), moyennée par minute. Les extraits d'images radar au-dessus du graphique contextualisent quatre exemples de pics de densité observés.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Les pics de densité d'échos obtenus lors de la deuxième campagne d'octobre 2022 dépassent les niveaux obtenus précédemment, avec l'enregistrement de passages migratoires massifs en début et milieu de nuit (27-28 octobre, 28-29 octobre (a,b,d)), ce sur l'ensemble de la gamme d'altitude suivie (0-

1500m). En journée, ponctuellement, les densités d'échos plus élevées peuvent être le résultat du passage de migrateurs diurnes (à 850m d'altitude sur la figure (c)).

3.3.3.1.2 Distribution de l'indice d'abondance des échos en fonction des hauteurs de vol

Les distributions de l'indice d'abondance des échos ont été calculées sur l'ensemble des transects, pour chaque passage complet (2 passages lors de la migration prénuptiale et 2 passages lors de la migration postnuptiale). Elles représentent la densité d'échos (en nombre d'échos par pixel) par classe d'altitude de 100m, distinctement de jour et de nuit.

Limites :

Du fait de la géométrie des observations radar, la plus haute classe d'altitude 1400-1500m est faiblement renseignée (effort d'observation moindre que pour les autres classes d'altitude). Les résultats obtenus au sein de la classe 1400-1500m ont été considérés comme non représentatifs et écartés des représentations ci-dessous.

Par ailleurs, rappelons que la surface de la mer réfléchit d'autant plus le signal radar que les conditions météorologiques sont dégradées (vent et état de la mer, houle), ce qui peut générer du bruit de mer qui masque partiellement les observations d'oiseaux aux plus faibles altitudes (0-50m). Les effectifs d'échos (et par conséquent les densités et abondances relatives) sont donc sous-estimés à faible altitude. Cet élément doit être pris en compte dans l'interprétation des résultats présentés ci-dessous.

3.3.3.1.2.1 Campagne prénuptiale 2022, premier passage : 01_2022 (mars) et 01_02_2022 (avril)

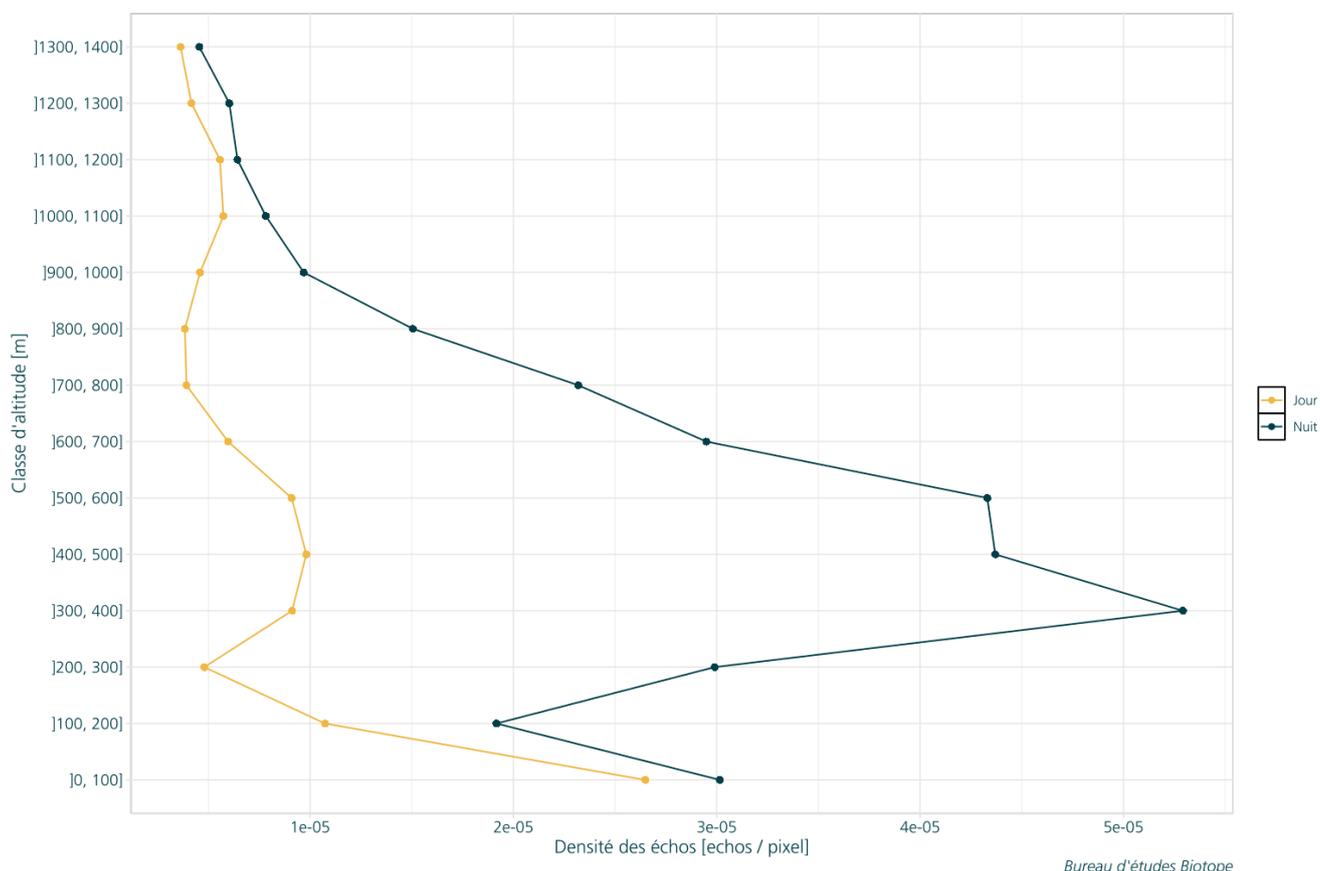


Figure 101 : DENSITE DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, DISTINCTEMENT DE JOUR (COURBE JAUNE) ET DE NUIT (COURBE NOIRE) POUR LE PREMIER PASSAGE DE LA PERIODE PRENUPTIALE 2022.*

*Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Lors du premier passage réalisé lors de la période prénuptiale 2022, les densités d'échos obtenues de nuit sont plus élevées que celles obtenues de jour, quelle que soit la classe d'altitude considérée (**Figure 101**). Les densités d'échos de jour (courbe jaune) sont maximales dans les classes d'altitude les plus basses, soit entre 0-100m et 100-200m. Un second mode est observé au sein des classes d'altitude 300-400m, 400-500m et 500-600m, mode d'autant plus marqué la nuit (courbe noire), avec des densités 4 à 5 fois plus élevées que le jour. Rappelons que le bruit de mer peut masquer partiellement les échos d'oiseaux volant très proche de la surface de la mer, et que par conséquent les densités d'échos de la classe]0,100] doivent être considérées comme des valeurs *à minima*.

3.3.3.1.2.2 Campagne prénuptiale 2022, second passage : 01_02_2022 (avril) et 02_2022 (mai)

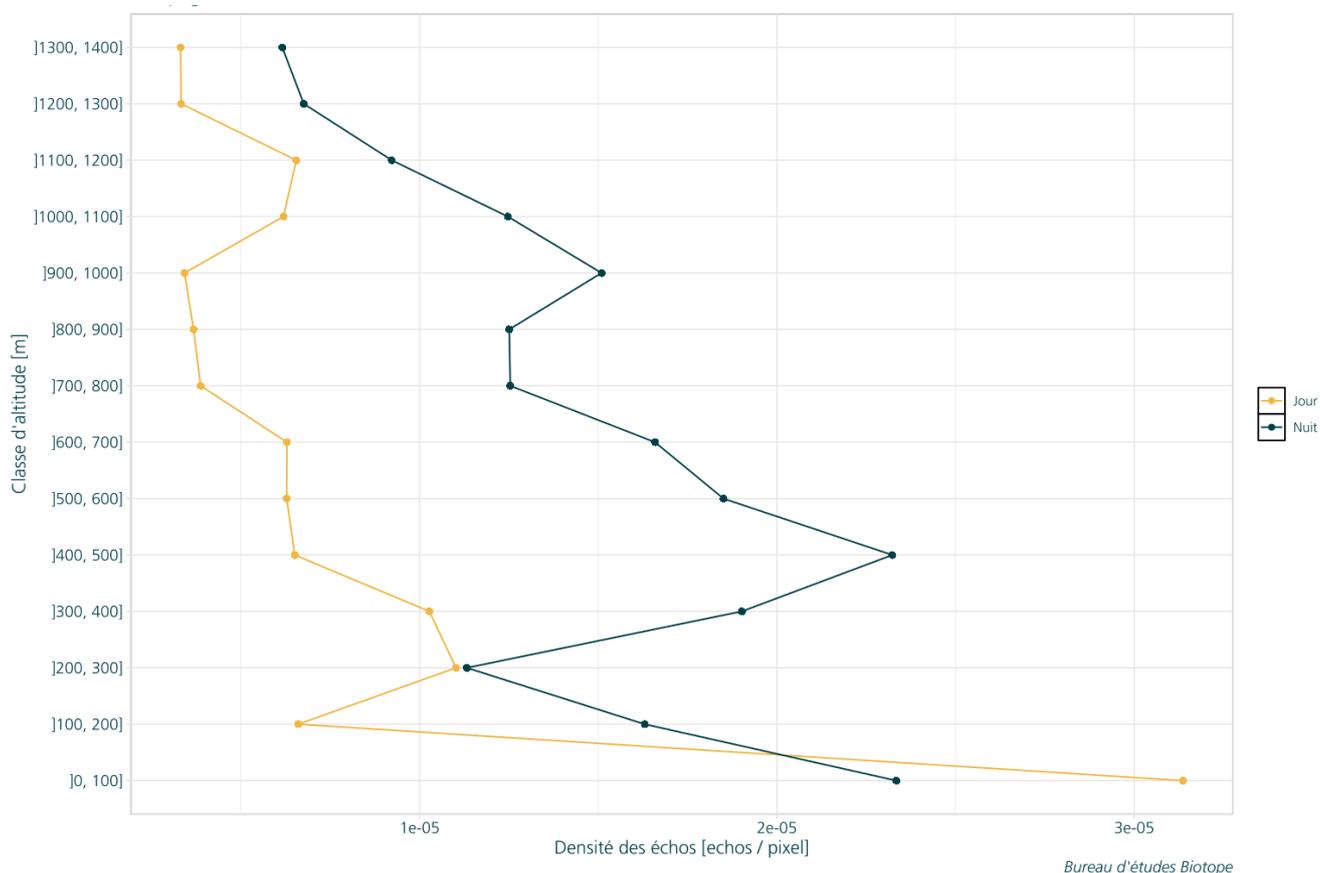


Figure 102 : DENSITE DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, DISTINCTEMENT DE JOUR (COURBE JAUNE) ET DE NUIT (COURBE NOIRE) POUR LE SECOND PASSAGE DE LA PERIODE PRENUPTIALE 2022.*

*Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Lors du second passage de la période prénuptiale 2022, les densités d'échos obtenues de nuit sont à nouveau plus élevées que celles obtenues de jour, ceci dans toutes les classes d'altitude, à l'exception de la classe 0-100m qui contient la plus grande densité d'échos, de nuit comme de jour. La nuit, la densité d'échos au sein de la classe d'altitude 400-500m atteint le niveau de la classe 0-100m, et de plus fortes densités sont observées entre 300 et 600m. De jour, les densités sont globalement décroissantes à mesure que l'altitude augmente, bien

qu'elles soient légèrement plus élevées à haute altitude (1000-1100m, 1100-1200m). Rappelons que le bruit de mer peut masquer partiellement les échos d'oiseaux volant très proche de la surface de la mer, et que par conséquent les densités d'échos de la classe]0,100] doivent être considérées comme des valeurs *a minima*.

Si les densités obtenues de jour lors du second passage de la période prénuptiale atteignent des niveaux similaires à celles obtenues lors du premier passage, les densités obtenues de nuit sont quant à elles plus faibles lors du second passage.

3.3.3.1.2.3 Campagne postnuptiale 2022, premier passage : 03_2022 (septembre) et 03_04_2022 (octobre)

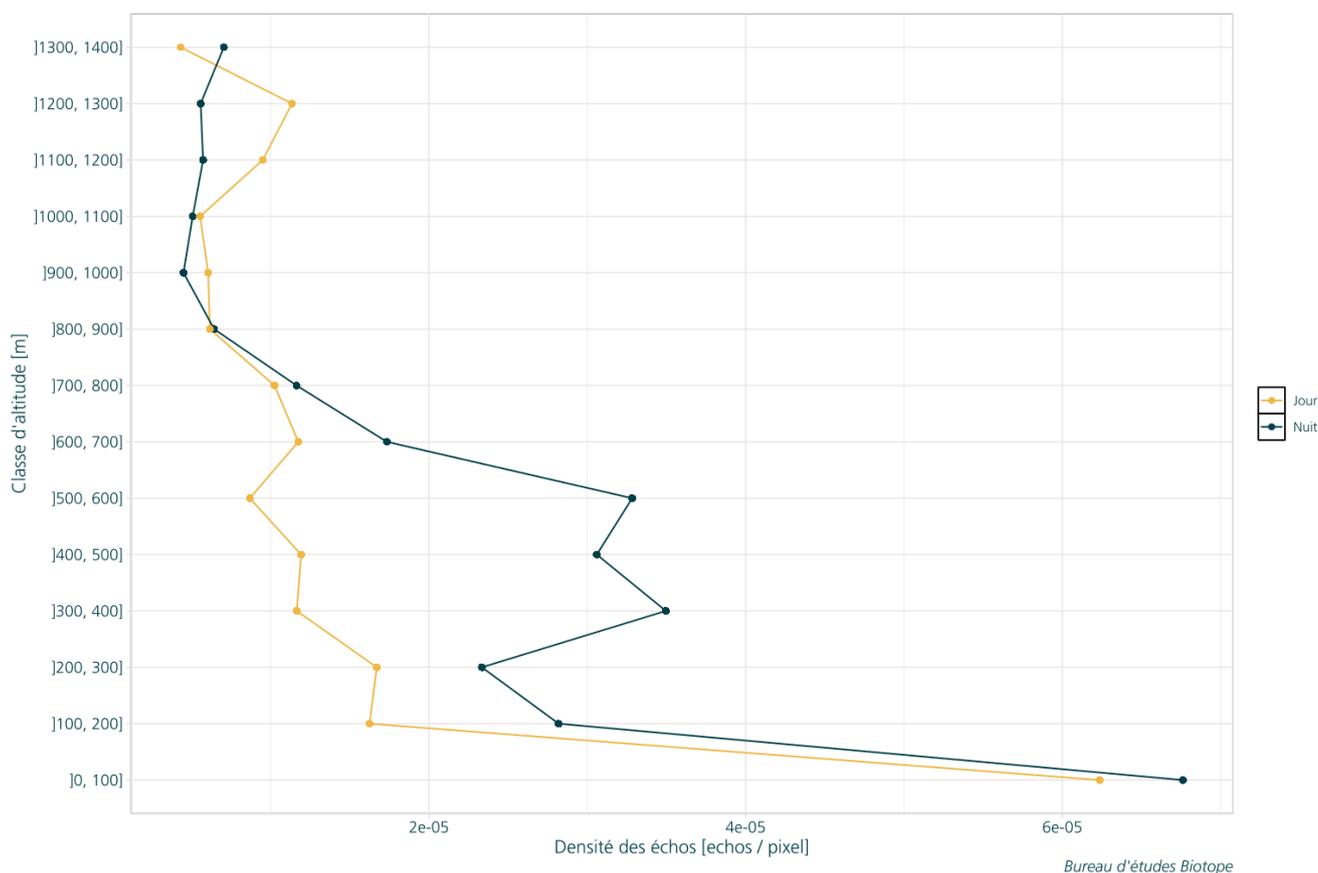


Figure 103 : DENSITE DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, DISTINCTEMENT DE JOUR (COURBE JAUNE) ET DE NUIT (COURBE NOIRE) POUR LE PREMIER PASSAGE DE LA PERIODE POSTNUPTIALE 2022.*

*Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Lors du premier passage de la période postnuptiale, les densités maximales sont à nouveau obtenues au sein de la classe d'altitude 0-100m et dépassent les niveaux obtenus dans la même classe au printemps.

Les densités obtenues de nuit dépassent celles obtenues de jour dans la gamme d'altitude 0-900m. Un second mode est observé au sein des classes 300-400m, 400-500m et 500-600m, uniquement de nuit. Les densités obtenues de jour sont quant à elles globalement décroissantes à mesure que l'altitude augmente, bien qu'elles soient légèrement plus élevées à haute altitude (1100-1200m, 1200-1300m). Rappelons que le bruit de mer peut masquer partiellement les échos d'oiseaux volant très proche de la surface de la mer, et que par conséquent les densités d'échos de la classe]0,100] doivent être considérées comme des valeurs *a minima*.

3.3.3.1.2.4 Campagne postnuptiale 2022, second passage : 04_2022 (octobre)

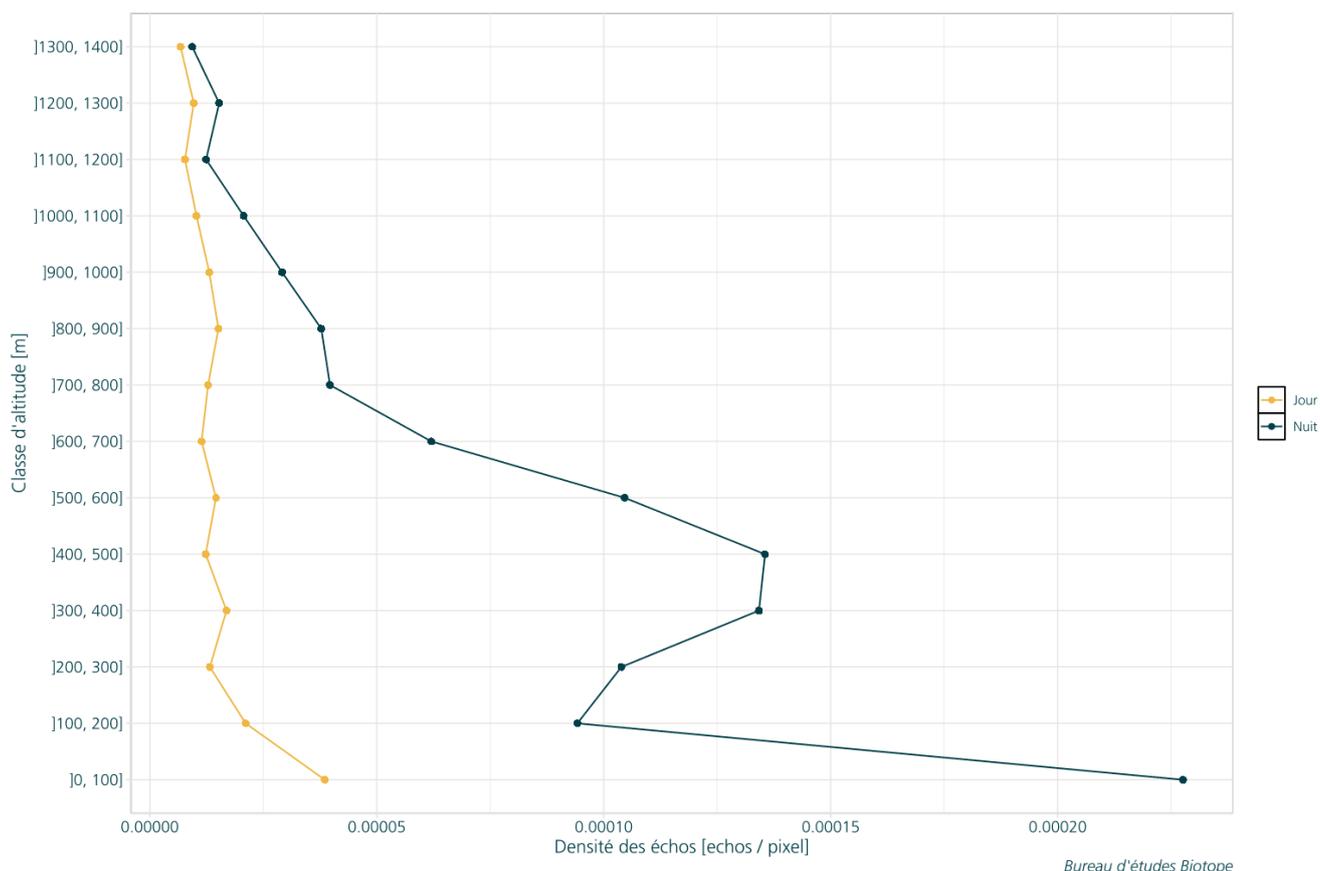


Figure 104 : DENSITE DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, DISTINCTEMENT DE JOUR (COURBE JAUNE) ET DE NUIT (COURBE NOIRE) POUR LE SECOND PASSAGE DE LA PERIODE POSTNUPTIALE 2022.*

*Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Les niveaux de densité obtenus lors du deuxième passage de la période postnuptiale, et plus particulièrement la nuit, dépassent les niveaux des campagnes précédentes.

Tout comme lors des autres passages, les densités sont toujours maximales dans la classe d'altitude la plus basse (0-100m) de jour comme de nuit, et un second mode est observé, de nuit, au sein des classes 200-300m, 300-400m, 400-500m et 500-600m. Rappelons que le bruit de mer peut masquer partiellement les échos d'oiseaux volant très proche de la surface de la mer, et que par conséquent les densités d'échos de la classe]0,100] doivent être considérées comme des valeurs *a minima*.

3.3.3.1.3 Distribution des hauteurs de vol

La distribution des hauteurs de vol est ici représentée par passage (2 passages lors de la période pré-nuptiale, 2 passages en période postnuptiale), en termes d'abondance relative d'échos, distinctement de jour et de nuit.

Limites :

Du fait de la géométrie des observations radar, la plus haute classe d'altitude 1400-1500m est faiblement renseignée (effort d'observation moindre que pour les autres classes d'altitude). Les résultats obtenus au sein de la classe 1400-1500m ont été considérés comme non représentatifs et écartés des représentations ci-dessous.

Par ailleurs, rappelons que la surface de la mer réfléchit d'autant plus le signal radar que les conditions météorologiques sont dégradées (vent et état de la mer, houle), ce qui peut générer du bruit de mer qui masque partiellement les observations d'oiseaux aux plus faibles altitudes (0-50m). Les effectifs d'échos (et par conséquent les densités et abondances relatives) sont donc sous-estimés à faible altitude. Cet élément doit être pris en compte dans l'interprétation des résultats présentés ci-dessous.

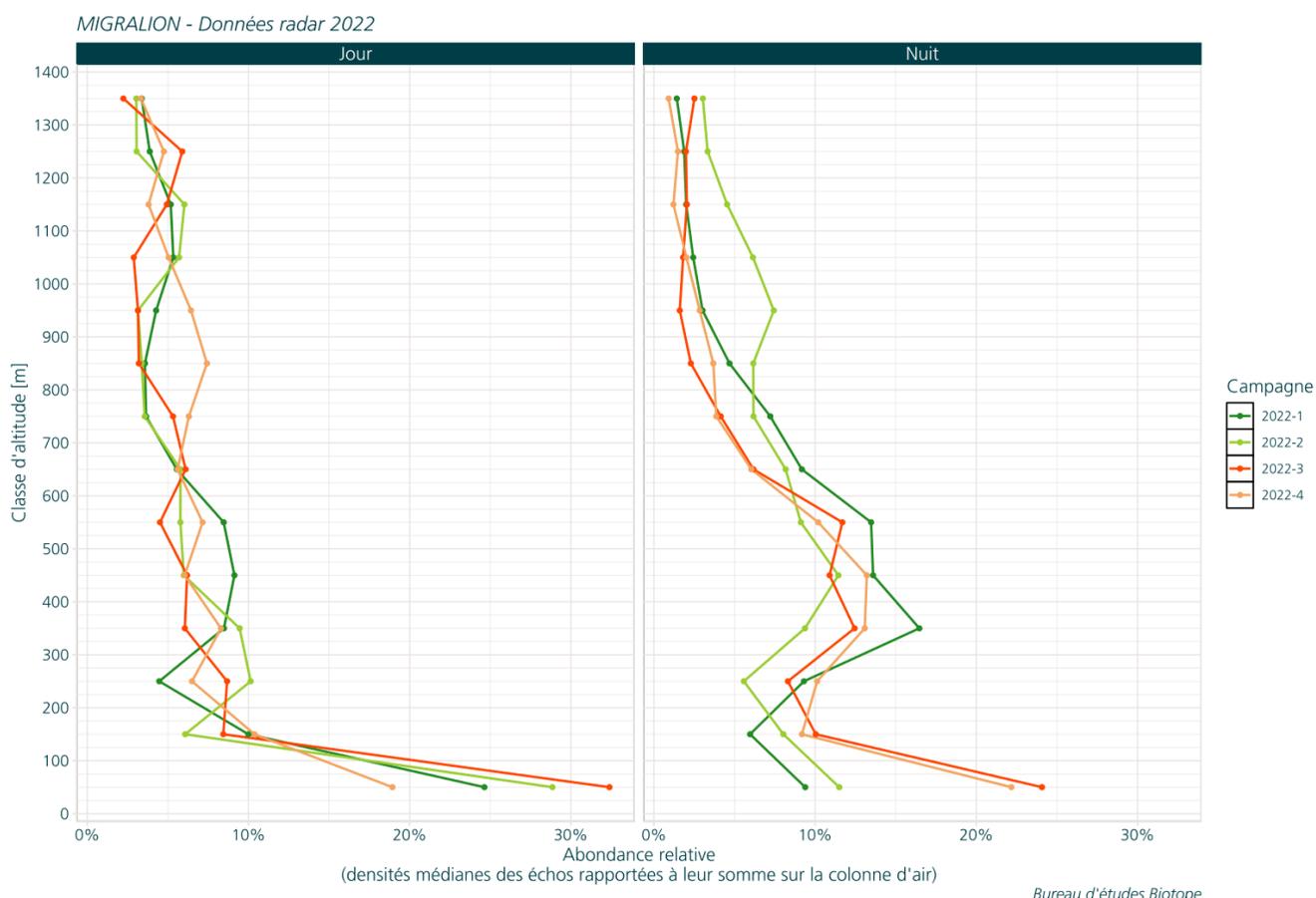


Figure 105 : DISTRIBUTION EN ALTITUDE DE L'ABONDANCE RELATIVE DES ECHOS (DENSITES MEDIANES DES ECHOS PAR CLASSE D'ALTITUDE, RAPPORTEES A LEUR SOMME SUR LA COLONNE D'AIR) DISTINCTEMENT DE JOUR (A GAUCHE) ET DE NUIT (A DROITE), POUR CHACUN DES PASSAGES.*

*Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.

Les distributions de l'abondance relative des échos en fonction de l'altitude semblent suivre deux profils distincts entre le jour et la nuit. Le jour, 20 à plus de 30% des échos sont enregistrés dans la classe d'altitude la plus basse (0-100m). Les 70-80% restants se répartissent de façon quasi-homogène dans le reste de la colonne d'air scannée (soit jusqu'à 1400m). La nuit, les densités sont toujours relativement élevées à basse altitude, et de façon plus marquée en automne (plus de 20%) qu'au printemps (autour de 10%). Les quatre distributions révèlent un pic de densité au sein des classes 300-400m, 400-500m et 500-600m, comptabilisant à elles trois 30

à 40% des échos. L'abondance relative décroît ensuite à mesure que l'altitude augmente, à l'exception de l'abondance obtenue entre 900 et 1000m lors du second passage de la migration prénuptiale.

De jour, l'abondance relative cumulée des classes 0-100m, 100-200m et 200-300m atteint 39% et 45% pour chacun des deux passages effectués lors de la migration prénuptiale, et 50% et 36% pour les deux passages effectués lors de la migration postnuptiale. Plus d'un tiers des échos sont ainsi enregistrés en-dessous de 300m d'altitude de jour, et ce pour les deux périodes de migration.

De nuit, l'abondance relative cumulée des classes 0-100m, 100-200m et 200-300m atteint 24% pour chacun des deux passages effectués lors de la migration prénuptiale, et 41% pour chacun des deux passages effectués lors de la migration postnuptiale. Ainsi, a minima un quart des échos sont enregistrés en-dessous de 300m d'altitude lors de la migration prénuptiale ; et plus d'un tiers lors de la migration postnuptiale.

3.3.3.2 Radar en mode horizontal

Les analyses des données acquises par radar en mode horizontal sont en cours. A titre exploratoire, sont représentés ci-dessous quelques extraits des campagnes réalisées en 2023. L'équipement d'un radar en bande S a permis un gain en qualité des données et une sensibilité plus faible aux conditions de mer.

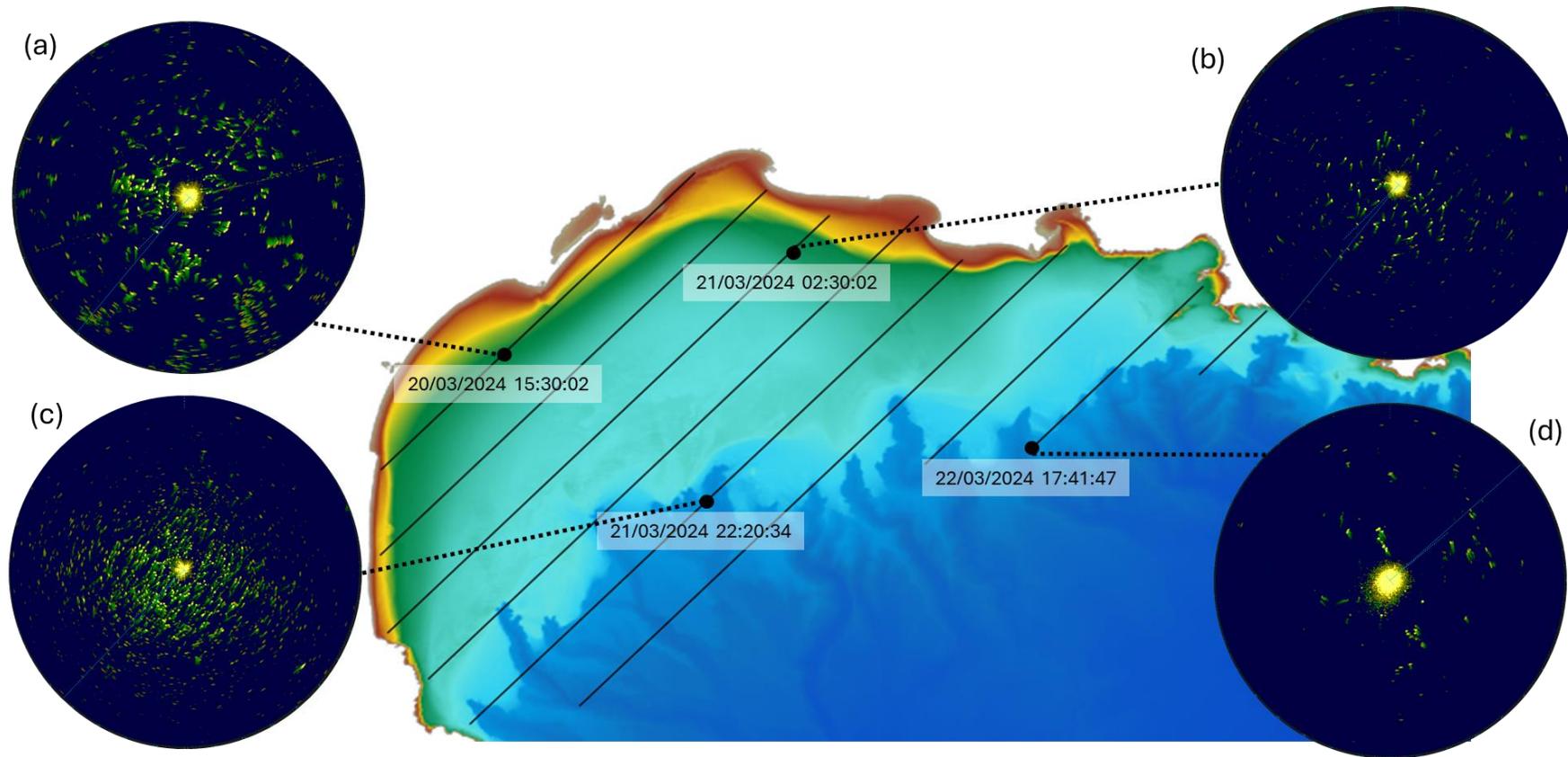


Figure 106 : Exemples d'images radar enregistrées au cours de la première campagne en période prénuptiale de 2023 (mars). Le rayon du disque radar est de 4MN (7,5 km). La zone jaune clair au centre du disque correspond à une zone saturée en signal (non exploitable). Les points jaunes correspondent aux échos, ici principalement d'oiseaux, détectés tout autour du bateau. Les traînées vertes correspondent aux positions antérieures des échos et permettent de visualiser leur déplacement. La ligne cyan correspond au cap du bateau. L'heure est renseignée en UTC.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

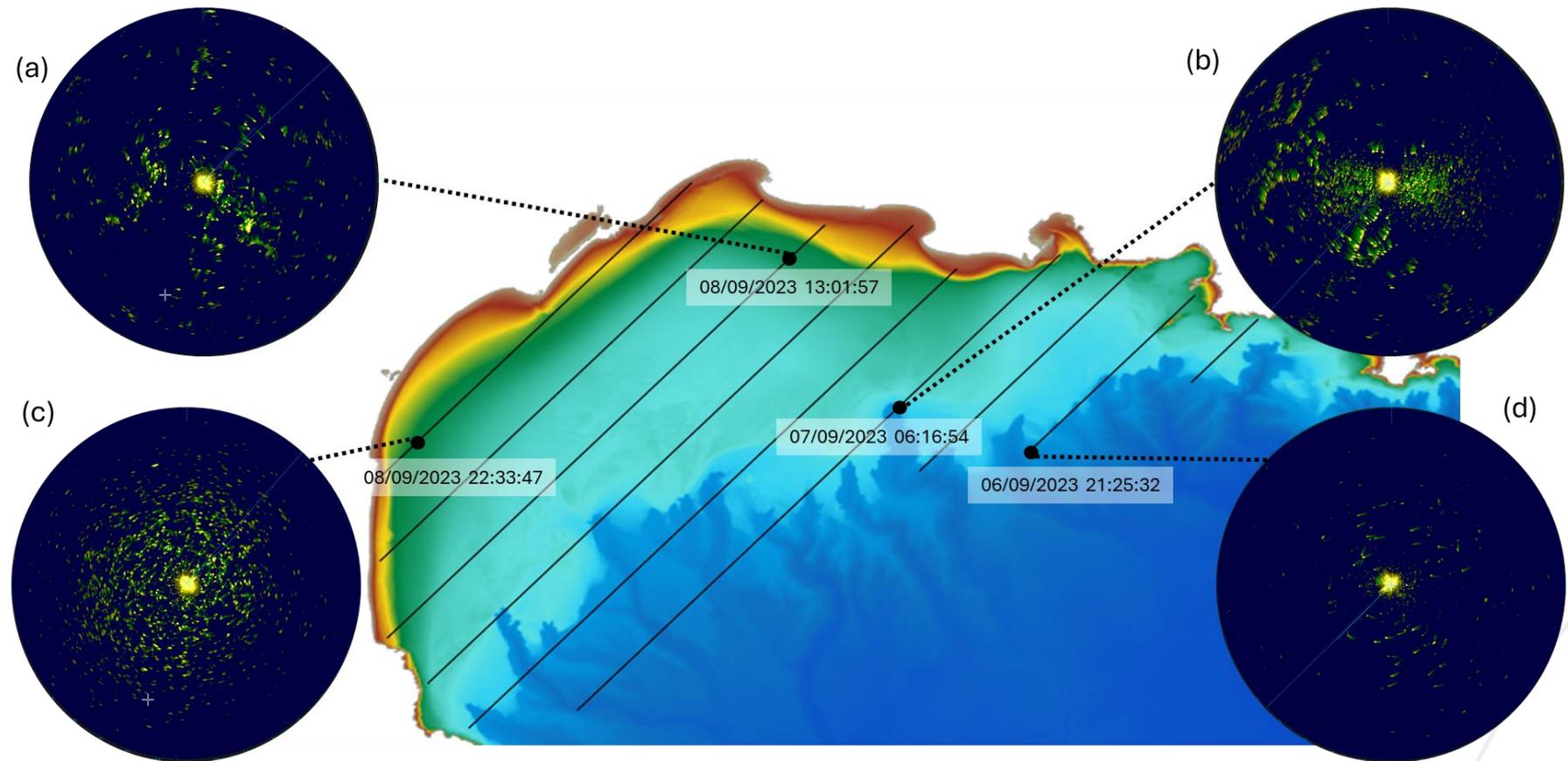


Figure 107 : Exemples d'images radar enregistrées au cours de la première campagne en période postnuptiale de 2023 (mars). Le rayon du disque radar est de 4MN (7,5km). La zone jaune clair au centre du disque correspond à une zone saturée en signal (non exploitable). Les points jaunes correspondent aux échos, ici principalement d'oiseaux, détectés tout autour du bateau. Les traînées vertes correspondent aux positions antérieures des échos et permettent de visualiser leur déplacement. La ligne cyan correspond au cap du bateau. L'heure est renseignée en UTC.*

**Ces résultats ne concernent qu'une année de suivi sur les 3 années prévues dans le cadre du programme MIGRALION. Les informations fournies sont donc à interpréter avec précaution.*

Les images acquises par radar horizontal en 2023 sont de très bonne qualité et ont permis d'enregistrer une grande diversité de déplacements de la communauté aviaire en mer. Des oiseaux ont été détectés à la côte (Figure 106 a, b ; Figure 107 a, c) comme au large (Figure 106 c, d ; Figure 107 b, d), de jour comme de nuit. Des évènements migratoires ont été enregistrés (Figure 106 c ; Figure 107 b, c) et leurs caractéristiques seront étudiées plus finement au cours des analyses à venir.

4 Bilan et suite du programme

4.1 Expertises visuelles et acoustiques

Les quatre campagnes en mer menées en 2023 ont été réalisées dans de bonnes conditions météo-océaniques. Contrairement à 2022, elles n'ont pas été scindées en plusieurs sessions, ce qui permet d'obtenir un jeu de données homogènes sur 3 journées consécutives en mer.

L'acquisition de données acoustiques (oiseaux et chiroptères) montre un certain nombre de limites, notamment pour les données acoustiques relatives aux oiseaux pour lesquelles peu de contacts sont enregistrés.

Pour la troisième et dernière année d'acquisition en mer, 5 campagnes sont envisagées avec deux campagnes en période de migration pré-nuptiale et trois campagnes en période de migration post-nuptiale. La campagne d'automne supplémentaire prévue dès mi-août 2024 permettra d'avoir un suivi plus étalé sur l'ensemble de la période de migration post-nuptiale.

4.2 Radars embarqués

En 2023, l'équipement d'un radar en bande S pour les enregistrements en mode horizontal a grandement amélioré la qualité des données. A ce stade encore exploratoire, les données des enregistrements horizontaux apportent des éléments d'information sur les déplacements d'oiseaux en mer, qu'ils soient en vols locaux, en transit, ou en migration.

Si les priorités d'analyse ont porté sur les données acquises en mode vertical (données inédites en mer et à de telles échelles), les prochains travaux seront dédiés à la valorisation des données acquises en 2023-2024 en mode horizontal, et sur l'ensemble des données acquises en mode vertical. Une attention particulière sera portée sur l'analyse des déplacements d'oiseaux, notamment des directions et des hauteurs de vol enregistrées.

Références bibliographiques

- De Grissac S, Jiguet F (2023) MIGRATLANE - Caractérisation de l'utilisation de l'arc Atlantique Nord-Est par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine à l'aide de méthodes complémentaires : synthèse bibliographique. Lot 2 – Télémétrie sur les migrateurs terrestres et oiseaux marins. Rapport pour l'OFB. France.
- Désert T, Jouet A, Delcourt V (2023) MIGRATLANE - Caractérisation de l'utilisation de l'arc Atlantique Nord-Est par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine à l'aide de méthodes complémentaires : synthèse bibliographique. Lot 4 – Radars ornithologiques et météorologiques. Rapport pour l'OFB. France.
- Lauret V, Gimenez O, Besnard A (2022) MIGRALION - Caractérisation de l'utilisation du golfe du lion par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine à l'aide de méthodes complémentaires : rapport méthodologique (lot 6, analyse combinée des données). Rapport pour l'OFB (Livrable 32).

Annexes

Annexe 2 : DETAIL CONCERNANT LES ANALYSES STATISTIQUES REALISEES

Distance Sampling

Le distance sampling est à la fois un protocole de terrain et une méthodologie d'analyse statistique des données. Le distance sampling a été développé dans les années 80 et 90 afin d'estimer la probabilité de détection (et par conséquent la densité absolue) et constitue une méthode standard depuis.

Si le plan d'échantillonnage est conçu de façon orthodoxe, selon le principe de l'échantillonnage simple ou systématique, la distance orthogonale des animaux vis-à-vis des transects peut être supposée uniforme. Si, de plus, le transect est surveillé attentivement sur le terrain de façon à assurer une probabilité de détection de 100% sur cette ligne et que les individus sont repérés à leur position initiale (avant de fuir ou d'être attirés par l'observateur) alors la distance des observations par rapport à la ligne de transect permet d'estimer la probabilité de détection.

Cela consiste à modéliser la « fonction de détection » qui décrit selon la distance la probabilité de détection d'un groupe. Par définition, celle-ci vaut 1 à la distance 0 (détection parfaite sur la ligne de transect) puis elle décroît plus ou moins rapidement avec la distance en vertu de paramètres que l'on estime statistiquement. Il est possible de modéliser l'effet de différentes variables sur la détection en introduisant des paramètres supplémentaires. Dans le cadre cette étude, nous n'avons modéliser l'effet d'aucune variable. Nous avons conditionné les jours de suivis en mer les jours où le niveau de vent et de houle était favorable à une bonne ou très bonne détection des oiseaux.

La fonction de détection modélisée est toujours une simplification de la réalité, l'histoire du distance sampling montre que les fonctions de détection de type « demi-normale » (half-normal) et « taux de défaillance » (hazard rate) sont généralement bien adaptées aux données collectées lors de suivi en mer par bateau, et constituent à

ce titre les fonctions de détection les plus usuelles. Ces deux types de fonctions, plus une fonction de type « uniforme » ont été ajustées aux données avec le package R “Distance”. La fonction de détection ayant le moindre AIC (outil statistique qui permet d’identifier le meilleur compromis entre nombre de paramètre et qualité d’ajustement) a été retenue.

L’application de la méthode distance sampling suppose que les distances sont mesurées de façon exacte. Lors de l’état de référence, les distances estimées sur le terrain avaient une précision limitée et étaient caractérisées par la sur-représentation de certaines valeurs arrondies telles que 10, 50, 100 etc. qui ont tendance à être favorisées lors de la lecture de graduations ou au cours de la saisie des données. Lors des suivis pendant l’année de construction, les observateurs ont pu utiliser une tablette sur laquelle ils pointent sur un écran gradué la distance et la position de l’oiseau par rapport au bateau. Le résultat est une distribution plus continue des distances relevées et ainsi une meilleure estimation des fonctions de détections. Afin de ne pas intégrer dans les calculs des distances extrêmes qui peuvent résulter d’erreur ou d’anormalité, il est recommandé (Buckland et al 2007) de ne considérer que les observations avec distance inférieure à une distance de troncature contenant 95% des données observés.

Comme dans toute analyse statistique la fiabilité des estimations augmente avec la quantité des données disponibles et il est aussi recommandé d’utiliser la technique de distance sampling avec un minimum de 60 observations sur l’ensemble du suivi pour une espèce. Pour les espèces ayant moins d’observation c’est la technique du strip-transect qui est utilisée.

La probabilité de détecter un oiseau posé ou en vol n’est pas la même, ainsi cette méthode n’a été utilisée que pour les oiseaux posés. Les oiseaux en vol hors protocole snapshot ne sont pas intégrés dans le calcul des densités.

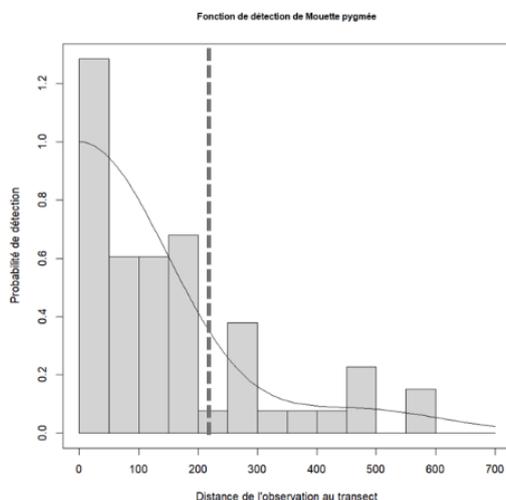


Figure 108 : EXEMPLE D’HISTOGRAMME DU NOMBRE DE DETECTION PAR CLASSE DE DISTANCE ET FONCTION DE DETECTION DE TYPE « TAUX DE DEFAILLANCE » POUR LA MOUETTE PYGMEE.

(La ligne en pointillée verticale souligne la portée efficace de détection (esw) associée à la courbe)

Une fois la fonction de détection estimée, la probabilité de détection correspond à l’intégrale de la fonction de détection entre 0 et la distance de troncature divisée par la distance de troncature. On peut résumer cette information sur l’efficacité du processus de détection de façon équivalente en utilisant la notion de « portée

efficace de détection » (Efficient Strip Width, ESW). Cette dernière est simplement l'intégrale de la fonction de détection entre 0 et la distance de troncature (dans l'exemple ci-dessus), la portée efficace de détection est de 54 m).

Strip-transect

Le strip-transect est une méthode d'estimation de densité et d'abondance utilisée quand il n'est pas possible d'utiliser la méthode de distance sampling. Cette méthode considère que les observateurs ont la même probabilité de détecter un animal jusqu'à une distance définie. Cette probabilité étant de 1. Ainsi tout animal présent dans une bande de 300m de part et d'autre de la ligne de transect a été intégré dans les estimations de densités.

Snapshot

Le snapshot est une méthode d'analyse mise en place afin d'estimer la densité d'oiseau en vol. Cette méthode permet de compter un nombre instantané d'oiseaux, « fixant » les individus dans le temps et dans l'espace. Cette méthode a été conçue pour compenser la vitesse lente du bateau par rapport à la vitesse de l'oiseau. Ainsi il est possible de calculer la densité absolue d'oiseau en vol. Si on considérait tous les oiseaux en vols comme on le fait pour les oiseaux posés, c'est-à-dire comme des individus « statiques », alors c'est une mesure relative du flux qui serait mesuré et corrélé à une densité, qui sera surestimée, et non une mesure de densité absolue. Lors des suivis digitaux, ce biais n'existe plus, car l'avion va plus vite que les oiseaux en vol, il n'y a plus de notion de flux.

Au cours d'une procédure snapshot, l'ensemble des oiseaux en vol à un instant t (le plus instantané possible) est noté dans un rayon défini autour de l'observateur (ici, 300 mètres autour de l'observateur dans toutes les directions) et à pas de temps régulier (ici, tous les 300 m).

Ce qui permet d'avoir une image "statique" des oiseaux en vol et de supprimer l'effet de cumul des flux évoqué plus haut.

Indice Kilométrique d'Abondance (IKA)

L'indice kilométrique d'abondance (ou IKA) est une méthode permettant de mesurer une abondance relative d'espèces le long d'un trajet, elle correspond au nombre d'individus ou d'observation par distance parcourus (ind./km), indépendamment de la surface observée.

Annexe-1--SYNTHESE-DES-ESPECES-CONTACTEES-(AVIFAUNE)-LORS-DES-CAMPAGNES-DU-PRINTEMPS-ET-D'AUTOMNE-2023

* données en effort (sur les transects)

Famille/Espèces	Printemps 2023						Automne 2023					Total
	20/03/2023	21/03/2023	22/03/2023	18/04/2023	19/04/2023	20/04/2023	06/09/2023	07/09/2023	08/09/2023	25/09/2023	26/09/2023	
Alcidés	187	392	54	0	11	15	0	1	35	0	1	696
Pingouin torda	187	66	-	-	-	4	-	-	-	-	-	257
Macareux moine	-	326	54	-	11	10	-	1	35	-	1	438
Alcidé sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Anatidés	0	4	39	0	0	3	0	0	0	17	3	66
Anatidé sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Canard-colvert	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Canard-souchet	-	-	32	-	-	3	-	-	-	16	-	51
Sarcelle-sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Tadorne-de-Belon	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Apodidés	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Martinet-noir	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Hirundinidés	0	0	1	1	4	17	0	2	0	0	12	37
Hirondelle-sp.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	6	8
Hirondelle-rustique	-	-	1	1	4	15	-	1	-	-	6	28
Hirondelle-de-rivage	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Ardéidés	2	4	0	0	16	0	0	7	0	1	27	57
Héron-cendré	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	26	29
Héron-pourpré	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Héron-garde-bœuf	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
Héron-sp.	-	-	-	-	15	-	-	7	-	-	-	22
Limicoles	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Limicole-sp.	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	5
Scolopacidés	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10
Chevalier-sylvain	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
Larinés	1145	4158	1568	332	429	3019	136	114	1405	381	101	12788
Goéland-leucopnée	488	732	114	295	328	1026	136	114	1372	352	94	5051
Goéland-d'Audouin	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Mouette-mélanocéphale	25	74	44	12	15	11	-	-	33	26	7	247
Mouette-pygmée	598	3297	1398	25	84	1975	-	-	-	-	-	7377
Mouette-rieuse	-	2	-	-	-	1	-	-	-	3	-	6
Mouette-tridactyle	34	53	12	-	2	5	-	-	-	-	-	106
Passereaux	0	3	21	4	9	5	0	4	0	3	4	53
Passereau-sp.	-	-	2	3	3	3	-	-	-	-	-	11

Famille/Espèces	Printemps 2023						Automne 2023						Total
	20/03/2023	21/03/2023	22/03/2023	18/04/2023	19/04/2023	20/04/2023	06/09/2023	07/09/2023	08/09/2023	25/09/2023	26/09/2023		
Rougegorge-familier	-	-	7	-	-	-	-	-	-	2	-	9	
Alouette-des-champs	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Grive-musicienne	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Huppe-fasciée	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	
Bergeronnette-grise	-	2	6	1	-	-	-	-	-	-	-	9	
Bergeronnette-printanière	-	-	-	-	1	-	-	4	-	1	3	9	
Pouillot-véloce	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Serin-cini	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	
Traquet-sp.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	
Traquet-motteux	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	
Rougequeue-noir	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Fauvette-à-tête-noire	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	
Tourterelle-turque-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	
Pigeon-ramier	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Phalacrocoracidés	73	14	0	0	1	1	0	2	1	10	0	102	
Grand-cormoran	73	14	-	-	1	1	-	2	1	10	-	102	
Podicipédidés	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Grèbe-huppé	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
Procellariidés-et-Hydrobatidés	0	41	43	184	33	454	482	131	231	19	74	1692	
Océanite-tempête	-	-	-	-	9	1	-	115	7	-	16	148	
Puffin-de-Scopoli	-	-	2	140	4	41	307	10	-	1	47	552	
Puffin-des-Baléares	-	4	-	-	2	7	2	-	26	-	-	41	
Puffin-yelkouan	-	27	33	44	18	245	161	6	189	17	11	751	
Puffin-sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	
Puffin-yelkouan/Baléares	-	10	8	-	-	160	12	-	8	1	-	199	
Gaviidés	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
Plongeon-arctique	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	
Accipitridés	0	0	1	0	0	1	0	5	1	3	2	13	
Busard-des-roseaux	-	-	1	-	-	1	-	2	1	1	-	6	
Bondrée-apivore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	
Epervier-d'Europe	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	
Pandionidés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
Balbuzard-pêcheur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
Falconidés	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	
Faucon-crécerelle	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	
Faucon-kobez	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
Stercorariidés	3	7	2	0	20	10	0	2	4	4	2	54	
Labbe-parasite	3	6	-	-	2	2	-	1	4	4	2	24	

Famille/Espèces	Printemps 2023						Automne 2023					Total
	20/03/2023	21/03/2023	22/03/2023	18/04/2023	19/04/2023	20/04/2023	06/09/2023	07/09/2023	08/09/2023	25/09/2023	26/09/2023	
Labbe-pomarin	-	1	2	-	18	7	-	-	-	-	-	28
Labbe-sp.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2
Sterninés	90	22	47	0	3	62	0	763	1446	91	161	2685
Sterne-caugek	90	18	47	-	1	12	-	47	111	31	47	404
Sterne-pierregarin	-	4	-	-	-	50	-	16	1290	58	114	1532
Sterne-caspienne	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Sterne-sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	11
Guifette-noire	-	-	-	-	-	-	-	658	34	2	-	694
Sterninae-sp.	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	42
Sulidés	0	4	0	0	0	1	0	0	0	2	0	7
Fou-de-Bassan	-	4	-	-	-	1	-	-	-	2	-	7
Total-général	1500	4649	1785	521	526	3594	618	1041	3124	533	388	18279

Annexe-1bis:-SYNTHESE-DES-ESPECES-CONTACTEES-(MAMMIFERES-MARINS-ET-GRANDS-PELAGIQUES)-LORS-DES-CAMPAGNES-DU-PRINTEMPS-ET-D'AUTOMNE-2023

* données en effort (sur les transects)

Famille/Espèces	Printemps 2023						Automne 2023					Total
	20/03/2023	21/03/2023	22/03/2023	18/04/2023	19/04/2023	20/04/2023	06/09/2023	07/09/2023	08/09/2023	25/09/2023	26/09/2023	
Balaenoptéridé	0	0	7	3	4	0	0	0	0	0	0	14
Rorqual commun	-	-	7	3	4	-	-	-	-	-	-	14
Delphinidé	2	44	92	75	28	75	0	149	98	0	163	726
Dauphin bleu et blanc	-	21	77	75	26	-	-	146	-	-	94	439
Grand dauphin	2	23	15	-	2	75	-	3	97	-	53	270
Dauphin sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	16	17
Molidé	0	71	9	13	91	40	0	0	0	0	1	225
Poisson-lune commun	-	71	9	13	91	40	-	-	-	-	1	225
Xiphiidé	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3
Espadon	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	3
Total	2	115	108	91	123	115	0	151	99	0	164	968

Annexe-2bis:-SYNTHESE-DES-ESPECES-(AVIFAUNE)-CONTACTEES-LORS-DES-CAMPAGNES-DU-PRINTEMPS-ET-D'AUTOMNE-2022

* données en effort (sur les transects)

Famille/Espèces	Printemps 2022								Automne 2022					Total
	28/03/2022	29/03/2022	26/04/2022	27/04/2022	28/04/2022	03/05/2022	04/05/2022	21/09/2022	22/09/2022	04/10/2022	05/10/2022	06/10/2022	28/10/2022	
Alcidés	2	3	21	0	17	9	0	0	0	0	0	0	0	52
Pingouin torda	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Macareux moine	-	-	21	-	17	9	-	-	-	-	-	-	-	47
Anatidés	2	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9
Tadorne de Belon	2	-	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	9
Apodidés	0	0	5	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	34
Martinet noir	-	-	5	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	34
Hirundinidés	4	4	35	9	6	43	8	3	0	1	8	3	0	124
Hirondelle sp.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	4
Hirondelle rustique	4	1	29	9	6	43	8	3	-	-	7	2	-	112
Hirondelle de rochers	-	3	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5
Hirondelle de fenêtre	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Threskiornithidés	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Spatule blanche	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ibis falcinelle	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ardéidés	2	0	0	0	0	7	0	0	0	1	4	0	0	14
Aigrette garzette	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4
Aigrette sp.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Héron cendré	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	5
Héron pourpré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Butor étoilé	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Rallidés	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Foulque macroule	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Limicoles	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Limicole sp.	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Charadriidés	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Gravelot à collier interrompu	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Recurvirostridés	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119
Avocette élégante	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29
Echasse blanche	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90
Haematopodidés	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Huitrier pie	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Scolopacidés	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
Chevalier gambette	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Bécasseau variable	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2

Larinés	865	1033	717	884	288	533	119	922	489	130	2451	152	576	9159
Laridé sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
Goéland leucophée	384	181	236	695	199	414	116	830	211	91	2430	142	386	6315
Goéland brun	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Mouette mélanocéphale	17	53	9	5	5	14	3	91	26	28	5	8	183	447
Mouette pygmée	400	793	472	184	84	104	-	-	251	-	-	-	-	2288
Mouette rieuse	52	3	-	-	-	-	-	-	-	-	16	2	7	80
Mouette tridactyle	12	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	15
Mouette sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	1	6	-	-	-	8
Passereaux	49	7	12	2	9	4	2	0	1	3	5	9	39	142
Passereau sp.	1	1	1	1	3	3	1	-	-	-	2	1	5	19
Fringille sp.	43	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44
Alouette sp.	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Rougegorge familier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3
Gobemouche noir	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Huppe fasciée	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Bergeronnette sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Bergeronnette grise	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	24	27
Bergeronnette des ruisseaux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3
Bergeronnette printanière	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3
Tarin des aulnes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Chardonneret élégant	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Serin cini	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Linotte mélodieuse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Etourneau sansonnet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Pipit rousseline	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Traquet motteux	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3
Rougequeue à front blanc	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Rougequeue noir	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4
Pouillot de Bonelli	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Pouillot sp.	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4
Fauvette à tête noire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Tourterelle turque	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pigeon biset domestique	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Caprimulgidés	0	0	1	1	0	0	0	2						
Engoulevent d'Europe	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Phalacrocoracidés	163	10	0	0	0	6	3	4	37	29	1	3	2	258
Grand cormoran	163	9	-	-	-	6	3	4	37	29	1	3	2	257
Cormoran sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Podicipédidés	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Grèbe huppé	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5
Procellariidés et Hydrobatidés	3	27	671	927	327	556	48	7	17	311	207	143	627	3871
Océanite tempête	-	-	21	-	17	5	-	-	-	-	-	-	-	43
Puffin de Scopoli	-	-	5	163	1	1	-	-	1	212	114	13	12	522
Puffin des Baléares	-	2	2	1	10	2	-	-	-	3	1	1	-	22
Puffin fuligineux	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Puffin yelkouan	-	18	629	762	201	510	48	7	16	93	92	125	606	3107
Puffin yelkouan/Baléares	3	6	14	-	98	38	-	-	-	3	-	4	9	175
Gaviidés	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Plongeon arctique	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Accipitridés	0	3	0	0	3	0	0	2	4	1	3	0	0	16
Busard des roseaux	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	5
Busard cendré	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Milan noir	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Epervier d'Europe	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	3	-	-	7
Pandionidés	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Balbuzard pêcheur	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Falconidés	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	4	1	11
Faucon crécerelle	1	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	4	-	9
Faucon sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
Stercorariidés	7	0	25	1	15	17	5	0	1	1	0	0	0	72
Labbe parasite	6	-	7	-	3	6	5	-	1	1	-	-	-	29
Grand Labbe	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Labbe pomarin	-	-	17	1	12	11	-	-	-	-	-	-	-	41
Sterninés	122	49	65	51	21	64	251	132	478	213	73	151	53	1723
Sterne caugek	121	22	53	47	14	45	243	132	473	203	73	151	53	1630
Sterne naine	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Sterne pierregarin	1	27	7	4	2	14	8	-	5	-	-	-	-	68
Sterne caspienne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Guifette moustac	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Guifette noire	-	-	4	-	2	-	-	-	-	8	-	-	-	14
Sulidés	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5
Fou de Bassan	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	5
Total général	1357	1137	1560	1875	687	1269	438	1070	1027	696	2753	466	1300	15635

Annexe-2bis--SYNTHESE-DES-ESPECES-CONTACTEES-(MAMMIFERES-MARINS-ET-GRANDS-PELAGIQUES)-LORS-DES-CAMPAGNES-DU-PRINTEMPS-ET-D'AUTOMNE-2022

** données en effort (sur les transects)*

Famille/Espèces	Printemps 2022							Automne 2022					Total
-----------------	----------------	--	--	--	--	--	--	--------------	--	--	--	--	-------

	28/03/2022	29/03/2022	26/04/2022	27/04/2022	28/04/2022	03/05/2022	04/05/2022	21/09/2022	22/09/2022	04/10/2022	05/10/2022	06/10/2022	28/10/2022	
Balaenoptéridé	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rorqual commun	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Delphinidé	0	5	25	0	0	21	0	0	0	14	8	0	0	73
Dauphin bleu et blanc	-	-	15	-	-	9	-	-	-	-	5	-	-	29
Grand dauphin	-	5	10	-	-	12	-	-	-	14	-	-	-	41
Dauphin sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
Molidé	0	1	10	5	11	68	0	0	1	0	0	0	0	96
Poisson-lune commun	-	1	10	5	11	68	-	-	1	-	-	-	-	96
Total	0	6	36	5	11	89	0	0	1	14	8	0	0	170

Annexe-2ter--SYNTHESE-DES-ESPECES-CONTACTEES-(AUTRES)-LORS-DES-CAMPAGNES-DU-PRINTEMPS-ET-D'AUTOMNE-2022

** données en effort (sur les transects)*

Famille/Espèces	Printemps 2022								Automne 2022				Total	
	28/03/2022	29/03/2022	26/04/2022	27/04/2022	28/04/2022	03/05/2022	04/05/2022	21/09/2022	22/09/2022	04/10/2022	05/10/2022	06/10/2022		28/10/2022
Cnidaire	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	0	6
Méduse œufs au plat	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	1	-	6
Lépidoptère	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9
Vulcain	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7
Morosphynx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Chiroptères	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Chiroptère sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Total	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	1	10	0	16