



Réalisation d'une
campagne aérienne
d'acquisition de
connaissances pour le
suivi des oiseaux
hivernants en Manche –
Mer-du-Nord

10 janvier 2025

Biotope, 2024. Réalisation
d'une campagne aérienne
d'acquisition
de connaissances pour le suivi
des oiseaux hivernants en
Manche – Mer-du-Nord.
Rapport final.



Réseau administratif

Citation recommandée	Biotope, 2024. Réalisation d'une campagne aérienne d'acquisition de connaissances pour le suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord. Rapport final..	
Version/Indice	Version 01	
Date	10/01/2025	
Nom de fichier	OFB_Suivi_oiseaux_hivernants_Manche_Mer-du-Nord_Biotope_2024_V1.docx	
N° de marché	2023-24	
Maître d'ouvrage	Office français de la biodiversité Direction générale 12, cours Louis Lumière 94300 VINCENNES	
Interlocuteur	Contact : Sophie Poncet Chargée de mission « Patrimoine naturel : oiseaux et mammifères marins » - Référente sur la baie de Seine occidentale et le nord Cotentin	Mail : sophie.poncet@ofb.gouv.fr Téléphone : 06 87 91 12 32
Mandataire	Biotope – Service EMR 18 rue Paul Ramadier BP 60103 44201 Nantes Cedex 2	
Biotope, Responsable du projet	Jean-Philippe Gauthier	Mail : jpgauthier@biotope.fr Téléphone : 07 56 05 13 26
Biotope, Chargée d'étude	Cléa Pavillon	Mail : cpavillon@biotope.fr Téléphone : 07 57 76 15 12

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

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

Sommaire

1 Objectifs et méthodes	8
1.1 Contexte et objectifs de l'étude	8
1.1.1 Contexte	8
1.1.2 Objectif de l'étude	8
1.1.3 Contenu du présent rapport	8
1.2 Méthodologie	9
1.2.1 Organisation des équipes	9
1.2.2 Protocole d'acquisition des données aériennes digitales	9
2 Présentation des résultats	18
2.1 Synthèse des conditions météorologiques	18
2.2 Composante « avifaune »	18
2.2.1 Synthèse des données brutes	18
2.2.1 Taux d'identification à l'espèce	22
2.2.2 Répartition des comportements en mer	23
2.2.3 Estimation de l'abondance par espèce	24
2.2.4 Distribution des observations par espèce ou groupe d'espèces	27
2.3 Composante « mammifères marins »	80
2.3.1 Synthèse des données brutes de mammifères marins	80
2.3.2 Estimation de l'abondance par espèce	81
2.3.3 Taux d'identification à l'espèce	82
2.3.4 Distribution des observations	82
3 Conclusion	90
4 Bibliographie	91
5 Annexe I : Annexes	92
Estimation de l'abondance par espèce et par jour d'expertise	92

Liste des figures

Figure 1 : Plan d'échantillonnage des campagnes aériennes digitales réalisées dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord. Seules les positions GPS des transects sont indiquées, à l'exclusion des chemins entre les transects.	9
Figure 2 : Trace GPS enregistrée lors de la campagne aérienne digitale du 15 janvier 2024. Seules les positions GPS des transects sont indiquées, à l'exclusion des chemins entre les transects.	10
Figure 3 : Trace GPS enregistrée lors de la campagne aérienne digitale du 16 janvier 2024. Seules les positions GPS des transects sont indiquées, à l'exclusion des chemins entre les transects.	11
Figure 4. Représentation schématique des distances et aires couvertes lors des survols aériens digitaux (© BioConsult SH).	13
Figure 5. Répartition des effectifs totaux des oiseaux observés par famille (ou groupe d'espèces) lors de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	22
Figure 6. Répartition des comportements en mer par espèce ou groupe d'espèces pour les oiseaux observés lors de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	24
Figure 7. Description schématique du processus d'estimation de densité à partir des données issues de suivis digitaux aériens.	25
Figure 8. Guillemots de Troïl (© Willy Raitière)	28
Figure 9. Pingouin torda (© Willy Raitière)	28
Figure 10. Macreuse noire (© Biotope)	34
Figure 11. Harle huppé (© Biotope)	34
Figure 12. Eider à duvet (© Biotope)	34
Figure 13. Garrot à œil d'or (© Biotope)	34
Figure 14. Plongeon catmarin (© Biotope)	41
Figure 15. Plongeon imbrin (© Biotope)	41
Figure 16. Plongeon arctique (© Biotope)	41
Figure 17. Grand Cormoran (© Willy Raitière)	47
Figure 18. Cormoran huppé (© Willy Raitière)	47
Figure 19. Grèbe huppé (© Biotope)	51
Figure 20. Grèbe jougris (© Biotope)	51
Figure 21. Grèbe à cou noir (© Biotope)	51
Figure 22. Mouette pygmée (© Willy Raitière)	56
Figure 23. Mouette tridactyle (© Willy Raitière)	56
Figure 24. Mouette mélanocéphale (© Willy Raitière)	56
Figure 25. Mouette rieuse (© Willy Raitière)	56
Figure 26. Goéland marin (© Willy Raitière).	61
Figure 27. Goéland brun (© Willy Raitière).	61
Figure 28. Goélands argentés (© Willy Raitière).	61
Figure 29. Goéland cendré (© Willy Raitière).	61
Figure 30. Sterne caugek.	69
Figure 31. Fou de Bassan (© Willy Raitière)	71
Figure 32. Courlis corlieu (© Biotope)	73
Figure 33. Huîtrier pie (© Biotope)	73

Figure 34. Puffin des Anglais (© Biotope)	76
Figure 35. Fulmar boréal (© Biotope)	76
Figure 36. Grands Labbes (© Willy Raitière)	79
Figure 37. Répartition des effectifs totaux de mammifères marins observés par famille (ou groupe d'espèces) lors du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord	81
Figure 38 : Observations brutes de Dauphin commun à bec court à l'échelle de l'aire d'étude	84
Figure 39 : Observations brutes de Grand Dauphin à l'échelle de l'aire d'étude	84
Figure 40 : Observations brutes de Lagénorhynque à bec blanc à l'échelle de l'aire d'étude	85
Figure 41 : Observations brutes de Marsouin commun à l'échelle de l'aire d'étude	86
Figure 42 : Observations brutes de Phoque gris à l'échelle de l'aire d'étude	87
Figure 43 : Observations brutes de Phoque veau-marin à l'échelle de l'aire d'étude	87
Figure 44: Observations brutes de Phoque indéterminé à l'échelle de l'aire d'étude	88
Figure 45 : Observations brutes de Phoque ou petit cétacé à l'échelle de l'aire d'étude	89
Figure 46 : Observations brutes de Mammifère marin indéterminé à l'échelle de l'aire d'étude	89

Liste des tableaux

Tableau 1. Synthèse des caractéristiques générales du protocole de suivi.	10
Tableau 2. Synthèse des aires d'effort analysées en AMP, hors AMP et par AMP.	11
Tableau 3. Informations récoltées sur les individus par observation.	14
Tableau 4. Informations récoltées pour les données d'effort.	14
Tableau 5. Principales caractéristiques des expertises aériennes digitales haute altitude (technologie HiDef).	15
Tableau 6. Détail des conditions météorologiques de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord. Nd = vitesse du vent en nœud (miles nautique/heure). Etat de la mer suivant l'échelle de Beaufort.	18
Tableau 7. Effectifs bruts et proportions des oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	18
Tableau 8. Taux d'identification à l'espèce par famille du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	23
Tableau 9. Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	25
Tableau 10. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce d'Alcidés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	28
Tableau 11. Proportion des Alcidés observés en vol lors du suivi.	33
Tableau 12. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce d'Anatidés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	34
Tableau 13. Proportion des Anatidés observés en vol lors du suivi.	40
Tableau 14. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de plongeons sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	41
Tableau 15. Proportion des Gaviidés observés en vol lors du suivi.	46
Tableau 16. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de cormorans sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	47

Tableau 17. Proportion des cormorans observés en vol lors du suivi.	50
Tableau 18. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de grèbes sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	51
Tableau 19. Proportion des grèbes observés en vol lors du suivi.	55
Tableau 20. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de mouettes sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	56
Tableau 21. Proportion des mouettes observées en vol lors du suivi.	60
Tableau 22. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de goélands sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	61
Tableau 23. Proportion des goélands observés en vol lors du suivi.	66
Tableau 24. Synthèse du nombre d'individus observés de Larinés indéterminés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	67
Tableau 25. Proportion des Larinés indéterminés observés en vol lors du suivi.	69
Tableau 26. Synthèse du nombre d'individus observés de Sterne caugek sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	70
Tableau 27. Synthèse du nombre d'individus observés de petits Laridés indéterminés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	70
Tableau 28. Proportion des petits Laridés indéterminés observés en vol lors du suivi.	71
Tableau 29. Synthèse du nombre d'individus observés de Fou de Bassan sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	72
Tableau 30. Proportion de Fous de Bassan observés en vol lors du suivi.	72
Tableau 31. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de limicoles sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	73
Tableau 32. Proportion de limicoles observés en vol lors du suivi.	75
Tableau 33. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de Procellariidés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	76
Tableau 34. Proportion des Procellariidés observés en vol lors du suivi.	78
Tableau 35. Synthèse du nombre d'individus observés de Grand Labbe sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	79
Tableau 36. Effectifs bruts et proportions des mammifères marins observés et identifiés lors du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	80
Tableau 37. Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	81
Tableau 38. Taux d'identification à l'espèce par famille de mammifères marins du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	82
Tableau 39. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de mammifères marins sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.	83
Tableau . Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale du 15 janvier 2024 réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	92

Tableau . Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale du 16 janvier 2024 réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	94
Tableau . Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale du 15 janvier 2024 réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	96
Tableau . Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale du 16 janvier 2024 réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.	96

1 Objectifs et méthodes

1.1 Contexte et objectifs de l'étude

1.1.1 Contexte

L'Office français de la biodiversité (OFB), créé le 1^{er} janvier 2020, est un établissement public sous la tutelle des ministres de l'environnement et de l'agriculture. Il vise à protéger et restaurer la biodiversité, en intégrant les missions de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) et de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) avec ses 2 800 agents. L'OFB œuvre pour la surveillance, la préservation et la gestion durable des milieux terrestres, aquatiques et marins, en lien avec la politique nationale de lutte contre le réchauffement climatique. Pour cela, il mobilise des équipes pluridisciplinaires réparties sur tout le territoire. En matière d'aires marines protégées (AMP), il soutient les gestionnaires d'AMP ou en assure la gestion.

L'OFB contribue également à la mise en œuvre opérationnelle de l'Observatoire national de l'éolien en participant à la gestion de plusieurs projets dédiés à l'acquisition de connaissances nouvelles ou à la valorisation de connaissances. L'Observatoire national de l'éolien en mer, mis en place le 27 août 2021, finance des études et programmes d'acquisition de connaissances pour assurer un développement de l'éolien en mer compatible avec la préservation des enjeux de biodiversité.

L'étude est réalisée dans le cadre de la mise en œuvre de cet Observatoire national de l'éolien en mer. Il vise à acquérir des connaissances permettant de contribuer au bon état écologique du milieu marin (gestion des usages, gestion des milieux), et répond directement aux objectifs du Plan d'Action pour le Milieu Marin. Les données collectées viendront également alimenter le sous-programme « oiseaux en mer » du programme de surveillance « oiseaux marins » du 3^{ème} cycle DCSMM pour la SRM Manche-Mer-du-Nord.

1.1.2 Objectif de l'étude

L'objectif de l'étude est d'acquérir des données pour caractériser l'abondance et la distribution d'espèces d'oiseaux en mer ciblés : grèbes, plongeons, canards marins, alcidés et cormorans, afin d'évaluer le Bon Etat Ecologique de ces espèces. Ce suivi complète un autre suivi d'observation visuelle des oiseaux hivernants réalisé depuis la côte à la même période. L'objectif est d'étudier la complémentarité respective des deux protocoles.

Il complètera également les connaissances sur la bande côtière au sein du Parc Naturel Marin Estuaires Picards et Mer d'Opale.

1.1.3 Contenu du présent rapport

Ce rapport a pour objectif de présenter les résultats du suivi aérien réalisé dans le cadre de l'acquisition de connaissances sur les oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord. Une importance est portée sur les observations de grèbes, plongeons, canards marins, alcidés et cormorans, mais l'ensemble des observations d'oiseaux et de mammifères marins sont présentées dans ce rapport.

1.2 Méthodologie

1.2.1 Organisation des équipes

La présente mission a été coordonnée par BIOTOPE et intègre plusieurs partenaires. La répartition des rôles de chacun est la suivante :

- BIOTOPE : mandataire, coordination globale du suivi, coordination des expertises aériennes digitale, contribution à l'analyse des données vidéo HD, interprétation globale des différentes données, rédaction de la première année de suivi ;
- Bioconsult SH : sous-traitant, organisation des survols aériens (appuyé par HiDef Aerial Surveying), pré-traitement des données vidéo HD, participation à l'analyse des données vidéo HD.

1.2.2 Protocole d'acquisition des données aériennes digitales

1.2.2.1 Plan d'échantillonnage

Les données du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord ont été collectées par expertise aérienne digitale. Le survol aérien suit un plan d'échantillonnage (transects linéaires) défini au sein d'une zone d'étude (Figure 1). Cette dernière couvre l'ensemble de la zone côtière de la frontière belge au Mont-Saint-Michel, sur une largeur d'environ 6 miles nautiques depuis la côte.

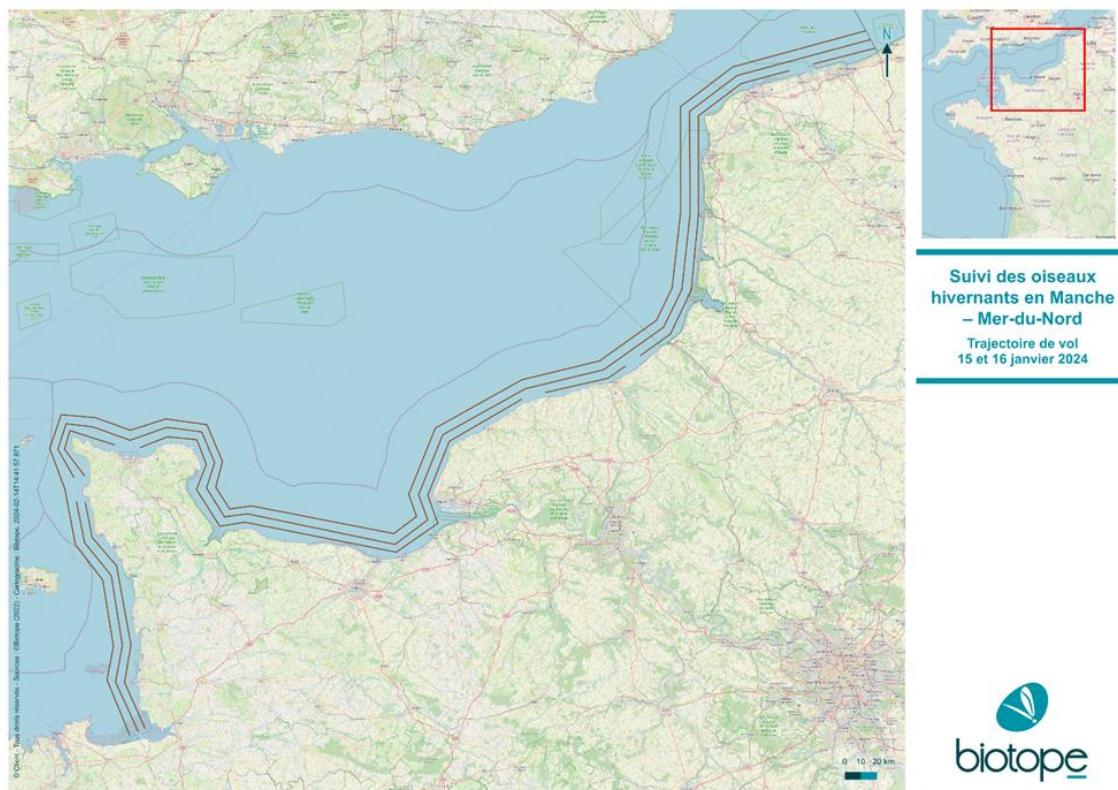


Figure 1 : Plan d'échantillonnage des campagnes aériennes digitales réalisées dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord. Seules les positions GPS des transects sont indiquées, à l'exclusion des chemins entre les transects.

Trois transects parallèles à la côte ont été survolés mi-janvier. Ils étaient régulièrement répartis dans la bande de 6 milles nautiques : un en proche côtière (environ 1 MN), un second à une distance intermédiaire (environ 3 MN) et un dernier au niveau des 5 MN. Le survol s'est réalisé sur deux jours consécutifs en mobilisant 3 avions qui survolaient chacun un transect avec quelques minutes d'intervalle. Le premier jour, les expertises ont commencé au niveau de l'estuaire de la Seine et se sont terminées dans la baie du Mont St Michel (Figure 2). Le deuxième jour, elles ont commencé en Mer du Nord, tout proche de la frontière avec la Belgique, et se sont terminées au niveau de l'estuaire de la Seine (Figure 3). A noter que l'espace aérien de certaines zones étaient interdites lors de notre mission (transects tronqués par endroits). Le Tableau 1 résume les caractéristiques des transects survolés par zone.

Tableau 1. Synthèse des caractéristiques générales du protocole de suivi.

Caractéristiques	
Aire d'étude	7188 km ²
Aire d'effort ciblée	963 km ²
Aire d'effort analysée	958 km ²
Nombre de transects	71
Longueur totale des transects	1786 km
Couverture de l'aire d'étude ciblée	13,4%
Couverture de l'aire d'étude analysée	13,3%

Une illustration cartographique des transects survolés est présentée ci-dessous (Figure 2).

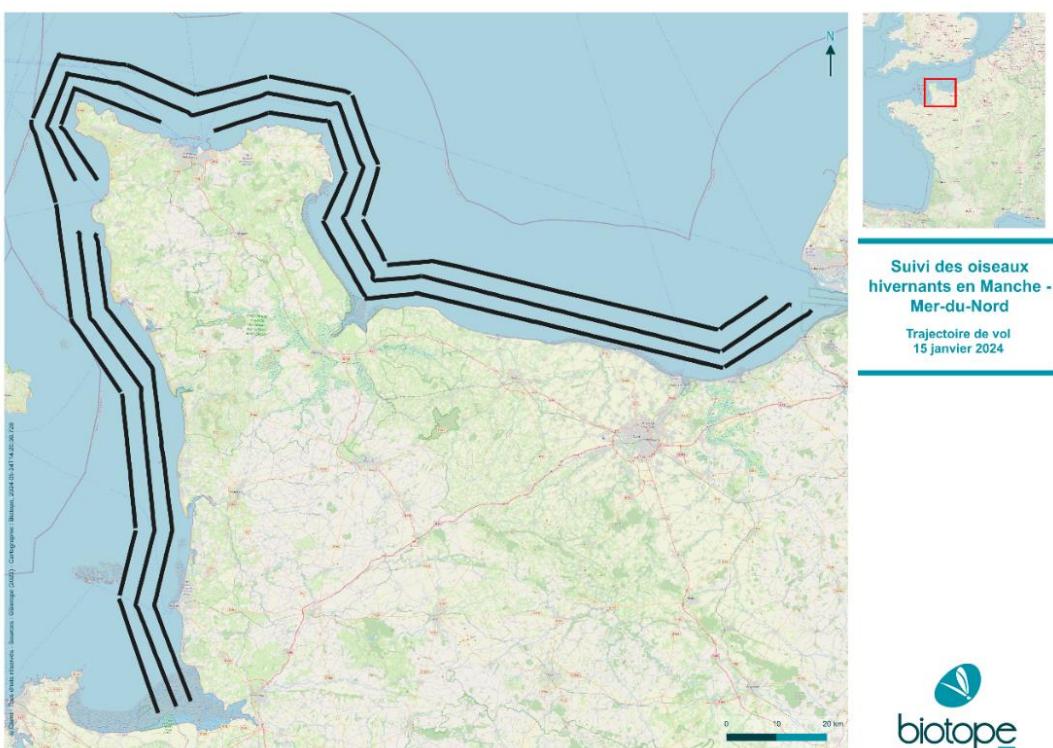


Figure 2 : Trace GPS enregistrée lors de la campagne aérienne digitale du 15 janvier 2024. Seules les positions GPS des transects sont indiquées, à l'exclusion des chemins entre les transects.

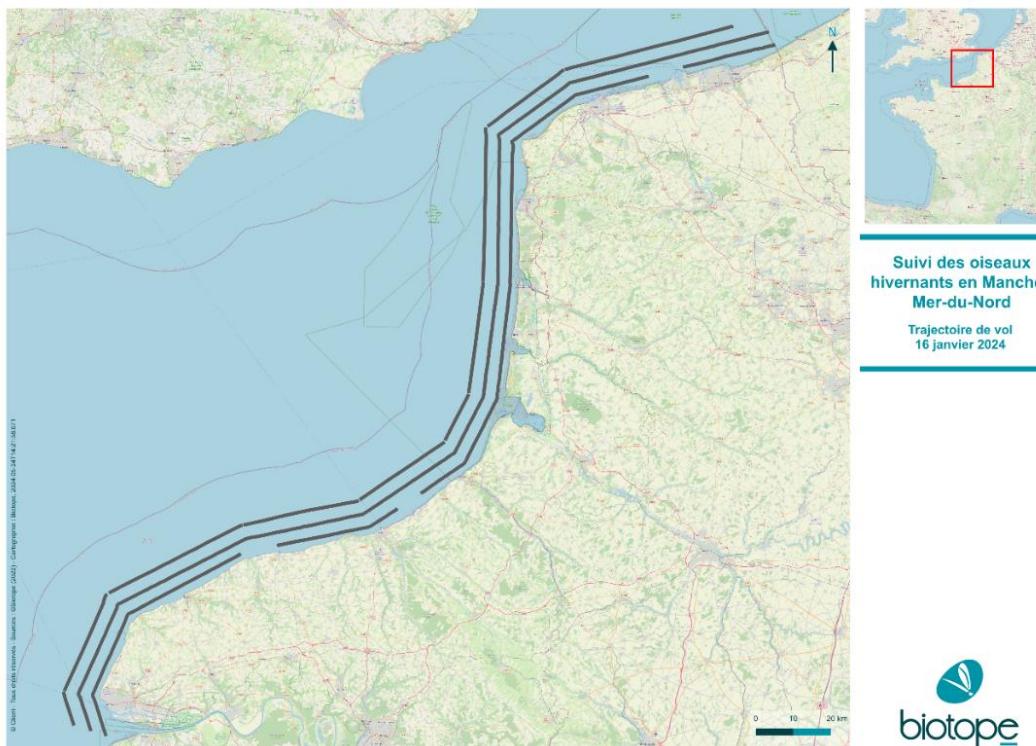


Figure 3 : Trace GPS enregistrée lors de la campagne aérienne digitale du 16 janvier 2024. Seules les positions GPS des transects sont indiquées, à l'exclusion des chemins entre les transects.

1.2.2.2 Couverture des Aires Marines Protégées

Ce plan d'échantillonnage permet de couvrir diverses Aires Marines Protégées (AMP) comme un Parc Naturel Marin (PNM), deux Réserves Naturelles Nationales (RNN), 13 Zones de Protection Spéciale (ZPS) et 17 Zones Spéciale de Conservation (ZSC). Les aires d'effort analysées en AMP, hors AMP et par AMP sont présentées dans le Tableau 2.

Les AMP se superposant en de nombreux endroits, la zone des aires d'effort analysées par AMP ne correspond pas à l'aire d'effort analysée en AMP (568,98 km²).

Tableau 2. Synthèse des aires d'effort analysées en AMP, hors AMP et par AMP.

Nom de l'Aire Marine Protégée	Aire d'effort analysé (km ²)
Total AMP	568,98
Total hors AMP	389,37
Parc Naturel Marin	
PNM Estuaires Picards et Mer d'Opale	134,35
Total PNM	134,35
Réserve Naturelle Nationale	
RNN Baie de Somme	2,03
RNN Estuaire de la Seine	2,44
Total RNN	4,46

Nom de l'Aire Marine Protégée	Aire d'effort analysé (km ²)
ZPS	
ZPS Baie de Seine Occidentale	49,24
ZPS Baie du Mont Saint-Michel	22,80
ZPS Bancs Des Flandres	49,33
ZPS Basses Vallées de Cotentin et Baie Des Veys	2,64
ZPS Cap Gris Nez	42,17
ZPS Chausey	45,98
ZPS Estuaire de la Canche	6,13
ZPS Estuaire et Marais de la Basse Seine	2,44
ZPS Estuaires Picards Baie de Somme et d'Authie	18,24
ZPS Havre de la Sienne	0,05
ZPS Landes et Dunes de la Hague	0,59
ZPS Littoral Augeron	28,79
ZPS Littoral Seino-marin	112,10
Total ZPS	380,49
ZSC	
ZSC Anse de Vauville	11,11
ZSC Baie de Canche et Couloir des Trois Estuaires	50,94
ZSC Baie de Seine Occidentale	49,24
ZSC Baie de Seine Orientale	49,95
ZSC Baie du Mont Saint-Michel	22,65
ZSC Banc et Récifs de Surtainville	20,14
ZSC Bancs des Flandres	45,61
ZSC Chausey	46,18
ZSC Dunes de la Plaine Maritime Flamande	3,72
ZSC Estuaire de la Seine	2,85
ZSC Estuaires et Littoral Picards	2,18
ZSC Littoral Cauchois	0,29
ZSC Littoral Ouest du Cotentin de Bréhal à Pirou	0,01
ZSC Marais du Cotentin et du Bessin Baie des Veys	2,64
ZSC Récifs et Landes de la Hague	10,20
ZSC Récifs et Marais Arrière-Littoraux du Cap Levi	19,92
ZSC Récifs Gris-Nez Blanc-Nez	42,17
Total ZSC	379,81

1.2.2.3 Moyens aériens

La collecte de données de suivi aérien digital haute altitude a été réalisée par notre partenaire HiDef Aerial Surveying. HiDef travaille avec deux opérateurs aériens basés au Royaume-Uni, exploitant plusieurs avions Partenavia P68 et Diamond DA42 équipés de caméras vidéo haute-altitude :

- Flight Calibration Services Limited (FCSL), société anglo-irlandaise basée dans le Sud de l'Angleterre et en Irlande, disposant d'une autorisation d'exploitation pour l'ensemble de l'Europe ;
- DEA Aviation Ltd, société anglaise basée en l'Angleterre, qui a bénéficié d'une autorisation spéciale auprès de l'aviation civile française (DGAC) pour intervenir dans le cadre de ce projet.

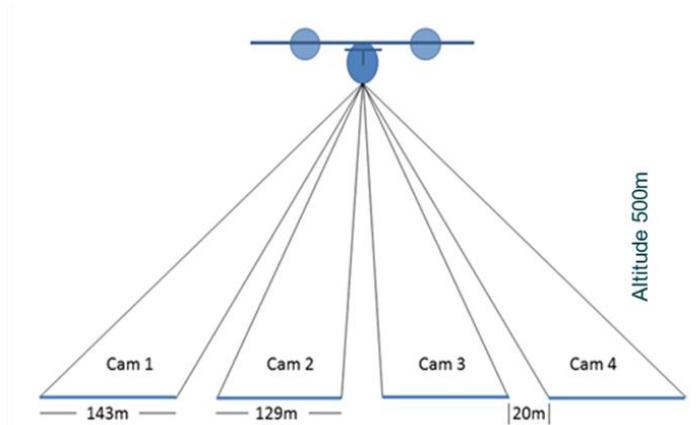
Les opérateurs aériens ont mis à disposition des équipes expérimentées dans la collecte de données de suivis aériens digitaux vidéo. Les avions utilisés disposent de 2 moteurs pour accroître la sécurité des opérations de survol en mer et sont équipés du dispositif caméras en partie inférieure du fuselage pour faciliter les survols. Des réservoirs de grande capacité, adaptés à la longueur des transects parcourus équipent ces avions.

1.2.2.4 Protocole d'expertise

Le principe des campagnes aériennes digitales repose sur un suivi réalisé par une technique de vidéo numérique haute définition à 4 caméras installées dans un avion volant à environ 500 m d'altitude. A cette altitude, seules les caméras digitales sont capables d'effectuer un tel suivi (impossible à l'œil nu). Cette altitude de vol n'engendre pas de perturbation des oiseaux (en conformité avec les recommandations du British Trust for Ornithology - (Thaxter et al. 2015).

De part et d'autre de l'axe du transect, quatre bandes, de 129 à 143 m de largeur chacune, sont suivies avec un espacement de 20 m entre chaque bande (Figure 4). Ce sont ainsi 544 m de largeur utile qui sont suivis (272 m de chaque côté du transect).

Figure 4. Représentation schématique des distances et aires couvertes lors des survols aériens digitaux (© BioConsult SH).



Caractéristiques techniques des survols aériens digitaux :

- 4 caméras vidéo ultra haute résolution GEN II 2.5 ;
- Précision de 2 cm à hauteur de l'eau ;
- Largeur de suivi totale de 604 m (544 m de largeur utile) ;
- Caractéristiques du survol : altitude d'environ 500 m, vitesse d'environ 220 km/h.

La position de l'avion est enregistrée en temps réel à l'aide d'un GPS Garmin (GPSMap 296) associé à plusieurs GPS, offrant une précision d'environ 1 m en latitude et longitude. Les positions sont enregistrées toutes les secondes, ce qui permet un positionnement extrêmement précis des oiseaux et mammifères marins détectés sur les enregistrements.

La technologie HiDef GEN II 2.5 permet d'adapter, au cours de la session d'expertise, l'orientation des caméras à chaque transect, notamment en fonction de l'ensoleillement. Ces ajustements, réalisés en temps réel par un opérateur présent au sein de l'avion, permet de limiter drastiquement les phénomènes d'éblouissement sur les enregistrements (meilleure qualité des images et analyses, pas de perte de données). Lors du survol, un double enregistrement des données est réalisé directement dans l'avion.

1.2.2.5 Données collectées lors des inventaires

Les informations collectées concernent la mégafaune marine (mammifères marins, oiseaux, requins, grands poissons et tortues) mais également les objets liés aux activités humaines (bateaux, bouées, casiers, etc.).

Les informations suivantes sont notées (certaines informations sont dédiées à l'avifaune ou aux mammifères marins uniquement) :

Tableau 3. Informations récoltées sur les individus par observation.

Informations	Description
Coordonnées géographiques de l'objet (Lat/Lon en WGS84)	Donnée complétée de manière automatisée
Transect ID	Identifiant unique du transect (donnée complétée de manière automatisée)
Survey ID	Identifiant de la campagne
Flight ID	Identifiant du vol
Plane	Identifiant de l'avion utilisé
Date	Donnée complétée de manière automatisée (au format AAAA-MM-JJ)
Heure	Donnée complétée de manière automatisée
Altitude	Altitude en m
Vitesse	Vitesse en m/s
Numéro de la caméra	Donnée complétée de manière automatisée
Nb images	Nombre total d'images réalisées sur le transect
Catégorie de l'objet	Oiseaux, mammifère marin, poisson, bateau de pêche, autre bateau, déchet flottant, etc.
Famille	Exemple : plongeons, grands laridés, grands alcidés, cétacés, phocidés, etc.
Certitude de la détermination de la famille	Possible, probable ou certain
Espèce	Le nom anglais de l'espèce ou du taxon identifié
Certitude de la détermination de l'espèce	Possible, probable ou certain
Comportement	Le comportement de l'oiseau (en vol et quand quelle direction, posé, sur un reposoir) ou du mammifère marin (observation, tête hors de l'eau)
Alimentation	L'activité de pêche de l'oiseau : en recherche alimentaire ou non
Age	L'âge de l'individu observé si possible : immature ou adulte
Sexe	Le sexe de l'individu : mâle ou femelle
Comportements alimentaires	Description détaillée du comportement observé (s'alimentant de restes de pêche, plongeant, cleptoparasitisme, etc.)
Note	Remarques complémentaires

L'effectif n'est pas noté car **1 objet = 1 donnée** donc l'effectif est toujours de 1. Les groupes d'individus sont rattachés entre eux par un code de groupe.

Tableau 4. Informations récoltées pour les données d'effort.

Information	Description			
Etat de la mer	Note	Description	Aspect de la mer	Vent (vitesse en nœuds et direction)
	0	Calmé	Mer lisse comme un miroir	>1
	1	Très légère brise	Quelques rides ressemblant à des écailles de poissons, mais sans aucune écume	1 à 3
	2	Légère brise	Petites vaguelettes ne déferlant pas, toujours d'apparence lisses	4 à 6

	3	Petite brise	Grandes vaguelettes. Les crêtes commencent à déferler. Ecume d'aspect vitreux. Parfois quelques moutons épars	7 à 10
	4	Jolie brise	Petites vagues devenant plus longues, moutons assez fréquents	11 à 15
	5	Bonne brise	Vagues modérées longues, moutons et éventuellement embruns	16 à 21
Turbidité/transparence	1 - eau claire : pas de turbidité 2 - eau moyennement claire : vision sous la surface de l'eau restreinte 3 - eau turbide : impossible de voir sous la surface			
Intensité d'éblouissement	0 - aucun éblouissement ou très léger (n'affectant pas la qualité de l'image) 1 - léger : couvre moins de 25% de l'image 2 - moyen : couvre moins de 50% de l'image 3 - fort : couvre plus de 50% de l'image			
Clarté de l'air	0 - Inconnu 1 - Faible 2 - Moyenne 3 - Forte			
Qualité de l'image	1 – image analysée 2 – qualité de l'image trop mauvaise pour être analysée			

1.2.2.6 Synthèse des caractéristiques des expertises aériennes digitales

Le tableau ci-dessous synthétise les principales caractéristiques des expertises aériennes digitales haute altitude (technologie HiDef).

Tableau 5. Principales caractéristiques des expertises aériennes digitales haute altitude (technologie HiDef).

Caractéristiques	Expertises aériennes digitales vidéo haute altitude HiDef
Protocole	Enregistrement de données digitales sans observateur. Analyses ultérieures (bureau)
Mutualisable observateurs	Non (haute altitude)
Vitesse de déplacement lors des expertises	Environ 220 km/h Couverture géographique importante et rapidité de la couverture surfacique (vision « instantanée » = limitation des risques de double comptage).
Distances maximales couvertes en transects par jour	> 1000 km
Conditions de mise en œuvre	Vent inférieur ou égal à 3- Bft, voire ponctuellement égal à 4 Beaufort. Etat de la mer : mer calme à peu agitée (état de mer 3) Pas de pluie, pas de brouillard. Plafond nuageux > 1700 pieds. Pas avant 1h30 après le lever du jour et pas après 1h30 avant le coucher du soleil, avec une vigilance particulière lors des expertises en milieu de journée (phénomènes d'éblouissement).
Perturbations des oiseaux engendrés par l'expertise	Aucune perturbation des oiseaux posés ou en vol
Fauchée (bande de détection efficace)	544 m (deux bandes d'environ 129 m et deux bandes d'environ 143 m de large)
Détection des oiseaux	Détection homogène des individus dans une bande d'expertise de plus de 500 m. Très bonne détection des animaux (modulation du contraste des images, vision en surplomb, plusieurs images séquencées des objets disponibles grâce à la vidéo) Process d'analyse d'images garantissant un haut niveau de détection des objets (double vérification de 20% des analyses)
Détection à l'espèce des oiseaux	Très bonne détermination à l'espèce, analyse a posteriori des images. HiDef / BioConsult et Biotope s'engagent à viser un taux minimum de 80% pour la majorité des groupes d'espèces, pouvant aller jusqu'à 100% pour certaines espèces. Pas de biais observateur (pas d'effet de la fatigue d'expertise ni de compétences). Possibilité de vérifier autant de fois que nécessaire les enregistrements et de les faire analyser par plusieurs experts.

Caractéristiques	Expertises aériennes digitales vidéo haute altitude HiDef
Dénombrement et détermination des groupes d'oiseaux	Très bonnes capacités de dénombrement (comptage à l'individu, en surplomb)
Détection des mammifères marins et grands pélagiques	Très bonnes capacités de détection et de dénombrement, y compris pour des animaux immergés (si eau claire)
Principaux avantages de la méthode	Couverture géographique importante et rapidité de la couverture surfacique (vision « instantanée »). Détection théoriquement possible de tous les animaux en vol, en surface ou immergés à faible profondeur. Pas de biais observateurs. Excellent dénombrement des groupes d'oiseaux posés et mammifères marins. Contrôle des données <i>a posteriori</i> , permanence des enregistrements, possibilité de réexploiter les données. Impact nul sur le comportement des oiseaux (vol à plus de 500 m). Très haut niveau de détermination spécifique (pouvant atteindre 90% pour de nombreux groupes). Calculs de densités fiables et précis (oiseaux et mammifères marins).
Limites de la méthode	Coûts assez élevés (rapportés au km d'expertise). Temps d'analyse <i>a posteriori</i> relativement important. Pas de pré-traitement automatique des données mais logiciel d'aide à l'analyse des images et identification. Détection limitée des plus petites espèces (océanites), biais similaire aux expertises aériennes visuelles. Dépendant de l'expérience et des compétences des analystes d'images.

1.2.2.7 Analyse des enregistrements (vidéo)

Les enregistrements collectés sont analysés en deux étapes, menées conjointement par Biotope et BioConsult SH :

- Une première étape de « Review » qui correspond à la détection des oiseaux et mammifères marins sur les enregistrements vidéo, en utilisant un logiciel spécialement conçu et une équipe dédiée ;
- Une seconde étape d'identification des objets : détermination de l'espèce, informations sur les comportements (en vol, posés), prise de mesures, localisation.

Première étape d'analyse des images : Review (localisation des objets)

Les données vidéo brutes sont converties en un format « image » permettant une analyse plus poussée sur les postes informatiques dédiées à l'analyse des enregistrements. Les images du survol sont visualisées par des opérateurs expérimentés et formés, qui utilisent des écrans de visualisation haute résolution et un logiciel de gestion des images qui permet à l'opérateur de régler et de contrôler l'aspect des images. Lors de cette étape, les opérateurs n'ont pas pour objectif d'identifier les objets mais simplement de déterminer les images nécessitant une analyse plus approfondie.

L'identification des objets consiste à créer un point sur l'objet dans le logiciel d'analyse des images. Ce premier pointage permet de créer une série de données attributaires sur l'objet localisé : coordonnées géographique (latitude, longitude), type d'objet, etc. Lors de cette première étape d'analyse, l'opérateur indique si l'objet est un oiseau (posé ou en vol), un mammifère marin, un grand poisson pélagique ou bien encore un bateau, une bouée, etc. Les objets ne sont marqués que s'ils traversent une ligne de référence (nommée « ligne rouge »). Cette ligne rouge matérialise sur la séquence d'enregistrement vidéo la largeur réelle de chaque caméra, c'est-à-dire le moment de l'observation : en effet, en excluant les objets qui ne traversent pas cette ligne, les biais d'abondance éventuels, dus à des mouvements d'oiseaux, sont évités.

C'est lors de cette étape que chaque individu n'est marqué qu'une seule fois. Il n'y a pas plusieurs marques par individu, malgré le fait qu'il soit « vu » sur plusieurs images consécutives. La position GPS de l'individu est calculée à partir de cette marque, sur l'image où l'individu franchit la « ligne rouge » (c'est-à-dire au centre de l'image).

Dans un second temps, 20% des enregistrements sélectionnés au hasard font l'objet d'une double vérification par un second opérateur. Aucune information sur la première analyse n'est communiquée à cet opérateur. Les résultats des deux analyses sur cet échantillon sont comparés. Une marge d'erreur maximale de 10% est tolérée. Si elle est supérieure, le processus de review est recommandé depuis le début.

Seconde étape d'analyse des images : identification des objets

La seconde étape, menée conjointement par Biotope et HiDef, consiste en l'identification des objets préalablement repérés : détermination de l'espèce, informations sur les comportements (en vol, posé), mesures de l'objet, localisation.

Les images pointées sont transmises à des ornithologues marins expérimentés français, anglais et allemands, dont la plupart travaillent avec HiDef et BioConsult depuis plusieurs années et ont été formés à l'analyse d'images vidéo haute définition d'oiseaux, de mammifères marins et d'autres vertébrés. Les images peuvent être analysées à l'aide d'un logiciel pour améliorer leur aspect (lumière/contrastes etc.) et faciliter l'identification de l'objet. Dans le cadre de la présente mission, les experts naturalistes identifieront si possible au niveau de l'espèce et enregistreront toute autre information disponible (comportement, direction du vol ou de la nage, sexe, âge, etc.).



Fou de Bassan (source : BioConsult SH / HiDef)



Mouette tridactyle et Labbe parasite (source : BioConsult SH / HiDef)

Pour tous les mammifères marins et autres pélagiques identifiés, leur comportement est également noté, qu'il ait lieu à la surface ou en subsurface, ainsi que la direction de déplacement entre la première et la dernière image dans laquelle ils apparaissent.



Phoque gris (source : BioConsult SH / HiDef)



Requin pèlerin (source : BioConsult SH / HiDef)

Un échantillon d'au moins 20% d'images sélectionnées aléatoirement est identifié indépendamment par un groupe indépendant d'experts. Une marge d'erreur maximale de 10% est tolérée entre les deux groupes d'experts. En cas de divergences significatives (c'est-à-dire plus de 10% de désaccord pour l'ensemble des images comparées), les images sont ensuite réexamинées par un troisième ornithologue qui joue le rôle d'arbitre dans le processus pour décider de l'identification retenue. Bien que des outils d'aide à l'identification des objets soient utilisés, l'identification des espèces n'est pas automatisée.

Toutes les données sont géoréférencées et compilées dans une base de données unique. Les fichiers de données géoréférencés (SIG) pour les observations et le survol sont fournis sous format ArcGIS shapefile, suivant les spécifications du maître d'ouvrage.

2 Présentation des résultats

2.1 Synthèse des conditions météorologiques

L'acquisition de connaissances par expertise aérienne digitale pour le suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord a été réalisée dans des conditions météo-océanologiques favorables à la réalisation de ce type d'expertise. Lors des suivis aériens digitaux, il est accepté une perte de la surface de suivi de 10% maximum pour cause de couverture nuageuse trop forte ou de qualité de l'image insuffisante. Au-delà de ces 10%, le suivi doit être refait. Aucun suivi n'a dû être refait. Le tableau suivant résume les conditions rencontrées lors des deux journées d'expertise.

Tableau 6. Détail des conditions météorologiques de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord. Nd = vitesse du vent en noeud (miles nautique/heure). Etat de la mer suivant l'échelle de Beaufort.

Date du suivi	Conditions Météorologique
15/01/2024	Vitesse du vent : entre 9 et 23 nd Etat de la mer : « belle » principalement 2 sur l'échelle de Douglas Couverture nuageuse : au-delà de 3000 pieds
16/01/2024	Vitesse du vent : autour de 8 nd Etat de la mer : « belle » principalement 2 sur l'échelle de Douglas Couverture nuageuse : au-delà de 2500 pieds

2.2 Composante « avifaune »

2.2.1 Synthèse des données brutes

Le Tableau 7 synthétise les observations brutes d'oiseaux récoltées dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord. Au total, 30 032 individus ont été détectés et identifiés sur l'ensemble de l'aire d'étude : 10 970 individus est du Cotentin à l'estuaire de la Seine (zone survolée le 15 janvier 2024) et 19 062 individus de l'estuaire de la Seine à la frontière belge (zone survolée le 16 janvier 2024).

Parmi les observations :

- 52,6% sont des Alcidés (Figure 5) dont 58% sont des Guillemots de Troïl et 13,1% des Pingouin torda, à noter que 28% des observations de Guillemots de Troïl et de Pingouin torda n'ont pas pu n'ont pas pu être identifiées à l'espèce ;
- 18,6% sont des Anatidés dont 96,2% sont des Macreuses noires ;
- 10,3% sont des Gaviidés dont 76% sont des Plongeons catmarins ;
- 9,8% sont des Larinés dont 20,2% sont des Goélands cendrés, 19,6% des Mouettes tridactyles, 19,9% des Goélands argentés et 17% des Goélands marins.

Tableau 7. Effectifs bruts et proportions des oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Espèces	15/01/2024	16/01/2024	Total
Alcidé indéterminé	47	85	132
	0,4%	0,5%	0,4%
Guillemot de Troïl	2113	7040	9153
	19,3%	36,9%	30,5%

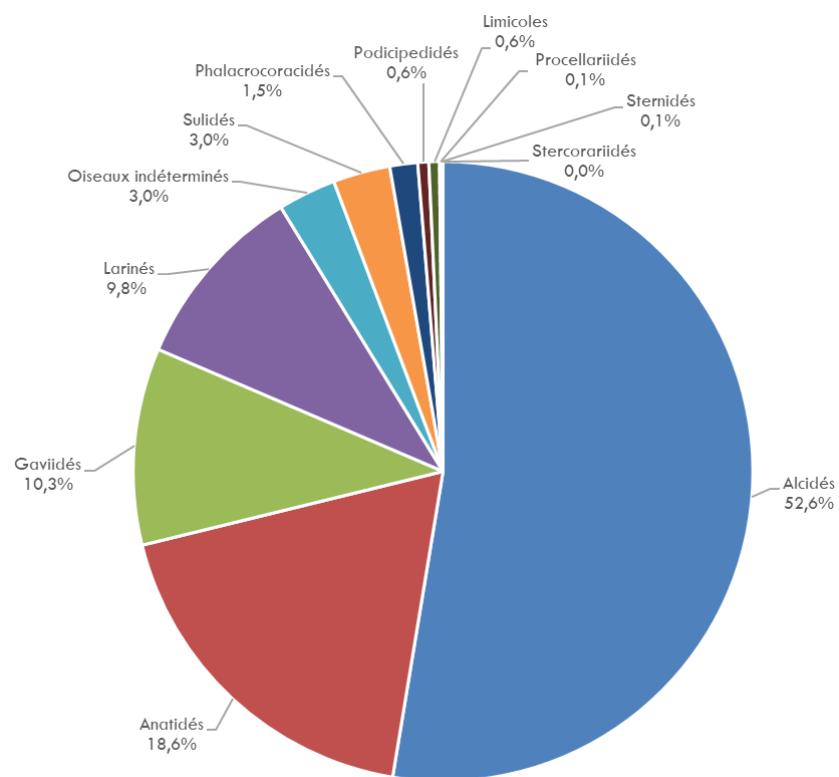
Espèces	15/01/2024	16/01/2024	Total
Guillemot de Troïl / Pingouin torda	1342	3088	4430
	12,3%	16,2%	14,8%
Macareux moine	0	3	3
	0%	0,02%	0,01%
Pingouin torda	1269	807	2076
	11,6%	4,2%	6,9%
Sous-total Alcidés	4771	11 023	15 794
Eider à duvet	2	0	2
	0,02%	0%	0,01%
Harle huppé	43	1	44
	0,4%	0,01%	0,2%
Garrot à œil d'or	1	0	1
	0,01%	0%	0%
Macreuse noire	3126	2238	5364
	28,6%	11,7%	17,9%
Canard indéterminé	160	5	165
	1,5%	0,03%	0,6%
Sous-total Anatidés	3332	2244	5576
Plongeon arctique	12	100	112
	0,1	0,5	0,4
Plongeon catmarin	319	2025	2344
	2,9	10,6	7,8
Plongeon imbrin	55	22	77
	0,5	0,1	0,3
Plongeon indéterminé	79	472	551
	0,7	2,5	1,8
Sous-total Gaviidés	465	2619	3084
Cormoran huppé	136	80	216
	1,2%	0,4%	0,7%
Cormoran indéterminé	57	46	103
	0,5%	0,2%	0,3%

Espèces	15/01/2024	16/01/2024	Total
Grand cormoran	39	78	117
	0,4%	0,4%	0,4%
Sous-total Phalacrocoracidés	232	204	436
Grèbe esclavon / Grèbe à cou noir	0	4	4
	0%	0,02%	0,01%
Grèbe huppé	3	98	101
	0,03%	0,5%	0,3%
Grèbe indéterminé	25	36	61
	0,2%	0,2%	0,2%
Grèbe jougris / Grèbe huppé	3	2	5
	0,03%	0,01%	0,02%
Sous-total Podicipedidés	31	140	171
Goéland argenté	168	418	586
	1,5%	2,2%	2,0%
Goéland bourgmestre	0	1	1
	0%	0,01%	0%
Goéland brun	8	40	48
	0,07%	0,2%	0,2%
Goéland cendré	205	390	595
	1,9%	2,1%	2,0%
Goéland cendré / Goéland argenté	7	30	37
	0,06%	0,2%	0,1%
Goéland marin	101	399	500
	0,9%	2,1%	1,7%
Goéland marin / Goéland brun	5	20	25
	0,05%	0,1%	0,08%
grand Lariné indéterminé (Goéland marin / Goéland brun / Goéland argenté / Goéland leucophée)	60	57	117
	0,6%	0,3%	0,4%
Mouette mélancocéphale	85	22	107
	0,8%	0,1%	0,4%
Mouette pygmée	11	31	42

Espèces	15/01/2024	16/01/2024	Total
	0,1%	0,2%	0,1%
Mouette rieuse	15	11	26
	0,1%	0,06%	0,09%
Mouette tridactyle	245	331	576
	2,2%	1,7%	1,9%
Lariné indéterminé (mouette ou goéland)	21	36	57
	0,2%	0,2%	0,2%
petit Lariné indéterminé (mouette ou Goéland cendré)	113	111	224
	1,0%	0,6%	0,8%
Sous-total Larinés	1044	1897	2941
Sterne caugek	14	7	21
	0,1%	0,04%	0,07%
Sous-total Sternidés	14	7	21
petit Laridé indéterminé (sterne, guifette, mouette ou Goéland cendré)	3	3	6
	0,03%	0,02%	0,02%
Sous-total Laridés	1061	1907	2968
Fou de Bassan	581	313	894
	5,3%	1,6%	3,0%
Sous-total Sulidés	581	313	894
Courlis cendré	0	10	10
	0%	0,05%	0,03%
Huîtrier pie	53	13	66
	0,49%	0,07%	0,22%
limicole indéterminé	82	9	91
	0,75%	0,05%	0,3%
Sous-total limicoles	135	32	167
Fulmar boréal	1	4	5
	0,01%	0,02%	0,02%
Puffin des Anglais	22	0	22
	0,2%	0%	0,07%
Sous-total Procellariidés	23	4	27

Espèces	15/01/2024	16/01/2024	Total
Grand Labbe	2	3	5
	0,02%	0,02%	0,02%
Sous-total Stercorariidés	2	3	5
oiseau indéterminé	337	573	910
	3,1%	3,0%	3,0%
Sous-total autres oiseaux	337	573	910
Total général	10 970	19 062	30 032

Figure 5. Répartition des effectifs totaux des oiseaux observés par famille (ou groupe d'espèces) lors de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.



2.2.1 Taux d'identification à l'espèce

Pour les oiseaux, le taux d'identification moyen à l'espèce est de 77%. Le tableau ci-dessous présente les taux d'identification à l'espèce par famille. Les observations qui n'ont pas pu être associées à une famille n'ont pas été prises en compte dans le taux d'identification à l'espèce.

Le taux d'identification à l'espèce de 90% demandé dans le CCTP n'est pas atteint pour certaines familles, notamment pour les espèces ciblées par le suivi. Nous avons néanmoins pu classer la plupart des oiseaux non identifiés à l'espèce dans un

groupe (défini par le CCTP). En effet, la proportion « d'oiseaux indéterminés » (905 individus) par rapport au total des observations d'oiseaux (30 032 individus) est très faible : environ 3 %. **Le taux d'identification à un groupe est de 97 %.**

Les taux de détermination à l'espèce pour cette campagne sont conformes à ce que notre expérience de campagne aérienne digitale permet d'obtenir à partir d'images prises à 500 m d'altitude.

Les caractéristiques physiques et de comportements permettant d'identifier certaines espèces au sein d'une famille sont parfois trop proches pour avoir une détermination certaine. Notre protocole préconise une grande prudence afin d'éviter de classer des individus au sein d'une espèce par erreur. Le moindre doute de la part de nos ornithologues engendre un classement à la catégorie supérieure.

Tableau 8. Taux d'identification à l'espèce par famille du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Famille	Taux d'identification à l'espèce	Taux d'identification au groupe
Alcidés	71,1%	97 %
Anatidés	97%	
Gaviidés	82,1%	
Phalacrocoracidés	76,4%	
Podicipedidés	59,1%	
Larinés	84,4%	
Sternidés	100%	
Sulidés (Fou de Bassan)	100%	
Limicoles	45,5%	
Procellariidés	100%	
Stercorariidés	100%	

2.2.2 Répartition des comportements en mer

La figure suivante présente la répartition des comportements des oiseaux (en vol et posé) qui ont été observés lors de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord. Une analyse plus détaillée par espèce ou groupe d'espèces est présentée dans la partie 2.2.4.

Répartition des comportements par espèce

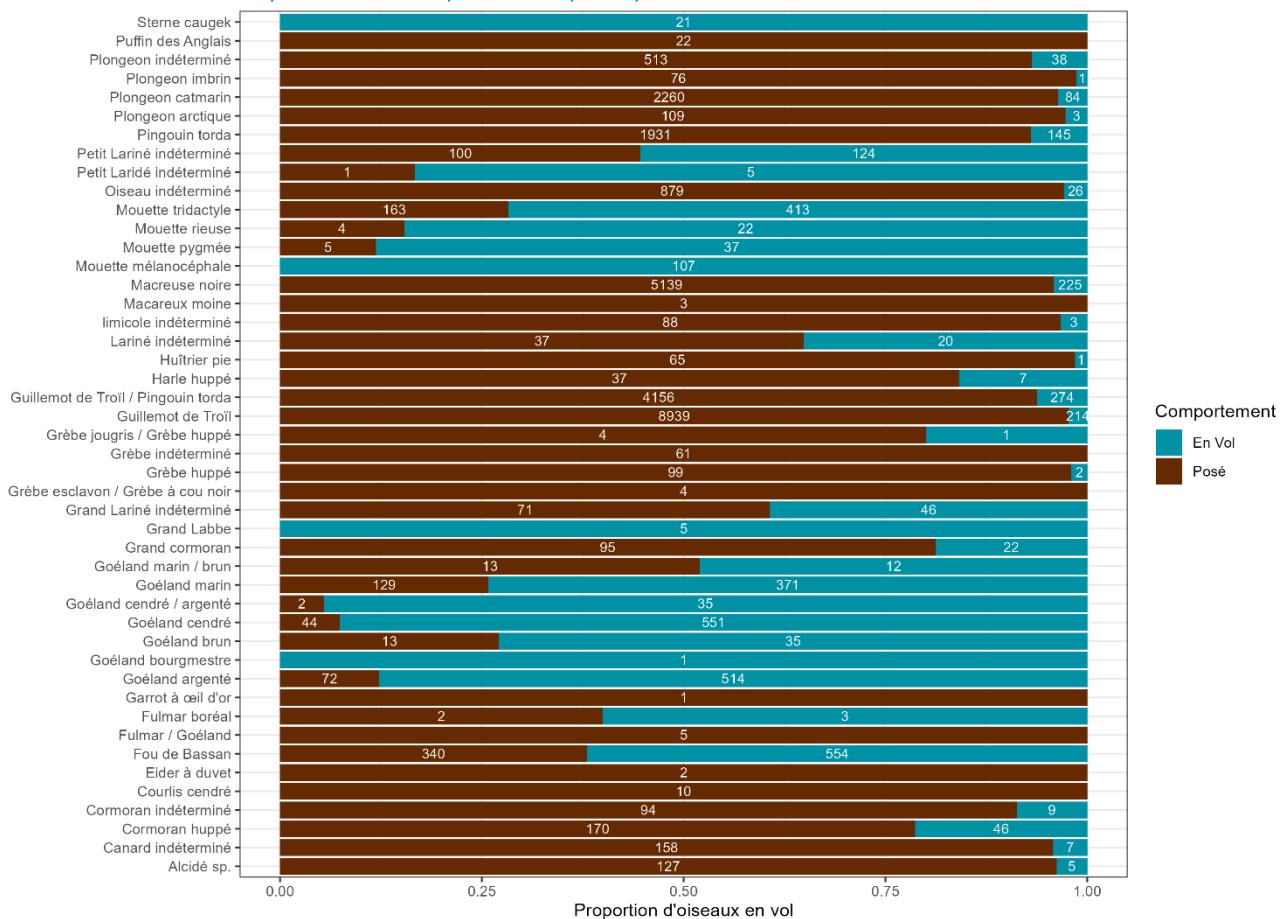


Figure 6. Répartition des comportements en mer par espèce ou groupe d'espèces pour les oiseaux observés lors de la campagne aérienne digitale réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

2.2.3 Estimation de l'abondance par espèce

Le Tableau 9 présente une estimation de la densité et de l'abondance par espèce. La densité correspond aux nombres d'individus observés par unité de surface. Elle est estimée en tenant compte les données d'effort de prospection (nombre de kilomètres parcourus et dimension de la fauchée des caméras). En multipliant la densité estimée par la surface de la zone d'étude, il est alors possible d'obtenir une estimation de l'abondance des espèces. La méthode du strip-transect est utilisée pour estimer cette densité et abondance (Figure 7). Cette méthode s'appuie sur l'hypothèse forte d'une détection parfaite de toute la mégafaune marine dans la bande d'observation. Il est fort possible que cela ne soit pas le cas, mais pour l'instant aucune étude ne prouve le contraire et aucune autre méthodologie d'analyse n'est proposée avec les suivis par avion (visuel ou digital). Ainsi, tout animal présent dans le champ de vision des caméras de l'avion (272 m) de part et d'autre de la ligne de transect est intégré dans les estimations de densités.

Dans ce projet, l'estimation de la densité moyenne se base sur un seul survol. Cette image à un instant donné de l'utilisation de la zone d'étude, peut être considéré comme un échantillon représentatif de la réalité à cette période-là. Ainsi afin d'obtenir une estimation robuste de la densité en tenant compte du biais d'échantillonnage, il est nécessaire de mesurer l'incertitude associée à cette densité. Une méthode communément utilisable pour estimer cette incertitude et la méthode de bootstrap (« non parametric percentile bootstrap »). Cette méthode va permettre d'obtenir un intervalle de confiance à 95% pour chaque densité estimée.

L'estimation de ces incertitudes repose sur les notions d'unité d'échantillonnage et de répliques. Les propriétés d'une population issue du tirage avec remise au sein des échantillons collectés (procédure de constitution des « échantillons de bootstrap ») sont conformes aux propriétés de la population d'origine. Plus le nombre d'échantillons collectés est important, plus l'approximation de la population d'origine par la méthode de bootstrap sera précise. Une fois les échantillons de bootstrap constitués, la méthode des percentiles consiste alors simplement à estimer l'intervalle à 95% d'une grandeur de la population d'origine par le calcul des quantiles 2,5% et 97,5% de la même grandeur dans les échantillons de bootstrap. Cet intervalle

de confiance à 95 % signifie que si le suivi et les analyses devaient être répétés de nombreuses fois alors les estimations de densités seraient comprises dans cet intervalle 95 % du temps. Dans notre cas, une unité d'échantillonnage est la prospection d'un transect.

La méthode de bootstrap repose sur l'hypothèse que l'échantillon suit la même distribution que la population initiale dont il est issu, cependant quand il y a trop peu d'observations ces estimations sont peu fiables (intervalle de CI très large). Classiquement on dit qu'il faut au moins 20 observations pour avoir une estimation fiable. Dans le Tableau 9, les estimations de densité et d'abondance sont présentées pour toutes les espèces ou groupes d'espèces observées lors du suivi mais celles avec moins de 20 observations sont indiquées en italique.

Figure 7. Description schématique du processus d'estimation de densité à partir des données issues de suivis digital aériens.

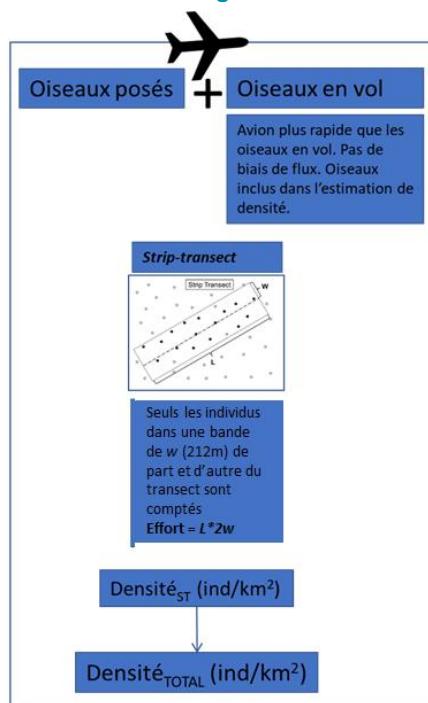


Tableau 9. Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Alcidés					
Alcidé indéterminé	132	0,136	0,092	0,184	979
Guillemot de Troïl	9 153	9,411	5,789	13,466	67 643
Guillemot de Troïl / Pingouin torda	4 430	4,555	3,149	6,131	32 740
Macareux moine	3	0,003	0,000	0,008	21
Pingouin torda	2 076	2,133	1,297	3,461	15 332
Anatidés					
<i>Eider à duvet</i>	2	0,002	0,000	0,007	15
Harle huppé	44	0,043	0,000	0,114	310
<i>Garrot à œil d'or</i>	1	0,001	0,000	0,003	7

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Macreuse noire	5 364	5,517	1,993	10,100	39 660
Canard indéterminé	165	0,166	0,010	0,495	1 194
Gaviidés					
Plongeon arctique	112	0,114	0,048	0,212	821
Plongeon catmarin	2 344	2,405	1,303	3,817	17 285
Plongeon imbrin	77	0,079	0,045	0,121	565
Plongeon indéterminé	551	0,564	0,310	0,892	4 052
Phalacrocoracidés					
Cormoran huppé	216	0,223	0,151	0,306	1 605
Cormoran indéterminé	103	0,106	0,028	0,207	762
Grand Cormoran	117	0,120	0,038	0,256	866
Podicipedidés					
Grèbe esclavon / Grèbe à cou noir	4	0,004	0,000	0,011	30
Grèbe huppé	101	0,104	0,020	0,221	747
Grèbe indéterminé	61	0,062	0,010	0,134	444
Grèbe jougris / Grèbe huppé	5	0,005	0,001	0,011	37
Larinés					
Goéland argenté	586	0,610	0,433	0,815	4 382
Goéland bourgmestre	1	0,001	0,000	0,003	7
Goéland brun	48	0,050	0,027	0,076	361
Goéland cendré	595	0,617	0,417	0,877	4 436
Goéland cendré / Goéland argenté	37	0,038	0,016	0,064	271
Goéland marin	500	0,516	0,320	0,778	3 711
Goéland marin / Goéland brun	25	0,026	0,013	0,043	188
grand Lariné indéterminé (Goéland marin / Goéland brun / Goéland argenté / Goéland leucophée)	117	0,121	0,068	0,187	868
Mouette mélanocéphale	107	0,110	0,051	0,184	792
Mouette pygmée	42	0,044	0,025	0,066	313
Mouette rieuse	26	0,027	0,012	0,047	195
Mouette tridactyle	576	0,596	0,334	1,030	4 286

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Lariné indéterminé (mouette ou goéland)	57	0,059	0,029	0,098	424
petit Lariné indéterminé (mouette ou Goéland cendré)	224	0,234	0,147	0,343	1 683
Sternidés					
Sterne caugek	21	0,022	0,008	0,041	157
Laridés indéterminés					
petit Laridé indéterminé (sterne, guifette, mouette ou Goéland cendré)	6	0,006	0,002	0,011	44
Sulidés					
Fou de Bassan	894	0,910	0,495	1,526	6 541
Limicoles					
Courlis cendré	10	0,010	0,000	0,033	73
Huîtrier pie	66	0,068	0,000	0,187	486
limicole indéterminé	91	0,093	0,001	0,269	670
Procellariidés					
Fulmar boréal	5	0,005	0,001	0,011	38
Puffin des Anglais	22	0,022	0,000	0,074	162
Stercorariidés					
Grand Labbe	5	0,005	0,001	0,011	37
Autres oiseaux					
Oiseau indéterminé	910	0,936	0,671	1,236	6726

2.2.4 Distribution des observations par espèce ou groupe d'espèces

2.2.4.1 Alcidés

Trois espèces d'Alcidés ont été observées sur l'ensemble de la zone étudiée :

- Le Guillemot de Troïl (*Uria aalge*) : migrateur, hivernant et estivant ;
- Le Pingouin torda (*Alca torda*) : migrateur, hivernant et estivant ;
- Le Macareux moine (*Fratercula arctica*) : migrateur, hivernant et estivant rare.



Figure 8. Guillemots de Troïl (© Willy Raitière)

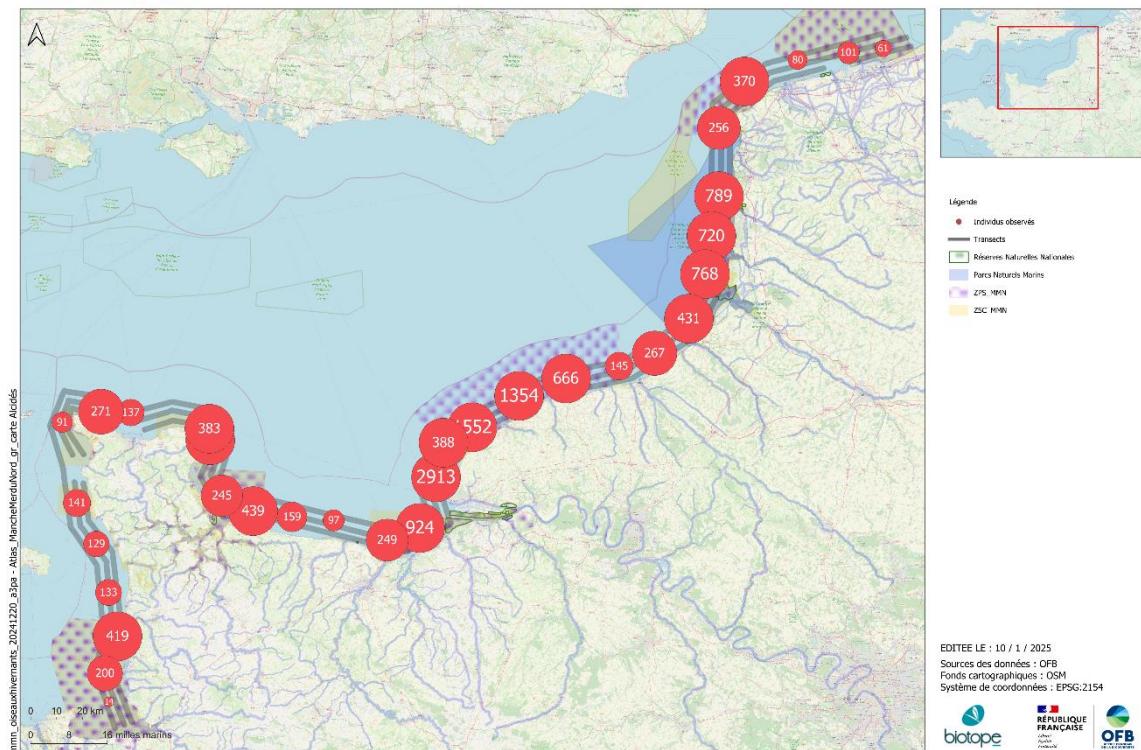


Figure 9. Pingouin torda (© Willy Raitière)

Tableau 10. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce d'Alcidés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Guillemot de Troïl	9153	5647	1751	1	3690	1986	3506
Pingouin torda	2076	1545	166	4	834	1151	531
Guillemot de Troïl / Pingouin torda	4430	3062	833	9	2064	1563	1368
Macareux moine	3	3	1	0	2	0	0
Alcidé indéterminé	132	103	32	0	62	51	29
Total	15 794	10 360	2783	14	6652	4751	13

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Alcidés

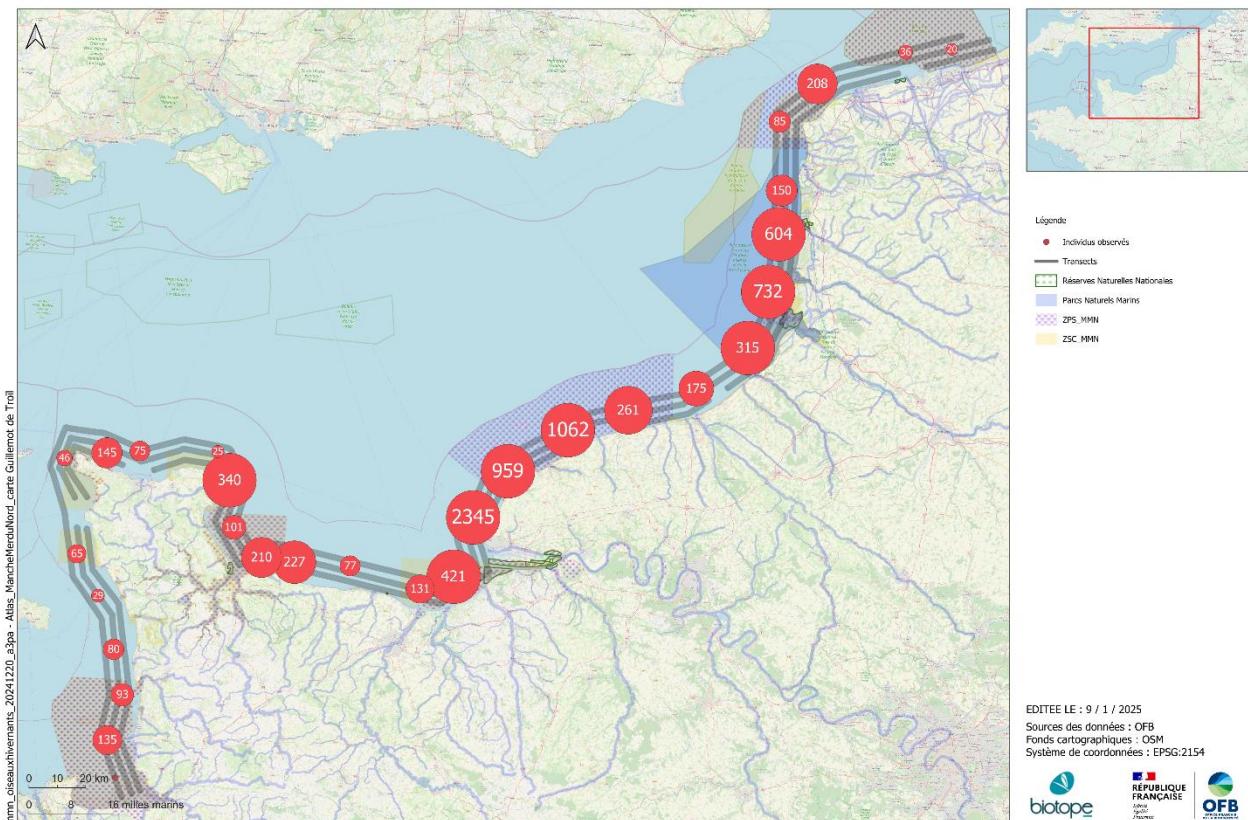


Carte 1. Observations brutes d'Alcidés à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.1.1. Guillemot de Troïl

Le Guillemot de Troïl est l'espèce qui a été la plus observée lors du suivi, au total 9 153 individus ont été dénombrés.

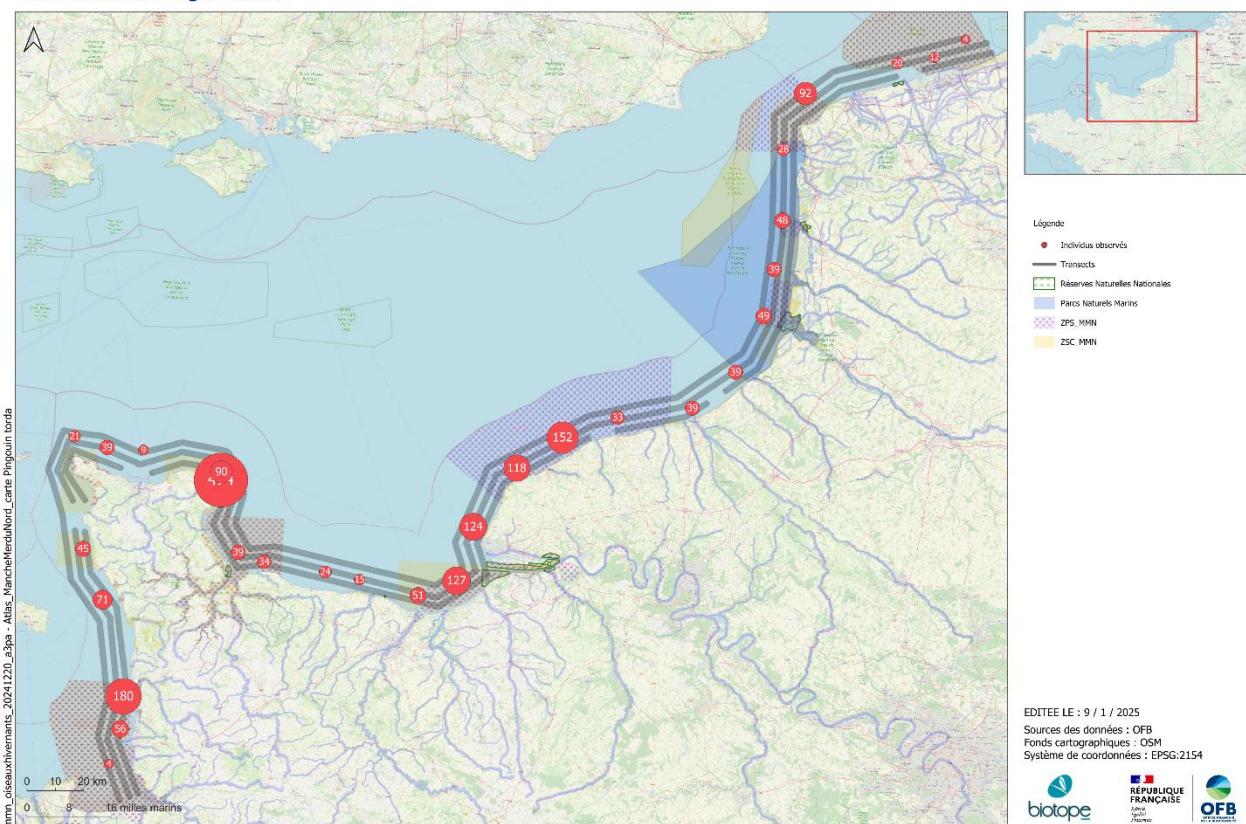
FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants Observation de Guillemot de Troïl



2.2.4.1.1. Pingouin torda

2 076 individus de Pingouin torda ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Pingouin torda

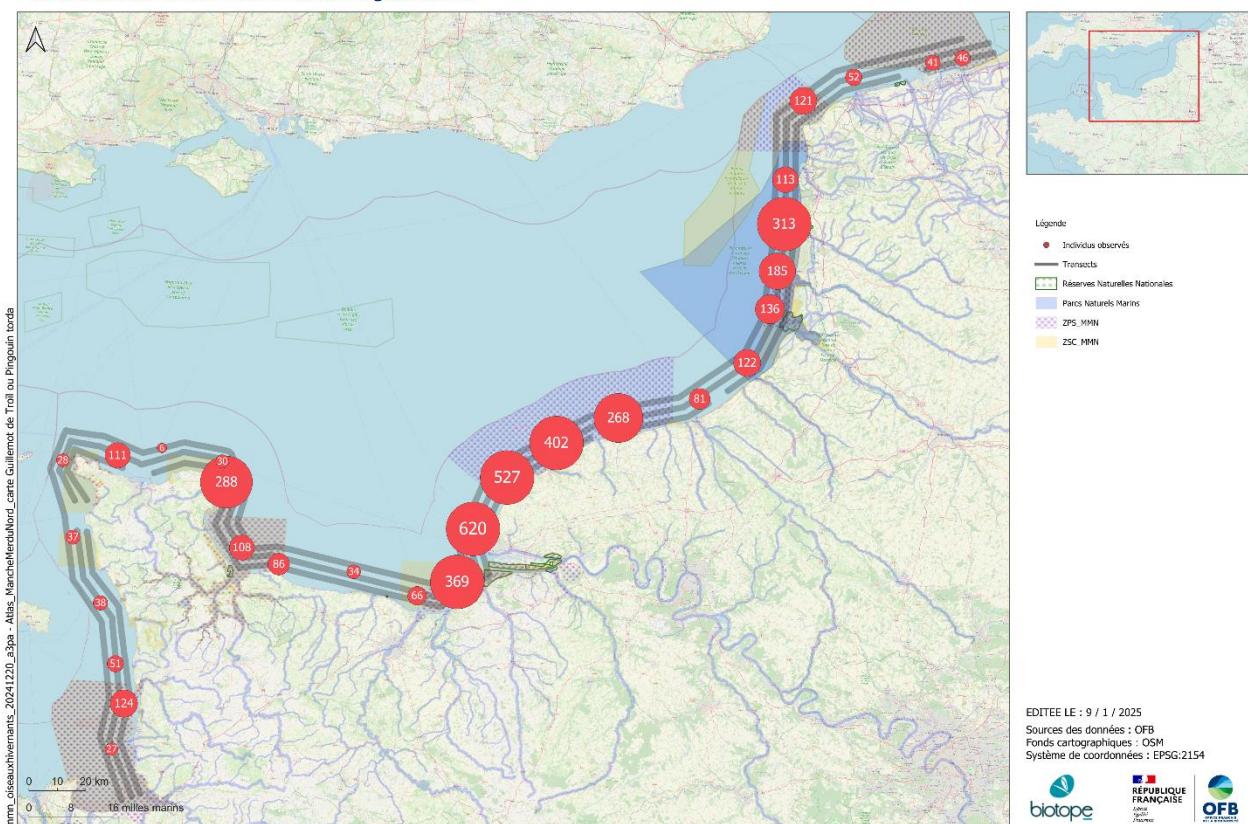


Carte 3. Observations brutes de Pingouin torda à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.1.1. Guillemot de Troïl / Pingouin torda

Certains individus, pour lesquels il n'était pas possible de faire une distinction entre les deux espèces présentées ci-dessus, sont regroupés dans une catégorie Guillemot de Troïl / Pingouin torda. 4 430 individus de Guillemot de Troïl / Pingouin torda ont été observés lors du suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Guillemot de Troïl ou Pingouin torda

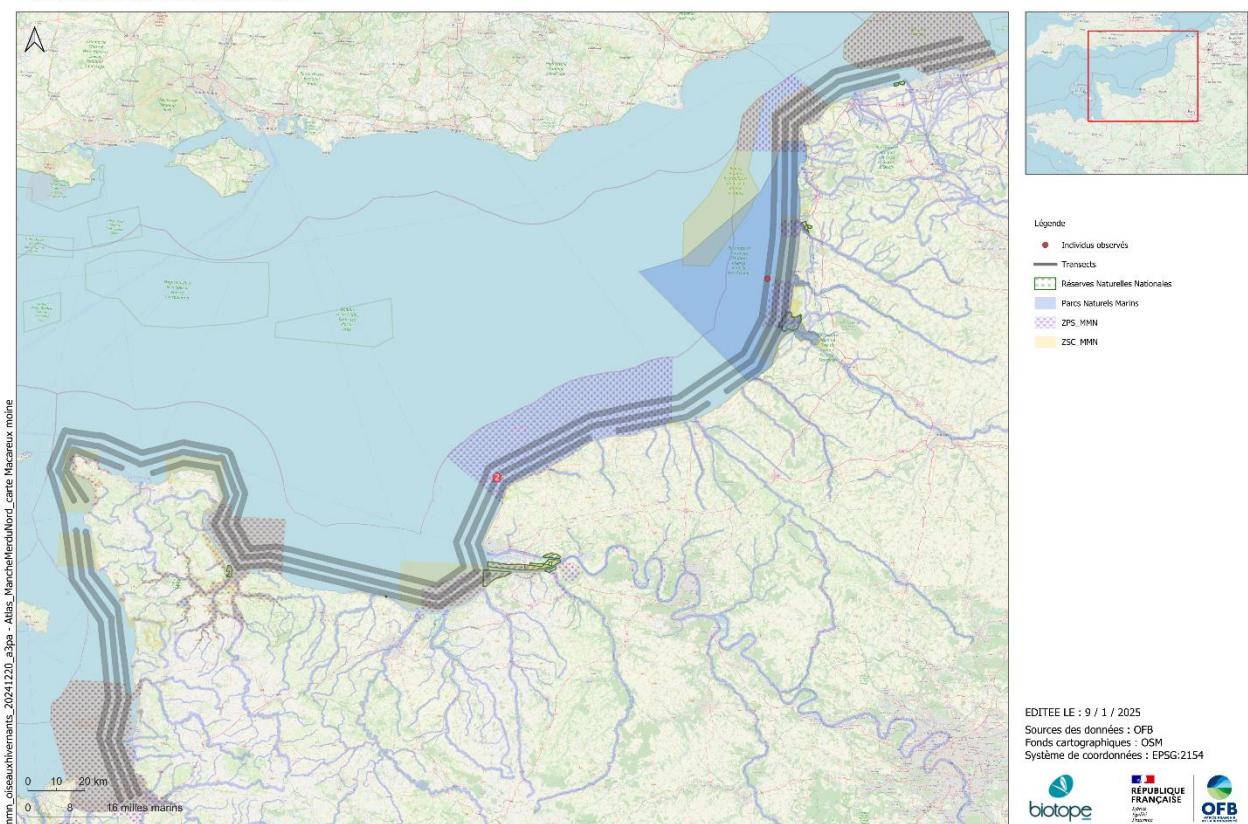


Carte 4. Observations brutes de Guillemot de Troïl ou Pingouin torda à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.1.2. Macareux moine

Seulement 3 individus de Macareux moine ont été observés pendant le suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Macareux moine

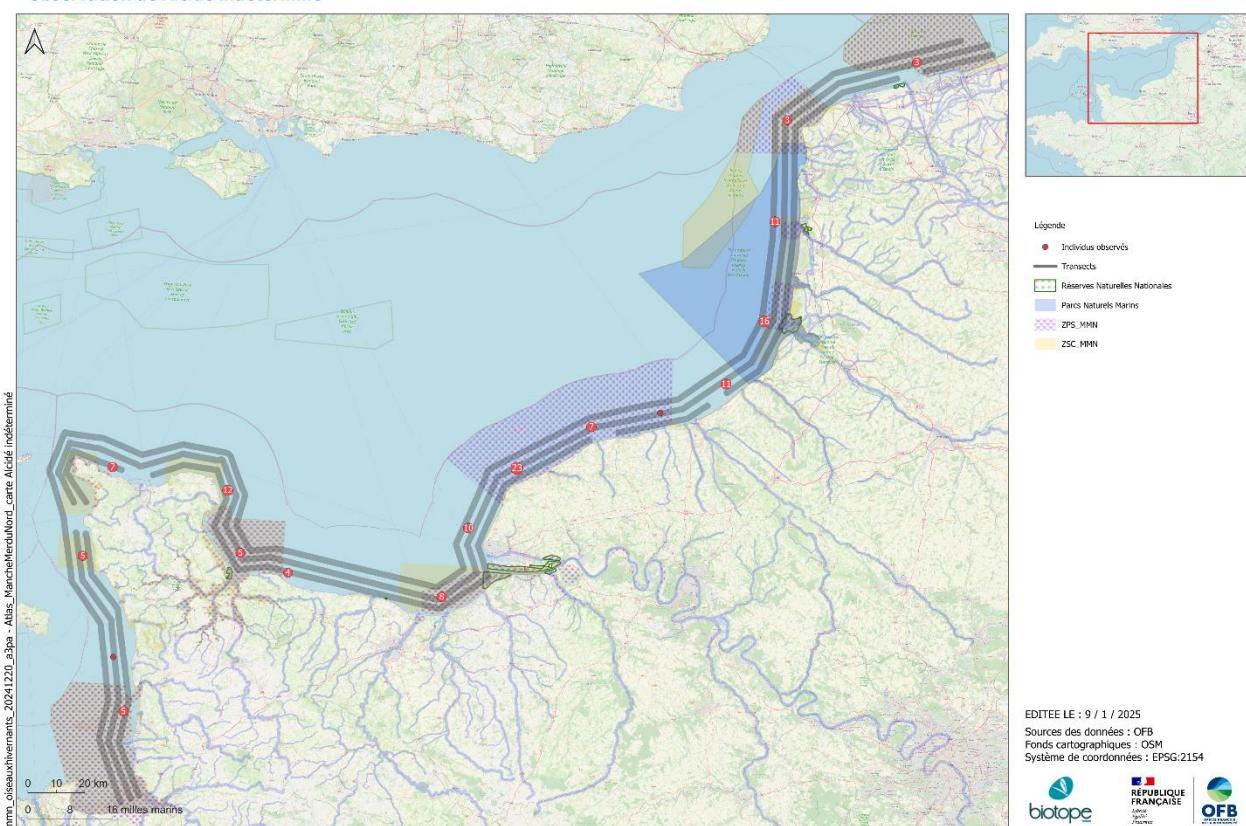


Carte 5. Observations brutes de Macareux moine à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.1.3. Alcidés indéterminés

132 Alcidés indéterminés ont été observés lors du suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Alcidé indéterminé



Carte 6. Observations brutes d'Alcidés indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.1.4. Comportement des Alcidés

Pendant le suivi, les Alcidés ont été observés majoritairement posés (Tableau 11).

Tableau 11. Proportion des Alcidés observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Guillemot de Troïl	9153	2,3%
Pingouin torda	2076	7,0%
Guillemot de Troïl / Pingouin torda	4430	6,2%
Macareux moine	3	0%
Alcidé indéterminé	132	3,8%

2.2.4.2 Anatidés

Cinq espèces d'Anatidés ont été observées sur l'ensemble de la zone étudiée :

- La Macreuse noire (*Melanitta nigra*) : hivernante, migratrice et estivante rare ;
- Le Harle huppé (*Mergus serrator*) : hivernant et migrateur ;
- L'Eider à duvet (*Somateria mollissima*) : hivernant, migrateur et estivant rare ;
- Le Garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*) : hivernant et migrateur.



Figure 10. Macreuse noire (© Biotope)



Figure 11. Harle huppé (© Biotope)



Figure 12. Eider à duvet (© Biotope)



Figure 13. Garrot à œil d'or (© Biotope)

Les observations d'Anatidés ont été regroupées en trois groupes :

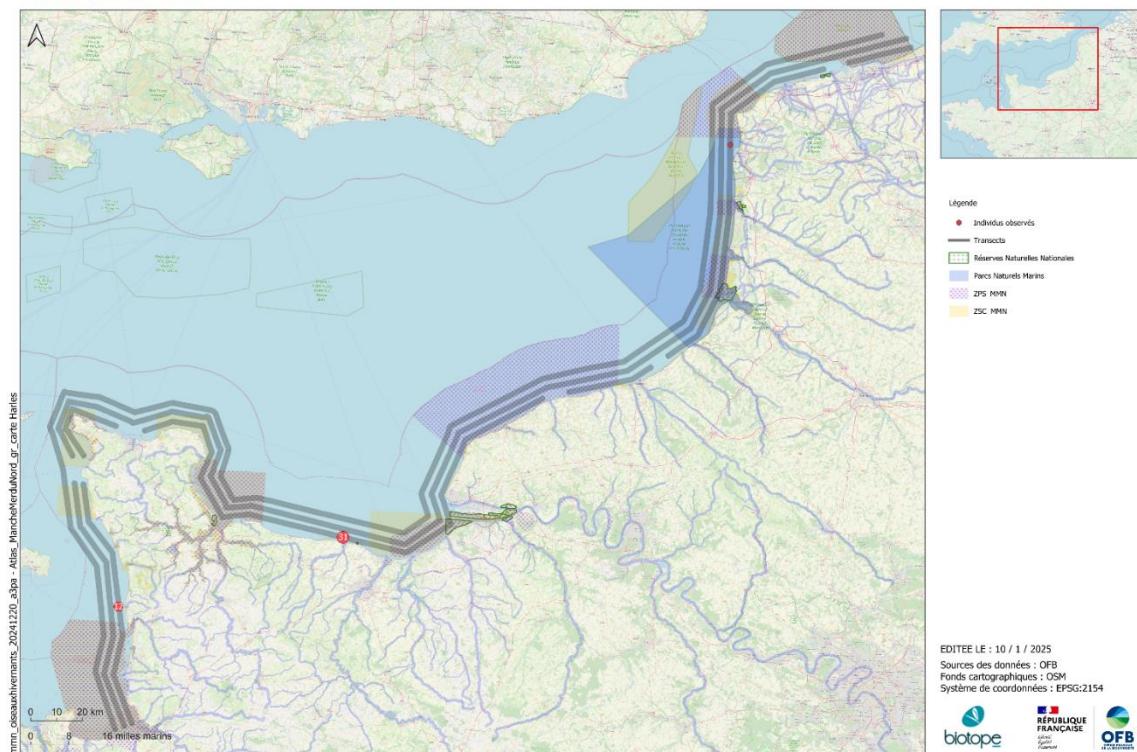
- Harles : Harle huppé ;
- Canards marins plongeurs : Macreuse noire, Eider à duvet et Garrot à œil d'or ;
- Canards indéterminés.

Nous avons conservé une catégorie « canards indéterminés, séparément des « Canards marins plongeurs » car il y a une très forte probabilité pour que ce soient des canards de surfaces, sans en être certains à 100%.

Tableau 12. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce d'Anatidés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

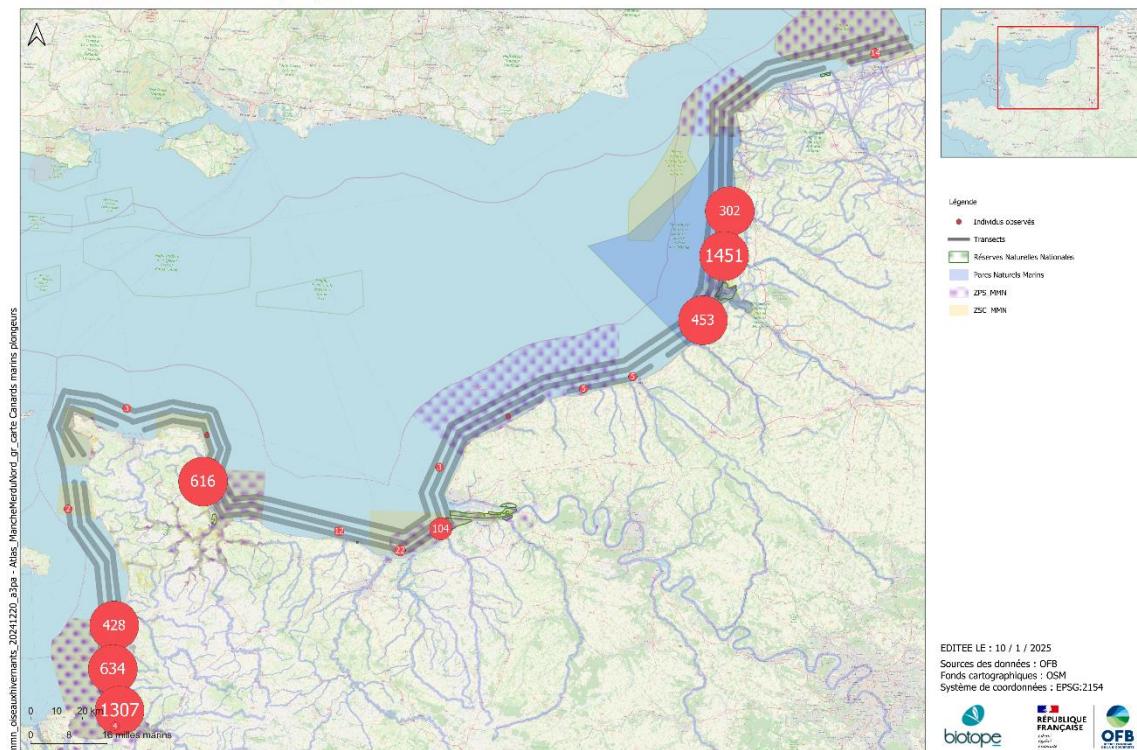
Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Harles							
Harle huppé	44	1	1	0	0	0	43
Canards marins plongeurs							
Macreuse noire	5364	5229	2179	1	4776	5216	135
Eider à duvet	2	2	0	0	2	2	0
Garrot à œil d'or	1	0	0	0	0	0	1
Canards indéterminés							
Canard indéterminé	165	152	2	0	151	152	13
Total	5576	5384	2182	1	4929	5370	192

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Harles



Carte 7. Observations brutes d'Harles à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Canards marins plongeurs

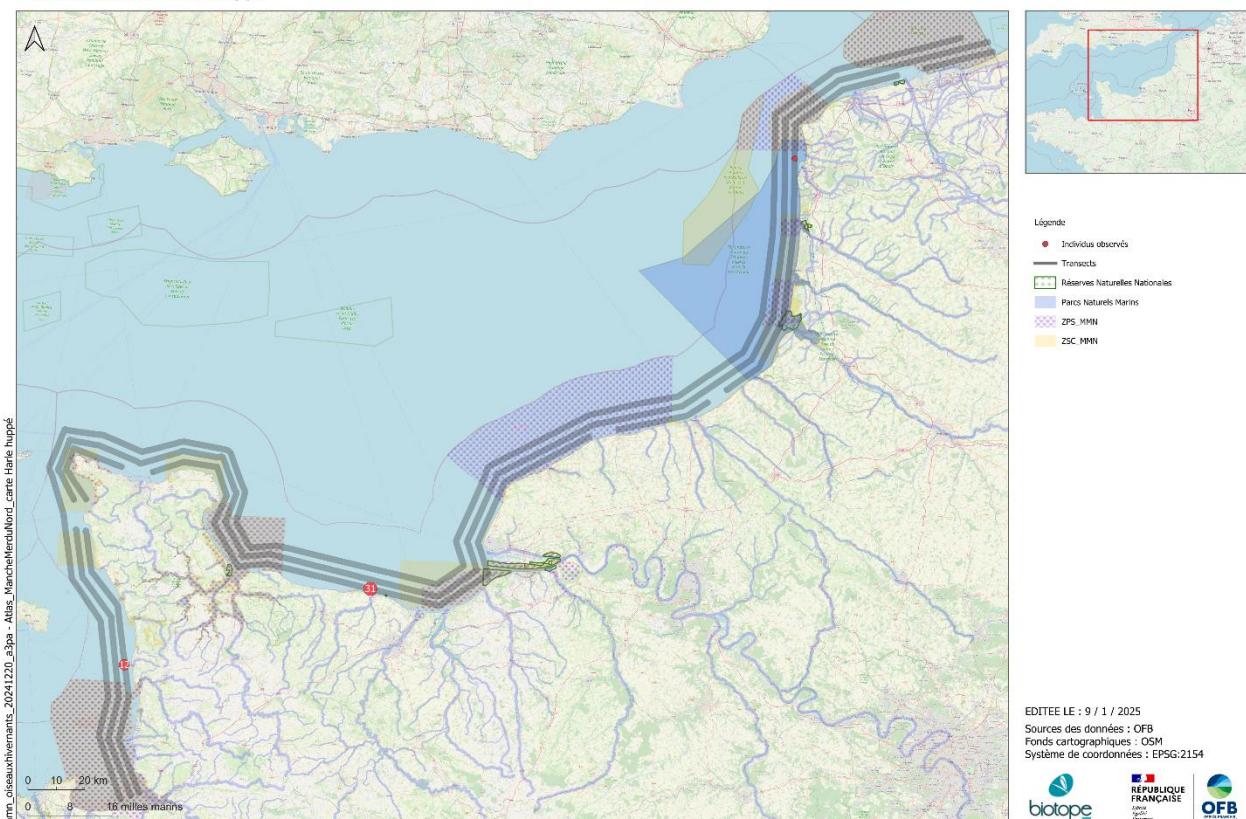


Carte 8. Observations brutes de canards marins plongeurs à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.2.1. Harles

44 Harles huppés ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants Observation de Harle huppé



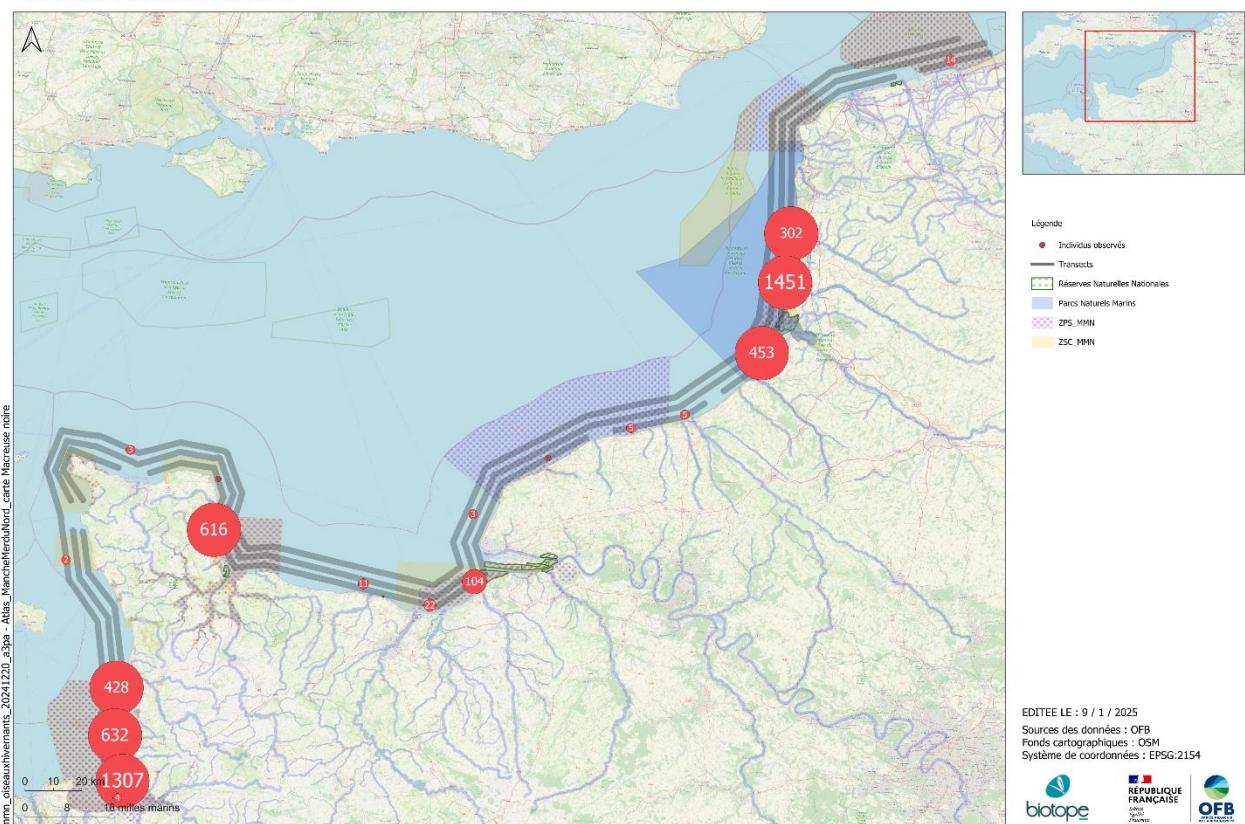
Carte 9. Observations brutes de Harle huppé à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.2.2. Canards marins plongeurs

2.2.4.2.2.1. Macreuse noire

La Macreuse noire est l'espèce d'Anatidés qui a été la plus observée lors du suivi, au total 5 364 individus ont été recensés. La Macreuse noire représente 17,9% des individus observés toutes espèces confondues.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Macreuse noire

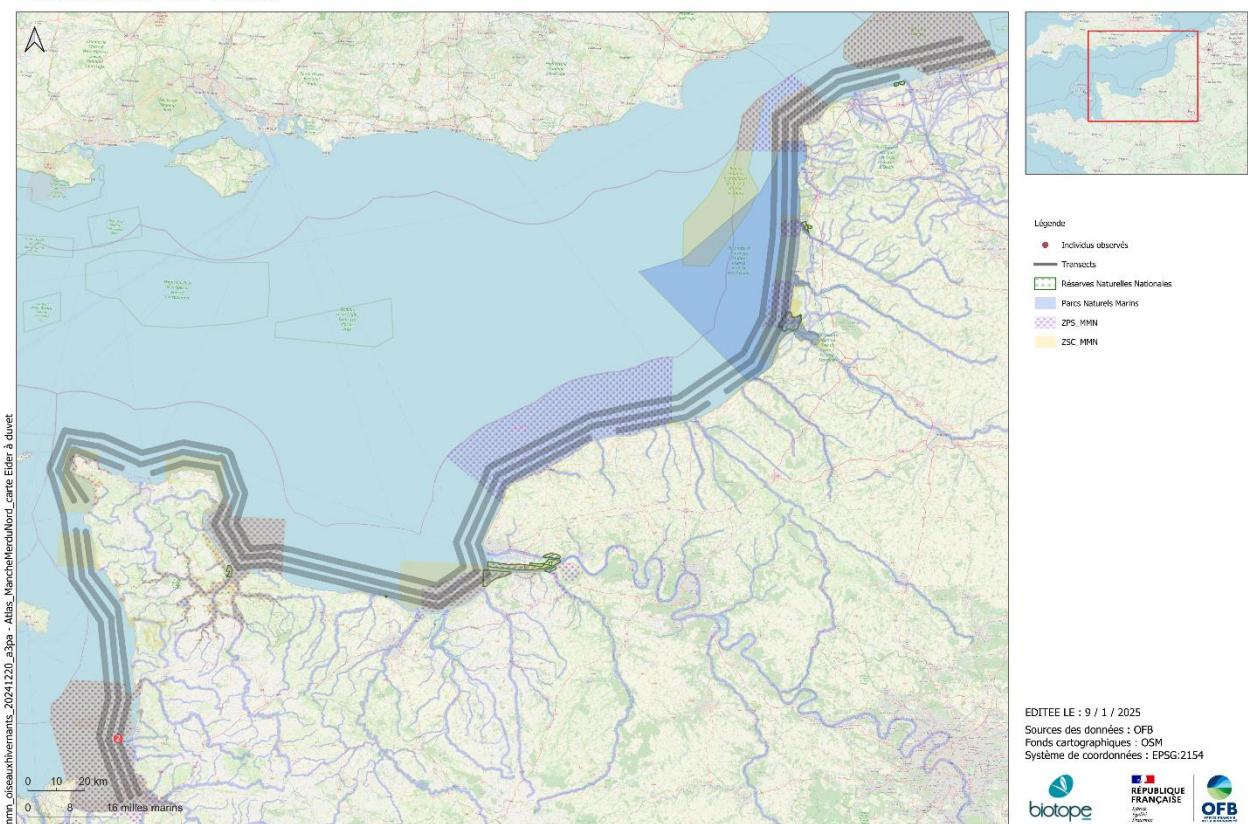


Carte 10. Observations brutes de Macreuse noire à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.2.2.2. Eider à duvet

Deux Eiders à duvet ont été observés lors du suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Eider à duvet

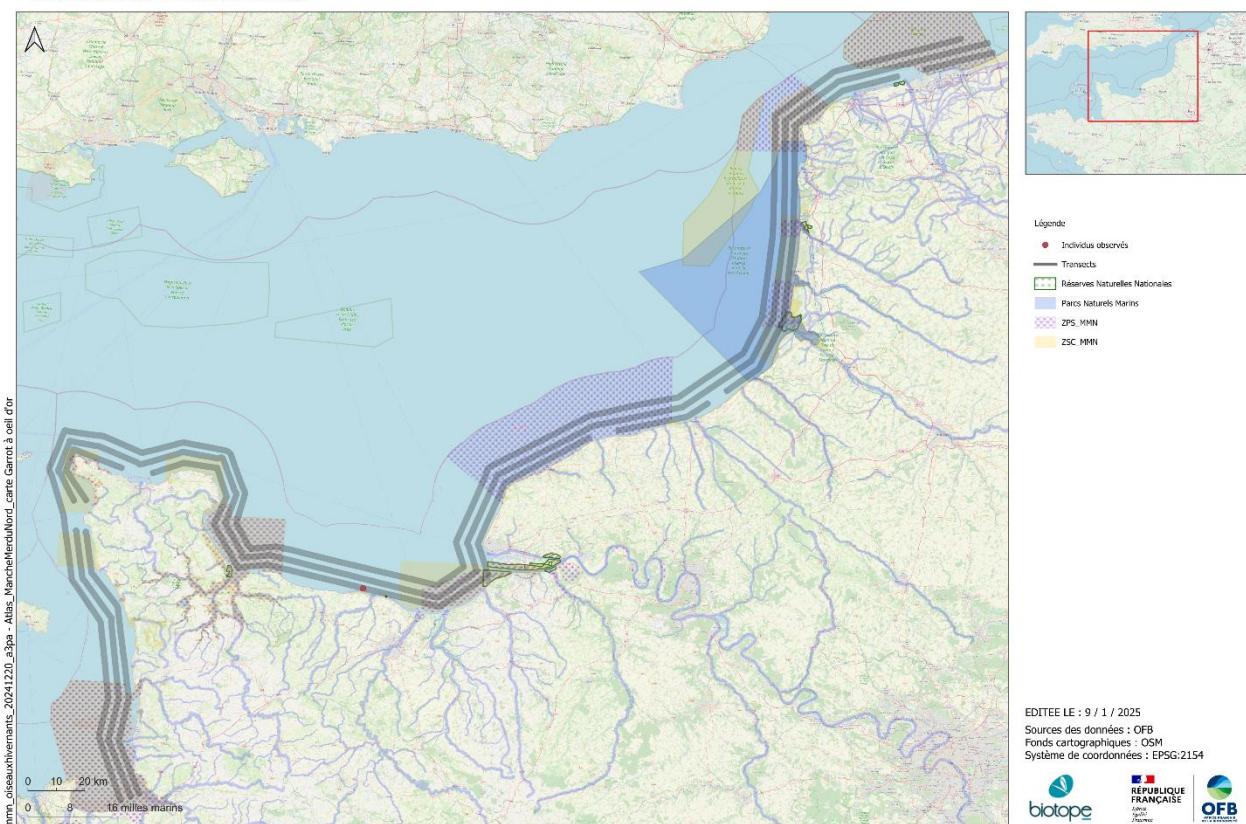


Carte 11. Observations brutes d'Eider à duvet à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.2.2.3. Garrot à œil d'or

Un seul Garrot à œil d'or a été observé lors du suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Garrot à œil d'or

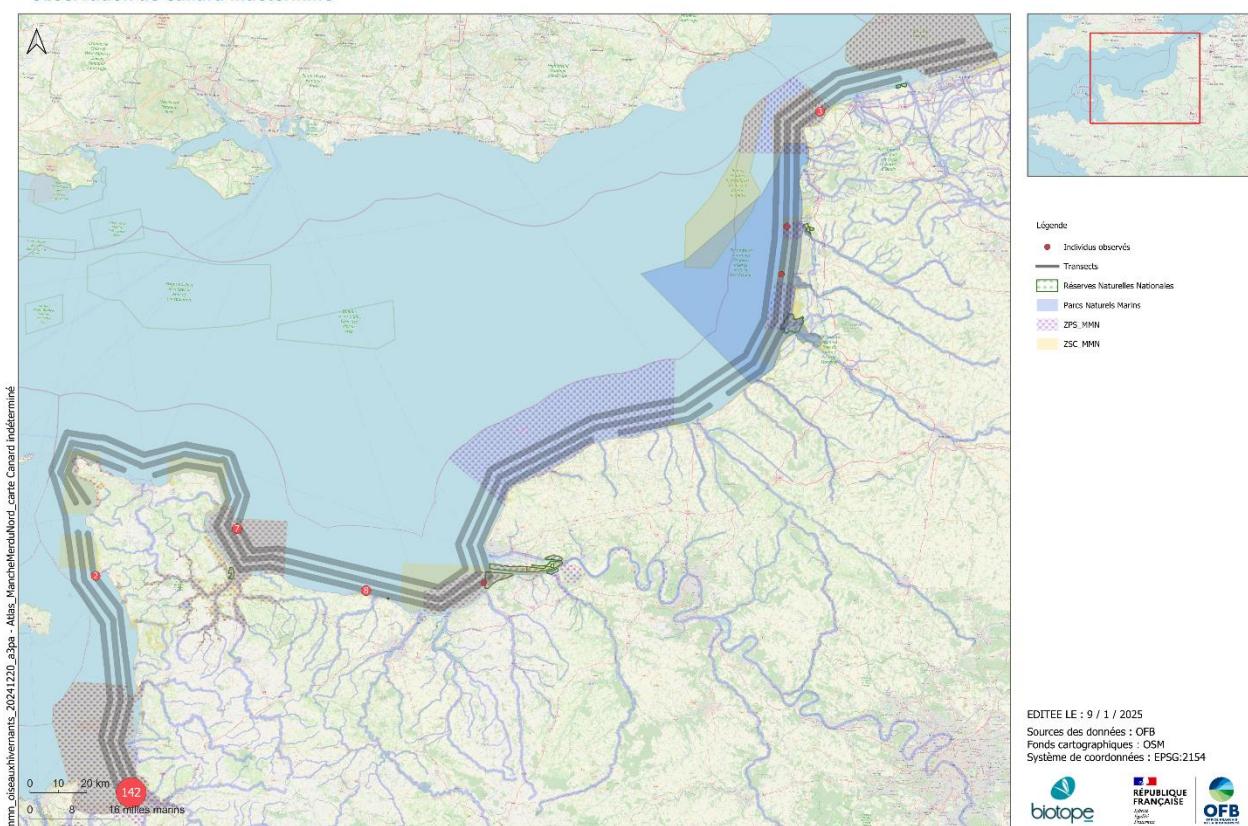


Carte 12. Observations brutes de Garrot à œil d'or à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.2.3. Canards indéterminés

165 canards n'ont pas pu être identifiés à l'espèce lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Canard indéterminé



Carte 13. Observations brutes de canards indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.2.4. Comportement des Anatidés

Pendant le suivi, les Anatidés ont été observés majoritairement posés (Tableau 13).

Tableau 13. Proportion des Anatidés observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Harles		
Harle huppé	44	15,9%
Canards marins plongeurs		
Macreuse noire	5364	4,2%
Eider à duvet	2	0%
Garrot à œil d'or	1	0%
Canards indéterminés		
Canard indéterminé	165	4,2%

2.2.4.3 Gaviidés / Plongeons

Trois espèces de plongeons ont été observées sur l'ensemble de la zone étudiée :

- Le Plongeon catmarin (*Gavia stellata*) : migrateur et hivernant ;
- Le Plongeon arctique (*Gavia arctica*) : migrateur et hivernant ;
- Le Plongeon imbrin (*Gavia immer*) : migrateur et hivernant.



Figure 14. Plongeon catmarin (© Biotope)



Figure 15. Plongeon imbrin (© Biotope)

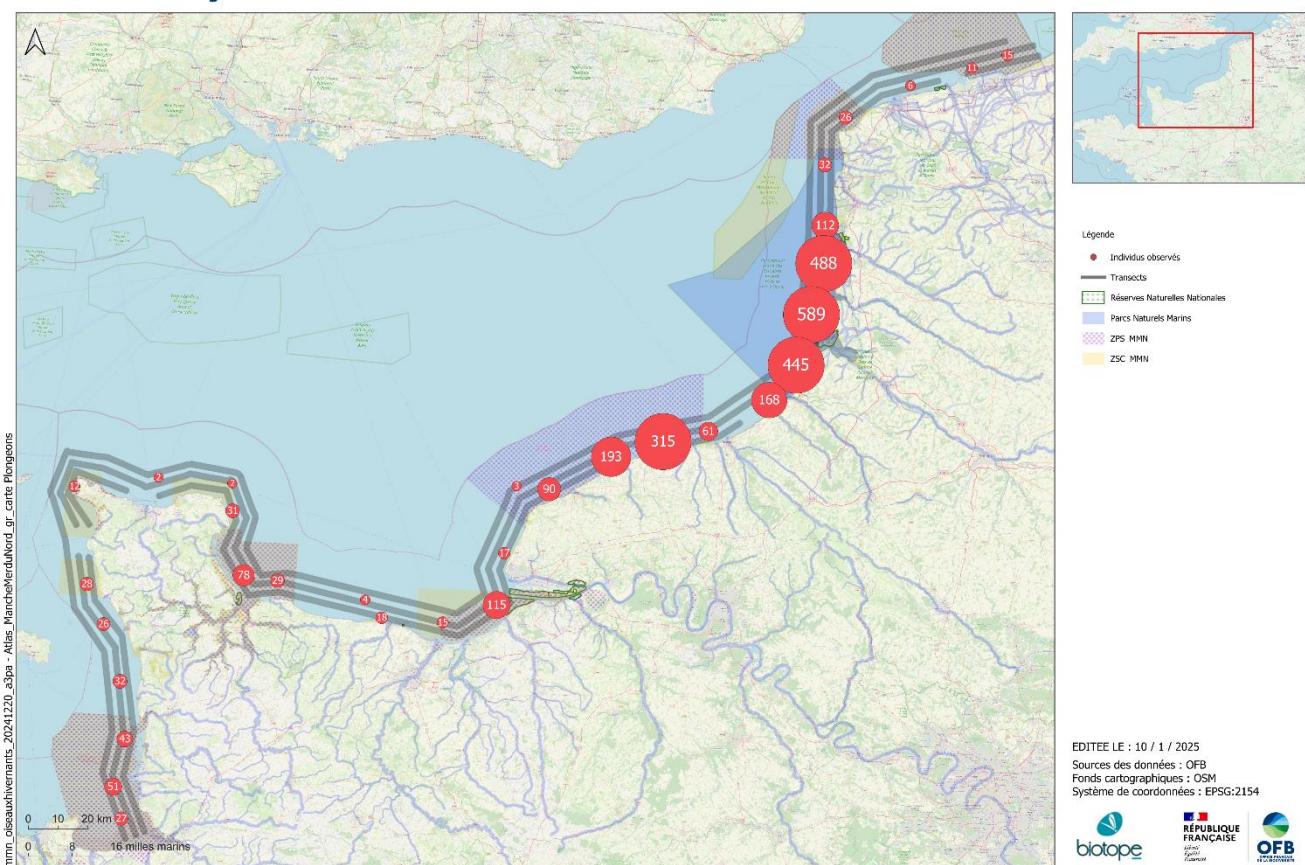


Figure 16. Plongeon arctique (© Biotope)

Tableau 14. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de plongeons sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Plongeon catmarin	2344	2150	1320	26	1287	1383	194
Plongeon arctique	112	103	63	0	72	59	9
Plongeon imbrin	77	41	10	0	26	27	36
Plongeon indéterminé	551	487	301	3	307	313	64
Total	3084	2781	1694	29	1692	1782	303

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Plongeons

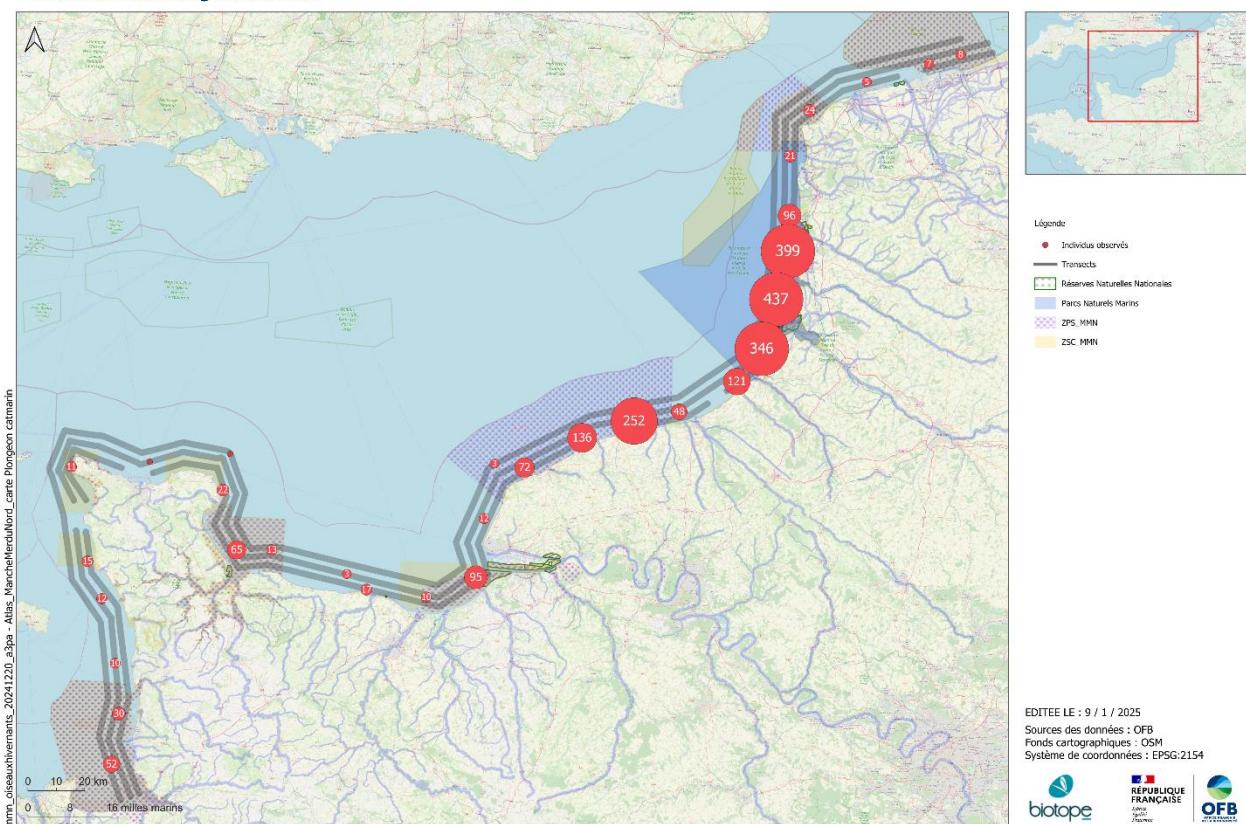


Carte 14. Observations brutes de plongeons à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.3.1. Plongeon catmarin

Le Plongeon catmarin est le Gaviidé qui a été le plus observé lors du suivi, au total 2 344 individus ont été dénombrés.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Plongeon catmarin

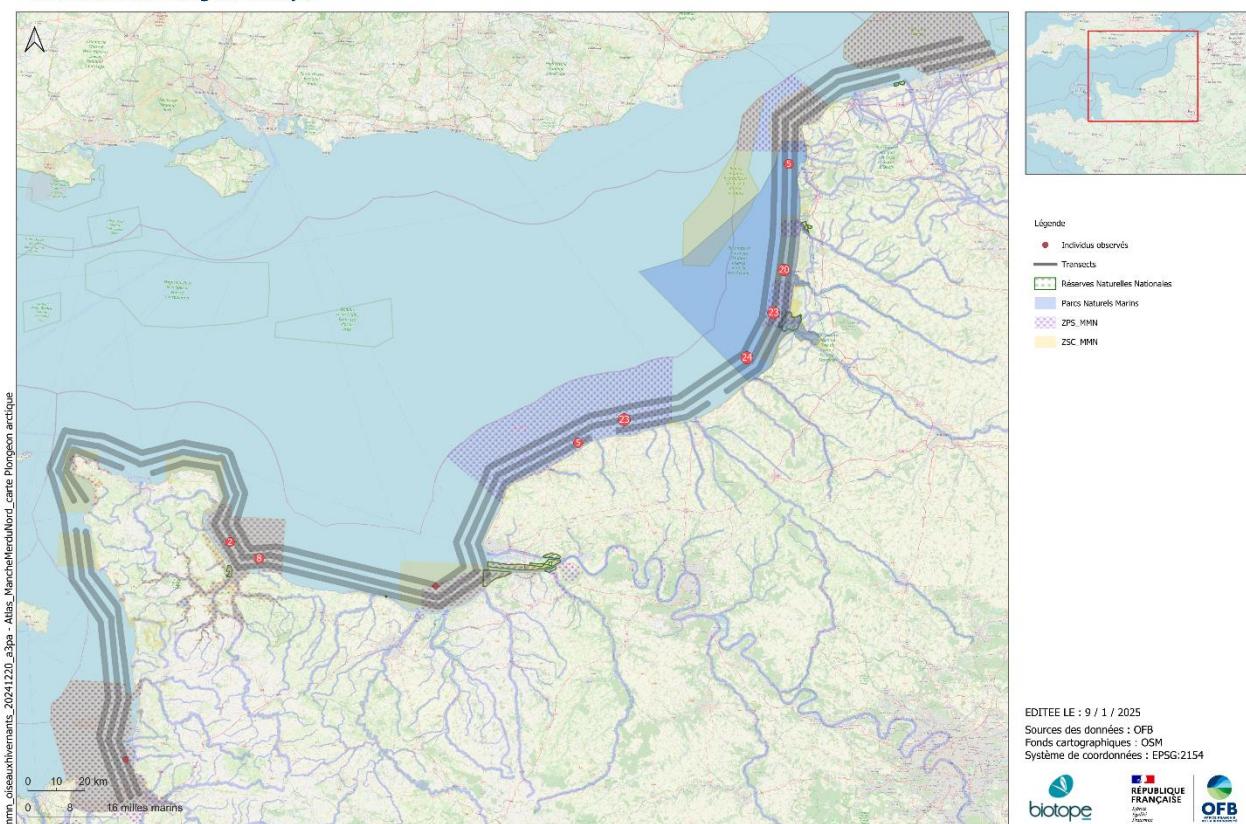


Carte 15. Observations brutes de Plongeon catmarin à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.3.2. Plongeon arctique

112 Plongeons arctiques ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Plongeon arctique

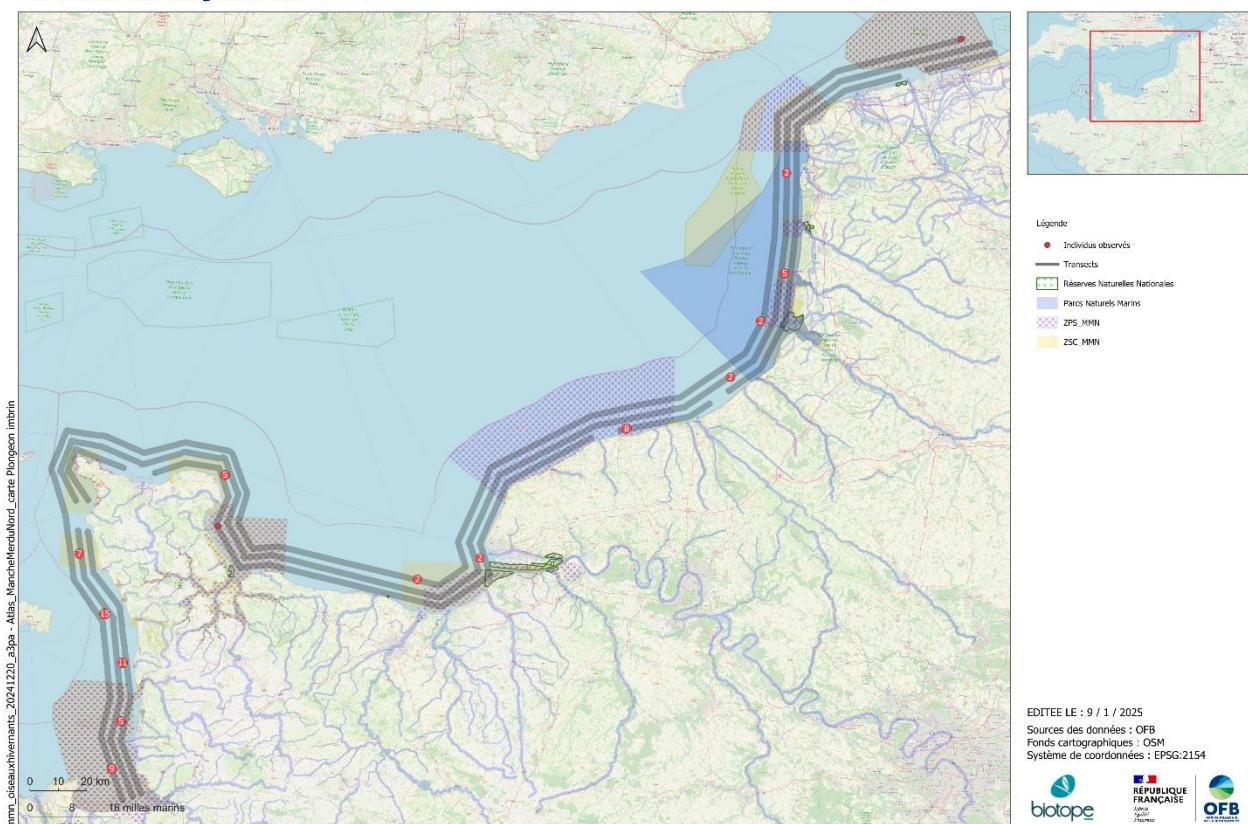


Carte 16. Observations brutes de Plongeon arctique à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.3.3. Plongeon imbrin

77 Plongeons imbrins ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Plongeon imbrin

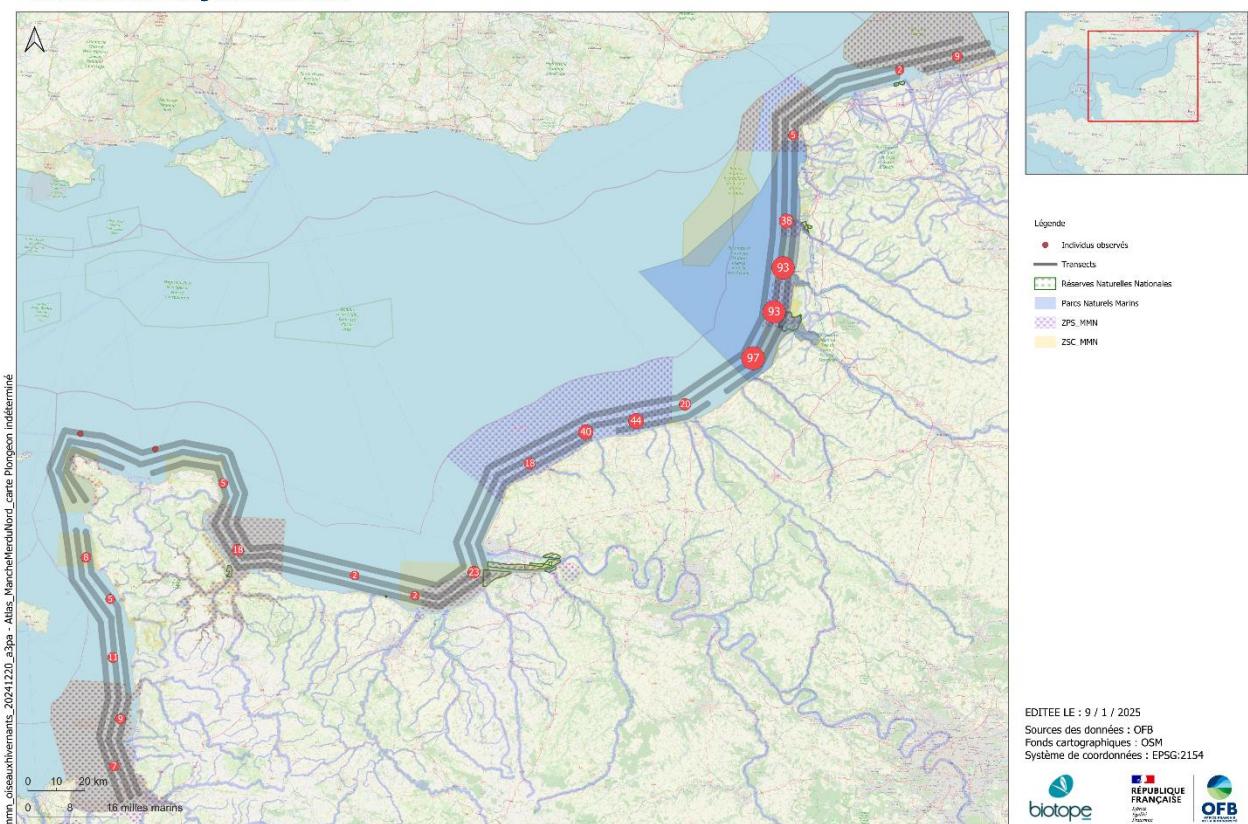


Carte 17. Observations brutes de *Plongeon imbrin* à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.3.4. Plongeons indéterminés

551 plongeons n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Plongeon indéterminé



Carte 18. Observations brutes de plongeons indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.3.5. Comportement des plongeons

Pendant le suivi, les Gaviidés ont été observés majoritairement posés (Tableau 15).

Tableau 15. Proportion des Gaviidés observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Plongeon catmarin	2344	3,6%
Plongeon arctique	112	2,7%
Plongeon imbrin	77	1,3%
Plongeon indéterminé	551	6,9%

2.2.4.4 Phalacrocoracidés / Cormorans

Deux espèces de cormorans ont été observées sur l'ensemble de la zone étudiée :

- Le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) : nicheur, hivernant et migrateur ;
- Le Cormoran huppé (*Gulosus aristotelis*) : nicheur local, hivernant et migrateur.



Figure 17. Grand Cormoran (© Willy Raitière)

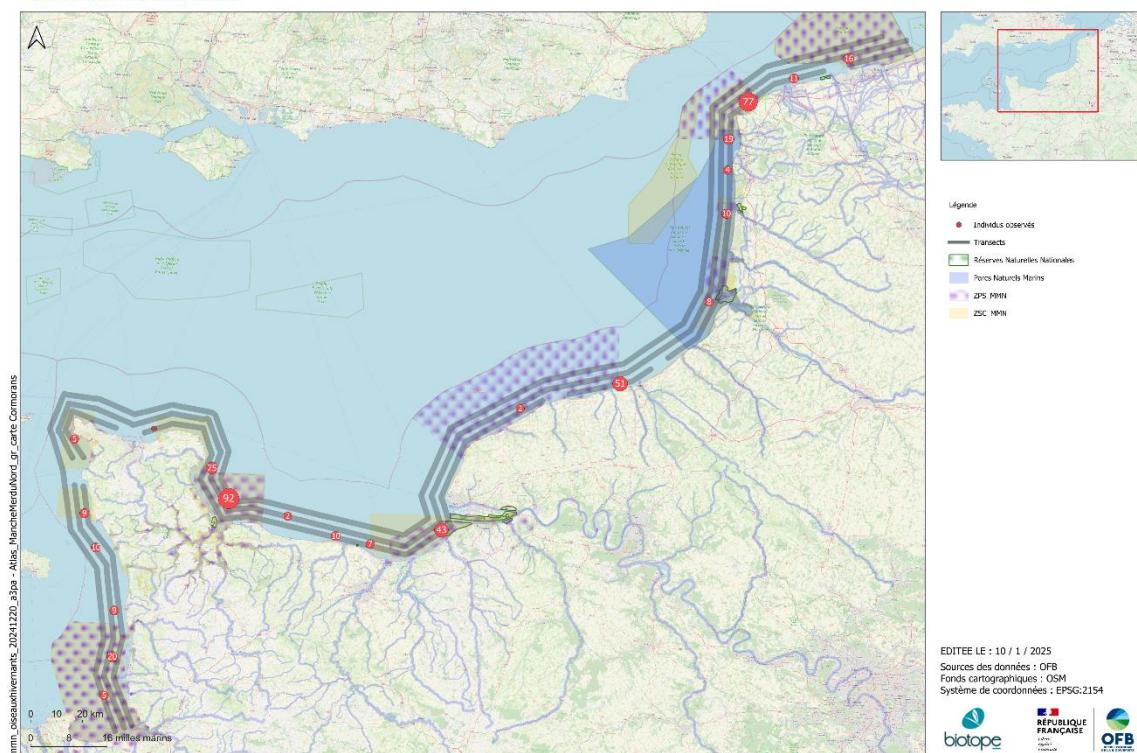


Figure 18. Cormoran huppé (© Willy Raitière)

Tableau 16. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de cormorans sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Cormoran huppé	216	164	20	4	138	153	52
Grand cormoran	117	102	4	0	96	98	15
Grand cormoran / Cormoran huppé	103	100	7	1	64	94	3
Total	436	366	31	5	298	345	70

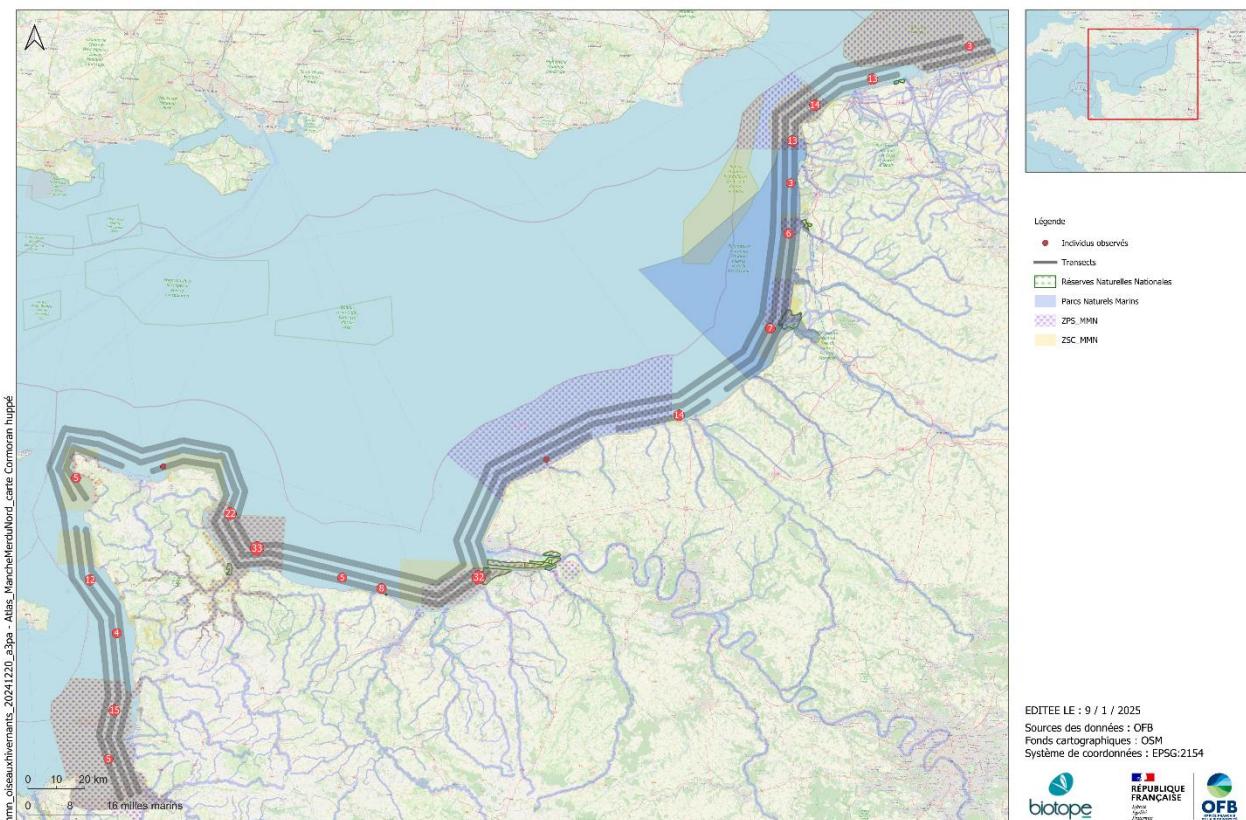
FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Cormorans



2.2.4.4.1. Cormoran huppé

216 Cormorans huppés ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants Observation de Cormoran huppé

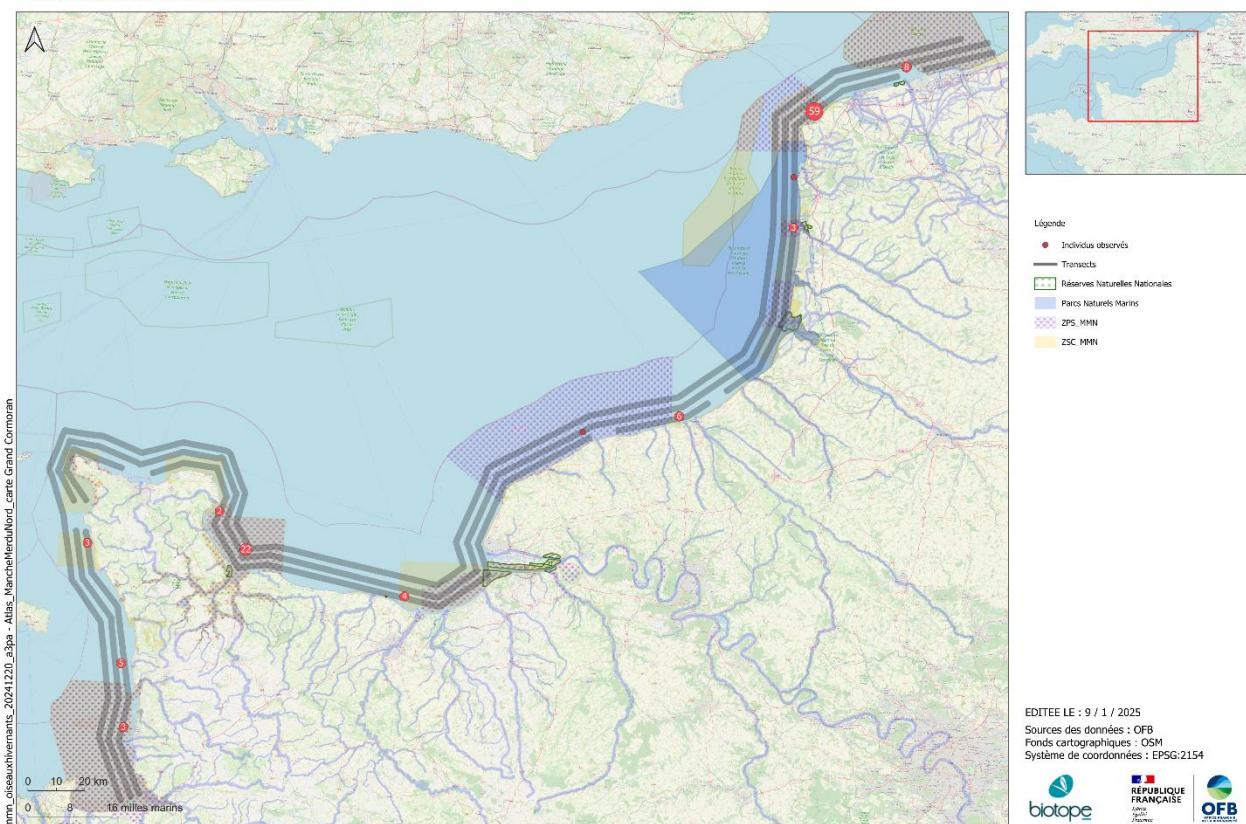


Carte 20. Observations brutes de Cormoran huppé à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.4.2. Grand Cormoran

117 Grands Cormorans ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grand Cormoran

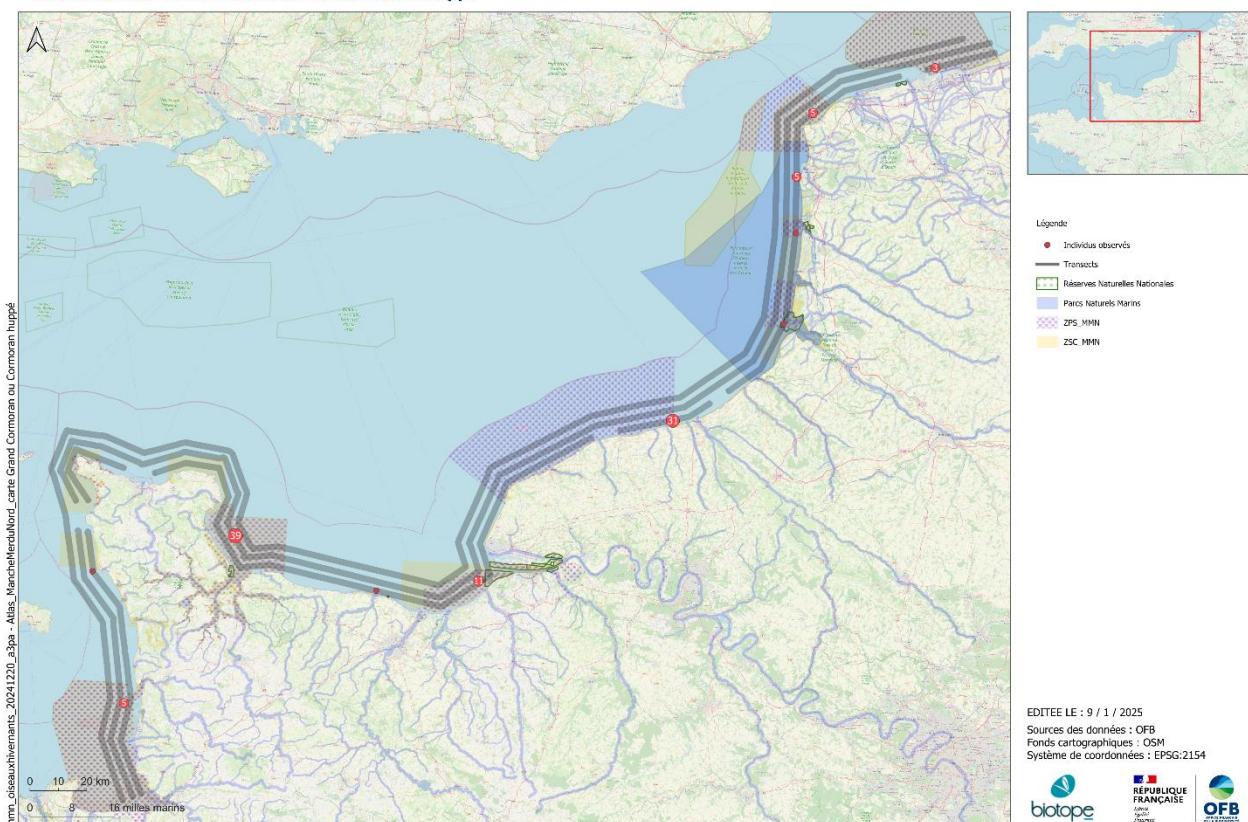


Carte 21. Observations brutes de Grand Cormoran à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.4.3. Cormorans indéterminés

103 cormorans n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grand Cormoran ou Cormoran huppé



Carte 22. Observations brutes de cormorans indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.4.4. Comportement des cormorans

Pendant le suivi, les cormorans ont été observés majoritairement posés (Tableau 17).

Tableau 17. Proportion des cormorans observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Cormoran huppé	216	21,3%
Grand Cormoran	117	18,8%
Cormorans indéterminés	103	8,7%

2.2.4.5 Podicipédidés / Grèbes

Quatre espèces de grèbes ont potentiellement été observées sur l'ensemble de la zone étudiée :

- Le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) : hivernant, migrateur et estivant ;
- Le Grèbe jougris (*Podiceps grisegena*) : hivernant et migrateur ;
- Le Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) : hivernant et migrateur ;
- Le Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*) : hivernant, migrateur et estivant rare.



Figure 19. Grèbe huppé (© Biotope)



Figure 20. Grèbe jougris (© Biotope)



Figure 21. Grèbe à cou noir (© Biotope)

Les observations de grèbes ont été regroupées en trois groupes :

- Grands grèbes : Grèbe huppé et Grèbe jougris ;
- Petits grèbes : Grèbe esclavon et Grèbe à cou noir ;
- Grèbes indéterminés.

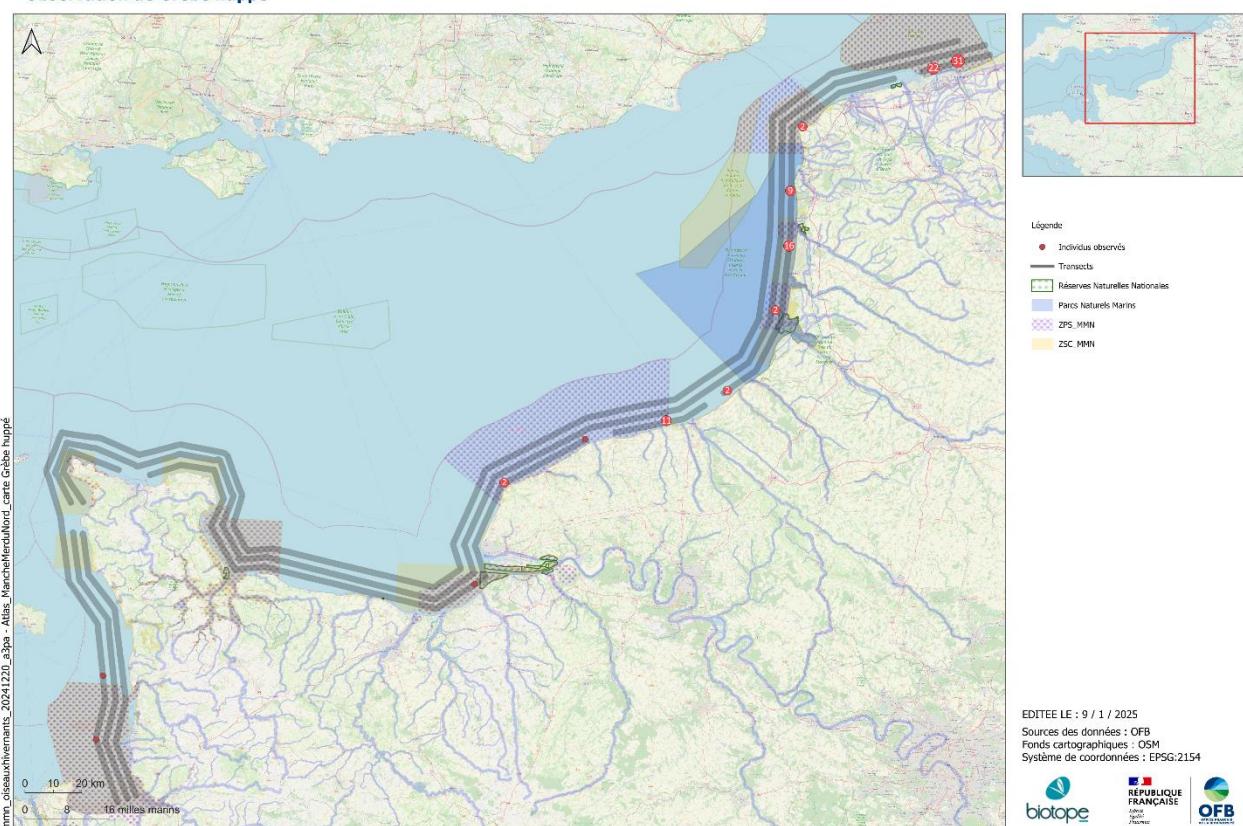
Tableau 18. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de grèbes sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Grands grèbes							
Grèbe huppé	101	96	27	0	78	75	5
Grèbe jougris / Grèbe huppé	5	5	1	0	4	5	0
Petits grèbes							
Grèbe esclavon / Grèbe à cou noir	4	4	1	0	3	1	0
Grèbes indéterminés							
Grèbe indéterminé	61	59	28	0	36	47	2
Total	171	164	57	0	121	128	7

2.2.4.5.1. Grands grèbes

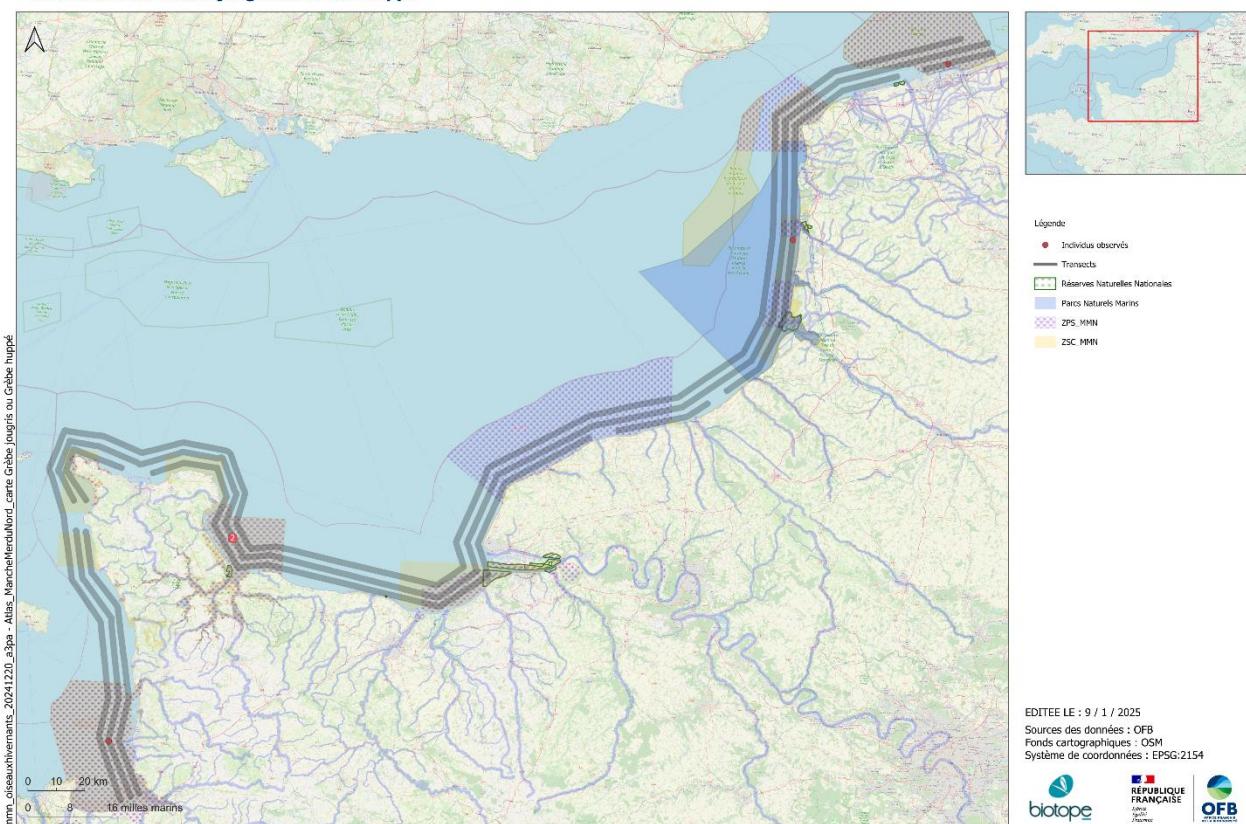
101 individus de Grèbe huppé ont été observés lors de ce suivi. Cinq individus de Grèbe jougris / Grèbe huppé n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grèbe huppé



Carte 23. Observations brutes de Grèbe huppé à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grèbe jougris ou Grèbe huppé

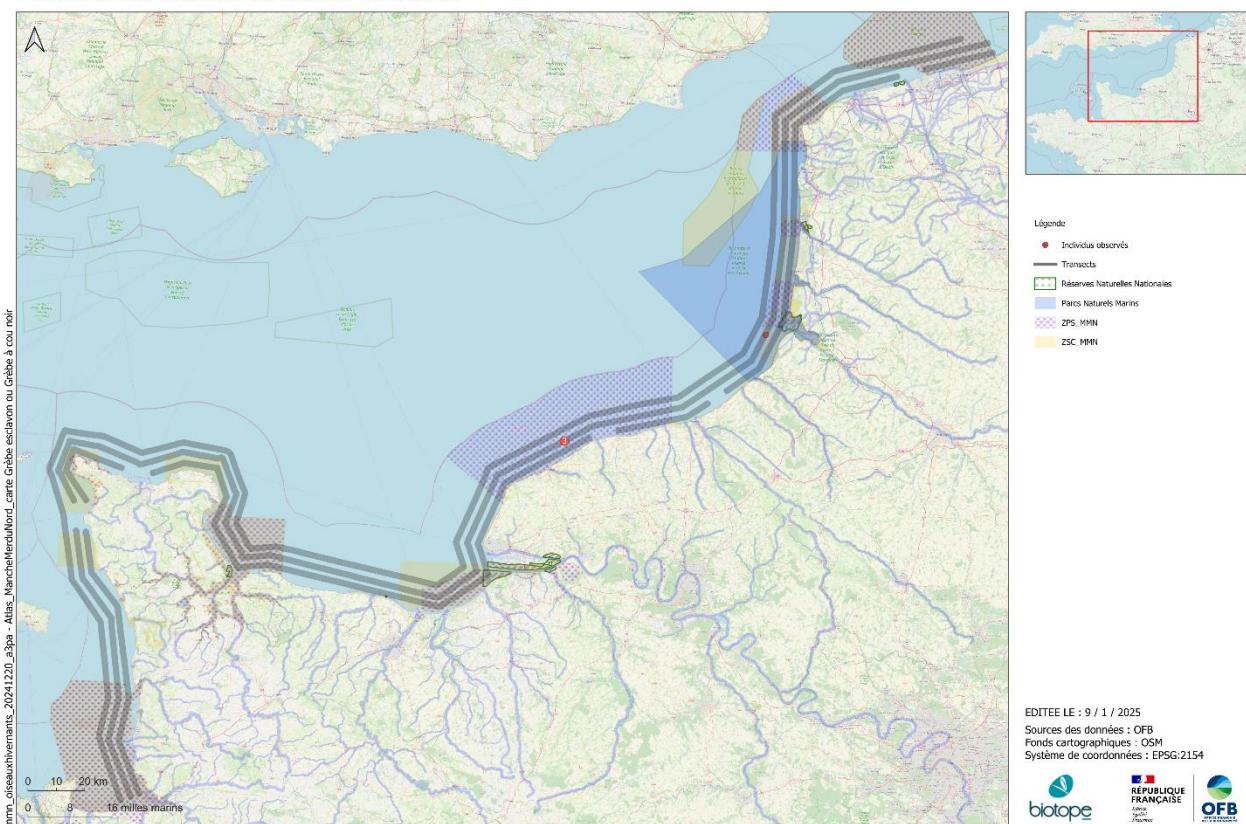


Carte 24. Observations brutes de Grèbe jougris ou Grèbe huppé à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.5.2. Petits grèbes

Aucun petit grèbe n'a été identifié à l'espèce : quatre individus de Grèbe esclavon / Grèbe à cou noir ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grèbe esclavon ou Grèbe à cou noir

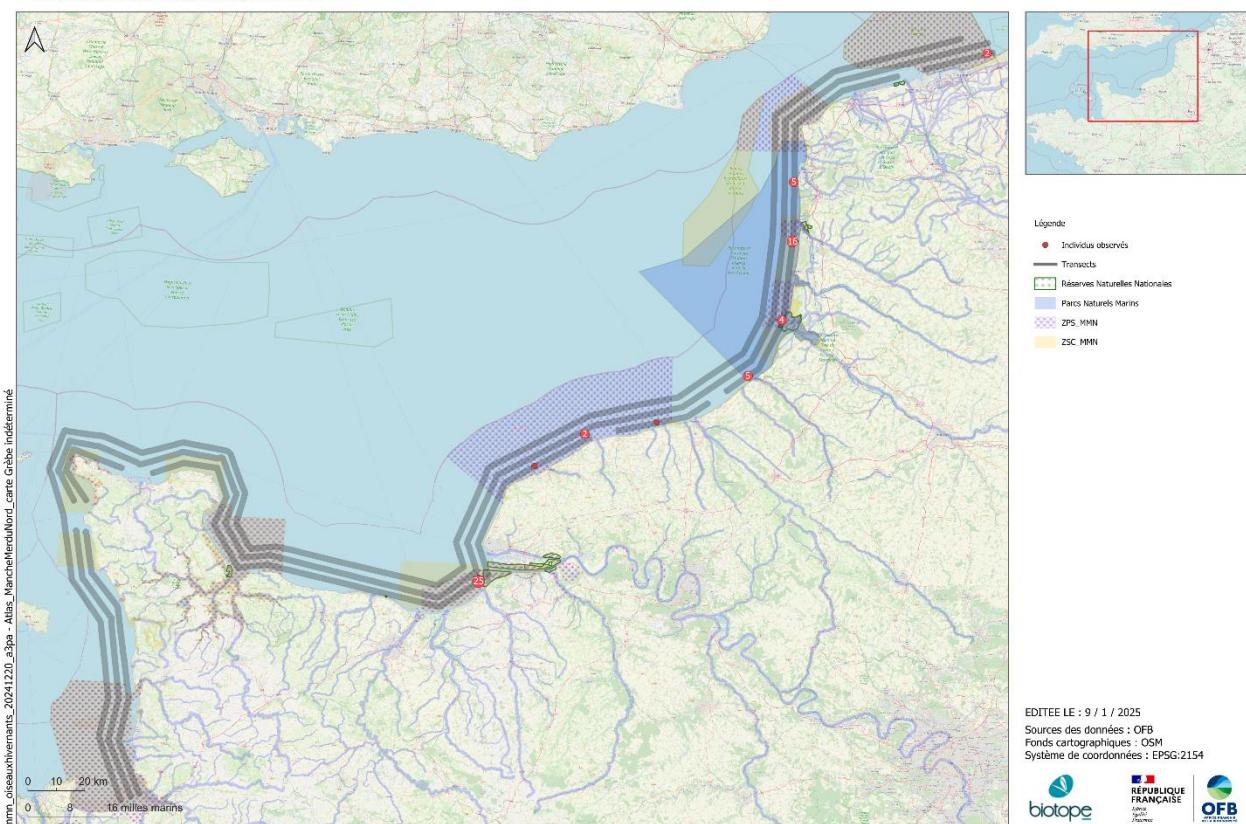


Carte 25. Observations brutes de Grèbe esclavon ou Grèbe à cou noir à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.5.3. Grèbes indéterminés

61 grèbes indéterminés ont été observés lors du suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grèbe indéterminé



Carte 26. Observations brutes de grèbes indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.5.4. Comportement des grèbes

Pendant le suivi, les grèbes ont été observés majoritairement posés (Tableau 19).

Tableau 19. Proportion des grèbes observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Grands grèbes		
Grèbe huppé	101	2,0%
Grèbe jougris / Grèbe huppé	5	20%
Petits grèbes		
Grèbe esclavon / Grèbe à cou noir	4	0%
Grèbes indéterminés		
Grèbe indéterminé	61	0%

2.2.4.6 Laridés

2.2.4.6.1. Mouettes

Ce groupe comporte 4 espèces observées sur l'ensemble de la zone étudiée :

- La Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) : principalement migratrice et hivernante, statut de conservation en France : vulnérable ;
- La Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*) : nicheuse locale, migratrice et hivernante ;
- La Mouette pygmée (*Hydrocoloeus minutus*) : migratrice et hivernante rare ;
- La Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) : nicheuse locale, migratrice et hivernante.



Figure 22. Mouette pygmée (© Willy Raitière)



Figure 23. Mouette tridactyle (© Willy Raitière)



Figure 24. Mouette mélanocéphale (© Willy Raitière)



Figure 25. Mouette rieuse (© Willy Raitière)

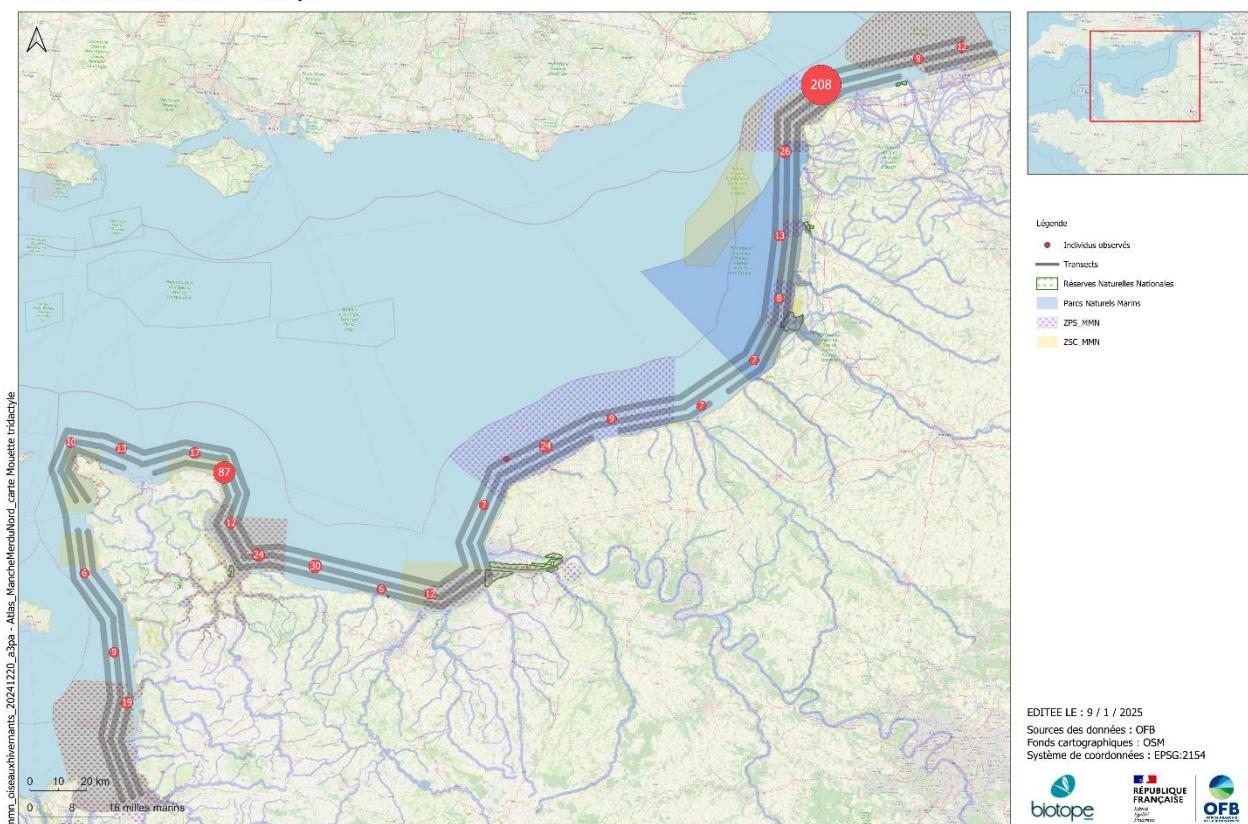
Tableau 20. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de mouettes sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Mouette tridactyle	576	265	41	0	176	202	311
Mouette mélanocéphale	107	53	6	0	31	44	54
Mouette pygmée	42	29	10	0	27	27	13
Mouette rieuse	26	23	2	2	15	15	3
Total	751	370	59	2	249	288	381

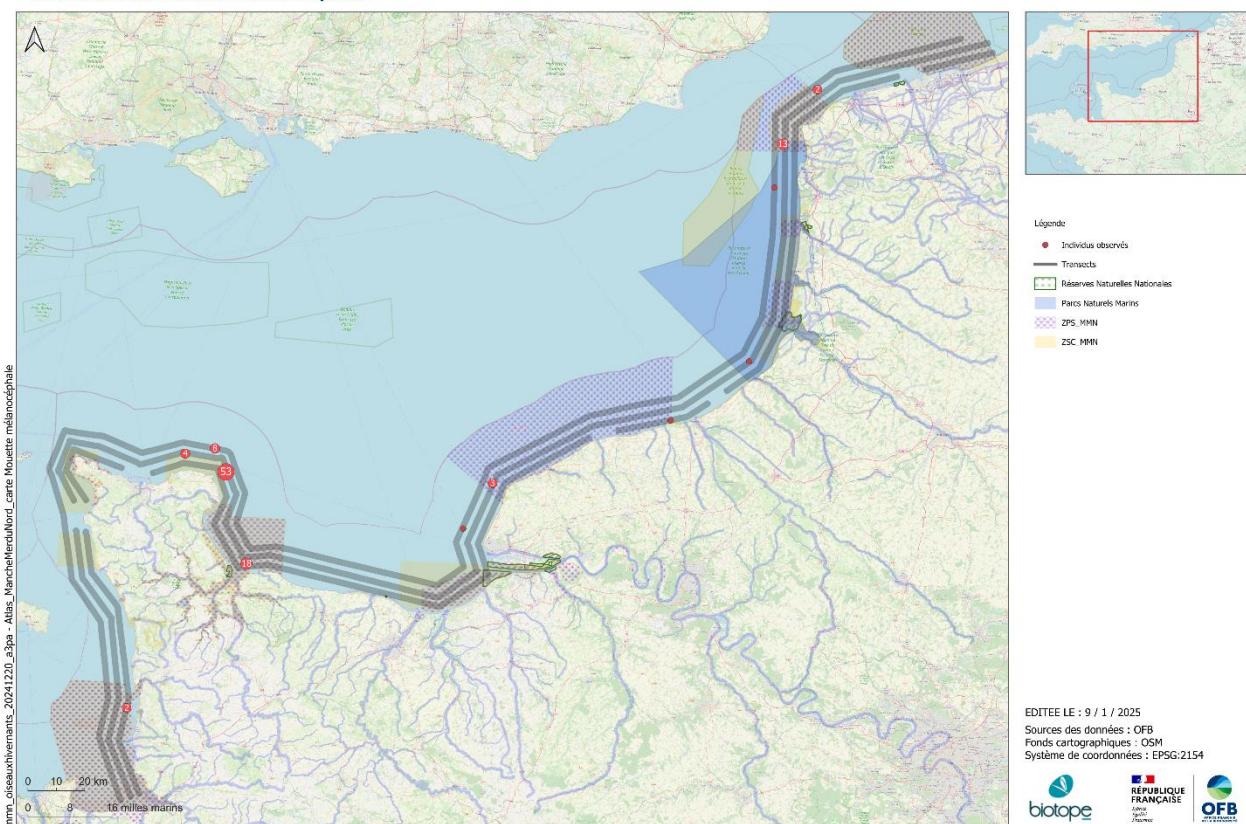
2.2.4.6.1.1. Mouette tridactyle

La Mouette tridactyle est une espèce migratrice et hivernante sur la zone d'étude, ayant un statut de protection élevé. 576 individus ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Mouette tridactyle



FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Mouette mélancéphale

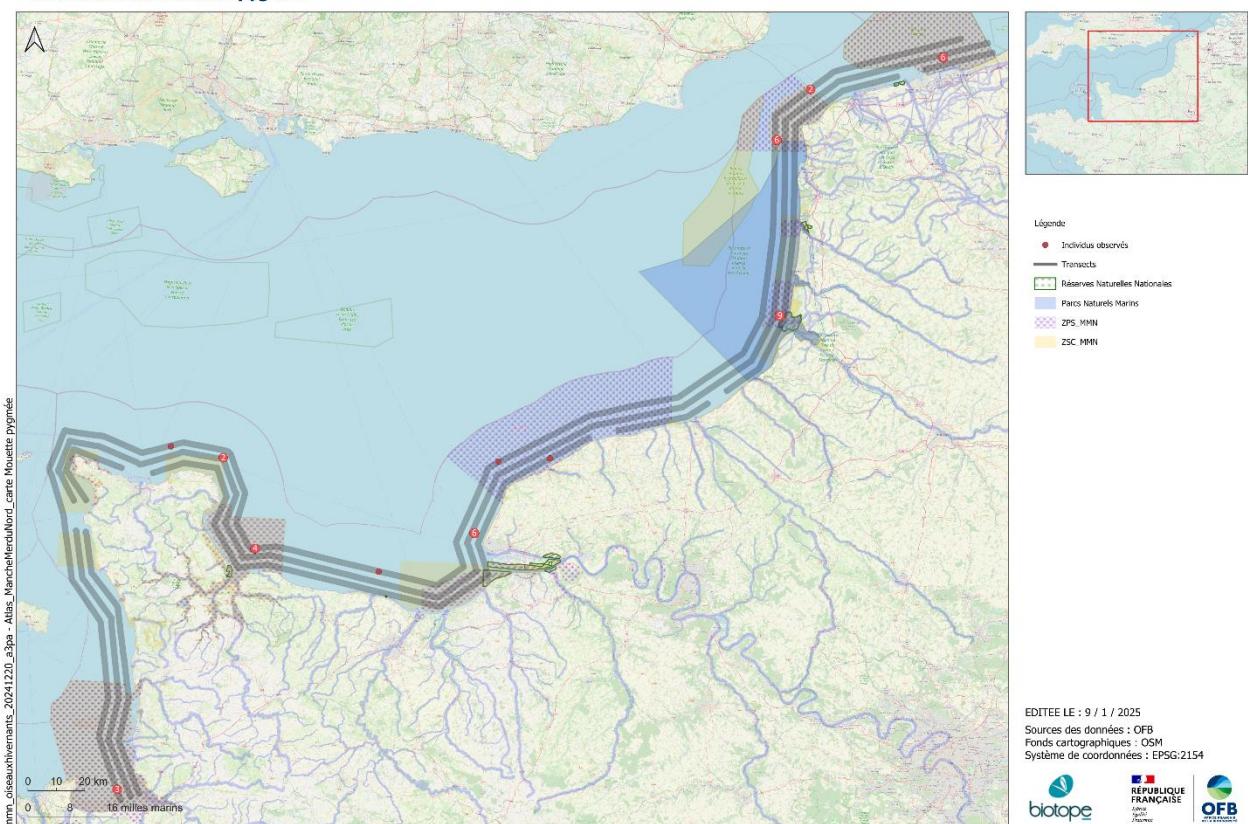


Carte 28. Observations brutes de Mouette mélancéphale à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.6.1.2. Mouette pygmée

42 Mouettes pygmées ont été observées lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Mouette pygmée

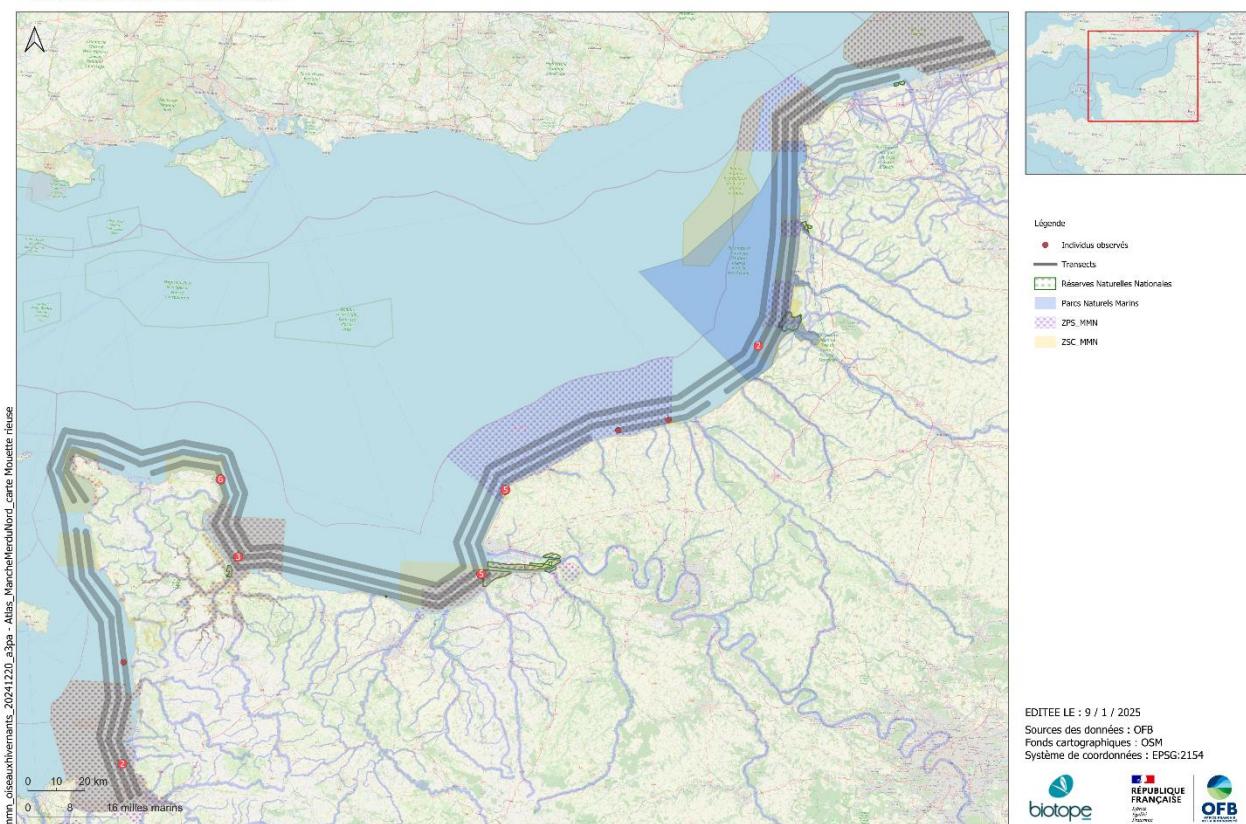


Carte 29. Observations brutes de Mouette pygmée à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.6.1.3. Mouette rieuse

26 Mouettes rieuses ont été observées lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Mouette rieuse



Carte 30. Observations brutes de Mouette rieuse à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.6.1.4. Comportement des mouettes

Pendant le suivi, les mouettes ont été observées majoritairement en vol (Tableau 21).

Tableau 21. Proportion des mouettes observées en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Mouette tridactyle	576	71,7%
Mouette mélanocéphale	107	100%
Mouette pygmée	42	88,1%
Mouette rieuse	26	84,6%

2.2.4.6.2. Goélands

Cinq espèces de Goéland ont été observées sur la zone d'étude :

- Le Goéland argenté (*Larus argentus*) : nicheur local, hivernant et migrateur ;
- Le Goéland brun (*Larus fuscus*) : nicheur local, hivernant et migrateur partiel ;
- Le Goéland marin (*Larus marinus*) : nicheur rare, hivernant et migrateur partiel ;
- Le Goéland cendré (*Larus canus*) : migrateur et hivernant ;
- Le Goéland bourgmestre (*Larus hyperboreus*) : rare sur la zone d'étude.



Figure 26. Goéland marin (© Willy Raitière).



Figure 27. Goéland brun (© Willy Raitière).



Figure 28. Goélands argentés (© Willy Raitière).



Figure 29. Goéland cendré (© Willy Raitière).

Les observations de goélands sont regroupées en 2 catégories :

- Goélands gris : Goéland argenté, Goéland bourgmestre et Goéland cendré ;
- Goélands noirs : Goéland brun et Goéland marin.

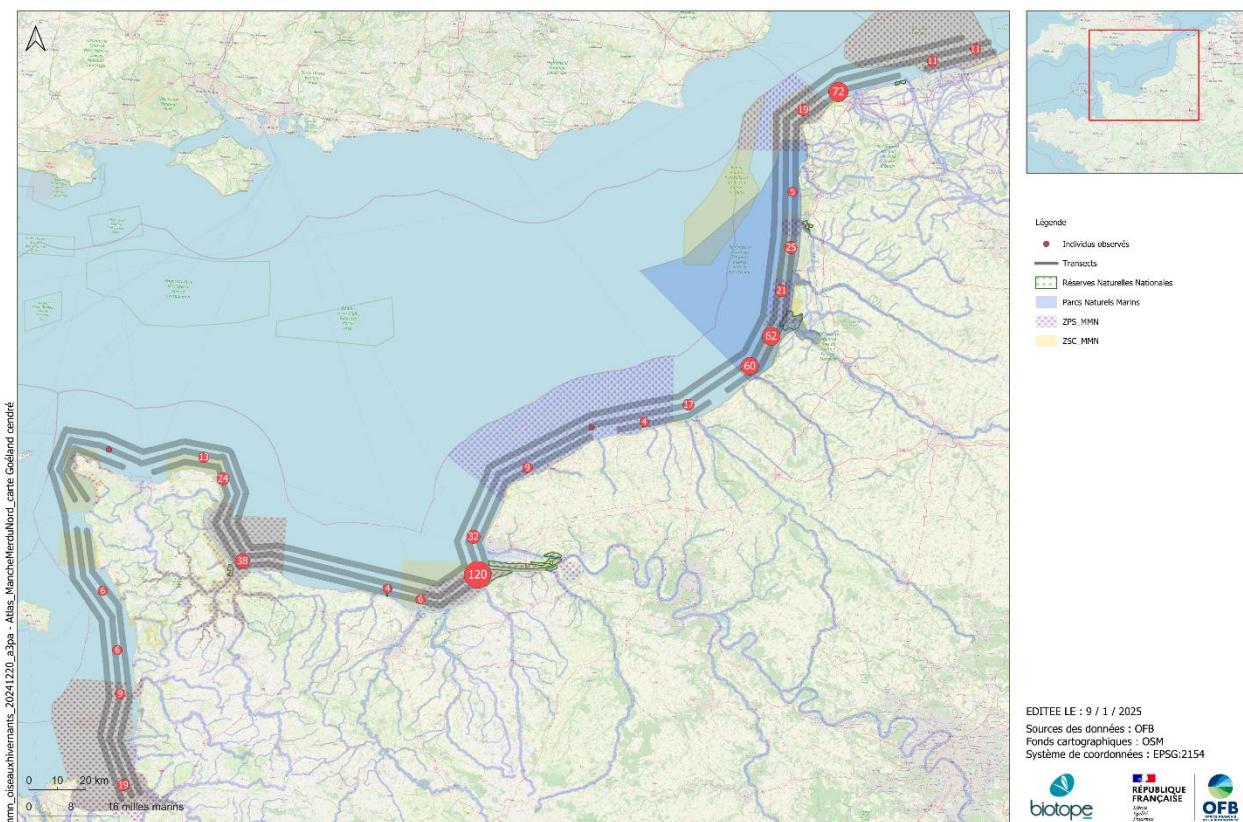
Tableau 22. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de goélands sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Goélands gris							
Goéland cendré	595	419	165	42	257	335	176
Goéland argenté	586	417	130	23	256	284	169
Goéland cendré / Goéland argenté	37	30	13	3	17	23	7
Goéland bourgmestre	1	1	1	0	1	1	0
Sous-total	1219	867	309	68	531	643	352
Goélands noirs							
Goéland marin	500	444	122	1	343	175	56
Goéland brun	48	42	12	0	29	16	6
Goéland marin / Goéland brun	25	22	8	3	19	12	3
Sous-total	573	508	142	4	391	203	65
Total	1792	1375	451	72	922	846	417

2.2.4.6.2.1. Goélands gris

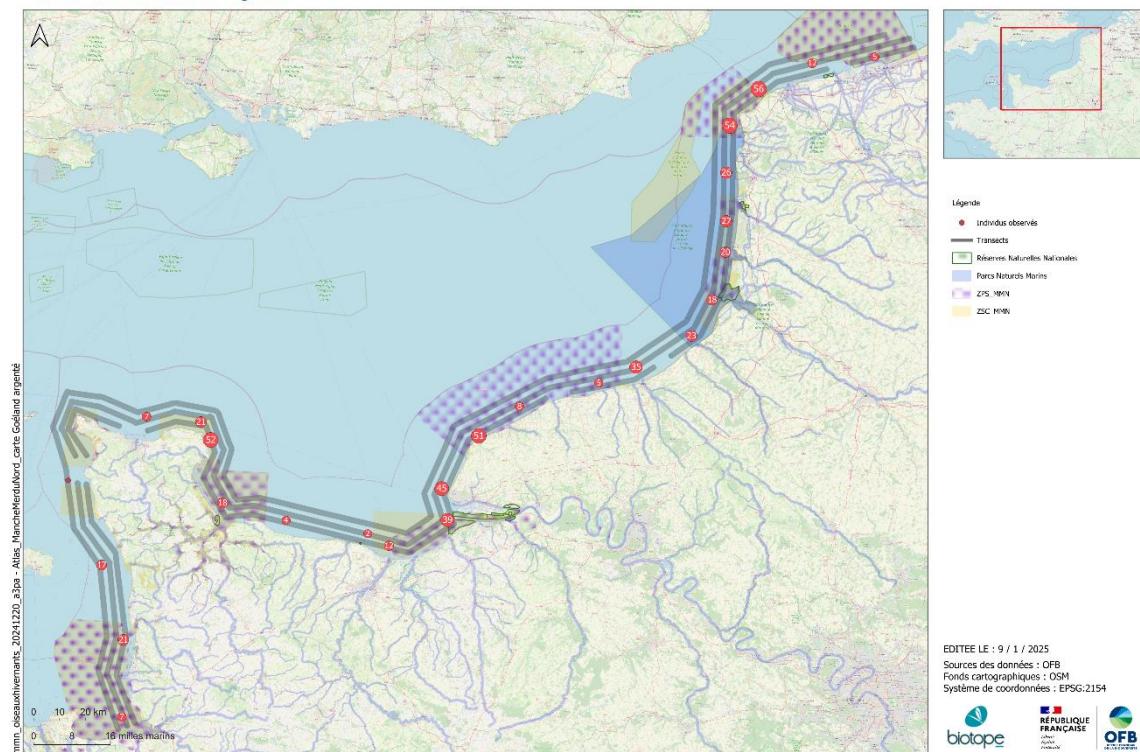
Respectivement 595 Goélands cendrés, 586 Goélands argentés et 1 Goéland bourgmestre ont été observés lors de ce suivi. 37 individus de Goéland cendré ou Goéland argenté n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants Observation de Goéland cendré

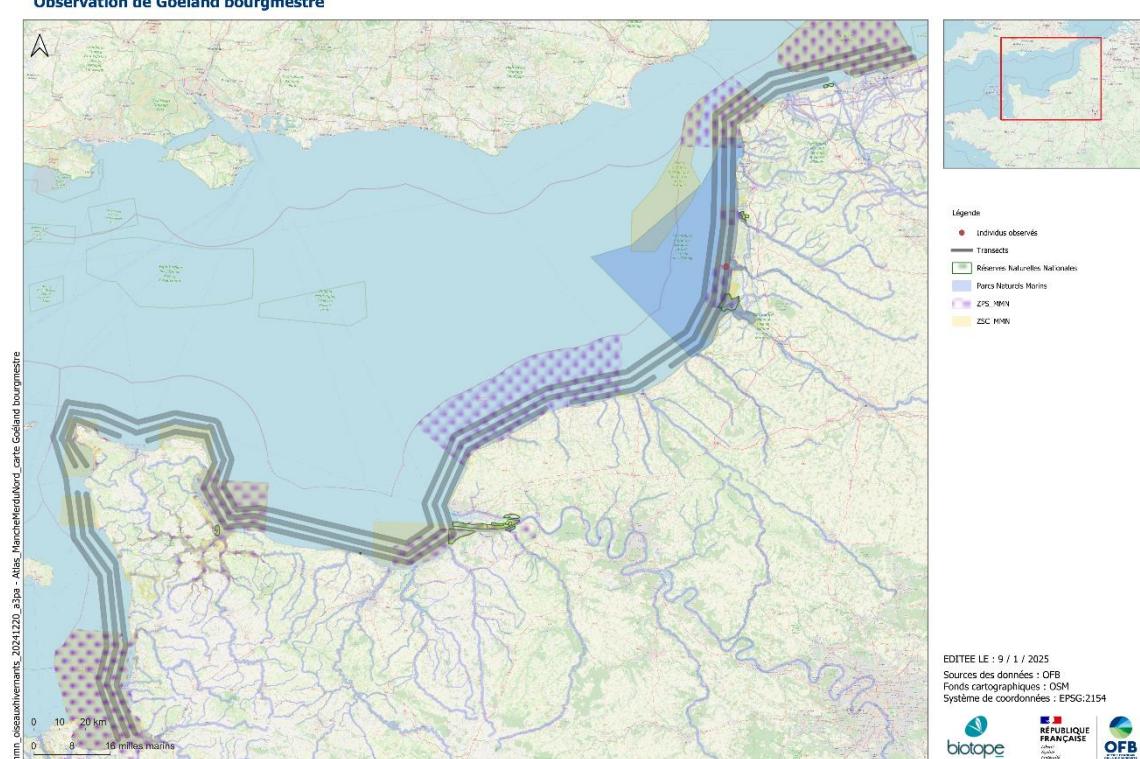


Carte 31. Observations brutes de Goéland cendré à l'échelle de l'aire d'étude.

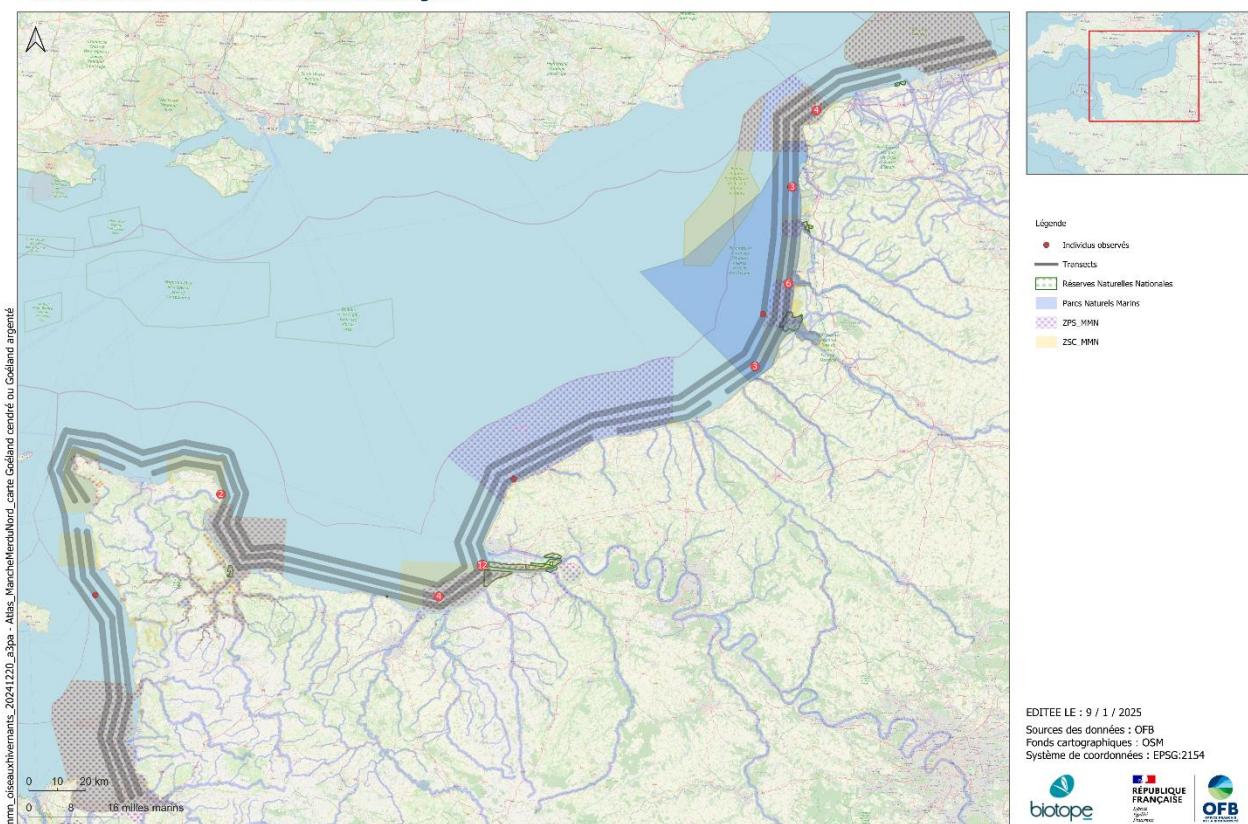
FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Goéland argenté



FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Goéland bourgmestre



FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Goéland cendré ou Goéland argenté

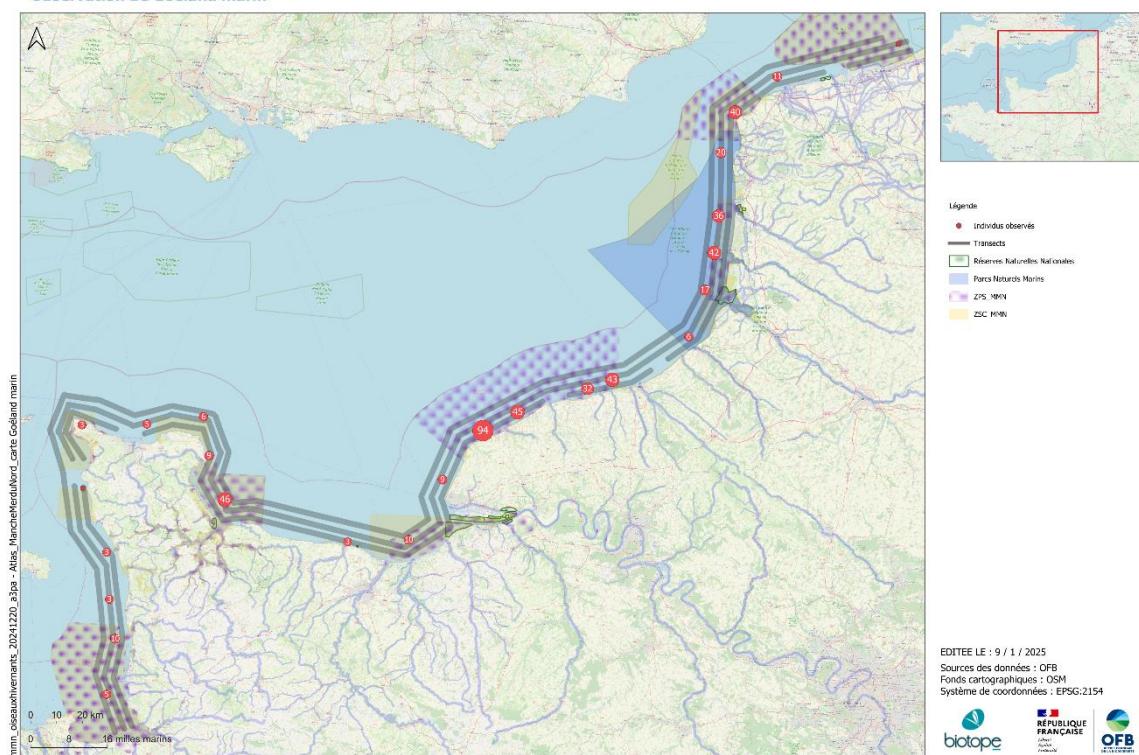


Carte 34. Observations brutes de Goéland cendré ou Goéland argenté à l'échelle de l'aire d'étude.

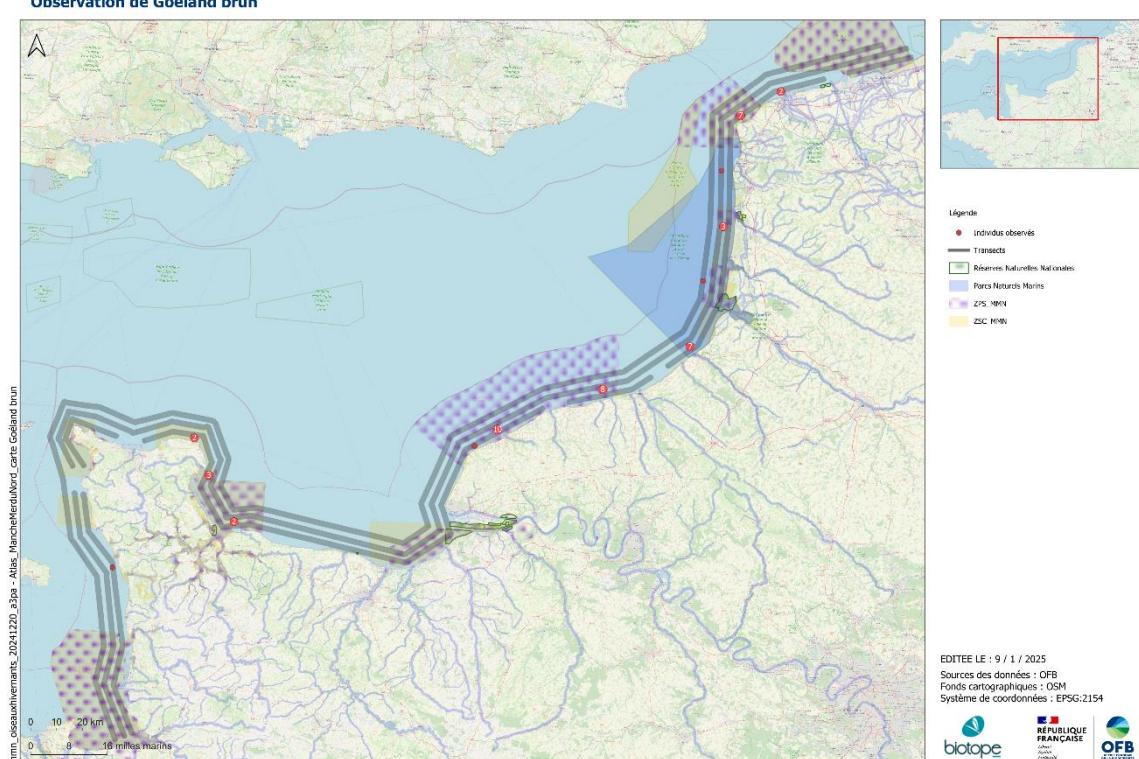
2.2.4.6.2.2. Goélands noirs

Respectivement 500 Goélands marins et 48 Goélands bruns ont été observés lors de ce suivi. Et 25 individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Goéland marin

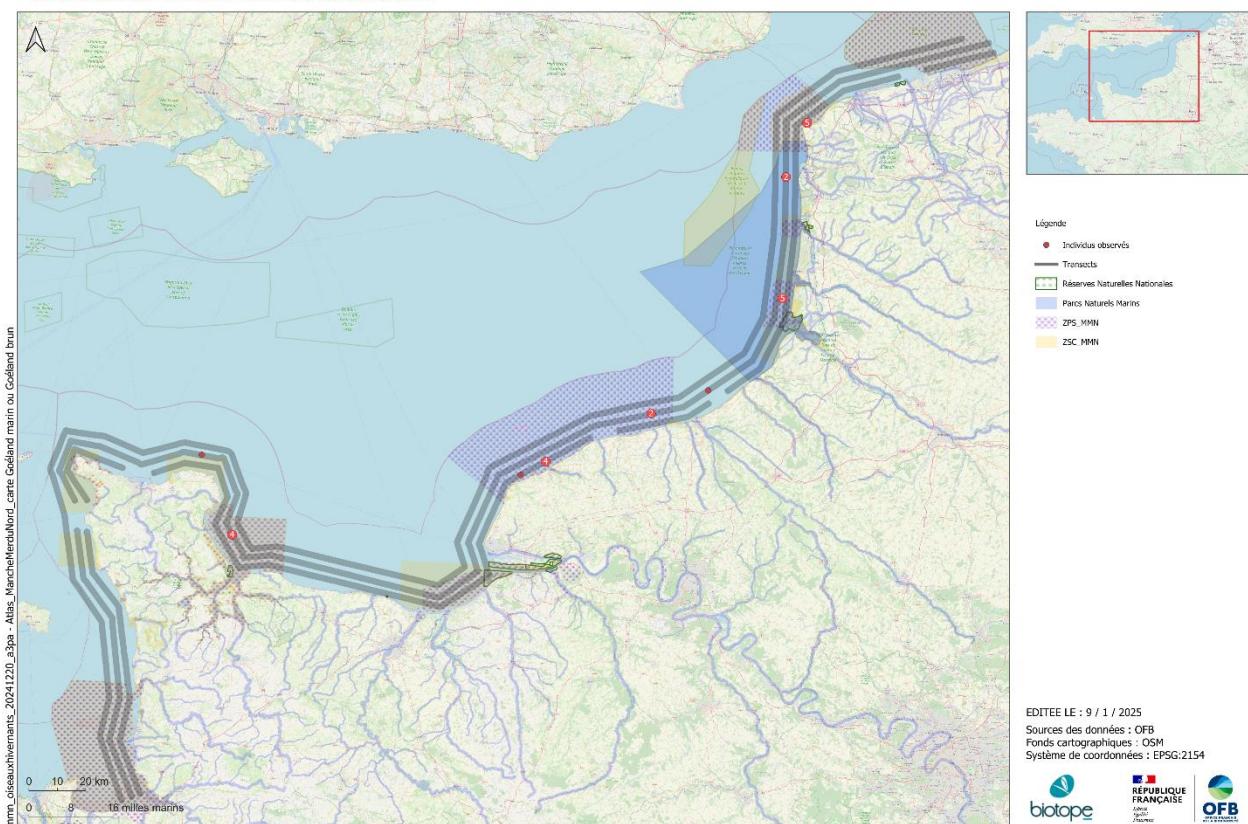


FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Goéland brun



Carte 36. Observations brutes de Goéland brun à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Goéland marin ou Goéland brun



Carte 37. Observations brutes de Goéland marin ou Goéland brun à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.6.2.3. Comportements des goélands gris et noirs

Pendant le suivi, les goélands ont été observés majoritairement en vol (Tableau 23).

Tableau 23. Proportion des goélands observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Goélands gris		
Goéland cendré	595	92,6%
Goéland argenté	586	87,7%
Goéland cendré / Goéland argenté	37	94,6%
Goéland bourgmestre	1	100%
Goélands noirs		
Goéland marin	500	74,2%
Goéland brun	48	72,9%
Goéland marin / Goéland brun	25	48,0%

2.2.4.6.3. Larinés indéterminés

Certains Larinés n'ont pas pu être identifiés à l'espèces et sont regroupés dans trois catégories :

- Petit Lariné indéterminé : mouette ou Goéland cendré ;
- Grand Lariné indéterminé : Goéland marin, Goéland brun, Goéland argenté ou Goéland leucophée ;
- Lariné indéterminé : mouette ou goéland.

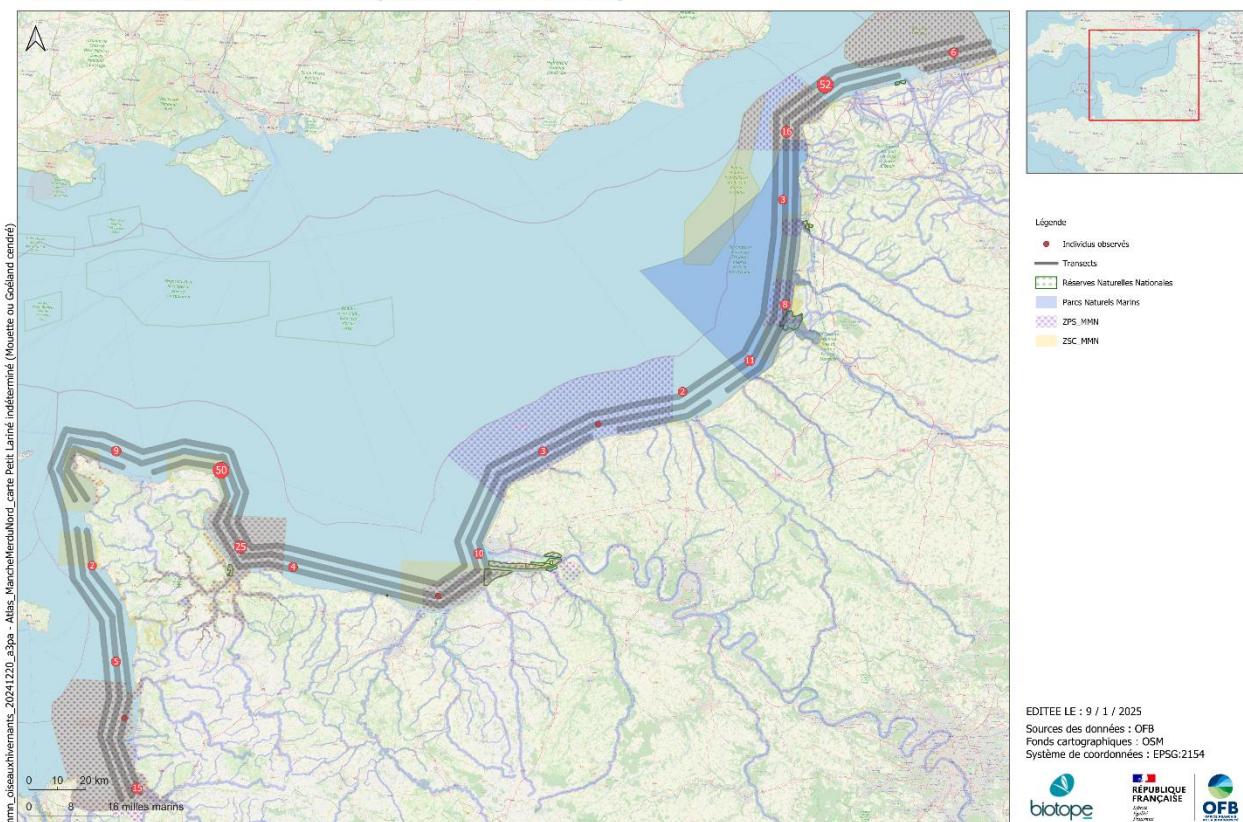
D'autres oiseaux, qui n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, ont été classés dans une catégorie « Fulmar / Goéland ». Ces observations seront également présentées dans cette partie.

Tableau 24. Synthèse du nombre d'individus observés de Larinés indéterminés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Petit Lariné indéterminé	224	127	23	7	89	112	97
Grand Lariné indéterminé	117	93	25	6	52	67	24
Lariné indéterminé	57	41	18	11	21	32	16
Fulmar / Goéland	5	5	0	0	3	0	0
Total	403	266	66	24	165	211	137

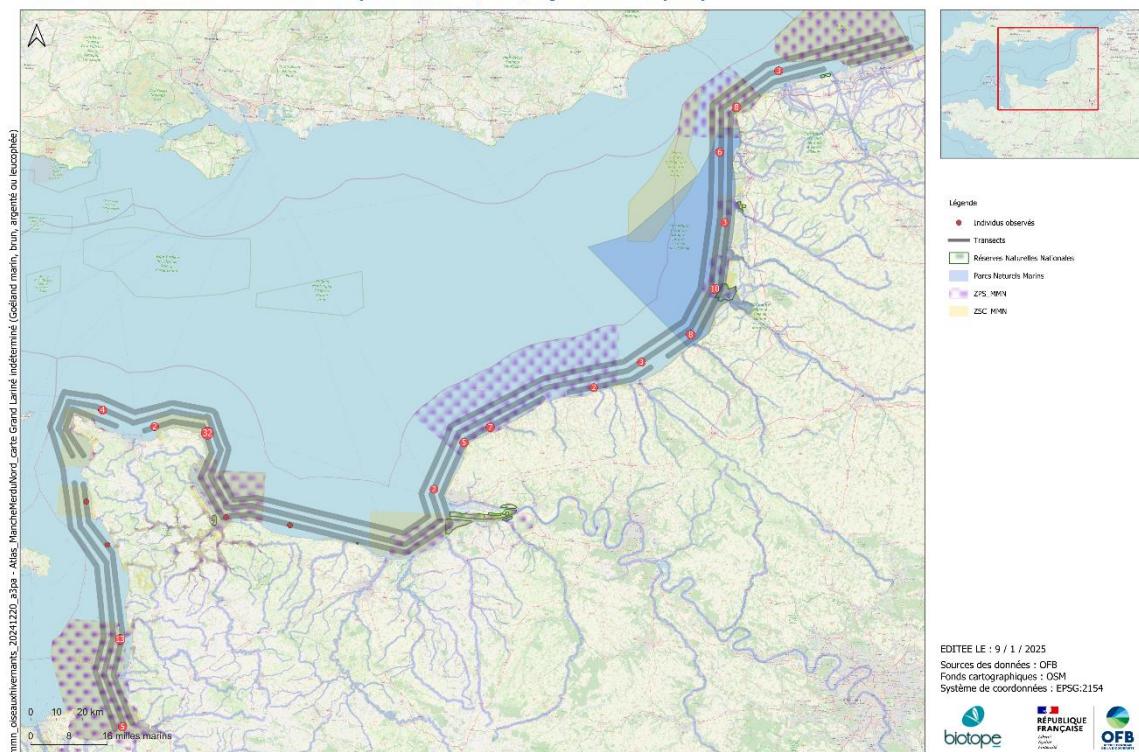
224 petits Larinés indéterminé, 117 grands Larinés indéterminés, 57 Larinés indéterminés et 5 individus de Fulmar / Goéland ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Petit Lariné indéterminé (Mouette ou Goéland cendré)



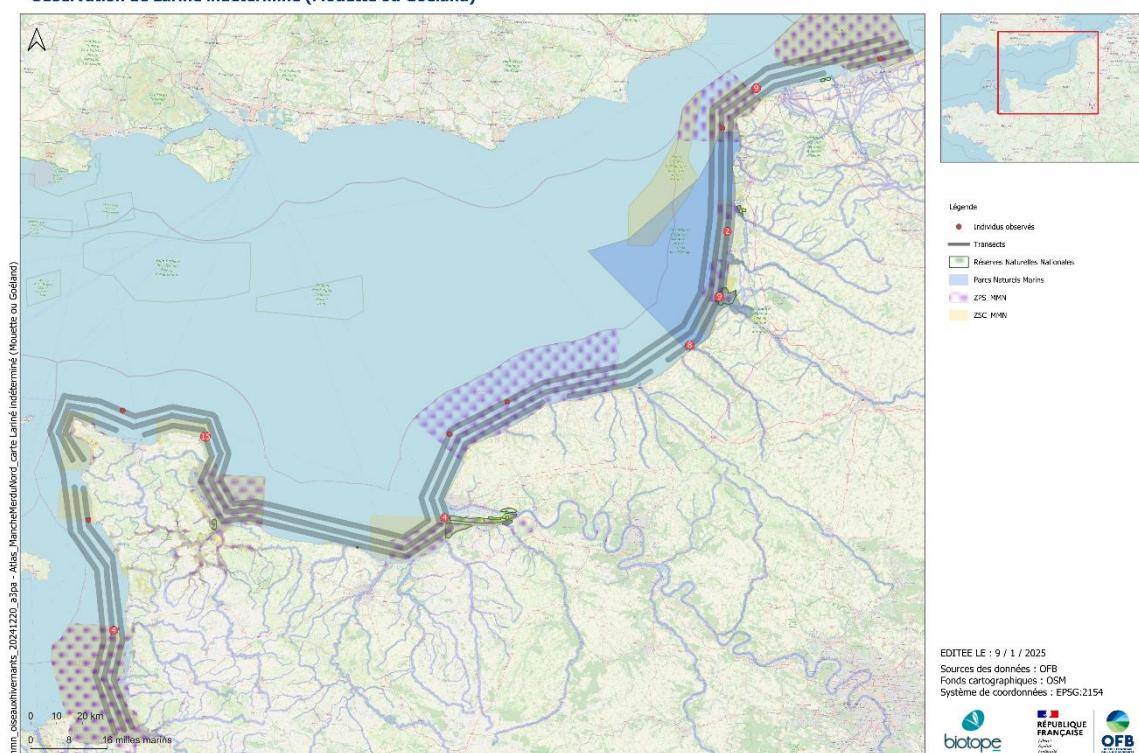
Carte 38. Observations brutes de petits Larinés indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grand Lariné indéterminé (Goéland marin, brun, argenté ou leucophée)



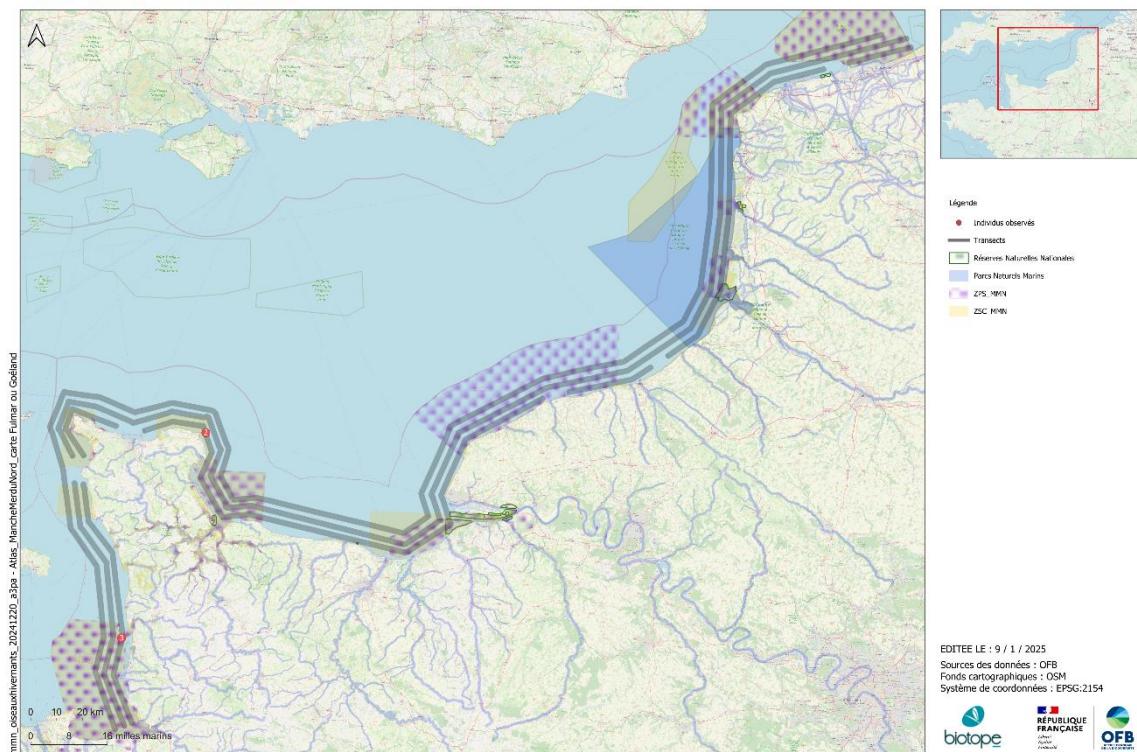
Carte 39. Observations brutes de grands Larinés indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Lariné indéterminé (Mouette ou Goéland)



Carte 40. Observations brutes de Larinés indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Fulmar ou Goéland



Pendant le suivi, les grands Larinés indéterminés et les petits Larinés indéterminés ont été observés majoritairement en vol, alors que les Larinés indéterminés étaient majoritairement posés (Tableau 25).

Tableau 25. Proportion des Larinés indéterminés observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Petit Lariné indéterminé	224	55,4%
Grand Lariné indéterminé	117	39,3%
Lariné indéterminé	49	40,8%
Fulmar / Goéland	5	0%

2.2.4.6.4. Sternidés

Une seule espèce de Sternidés a été observée sur la zone d'étude : la Sterne caugek (*Thalasseus sandvicensis*), nicheuse locale, migratrice et hivernante.



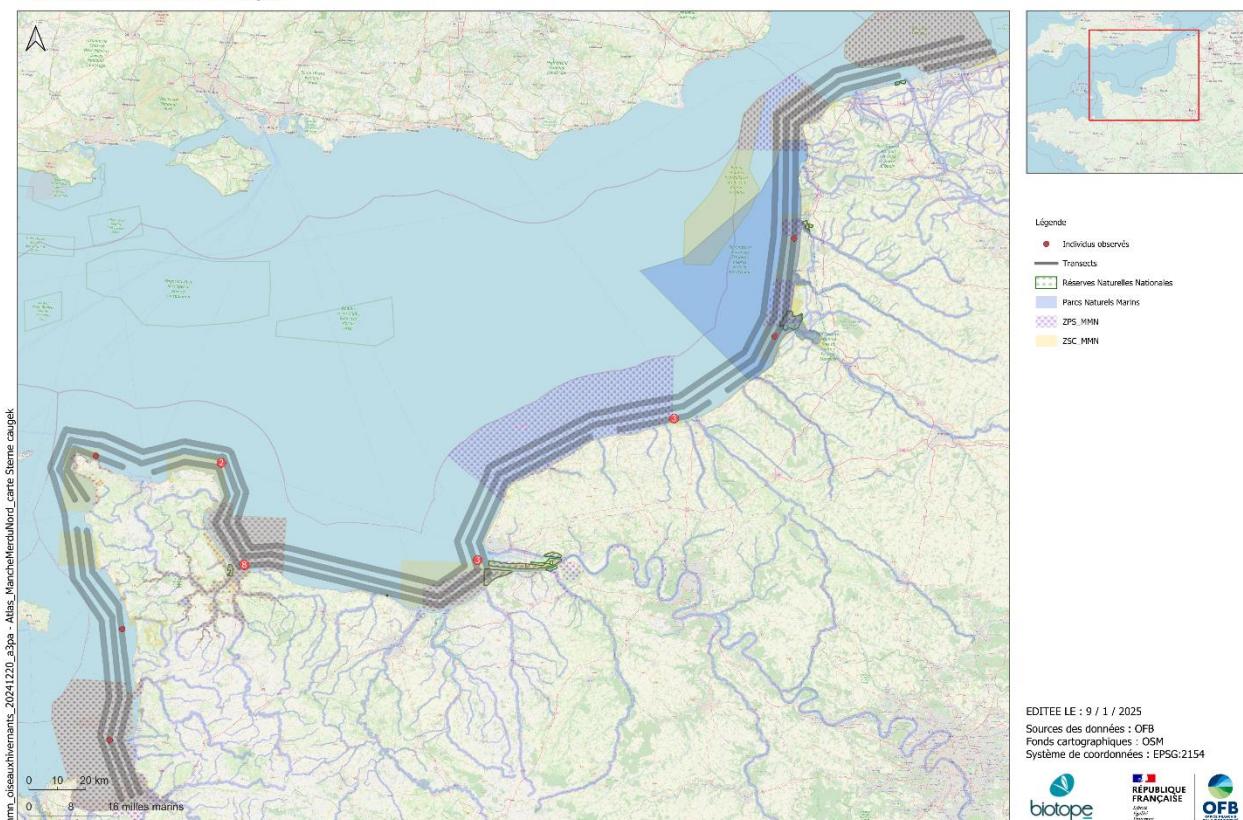
Figure 30. Sterne caugek.

Tableau 26. Synthèse du nombre d'individus observés de Sterne caugek sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Sterne caugek	21	15	2	0	10	14	6

21 Sternes caugek ont été observées lors de ce suivi, elles étaient toutes en vol.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Sterne caugek



Carte 42. Observations brutes de Sterne caugek à l'échelle de l'aire d'étude.

2.2.4.6.5. Petits Laridés indéterminés

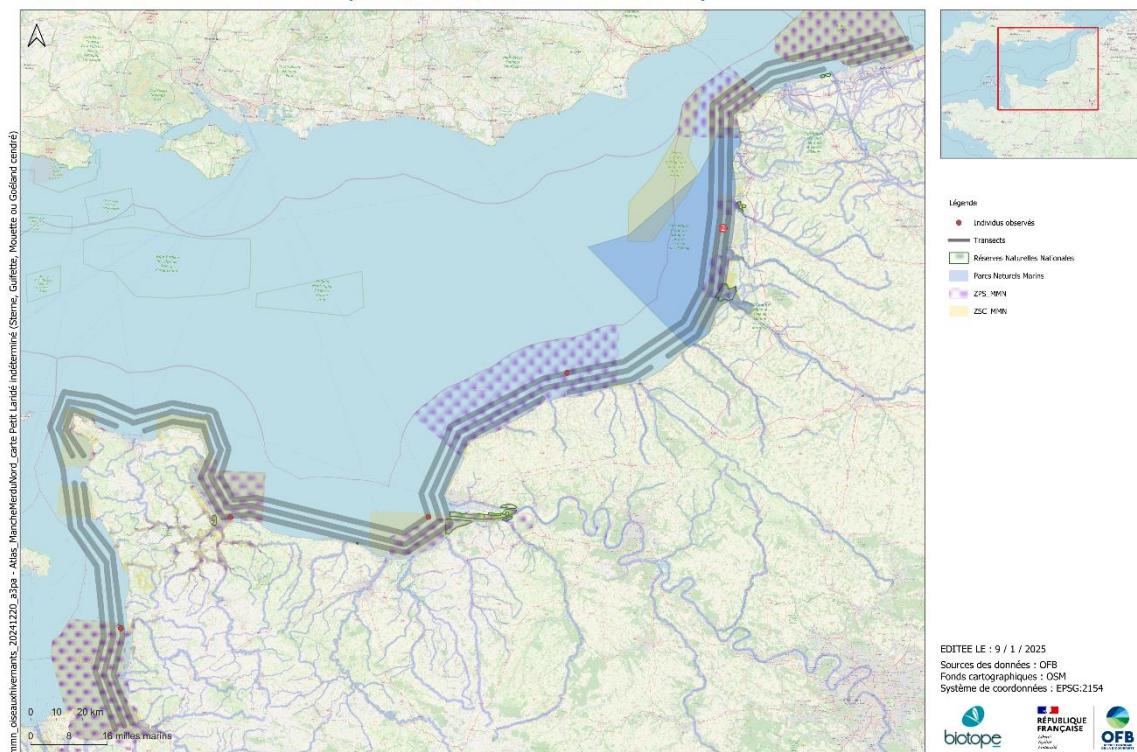
Certains Laridés n'ont pas pu être identifiés à l'espèces et sont regroupés dans une catégorie « petits Laridés » qui prend en compte les sternes, guifettes, mouettes et le Goéland cendré.

Tableau 27. Synthèse du nombre d'individus observés de petits Laridés indéterminés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Petit Laridé indéterminé	6	5	2	0	2	4	1

6 individus de petits Laridés indéterminés ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Petit Laridé indéterminé (Sterne, Guifette, Mouette ou Goéland cendré)



Pendant le suivi, les petits Laridés ont été observés majoritairement en vol (Tableau 28).

Tableau 28. Proportion des petits Laridés indéterminés observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'observations	Proportion d'oiseaux en vol
Petit Laridé indéterminé	6	83,3%

2.2.4.7 Sulidés

La seule espèce de cette famille présente en France et localement est le Fou de Bassan (*Morus bassanus*). 894 individus ont été observés lors du suivi. Les observations de Fou de Bassan représentent 3% des effectifs totaux d'oiseaux observés.

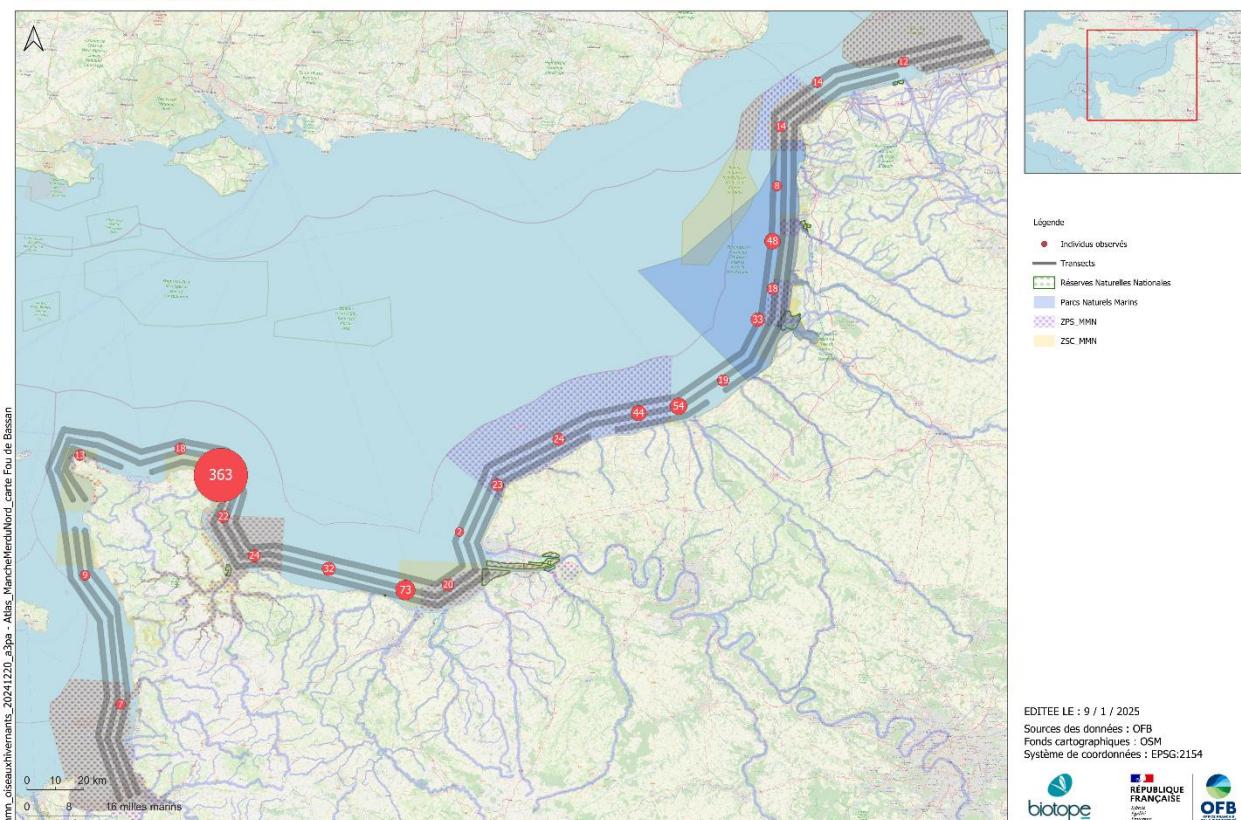


Figure 31. Fou de Bassan (© Willy Raitière)

Tableau 29. Synthèse du nombre d'individus observés de Fou de Bassan sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Fou de Bassan	894	666	113	0	208	472	228

**FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Fou de Bassan**



Carte 44. Observations brutes de Fou de Bassan à l'échelle de l'aire d'étude.

Pendant le suivi, les Fous de Bassan ont été observés majoritairement en vol (Tableau 30).

Tableau 30. Proportion de Fous de Bassan observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'observations	Proportion d'oiseaux en vol
Fou de Bassan	630	63,8%

2.2.4.8 Limicoles

Deux espèces de limicoles ont été identifiées sur la zone d'étude :

- Le Courlis cendré (*Numenius arquata*) ;
- L'Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*).

La majorité des observations a été classé en limicole indéterminé.



Figure 32. Courlis corlieu (© Biotope)

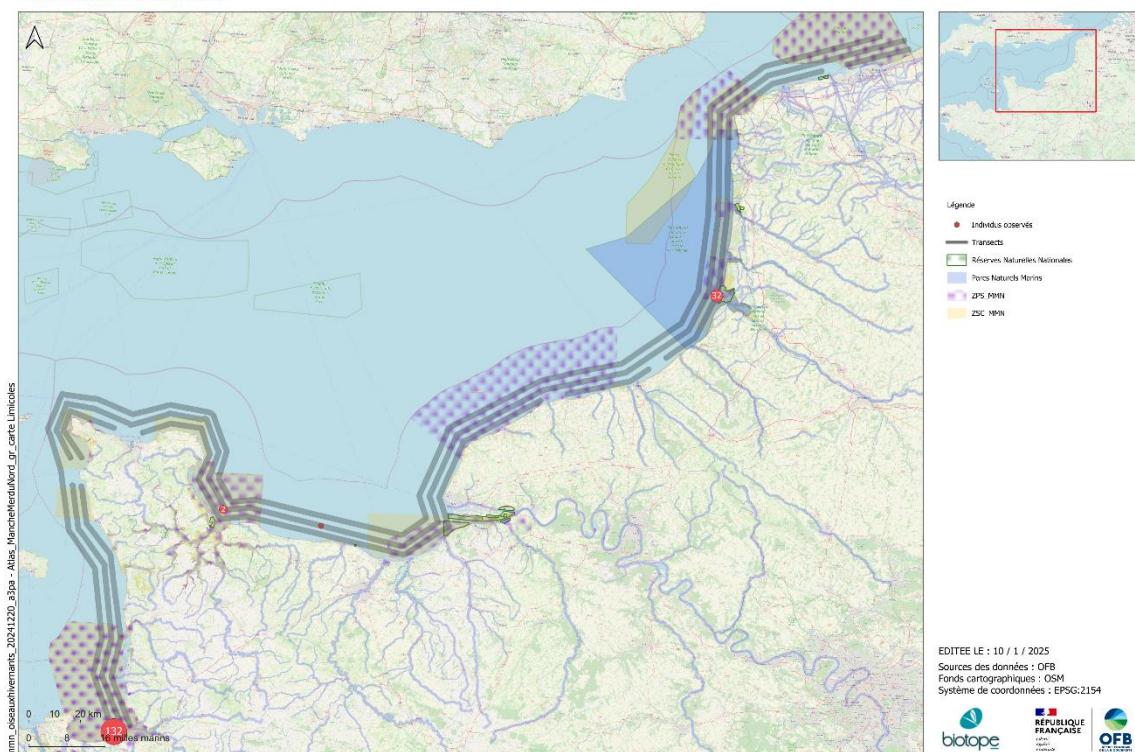


Figure 33. Huîtrier pie (© Biotope)

Tableau 31. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de limicoles sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Courlis cendré	10	10	10	10	10	10	0
Huîtrier pie	66	65	13	13	65	65	1
Limicole indéterminé	91	91	9	8	90	90	0
Total	167	166	32	31	165	165	1

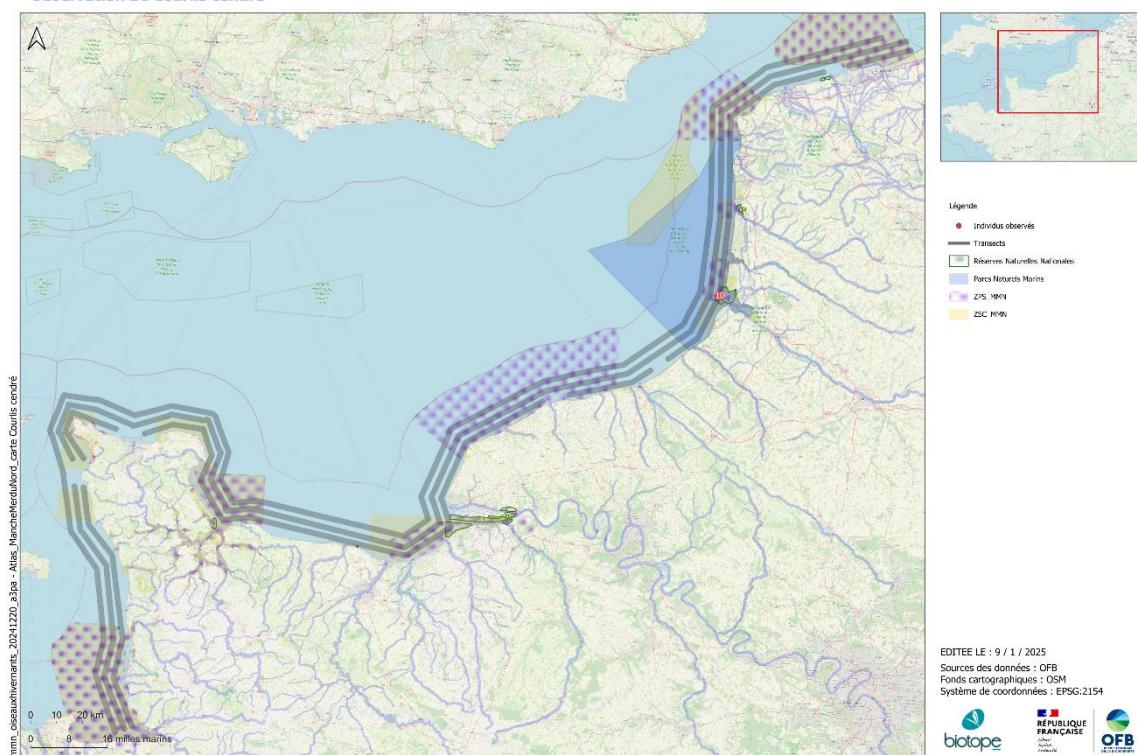
FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Limicoles



Carte 45. Observations brutes de limicoles à l'échelle de l'aire d'étude.

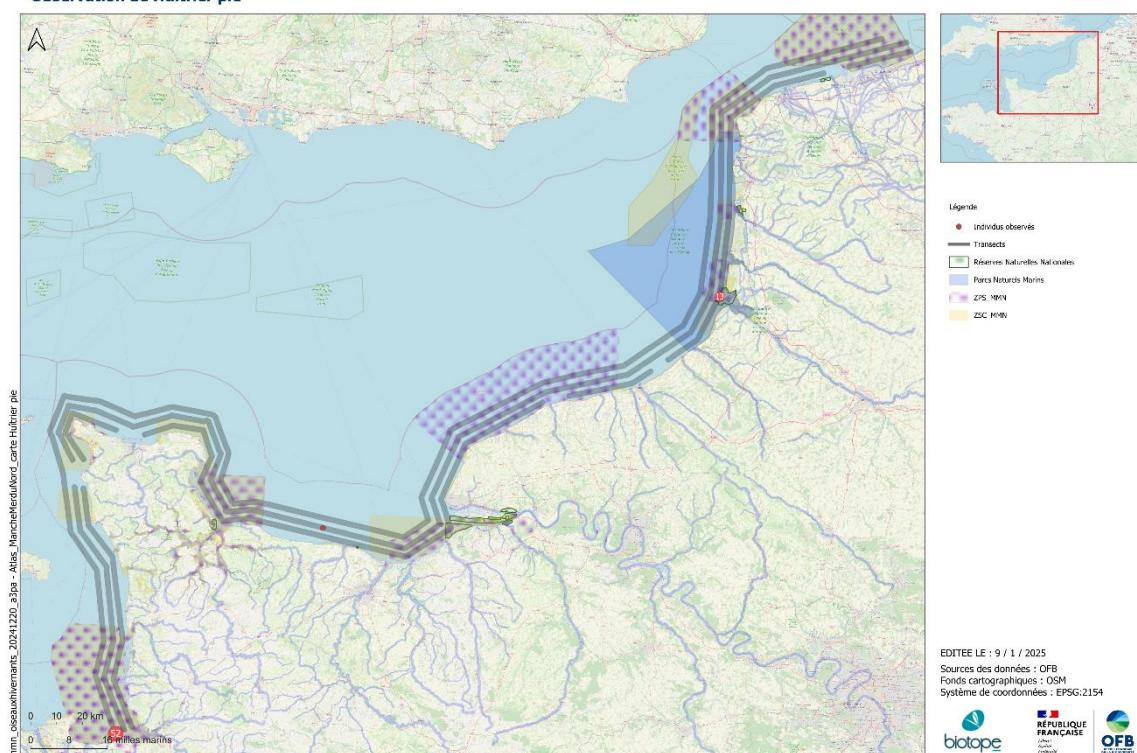
10 Courlis cendrés et 66 d'Huîtriers pies ont été observés lors du suivi. 91 individus de limicoles n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Courlis cendré



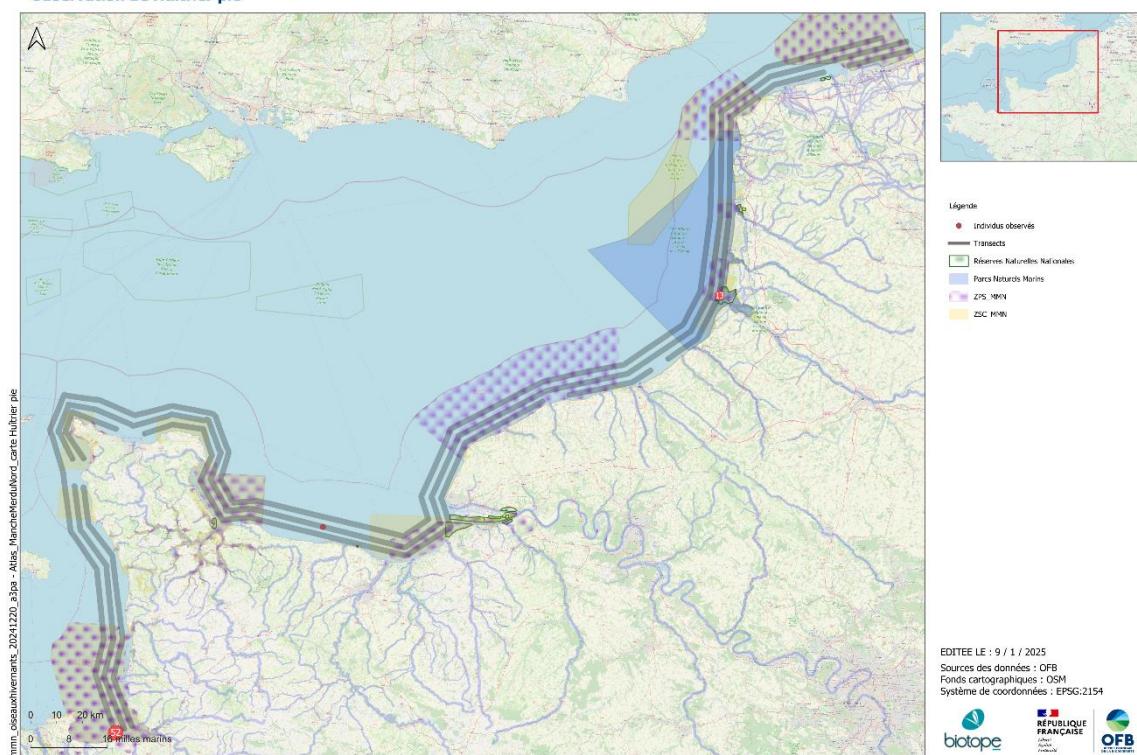
Carte 46. Observations brutes de Courlis cendré à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Huîtrier pie



Carte 47. Observations brutes d'Huîtrier pie à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Huîtrier pie



Carte 48. Observations brutes de limicoles indéterminés à l'échelle de l'aire d'étude.

Pendant le suivi, les limicoles ont été observés majoritairement posés (Tableau 32).

Tableau 32. Proportion de limicoles observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Courlis cendré	10	0%
Huîtrier pie	66	1,5%
Limicole indéterminé	91	3,3%

2.2.4.9 Procellariidés

Deux espèces de Procellariidés ont été observées sur la zone d'étude :

- Le Puffin des Anglais (*Puffinus puffinus*) : nicheur rare < 70 km, migrateur ;
- Le Fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*).



Figure 34. Puffin des Anglais (© Biotope)



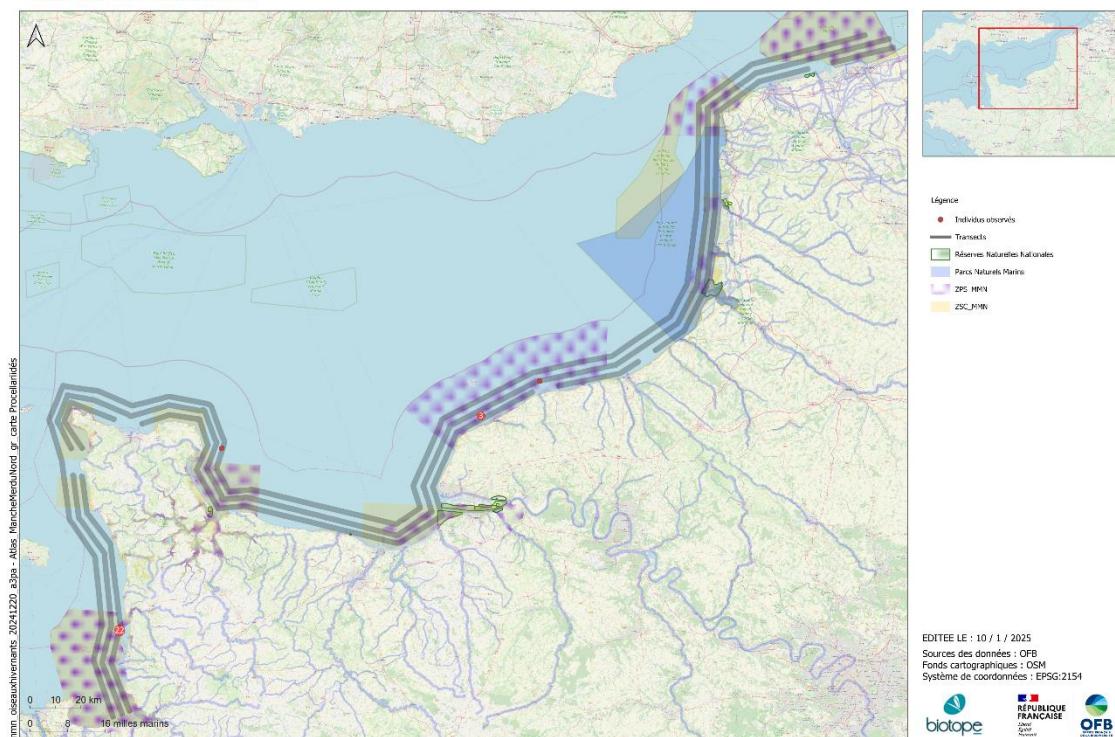
Figure 35. Fulmar boréal (© Biotope)

Certains oiseaux, qui n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, ont été classés dans une catégorie « Fulmar / Goéland ». Ces observations seront également présentées dans cette partie.

Tableau 33. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de Procellariidés sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Puffin des Anglais	22	22	0	0	22	22	0
Fulmar boréal	5	4	0	0	4	5	1
Fulmar / Goéland	5	5	0	0	3	0	0
Total	32	31	0	0	29	27	1

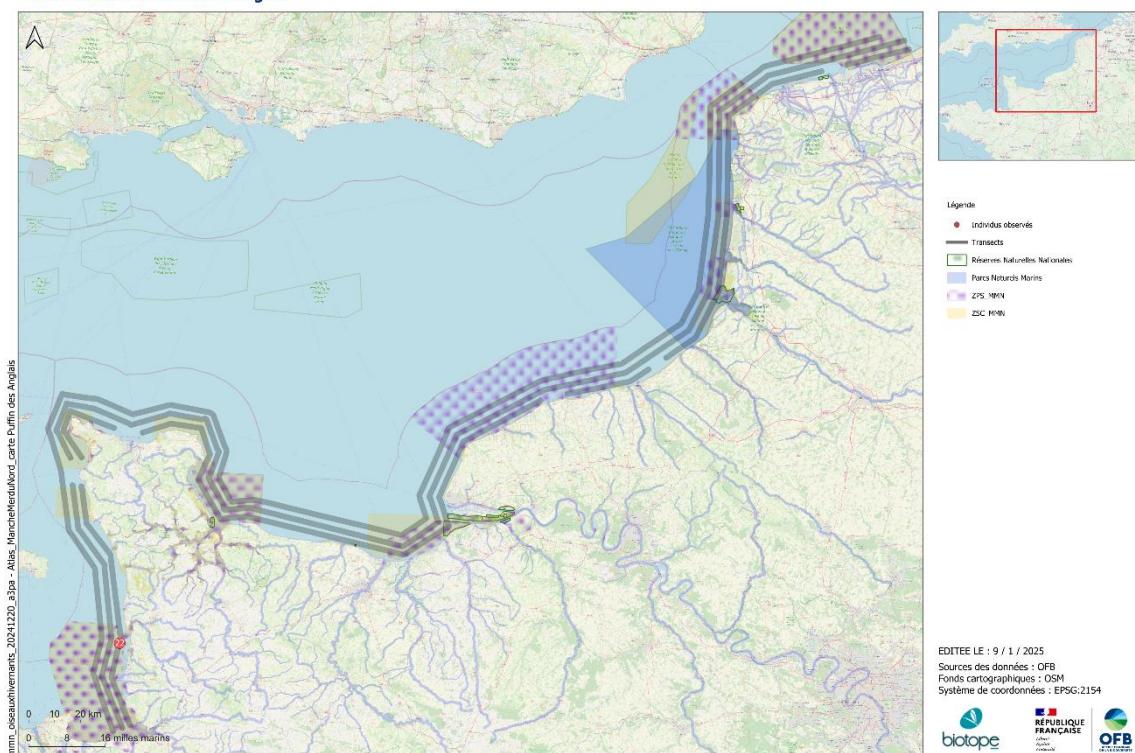
**FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Procellariidés**



Carte 49. Observations brutes de plongeons à l'échelle de l'aire d'étude.

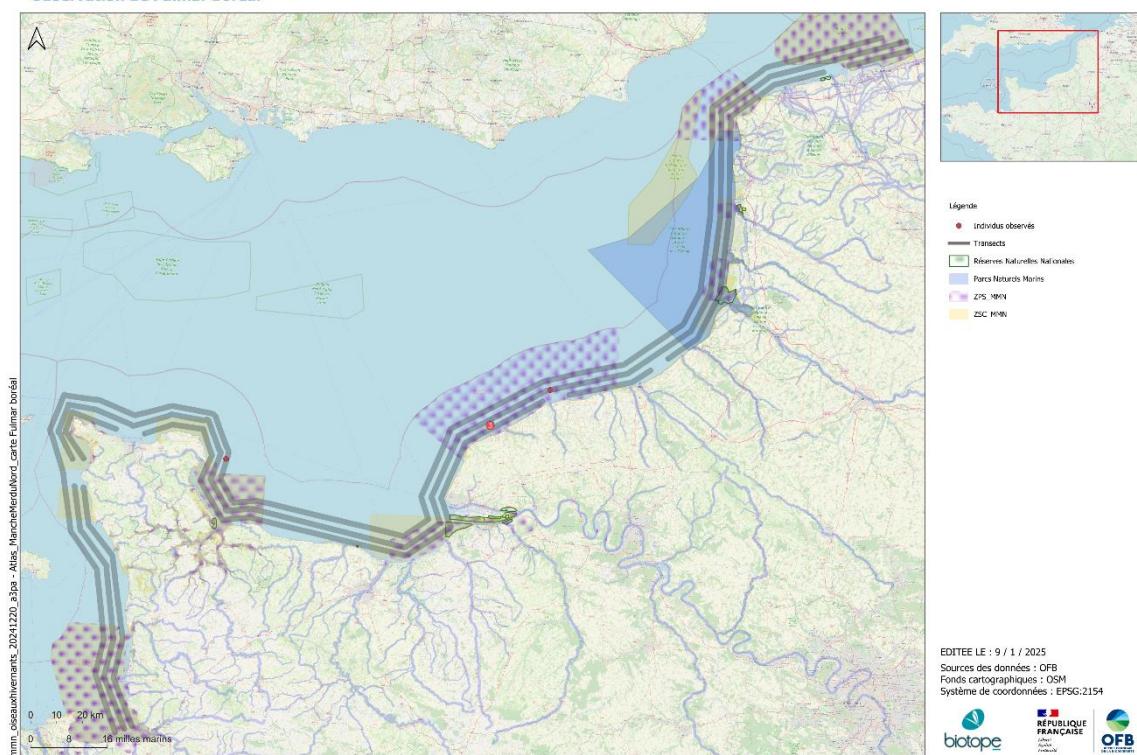
22 Puffins des Anglais et 5 Fulmars boréals ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Puffin des Anglais



Carte 50. Observations brutes de Puffin des Anglais à l'échelle de l'aire d'étude.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Fulmar boréal



Les observations brutes de Fulmar ou Goéland sont présentées sur la Carte 41.

Pendant le suivi, les Puffins des Anglais ont été observés posés et la majorité des Fulmars boréaux observés était en vol (Tableau 34).

Tableau 34. Proportion des Procellariidés observés en vol lors du suivi.

Espèces	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux en vol
Fulmar boréal	5	60%
Puffin des Anglais	22	0%
Fulmar / Goéland	5	0%

2.2.4.10 Stercorariidés

Une espèce de Stercorariidés a été identifiée sur l'ensemble de la zone étudiée : le Grand Labbe (*Stercorarius skua*), migrant régulier et hivernant rare. 5 individus ont été observés en vol.

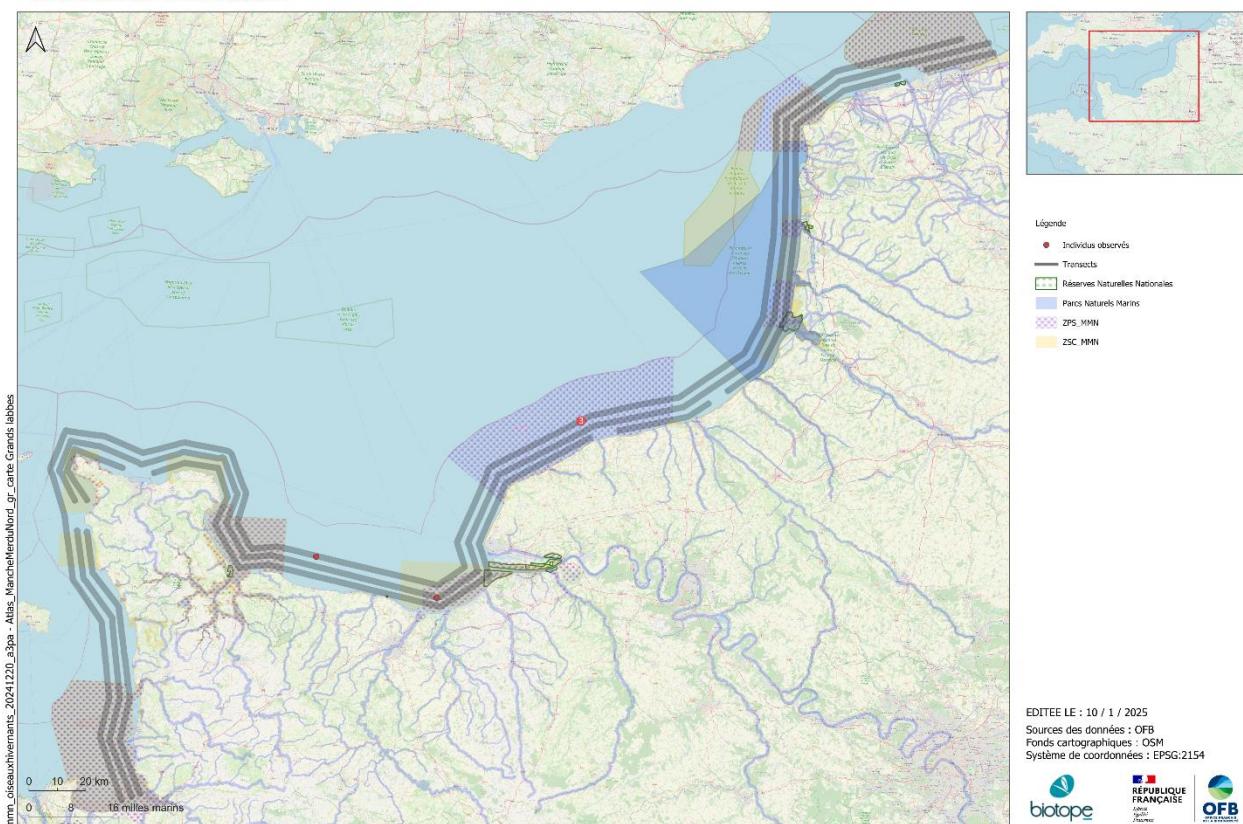


Figure 36. Grands Labbes (© Willy Raitière)

Tableau 35. Synthèse du nombre d'individus observés de Grand Labbe sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Grand Labbe	5	4	0	0	4	1	1

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grands labbes



Carte 52. Observations brutes de Grand Labbe à l'échelle de l'aire d'étude.

2.3 Composante « mammifères marins »

2.3.1 Synthèse des données brutes de mammifères marins

Le Tableau 36 ci-dessous synthétise les observations brutes de mammifères marins. Au total, 343 individus ont été détectés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale. Parmi les observations :

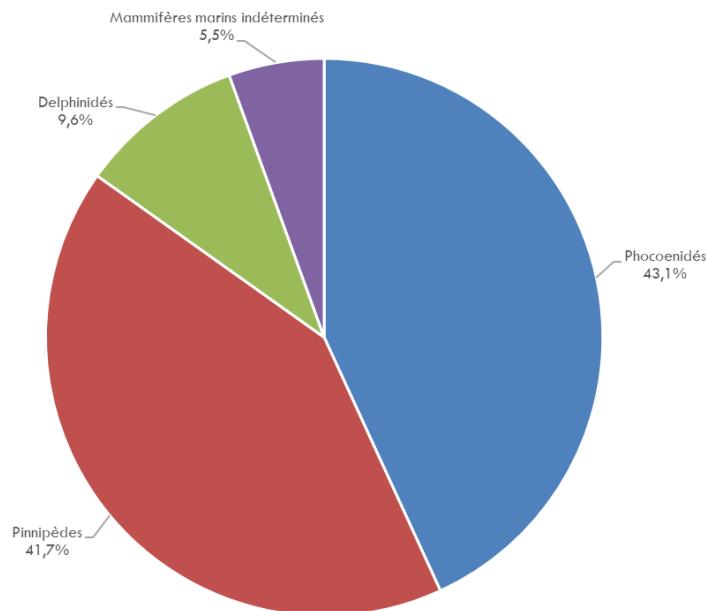
- 43,1% sont des Marsouins communs ;
- 41,7% sont des Pinnipèdes (Figure 37) dont 21,7% sont des Phoques gris et 2,8% des Phoques veau-marin, à noter que 75,5% des observations n'ont pas pu être identifiées à l'espèce ;
- 9,6% sont des Delphinidés dont 42,4% sont des Dauphins communs, 36,4% des Dauphins communs à bec court, 9,1% des Dauphins à bec blanc, à noter que 12,1% des observations n'ont pas pu être identifiées à l'espèce.

Tableau 36. Effectifs bruts et proportions des mammifères marins observés et identifiés lors du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Espèces	15/01/2024	16/01/2024	Total
Grand Dauphin	14	0	14
	20,6%	0%	4,1%
Dauphin commun à bec court	1	11	12
	1,5%	4%	3,5%
Dauphin indéterminé	4	0	4
	5,9%	0%	1,2%
Lagénorhynque à bec blanc	0	3	3
	0%	1,1%	0,9%
Sous-total Delphinidés	19	14	33
Marsouin commun	33	115	148
	48,5%	41,8%	43,2%
Sous-total Phocoenidés	33	115	148
Phoque gris	3	28	31
	4,4%	10,2%	9,0%
Phoque veau-marin	3	1	4
	4,4%	0,4%	1,2%
Phoque indéterminé	6	102	108
	8,8%	37,1%	31,5%
Sous-total Pinnipèdes	12	131	143
Phoque / petit cétacé	0	5	5
	0%	1,8%	1,5%
Mammifère marin indéterminé	4	10	14

Espèces	15/01/2024	16/01/2024	Total
	5,9%	3,6%	4,1%
Sous-total mammifères marins	68	275	343

Figure 37. Répartition des effectifs totaux de mammifères marins observés par famille (ou groupe d'espèces) lors du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord



2.3.2 Estimation de l'abondance par espèce

Le Tableau 37 présente une estimation de la densité et de l'abondance par espèce. Pour rappel, les estimations de densité et d'abondance sont présentées pour toutes les espèces ou groupes d'espèces observées lors du suivi mais celles avec moins de 20 observations sont indiquées en italique.

Tableau 37. Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Delphinidés					
<i>Grand Dauphin</i>	14	0,000	0,045	0,014	99
<i>Dauphin commun à bec court</i>	12	0,000	0,037	0,013	90
<i>Dauphin indéterminé</i>	4	0,000	0,011	0,004	28
<i>Lagénorhynque à bec blanc</i>	3	0,000	0,010	0,003	22
Phocoenidés					

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Marsouin commun	148	0,091	0,215	0,152	1091
Pinnipèdes					
Phoque gris	31	0,009	0,076	0,032	231
Phoque veau-marin	4	0,000	0,010	0,004	30
Phoque indéterminé	108	0,000	0,011	0,004	28
Mammifères marins indéterminés					
<i>Mammifère marin indéterminé</i>	19	0,001	0,011	0,005	37

2.3.3 Taux d'identification à l'espèce

Pour les mammifères marins, le taux d'identification à l'espèce est de 61,8%. Le Tableau 38 présente les taux d'identification à l'espèce par famille. Les observations qui n'ont pas pu être associées à une famille n'ont pas été prises en compte dans le taux d'identification à l'espèce.

Tableau 38. Taux d'identification à l'espèce par famille de mammifères marins du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Famille	Taux d'identification à l'espèce
Delphinidés	43,9%
Phocoenidés	100%
Pinnipèdes	24,5%

2.3.4 Distribution des observations

Cinq espèces de mammifères marins ont été observées sur l'ensemble de la zone d'étude :

- Le Dauphin commun à bec court ;
- Le Grand Dauphin ;
- Le Marsouin commun ;
- Le Lagénorhynque à bec blanc
- Le Phoque gris ;
- Le Phoque veau-marin.

Tableau 39. Synthèse du nombre d'individus observés par espèce de mammifères marins sur l'ensemble de la zone d'étude, dans les Aires Marines Protégées (AMP), par type d'AMP (Parc Naturel Marin, Réserve Naturelle Nationale, Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation) et hors AMP.

Espèce	Zone d'étude	AMP	PNM	RNN	ZPS	ZSC	Hors AMP
Delphinidés							
Dauphin commun à bec court	12	12	0	0	12	1	0
Dauphin indéterminé	4	3	0	0	0	3	1
Grand Dauphin	14	14	0	0	0	14	0
Lagénorhynque à bec blanc	3	3	3	0	0	0	0
Sous - total	33	32	3	0	12	18	1
Phocoenidés							
Marsouin commun	148	123	46	0	76	49	25
Pinnipèdes							
Phoque gris	31	27	2	0	27	8	4
Phoque indéterminé	108	96	34	5	71	40	12
Phoque veau-marin	4	3	0	0	2	3	1
Sous - total	143	126	36	5	100	51	17
Mammifères marins indéterminés							
Mammifère marin indéterminé	5	5	4	1	3	4	0
Phoque / petit cétacé	14	11	5	0	7	7	3
Sous - total	19	16	9	1	10	11	3
Total	343	297	94	6	198	129	46

2.3.4.1 Delphinidés

14 Grands Dauphins, 12 Dauphins communs à bec court et 2 Lagénorhynque à bec blanc ont été observés lors de ce suivi.
4 dauphins n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Dauphin commun à bec court

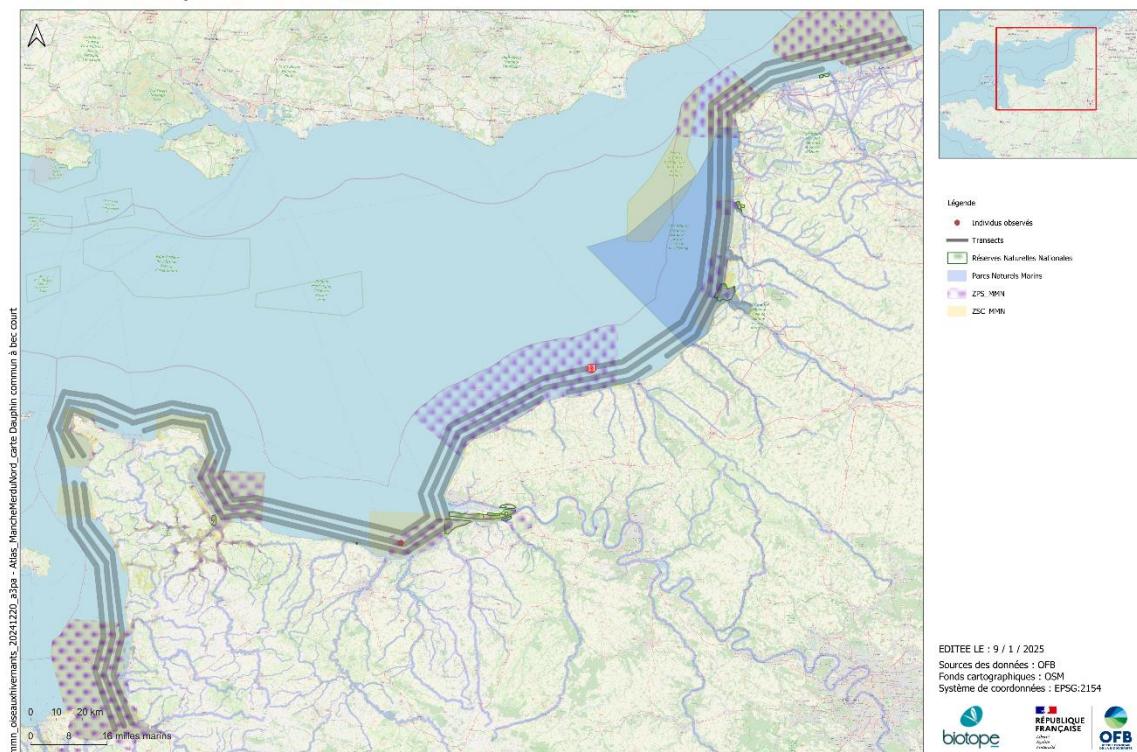


Figure 38 : Observations brutes de Dauphin commun à bec court à l'échelle de l'aire d'étude

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Grand Dauphin

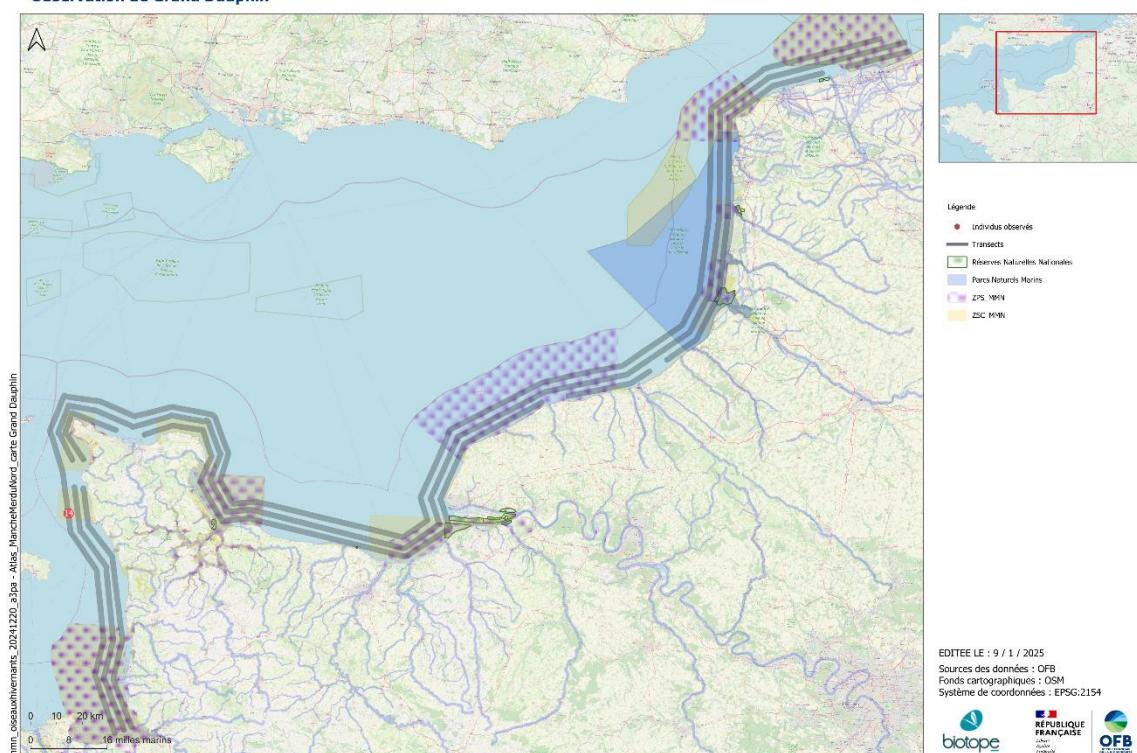


Figure 39 : Observations brutes de Grand Dauphin à l'échelle de l'aire d'étude

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Lagénorhynque à bec blanc

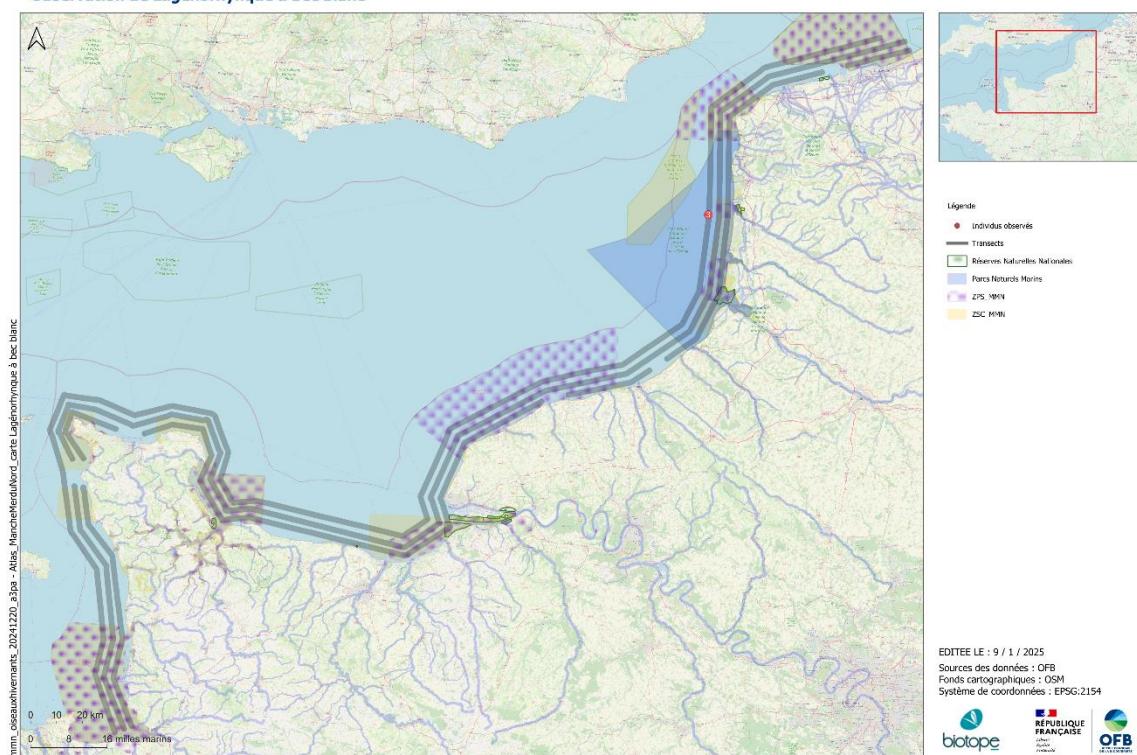


Figure 4040 : Observations brutes de Lagénorhynque à bec blanc à l'échelle de l'aire d'étude

2.3.4.2 Phocoenidés

148 Marsouins communs ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Marsouin commun

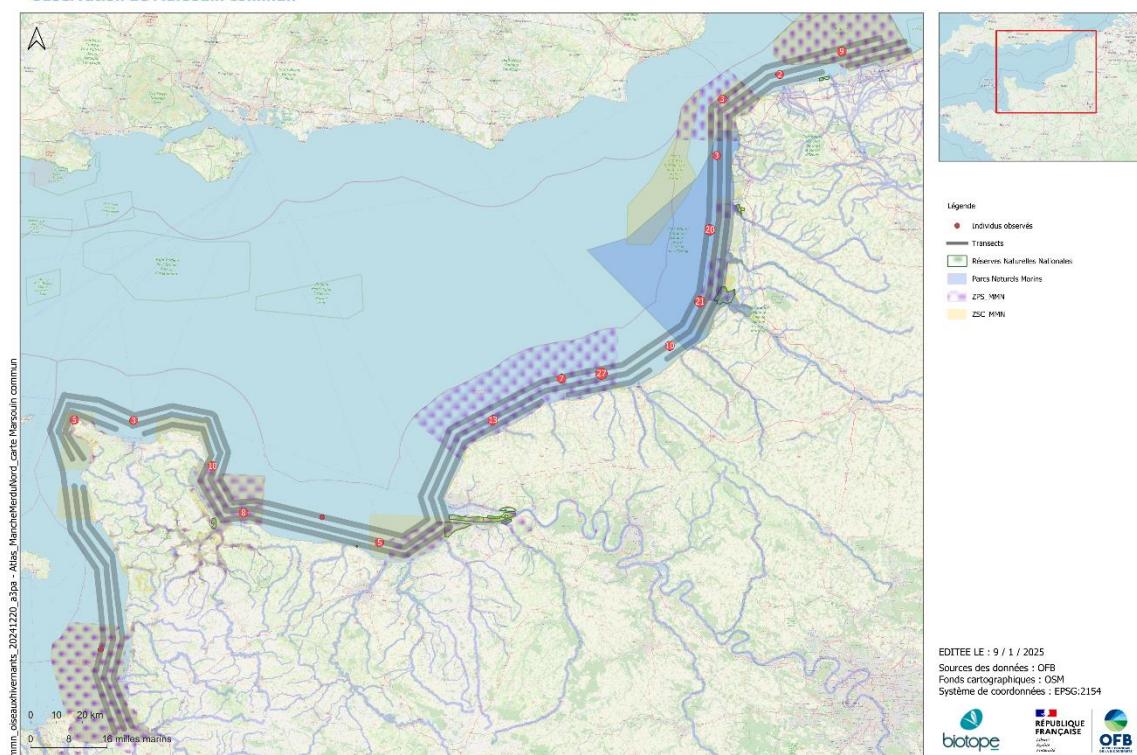


Figure 4141 : Observations brutes de Marsouin commun à l'échelle de l'aire d'étude

2.3.4.3 Pinnipèdes

31 Phoques gris et 4 Phoques veaux-marins ont été observés lors de ce suivi. 108 individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Phoque gris

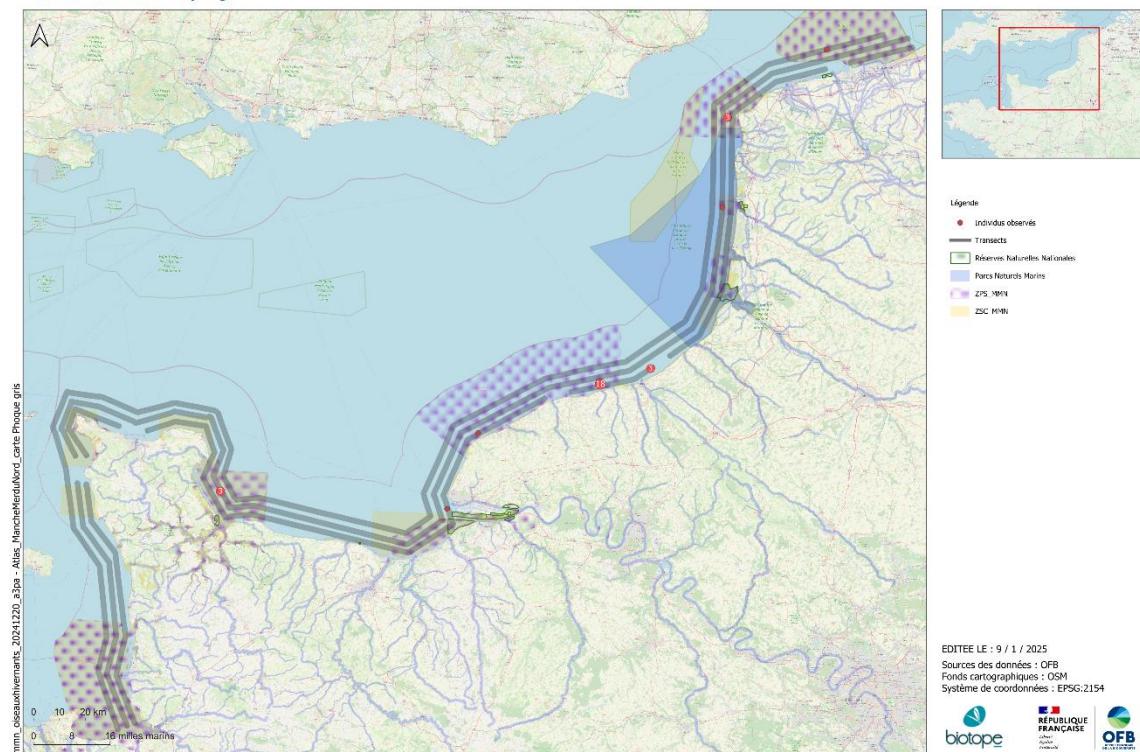


Figure 42 : Observations brutes de Phoque gris à l'échelle de l'aire d'étude

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Phoque veau-marin

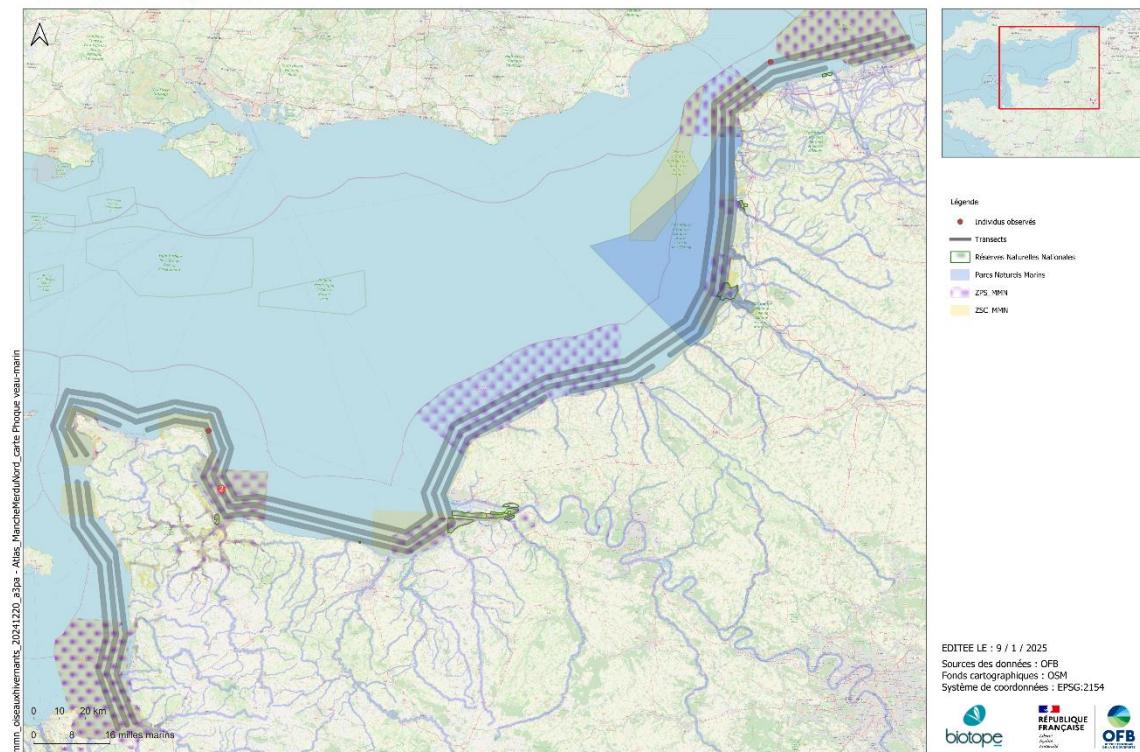


Figure 43 : Observations brutes de Phoque veau-marin à l'échelle de l'aire d'étude

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Phoque indéterminé

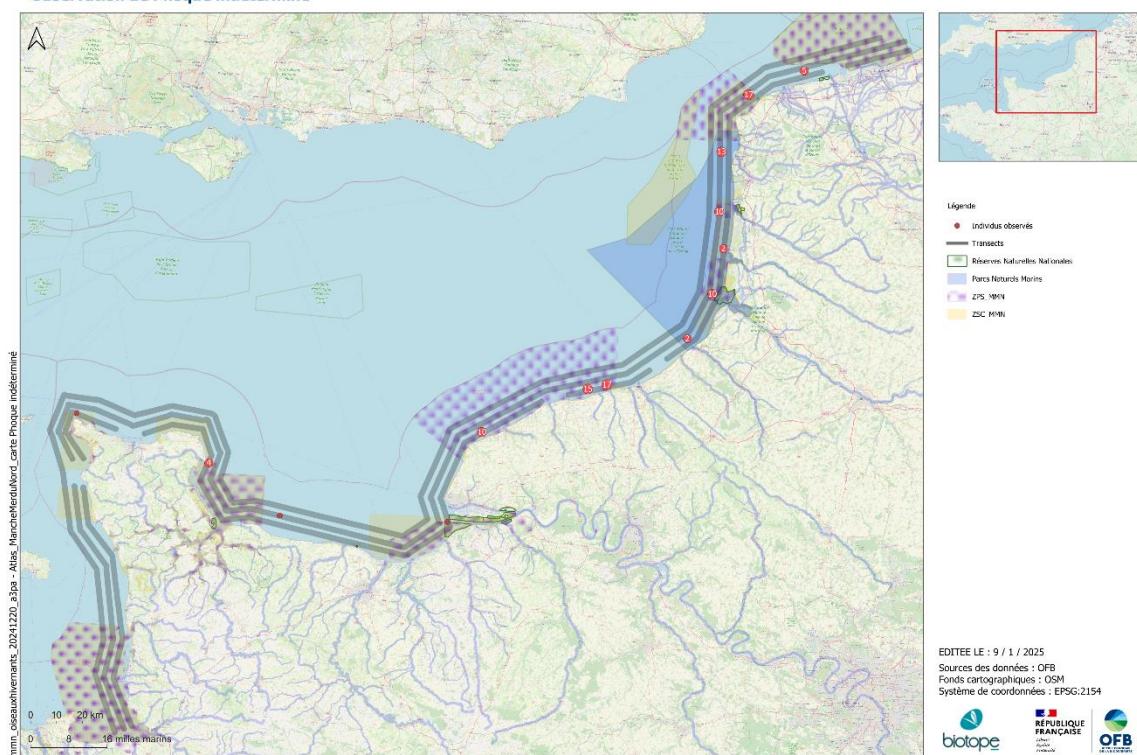


Figure 44: Observations brutes de Phoque indéterminé à l'échelle de l'aire d'étude

2.3.4.4 Phoques ou petits cétacés

14 individus décrits comme Phoques ou petits Cétacés n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Phoque ou petit cétacé

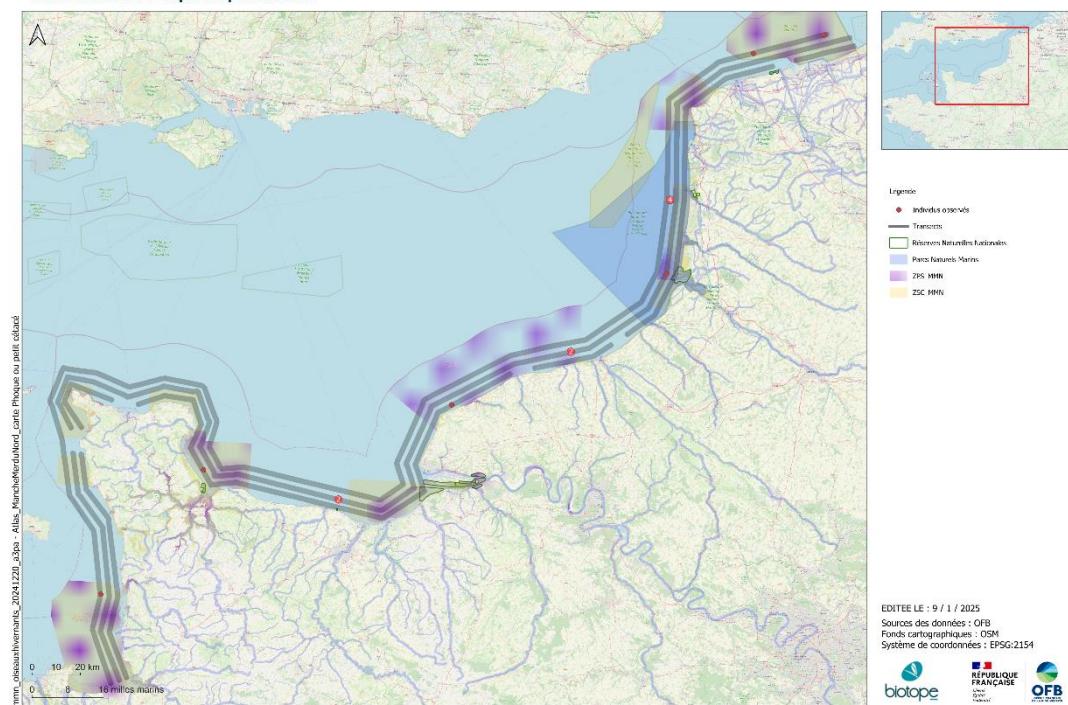


Figure 45 : Observations brutes de Phoque ou petit cétacé à l'échelle de l'aire d'étude

2.3.4.5 Mammifères marins indéterminés

19 mammifères marins indéterminés ont été observés lors de ce suivi.

FACADE MANCHE MER DU NORD - Campagne aérienne d'acquisition de connaissances des oiseaux hivernants
Observation de Mammifère marin indéterminé

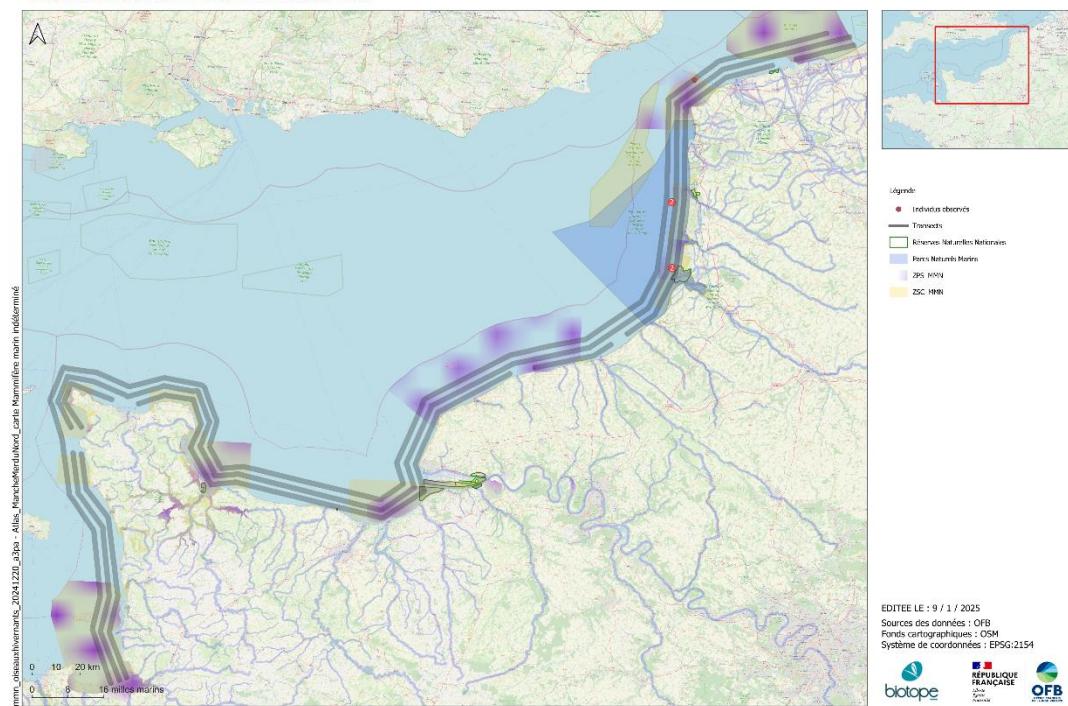


Figure 46 : Observations brutes de Mammifère marin indéterminé à l'échelle de l'aire d'étude

3 Conclusion

Les expertises aériennes digitales haute altitude que Biotope développe en France grâce à la technologie HiDef Aerial Surveying et son partenaire Bioconsult SH permet de couvrir une très grande aire d'étude par rapport aux expertises traditionnelles. En effet, un même avion peut couvrir jusqu'à 500 km² en une seule journée, ce qui réduit la possibilité de voir plusieurs fois le même individu même à grande échelle.

De plus, l'altitude de vol n'engendre pas aucune perturbation des oiseaux.

Enfin, les enregistrements sont conservés et pourront éventuellement être réutilisés par la suite dans le cas où les avancées technologiques nous permettrait d'améliorer la détection et l'identification des espèces rencontrées. Dans le cas où ces techniques d'identifications sont utilisées dans le futur pour de nouveaux survols, il serait possible d'exploiter à nouveau les données anciennes afin de comparer les résultats sans conflit de protocole.

Le présent projet d'observation des oiseaux hivernants de la côte Manche – Mer du Nord a pu être effectué en deux jours consécutifs, permettant d'établir une vue « instantanée » des populations d'oiseaux et de mammifères marins présent dans la bande des 6 miles nautiques depuis la côte.

Les résultats obtenus permettent à la fois d'observer un gradient depuis la côte vers le large et également d'avoir une vision globale des zones d'intérêt par espèce ou groupe d'espèces en fonction de leur position géographique, et leur présence au sein d'Aires Marines Protégées notamment.

Il serait intéressant de coupler ces données d'observation avec une analyse bibliographique de données d'habitat et d'environnement afin de conforter nos connaissances à grande échelle de cette région côtière.

4 Bibliographie

ARCOS, J.M., ARROYO, G.M., BECARES, J., MATEOS-RODRIGUEZ, M., RODRIGUEZ, B., MUÑOZ, A.R. et al., 2012. New estimates at sea suggest a larger global population of the Balearic Shearwater *Puffinus mauretanicus*. Proceedings of the 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium : 84-94

THAXTER, C., LASCELLES, B., SUGAR, K., COOK, A., ROOS, S., BOLTON, M. et al., 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. Biological Conservation. Vol. 156. DOI 10.1016/j.biocon.2011.12.009.

5 Annexes

Estimation de l'abondance par espèce et par jour d'expertise

Les tableaux ci-dessous présentent une estimation de la densité et de l'abondance par espèce d'oiseaux et par jour de survol. Pour rappel, les estimations de densité et d'abondance sont présentées pour toutes les espèces ou groupes d'espèces observées lors du suivi mais celles avec moins de 20 observations sont indiquées en italique.

Annexe 1

Tableau 40. Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale du 15 janvier 2024 réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Alcidés					
Alcidé indéterminé	47	0,095	0,049	0,154	356
Guillemot de Troïl	2113	4,246	3,208	5,501	15 935
Guillemot de Troïl / Pingouin torda	1342	2,728	1,765	3,957	10 238
Pingouin torda	1269	2,564	1,139	4,975	9 622
Anatidés					
<i>Eider à duvet</i>	2	0,004	0,000	0,014	15
Harle huppé	43	0,084	0,000	0,206	315
<i>Garrot à œil d'or</i>	1	0,002	0,000	0,006	7
Macreuse noire	3126	6,335	2,083	11,392	23 778
<i>Canard indéterminé</i>	160	0,326	0,012	1,028	1 224
Gaviidés					
Plongeon arctique	12	0,024	0,007	0,053	92
Plongeon catmarin	319	0,646	0,403	0,909	2 424
Plongeon imbrin	55	0,111	0,054	0,187	418
Plongeon indéterminé	79	0,160	0,100	0,227	600
Phalacrocoracidés					
Cormoran huppé	136	0,276	0,162	0,420	1 034
Cormoran indéterminé	57	0,120	0,023	0,289	450
Grand Cormoran	39	0,079	0,034	0,141	297

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Podicipedidés					
<i>Grèbe huppé</i>	3	0,006	0,000	0,013	23
<i>Grèbe indéterminé</i>	25	0,051	0,000	0,164	193
<i>Grèbe jougris / Grèbe huppé</i>	3	0,006	0,000	0,017	23
Larinés					
Goéland argenté	168	0,339	0,181	0,543	1 273
Goéland brun	8	0,017	0,006	0,031	63
Goéland cendré	205	0,425	0,218	0,696	1 595
<i>Goéland cendré / Goéland argenté</i>	7	0,014	0,002	0,028	52
Goéland marin	101	0,206	0,107	0,364	775
<i>Goéland marin / Goéland brun</i>	5	0,010	0,000	0,027	39
grand Lariné indéterminé (Goéland marin / Goéland brun / Goéland argenté / Goéland leucophée)	60	0,122	0,036	0,246	457
Mouette mélancéphale	85	0,176	0,061	0,339	662
<i>Mouette pygmée</i>	11	0,022	0,004	0,048	84
<i>Mouette rieuse</i>	15	0,031	0,009	0,066	117
Mouette tridactyle	245	0,496	0,321	0,732	1 861
<i>Lariné indéterminé (mouette ou goéland)</i>	21	0,043	0,012	0,092	161
petit Lariné indéterminé (mouette ou Goéland cendré)	113	0,231	0,120	0,366	866
Sternidés					
<i>Sterne caugek</i>	14	0,029	0,008	0,064	108
Laridés indéterminés					
<i>petit Laridé indéterminé (sterne, guifette, mouette ou Goéland cendré)</i>	3	0,006	0,000	0,015	23
Sulidés					
Fou de Bassan	581	1,210	0,434	2,447	4 543
Limicoles					
<i>Huîtrier pie</i>	53	0,107	0,000	0,350	403
<i>limicole indéterminé</i>	82	0,166	0,000	0,538	624
Procellariidés					
<i>Fulmar boréal</i>	1	0,002	0,000	0,007	8

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
<i>Puffin des Anglais</i>	22	0,045	0,000	0,157	170
Stercorariidés					
<i>Grand Labbe</i>	2	0,004	0,000	0,009	15
Autres oiseaux					
oiseau indéterminé	337	0,677	0,393	1,086	2542

Tableau 41. Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale du 16 janvier 2024 réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Alcidés					
Alcidé indéterminé	85	0,179	0,113	0,252	616
Guillemot de Troïl	7 040	14,948	8,051	23,315	51 335
Guillemot de Troïl / Pingouin torda	3 088	6,549	4,058	9,137	22 490
<i>Macareux moine</i>	3	0,006	0,000	0,017	22
Pingouin torda	807	1,699	1,103	2,412	5 834
Anatidés					
<i>Harle huppé</i>	1	0,002	0,000	0,007	7
Macreuse noire	2 238	4,885	0,251	13,041	16 777
<i>Canard indéterminé</i>	5	0,010	0,000	0,026	35
Gaviidés					
Plongeon arctique	100	0,211	0,077	0,388	725
Plongeon catmarin	2 025	4,304	2,033	7,060	14 781
<i>Plongeon imbrin</i>	22	0,047	0,016	0,086	162
Plongeon indéterminé	472	1,000	0,493	1,681	3 434
Phalacrocoracidés					
Cormoran huppé	80	0,169	0,087	0,262	582
<i>Cormoran indéterminé</i>	46	0,099	0,009	0,250	339
Grand Cormoran	78	0,170	0,022	0,451	583
Podicipedidés					
<i>Grèbe esclavon / Grèbe à cou noir</i>	4	0,008	0,000	0,023	29
Grèbe huppé	98	0,210	0,042	0,464	720

Grèbe indéterminé	36	0,077	0,017	0,172	265
Grèbe jougris / Grèbe huppé	2	0,004	0,000	0,011	15
Larinés					
Goéland argenté	418	0,884	0,555	1,281	3 036
Goéland bourgmestre	1	0,002	0,000	0,007	7
Goéland brun	40	0,085	0,047	0,134	292
Goéland cendré	390	0,831	0,535	1,214	2 854
Goéland cendré / Goéland argenté	30	0,064	0,023	0,117	221
Goéland marin	399	0,833	0,466	1,331	2 861
Goéland marin / Goéland brun	20	0,042	0,017	0,071	144
grand Lariné indéterminé (Goéland marin / Goéland brun / Goéland argenté / Goéland leucophée)	57	0,121	0,075	0,176	416
Mouette mélanocéphale	22	0,047	0,018	0,080	162
Mouette pygmée	31	0,065	0,034	0,103	223
Mouette rieuse	11	0,023	0,006	0,048	80
Mouette tridactyle	331	0,687	0,266	1,485	2 361
Lariné indéterminé (mouette ou goéland)	36	0,077	0,032	0,141	264
petit Lariné indéterminé (mouette ou Goéland cendré)	111	0,232	0,118	0,418	797
Sternidés					
Sterne caugek	7	0,015	0,002	0,033	51
Laridés indéterminés					
petit Laridé indéterminé (sterne, guifette, mouette ou Goéland cendré)	3	0,006	0,000	0,013	22
Sulidés					
Fou de Bassan	313	0,667	0,418	1,000	2 290
Limicoles					
Courlis cendré	10	0,022	0,000	0,072	76
Huîtrier pie	13	0,029	0,000	0,094	99
Limicole indéterminé	9	0,020	0,000	0,060	68
Procellariidés					
Fulmar boréal	4	0,008	0,000	0,019	29
Stercorariidés					
Grand Labbe	3	0,006	0,000	0,017	22

Autres oiseaux					
Oiseau indéterminé	573	1,210	0,819	1,683	4 157

Les tableaux ci-dessous présentent une estimation de la densité et de l'abondance par espèce et par jour de survol. Pour rappel, les estimations de densité et d'abondance sont présentées pour toutes les espèces ou groupes d'espèces observées lors du suivi mais celles avec moins de 20 observations sont indiquées en italique.

Tableau 42. Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale du 15 janvier 2024 réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Delphinidés					
<i>Grand Dauphin</i>	14	0,028	0,000	0,092	106
<i>Dauphin commun à bec court</i>	1	0,002	0,000	0,006	7
<i>Dauphin indéterminé</i>	4	0,008	0,000	0,022	30
Phocoenidés					
Marsouin commun	33	0,068	0,032	0,110	253
Pinnipèdes					
<i>Phoque gris</i>	3	0,006	0,000	0,020	22
<i>Phoque veau-marin</i>	3	0,006	0,000	0,017	23
<i>Phoque indéterminé</i>	6	0,012	0,004	0,024	45

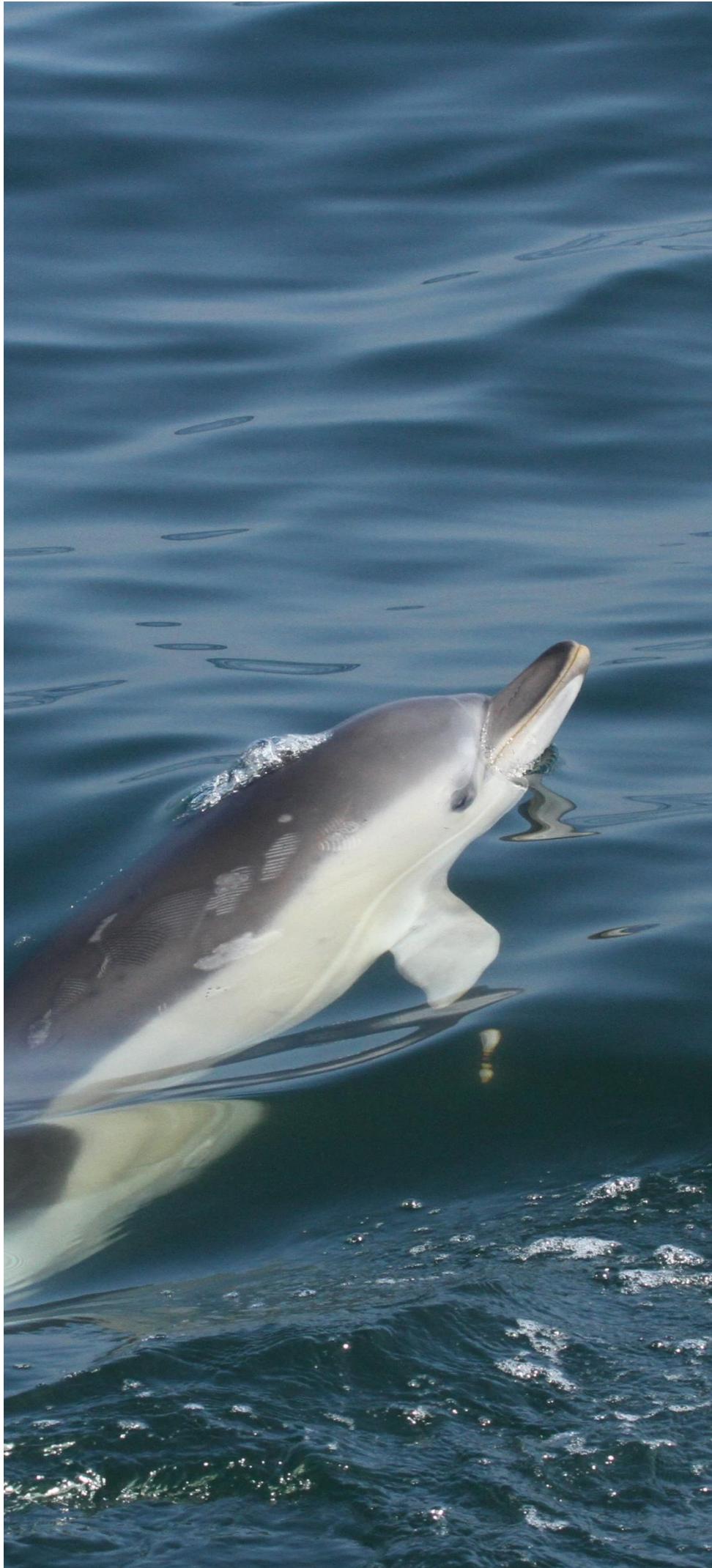
Tableau 43. Densité et abondance estimées pour les oiseaux observés et identifiés lors de la campagne aérienne digitale du 16 janvier 2024 réalisée dans le cadre du suivi des oiseaux hivernants en Manche – Mer-du-Nord.

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
Delphinidés					
<i>Dauphin commun à bec court</i>	11	0,023	0,000	0,073	79
<i>Lagénorhynque à bec blanc</i>	3	0,007	0,000	0,022	23
Phocoenidés					
Marsouin commun	115	0,246	0,132	0,361	845
Pinnipèdes					
<i>Phoque gris</i>	28	0,061	0,016	0,142	210
<i>Phoque veau-marin</i>	1	0,002	0,000	0,006	7
<i>Phoque indéterminé</i>	102	0,215	0,102	0,361	738
Mammifères marins indéterminés					

Espèces	Nombre d'individus observés	Densité (ind/km ²)	Limite basse (IC 95%)	Limite haute (IC 95%)	Abondance estimée (nombre d'individus)
<i>Mammifère marin indéterminé</i>	5	0,011	0,002	0,022	37

Atlas de cartes par espèces, groupes d'espèces et zones géographiques

Les atlas de 702 cartes sont livrés dans des dossiers séparés.
Annexe II :



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

