





Office français de la biodiversité

Acquisition aérienne digitale de données (et analyse) relatives aux Macreuses noires (et autres oiseaux côtiers) dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

Marché n°2023-45

25 juin 2026

Rapport d'analyse des deux années de suivi (2024-2026)

biotope

Information sur le document

Citation recommandée	Biotope, 2026 – Rapport d'analyse des deux années de suivi (2024-2026) - Acquisition aérienne digitale de données (et analyse) relatives aux Macreuses noires (et autres oiseaux côtiers) dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis - Marché n°2023-45 - Office français de la biodiversité - 339 p.		
Nom de fichier	OFB_Gironde_Pertuis_Rapport_final_SUMAC_Biotope_2026_VF.docx		
N° de marché	Marché n°2023-45		
Date de démarrage de la mission	29/10/2024		
Maître d'ouvrage	Office Français de la Biodiversité Direction régionale de Nouvelle-Aquitaine Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 93 rue de la République 17300 Rochefort		
Financeur	Observatoire national de l'éolien en mer		
Interlocuteur	Aurélie DESSIER *Coordinatrice de projets "Ecosystèmes marins"* *Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis*		Mail : aurelie.dessier@ofb.gouv.fr
Biotope, Responsable du projet	Cléa PAVILLON (CPA) *Cheffe de projets milieux marins*		Mail : cpavillon@biotope.fr Téléphone : 07 57 76 15 12
Biotope, Contrôleur qualité	Nicolas DELELIS (NDE) *Directeur d'étude*		Mail : ndelelis@biotope.fr Téléphone : 06 85 04 29 60
Version 1	Rédacteur : CPA – 17/04/2026	Contrôle qualité : NDE – 22/04/2026	Description des modifications apportées au document : • Création du document.
Version 2	Rédacteur : CPA – 25/06/2026		Description des modifications apportées au document : • Reprise des commentaires du Parc.

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 Résumé 5

2 Contexte et objectifs 6
2.1.1 Contexte 6
2.1.2 La Macreuse noire : écologie générale et chiffres clés 7
2.1.3 Objectifs de l'étude 8
2.1.4 Contenu du présent rapport 9

3 Matériel et méthodes 10
3.1 Organisation des équipes 10
3.2 Plan d'échantillonnage 10
3.3 Méthode de collecte des données 12
3.3.1 Moyens aériens 12
3.3.2 Protocole des expertises aériennes digitales vidéo HiDef 13
3.3.3 Analyse des enregistrements (vidéo) 14
3.3.4 Données collectées lors des inventaires 16
3.3.5 Synthèse des caractéristiques des expertises aériennes digitales 17
3.4 Dates et conditions des expertises aériennes digitales 18
3.5 Synthèse des données brutes collectées 21
3.6 Méthode de traitement statistique 22
3.6.1 Distribution spatiale des observations 22
3.6.2 Grille de densité 23
3.6.3 Modélisation géostatistique par krigeage 28
3.6.4 Estimation de l'abondance absolue 31
3.6.5 Analyse des comportements de l'avifaune 31

4 Résultats 32
4.1 Données générales des expertises aériennes digitales 32
4.1.1 Avifaune 32
4.1.2 Mammifères marins 46
4.1.3 Autres grands pélagiques 46
4.2 Résultats par groupe d'espèces 48
4.2.1 Anatidés 48
4.2.2 Gaviidés 95
4.2.3 Alcidés 100
4.2.4 Procellariidés 104
4.2.5 Laridés 106
4.2.6 Limicoles 190
4.2.7 Ardéidés 201
4.2.8 Phalacrocoracidés 210
4.2.9 Hydrobatidés 227
4.2.10 Podicipédidés 230
4.2.11 Passereaux 234
4.2.12 Rapaces 239
4.2.13 Autres oiseaux 244
4.2.14 Mammifères marins 254
4.2.15 Autres grands pélagiques 259

5 Discussion 264
5.1 Représentativité de la Macreuse noire 264
5.2 Comparaison des méthodes d'acquisition de données 265
5.3 Préfiguration d'un programme de surveillance de la Macreuse noire 267
5.3.1 Constats 267
5.3.2 Limites méthodologiques 267
5.3.3 Recommandations 268
5.3.4 Synthèse des ajustements 269
6 Conclusion 270
7 Bibliographie 271
8 Annexes 273
Annexe I : Méthodologie détaillée de la modélisation géostatique 273
Annexe II : Grilles de densité réalisées selon le carroyage GIMeL 275
II.1 Macreuse noire 275
II.2 Autres Anatidés 282
II.3 Goélands gris 283
II.4 Goélands noirs 291
II.5 Mouettes 299
II.6 Sterninés 307
II.7 Autres Laridés 311
Annexe III : Plan d'échantillonnage pour la reconduction des suivis 319
9 Index des tableaux et figures 321

1 Résumé

Dans le cadre de l'implantation d'un parc éolien en mer au large de l'île d'Oléron, avec un raccordement envisagé dans les Pertuis ou via la presqu'île d'Arvert, l'Office français de la biodiversité (OFB) / le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis souhaite approfondir les connaissances sur l'abondance et la répartition des Macreuses noires (*Melanitta nigra*) sur son territoire.

Pour ce faire, l'OFB/Parc a mandaté Biotope afin de réaliser une analyse spatio-temporelle de la répartition des Macreuses noires, ainsi que d'autres espèces d'intérêt (les Gaviidés, les Alcidés et les Procellariidés), à partir de suivis aériens digitaux. Cette étude, qui couvre la période 2024-2026, porte sur deux zones géographiques : Presqu'île d'Arvert – Oléron (221 km²) et Sud Vendée – fond du Pertuis (130 km²).

Les quatre campagnes du suivi ont lieu à deux moments clés du cycle annuel des espèces cibles : en fin de période postnuptiale (août-septembre) et en période d'hivernage (décembre-janvier). Cette démarche complète un précédent suivi (2019-2021), réalisé par des observateurs embarqués, et offre une alternative moins intrusive, grâce à des survols à haute altitude, et une meilleure capacité de détection et d'identification des oiseaux marins. Les prospections sont menées selon des transects parallèles à la côte, optimisant l'échantillonnage de la Macreuse noire. Une couverture spatiale importante garantit un recensement aussi exhaustif que possible des oiseaux côtiers.

Ce rapport présente les résultats des deux années de suivi, au cours desquelles quatre campagnes ont été réalisées (août 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026). Les objectifs principaux ont été de (i) identifier les principaux sites de stationnement des Macreuses noires : nord de la pointe du Groin du Cou, fond du Pertuis Breton, nord-est et sud-ouest d'Oléron, littoral de la presqu'île d'Arvert ; (ii) localiser les zones de densité maximale pour les Macreuses noires et les autres oiseaux côtiers selon les secteurs et ; (iii) estimer l'abondance de ces espèces selon les périodes et les zones d'étude. La précision des estimations d'abondance est évaluée à l'aide du coefficient de variation (CV). D'autres groupes taxonomiques suivis avec attention dans le cadre de cette étude incluent les Gaviidés, les Alcidés et les Procellariidés.

En résumé, les éléments/chiffres clés à retenir pour les campagnes aériennes digitales des deux années de suivi sont :

- Au total, 30 865 oiseaux (68 taxons) et 19 mammifères marins (4 taxons) ont été identifiés sur la zone d'étude ;
- La Macreuse noire (*Melanitta nigra*) constitue l'espèce la plus abondamment observée, avec des effectifs variables selon les saisons et années :
  - Août 2024 : 1 572 individus observés principalement au large de la presqu'île d'Arvert et abondance estimée à 1 586 ± 697 individus (CV[1] = 44,0 %) ;
  - Janvier 2025 : 7 070 individus observés et abondance estimée à 8 460 ± 996 individus (CV = 11,8 %), répartis au large de la presqu'île d'Arvert, de la Grande Plage de l'île d'Oléron, au niveau du haut-fond du Banc de Boyard, ainsi qu'à proximité de la pointe du Grouin du Cou et au fond du Pertuis Breton ;
  - Août 2025 : 1 325 individus observés principalement au large de la presqu'île d'Arvert et abondance estimée à 1 870 ± 555 individus (CV = 29,7 %) ;
  - Janvier 2026 : 3 725 individus observés et abondance estimée à 5 156 ± 855 individus (CV = 16,6 %), répartis entre la pointe du Grouin du Cou, le Pertuis Breton, le Banc de Boyard, la Grande Plage de l'île d'Oléron, la presqu'île d'Arvert et le Banc de la Mauvaise.
- Des zones de fortes densités de Macreuse noire ont été identifiées :
  - En été (2024 et 2025) : au large de la presqu'île d'Arvert ;
  - En hiver (2025 et 2026) : cinq zones principales, incluant le Pertuis Breton, la pointe du Grouin du Cou, le Banc de Boyard, la Grande Plage de l'île d'Oléron et le large de la presqu'île d'Arvert.
- Autres espèces observées :
  - Gaviidés : 12 Plongeons catmarins observés en janvier 2025, puis 5 Plongeons catmarins et un plongeon indéterminé en janvier 2026 ;
  - Alcidés (Guillemot de Troïl et Pingouin torda) : 4 Guillemots de Troïl, 9 Guillemots de Troïl / Pingouins tordas et 2 alcidés indéterminés observés en janvier 2026 ;
  - Procellariidés : 4 Puffins des Baléares observés en août 2025.

[1] CV : Coefficient de variation – *rapport entre l'écart-type et la moyenne*

2 Contexte et objectifs

2.1.1 Contexte

L'Office français de la biodiversité (OFB), créé par la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019, est un établissement public de l'État à caractère administratif placé sous la double tutelle du ministère chargé de la transition écologique et du ministère chargé de l'agriculture. L'établissement a pour mission la préservation, la restauration et la surveillance de la biodiversité. 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 exerce des missions de connaissance et d'expertise sur l'ensemble des composantes de la nature en mobilisant des équipes pluridisciplinaires réparties sur tout le territoire.

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Parc, PNMEGMP) a été créé par décret n°2015-424 du 15 avril 2015. Il constitue le 7e parc naturel marin français et l'un des plus vastes de métropole : il couvre 6 524 km² d'espace marin sur la façade atlantique, s'étend sur environ 1 300 km de côtes sur trois départements (Vendée, Charente-Maritime, Gironde) et borde 113 communes (Figure 1). Son périmètre est couvert à plus de 99 % par le réseau Natura 2000. Le plan de gestion du Parc, approuvé en juin 2018, définit les éléments (enjeux) du patrimoine naturel et des activités maritimes locales pour lesquels le Parc doit assurer une recherche de compatibilité (*Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2017-2033,* 2018). Les oiseaux côtiers et les oiseaux marins en période internuptiale représentent un des enjeux majeurs pour le territoire du Parc. La sous-finalité de gestion 12.4 est particulièrement ciblée par cette étude (Tableau 1, source *Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2017-2033,* 2018).

Tableau 1. Finalité 12 du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis approuvé en juin 2018.

Enjeu : les oiseaux d'eau côtiers et les oiseaux marins en période internuptiale et en particulier les espèces à enjeu majeur de préservation	
Finalité 12 : maintenir ou augmenter les effectifs d'oiseaux en période inter nuptiale, ainsi que l'importance internationale du Parc pour les espèces à enjeu majeur de préservation	
Sous finalités	**Niveaux d'exigence**
12. 3 : L'effectif d'oiseaux marins côtiers en période inter nuptiale est maintenu	• A minima, tendance significativement stable de l'effectif total des oiseaux marins côtiers.
12. 4 : L'importance nationale ou internationale du Parc concernant les oiseaux marins côtiers est maintenue	• Représentativité des 2 espèces à enjeu majeur de préservation (le Plongeon imbrin et la Macreuse noire) de l'année n supérieure ou égale à la représentativité moyenne de ces espèces sur les dernières années (glissant) ; • Le niveau d'importance national ou international est atteint tous les ans pour au moins 10 espèces.
Principes d'action (non exhaustifs)	
Connaissance	• Améliorer les connaissances (effectifs et fréquentation, déprédation, caractérisation captures accidentelles, évaluation risque/éolien, etc.) ; • Suivre des espèces indicatrices du changement global ; • Suivre les estimations des effectifs biogéographiques.
Protection	• Mettre en œuvre des mesures de gestion éventuelles (par exemple : réduction de la fréquentation durant périodes sensibles, réduction des captures accidentelles, mettre en œuvre la séquence ERC pour les projets d'envergure type EMR) ; • Rendre des avis (les enjeux relatifs aux oiseaux marins inféodés à la frange côtière sont intégrés dans les avis émis par le conseil de gestion du Parc.
Développement durable	• Coordonner et apporter un appui technique et méthodologique aux structures porteuses et animatrices des sites Natura 2000 mixtes terre-mer minoritairement situés dans le périmètre du Parc.

Dans le cadre de l'implantation d'un parc éolien en mer au large de l'île d'Oléron et dont le raccordement est envisagé dans les pertuis ou via la Presqu'île d'Arvert, l'OFB/Parc souhaite acquérir des connaissances sur l'abondance et la distribution spatiale des Macreuses noires (*Melanitta nigra*) sur son territoire.



Figure 1 : Périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Source : https://parc-marin-gironde-pertuis.fr/)

2.1.2 La Macreuse noire : écologie générale et chiffres clés

La Macreuse noire se reproduit essentiellement en Fénnoscandinavie et en Sibérie. L'espèce est marine en dehors de la reproduction et fréquente les eaux côtières peu profondes, en général entre 500 m et 2 km de la côte (MNHN 2012). Elles peuvent plonger jusqu'à 6 mètres de profondeur pour attraper des mollusques et des crustacés. Les macreuses noires migrent vers le sud et l'Europe de l'Ouest à la fin de l'été et sont présentes en hivernage sur tout le littoral Atlantique-Manche-Mer du Nord, majoritairement en Manche – mer du Nord et le long des côtes vendéennes et charentaises (Issa & Muller 2015). Les macreuses noires réalisent une mue postnuptiale très importante sur des sites de mue qui peuvent également être leurs sites d'hivernage dès le mois d'août voire fin juillet. Une partie des migrateurs de passage en France vont hiverner au large de l'Espagne ou de l'Afrique du Nord.

La population européenne de Macreuse noire, estimée à 550 000 individus apparait en déclin et présente un statut de conservation jugé défavorable[2] (enjeu de conservation élevée). En France, la population hivernante fluctue considérablement d'une année à l'autre avec entre 3 à 7 % de la population européenne présente en Atlantique soit entre 16 000 et 37 000 individus (2010-2013) d'après le dernier atlas des oiseaux de France métropolitaine (Issa & Muller 2015).

En regroupant près de 30 % des effectifs nationaux de Macreuse noire chaque hiver, le Parc est considéré comme un site d'importance nationale et internationale pour cette espèce. Les données collectées lors des suivis antérieurs (SPEE[3] ; Laran et al. 2022) confirment l'importance du Parc pour cette espèce mais ne permettent pas de disposer de connaissances suffisantes pour intégrer cet enjeu aux choix des sites d'atterrage et des modalités de travaux pour la phase de raccordement du futur parc éolien. En effet, le plan d'échantillonnage de ces campagnes n'a pas été conçu pour évaluer les densités et la distribution des oiseaux côtiers (Biotope 2024). Cependant, des observations de Macreuse noire ont tout de même été collectées lors des passages à proximité de la côte. Elles ont été observées principalement en hiver et à l'automne, avec une distribution très localisée aux abords de l'entrée du pertuis de Maumusson (au large de la côte sauvage du sud d'Oléron à la Coubre) ainsi que dans le pertuis Breton au large de la côte vendéenne. Ce bilan, couvrant plus de trois années de

[2] ***Source :*** *https://wpp.wetlands.org/downloads/downloads*

[3] *https://plan-gestion.parc-marin-gironde-pertuis.fr/tracking/21*

campagnes sur les quatre saisons (4 hivers, 3 printemps, étés et automnes), confirme l'importance de la zone d'étude pour les macreuses (Laran et al. 2022).

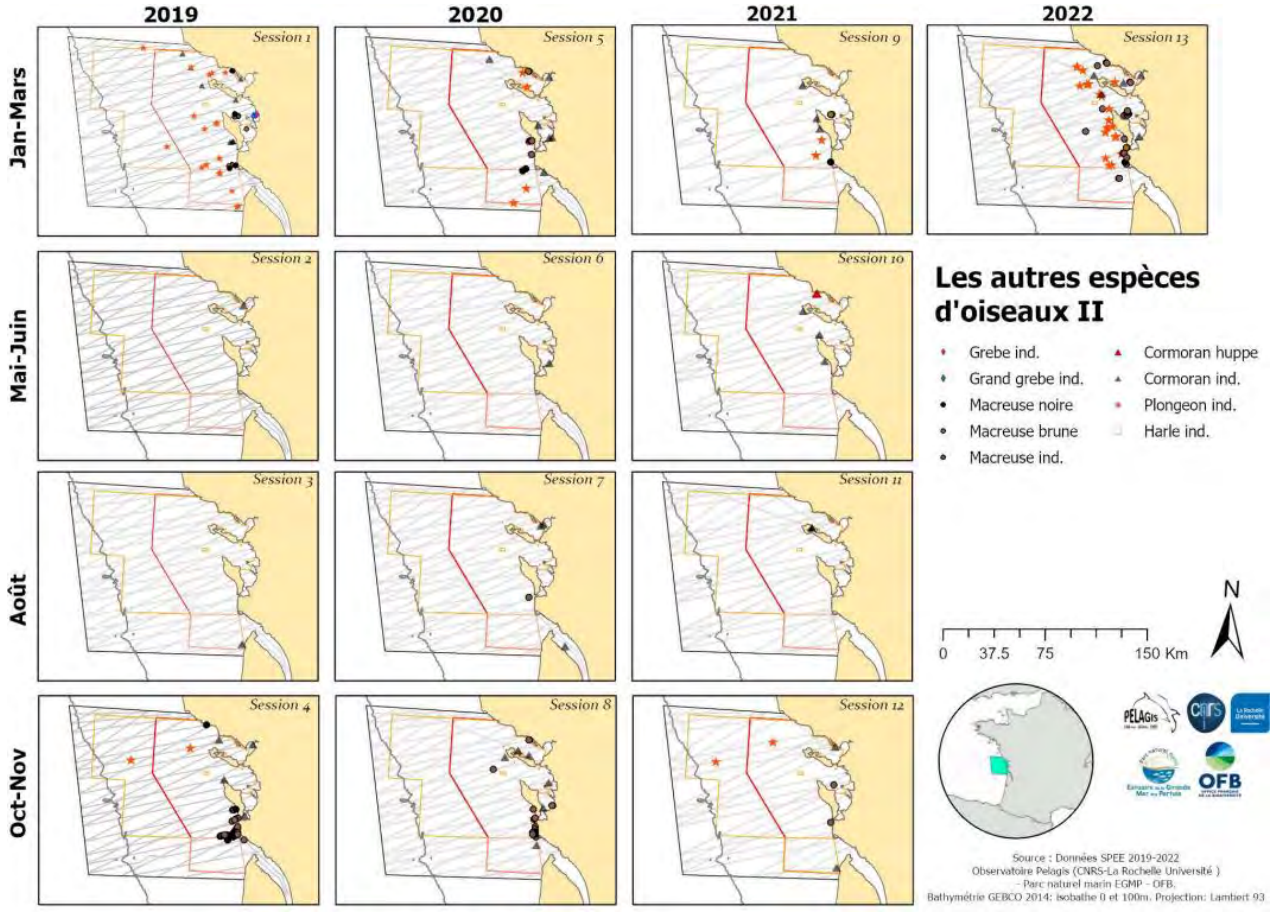


Figure 2 : Carte des observations d'autres espèces d'oiseaux marins et du littoral (dont la Macreuse noire) collectées au cours des 13 sessions des campagnes SPEE entre 2019 et 2022 (Laran et al. 2022)

2.1.3 Objectifs de l'étude

L'objectif de l'étude est d'acquérir des connaissances sur les effectifs (nombre d'individus recensés) et la répartition des Macreuses noires au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis afin de quantifier leur fréquentation spatio-temporelle. Cette étude permettra également d'obtenir des données de répartition et d'abondance (taille de population estimée dans la zone d'étude) d'autres espèces d'oiseaux côtiers et marins et en particulier des Procellariidés (Puffin des Baléares, Puffin des Anglais, Fulmar boréal), des Alcidés et des Gaviidés (Plongeon catmarin, Plongeon arctique et Plongeon imbrin). Les données seront collectées pendant deux années (entre 2024 (août), 2025 (janvier et août) et 2026 (janvier), 2 hivers / 2 étés) par expertise aérienne digitale sur deux secteurs géographiques :

- Secteur 1 : Presqu'île d'Arvert – Oléron ;
- Secteur 2 : Sud Vendée – fond du Pertuis.

Deux survols par an seront réalisés : un au début de la période postnuptiale (entre le 20 août et le 10 septembre) et un au milieu de la période d'hivernage (entre le 15 décembre et le 20 janvier).

Ce suivi complète un autre suivi effectué par des observateurs en avion de 2019 à 2022 (campagnes SPEE). L'étendue de la zone d'étude de ce suivi dépassait les limites administratives du Parc et des ZPS Pertuis-Rochebonne et Panache de la Gironde, et les transects étaient plutôt perpendiculaire à la bathymétrie. La modification du protocole entre ces suivis et la présente étude sont motivées par :

- Un changement dans la technique d'observation, les expertises aériennes digitales permettent de survoler la zone d'étude à une altitude plus importante, minimisant ainsi le risque de dérangement, et d'améliorer la capacité de détection des oiseaux en mer ;
- Une orientation parallèle à la côte des transects pour améliorer la stratégie d'échantillonnage de la Macreuse noire ;

- Un objectif de couverture de 100 % afin de maximiser le comptage des oiseaux côtiers sur les deux zones d'études et se rapprocher d'une estimation de leur abondance absolue.

La Macreuse noire, les Gaviidés, les Alcidés et les Procellariidés constituent des groupes taxonomiques d'intérêt particulier dans le cadre de ce suivi.

2.1.4 Contenu du présent rapport

Le présent rapport présente l'analyse des données collectées lors des deux années de suivi, soit celles des campagnes aériennes digitales d'août 2024, de janvier 2025, d'août 2025 et de janvier 2026. Les objectifs des analyses menées sont de caractériser la distribution spatio-temporelle des Macreuses noires et des autres oiseaux côtiers en :

- Estimant le taux de rencontre sur une grille adaptée à la description de la distribution spatiale de l'avifaune dans la zone d'étude ;
- Identifiant les zones de densité maximale entre les différents secteurs prospectés ;
- Estimant l'abondance absolue de Macreuse noire en période estivale et hivernale, et des autres espèces ou groupes d'espèces quand cela est possible.

A noter que ce rapport final annule et remplace le rapport intermédiaire intitulé *OFB_Gironde_Pertuis_Rapport_suivi_Macreuses_noires_année_1_Biotope_2025*. Les analyses biostatistiques ayant été améliorées entre-temps, il est préférable de ne conserver que les résultats les plus récents.

3 Matériel et méthodes

3.1 Organisation des équipes

La présente mission est coordonnée par Biotope et intègre plusieurs sous-traitants. La répartition des rôles de chacun est la suivante :

- Biotope : mandataire, coordination globale de la mission, analyse des données, rédaction des comptes-rendus de mission et des rapports ;
- HiDef *aerial surveying* : coordination des expertises aériennes digitales, mobilisation des moyens aériens et analyse des données aériennes digitales ;
- BioConsult SH : analyse des données aériennes digitales et contrôle qualité des expertises aériennes digitales.

3.2 Plan d'échantillonnage

Deux secteurs géographiques du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis sont couverts par l'étude :

- Secteur 1 : Presqu'île d'Arvert – Oléron ;
- Secteur 2 : Sud Vendée – fond du Pertuis.

Le plan d'échantillonnage des deux secteurs a été défini en prenant en compte la volonté de couvrir à 100 % la zone à étudier afin d'éviter les zones blanches, mais tout en minimisant les zones de recouvrement impliquant un risque de double comptage. Au niveau des secteurs les moins larges de la zone d'étude, une série de 3 transects parallèles à la côte couvre les zones préférentielles des espèces cibles. Dans la partie sud du Pertuis Breton, à la sortie de la Baie de l'Aiguillon, dans la partie Nord de l'Ile d'Oléron et dans le secteur au large de la Coubre, les transects ont été dupliqués avec le même espacement pour conserver un protocole d'étude homogène.

Deux paramètres ont des implications fortes sur le design des transects pour les suivis :

- Les expertises aériennes imposent de limiter le nombre de changements de direction lors d'un vol. En effet, à chaque changement de direction, un nouveau cap (coordonnées) doit être visé et la vitesse de déplacement de l'avion rend impossible des changements de cap trop réguliers.
- Bien que les expertises aériennes digitales, notamment le système HiDef, disposent de moyens permettant de fortement réduire les phénomènes d'éblouissement sur les enregistrements, la qualité des données aérienne par vidéo (et photo) reste dépendante de l'éblouissement dû à la réflexion du soleil sur la surface de la mer. Il est donc extrêmement important de calibrer l'orientation des caméras et le dispositif de réduction de l'éblouissement à chaque changement de direction de l'avion.

Afin de garantir un plan de vol techniquement réalisable, la plupart des criques et petites pointes (secteur sud Vendée – fond du pertuis Breton : Anse du Maupas et Anse des Roullières ; secteur presqu'île d'Arvert – Oléron : Anse du Marais Salé, entre la pointe de Chaucre et la pointe de Chardonnière, Baie de la Perroche) ont été lissées lors de la création des transects, initialement tracés parallèle au trait de côte puis ajustés pour respecter une longueur minimale par segment. Cette approche permet également de réduire le nombre de changements de cap en vol. L'orientation des transects tient également compte d'un objectif de minimisation des effets d'éblouissement sur les enregistrements.

Afin de respecter au maximum la demande du cahier des charges, nous avons réduit la distance entre transects à 680 m afin de conserver une distance de 75 m entre deux fauchées consécutives (Figure 11). L'objectif était de réduire le risque de recouvrement des fauchées lors du survol, si l'avion ne respecte pas complètement l'alignement sur un transect. Le Tableau 2 présente une synthèse des caractéristiques du plan d'échantillonnage retenu par secteur.

Tableau 2. Synthèse des caractéristiques du plan d'échantillonnage par secteur en 2024, 2025 et 2026 (4 survols sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis)

Zone d'étude	Longueur totale (km)	Superficie de fauchée (km²)	Superficie de l'aire d'étude (km²)	Pourcentage de couverture (%)
Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	183	100	130	77
Presqu'ile d'Arvert et île d'Oléron	322	175	221	79
Total	**505**	**275**	**351**	**78**

Certains secteurs de la zone d'étude présentent plusieurs zones d'exercice aérien militaire dont une zone de restriction à proximité de l'aéroport de La Rochelle. Les portions de transects de cette zone n'ont pas pu être survolés.

Les Figure 3 et Figure 4 présentent le plan d'échantillonnage des deux secteurs couverts par le suivi.

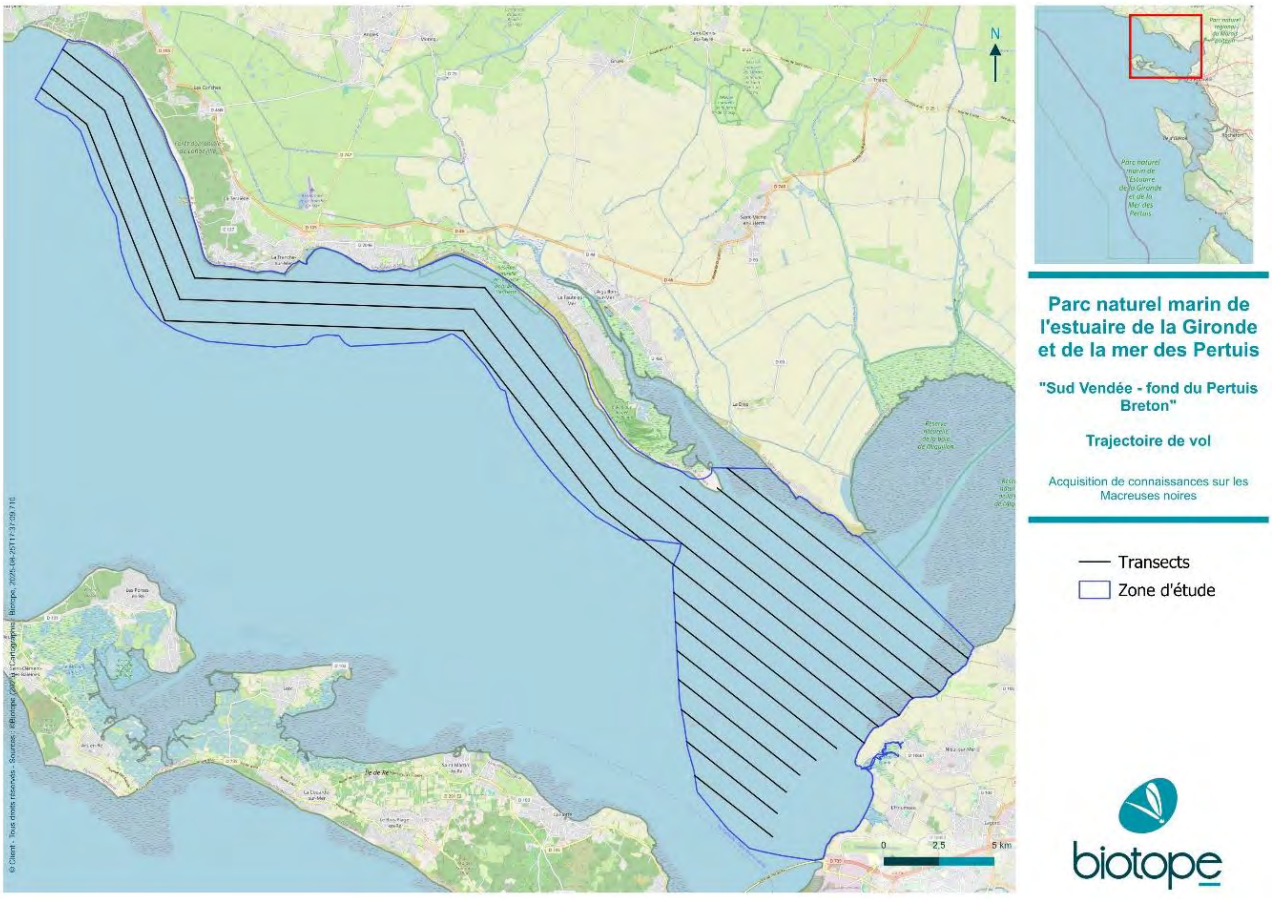


Figure 3 : Plan d'échantillonnage et zone d'étude des campagnes aériennes digitales réalisées dans le cadre du suivi des Macreuses noires du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton en aout 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026 sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

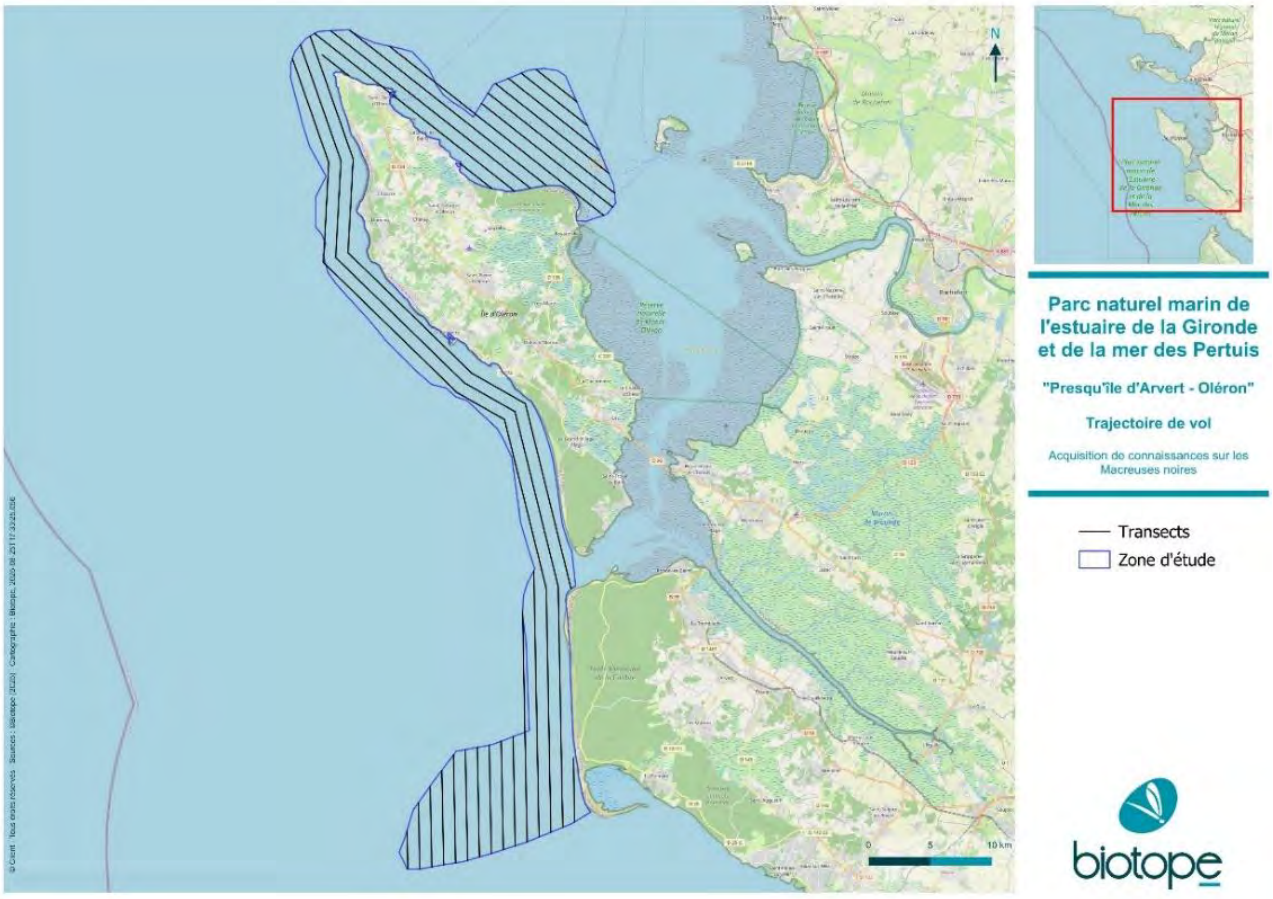


Figure 4 : Plan d'échantillonnage et zone d'étude des campagnes aériennes digitales réalisées dans le cadre du suivi des Macreuses noires d'Oléron à la presqu'île d'Arvert en aout 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026 sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

La durée totale de survol de l'ensemble de la zone d'étude et l'orientation des transects ont conduit au survol des deux secteurs sur deux jours distincts. En effet, l'orientation (Nord/Sud ou Est/Ouest) des transects impose des créneaux de survol restreints afin de limiter l'éblouissement. Par ailleurs, pour réduire les risques de double comptage, chaque secteur a été survolé par blocs de transects homogènes, en tenant compte en priorité des contraintes liées à l'éblouissement. L'aire d'étude couvre 130 km² du secteur du sud de la Vendée au fond du pertuis Breton et 221 km² du secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert.

3.3 Méthode de collecte des données

3.3.1 Moyens aériens

Les suivis aériens digitaux ont été réalisées par notre partenaire HiDef aerial surveying. HiDef travaille avec plusieurs opérateurs aériens basés au Royaume-Uni et plus spécifiquement :

- Flight Calibration Services Limited (FCSL), société basée dans le Sud de l'Angleterre et en Irlande, disposant d'une autorisation d'exploitation pour l'ensemble de l'Europe ;
- DEA Aviation Limited, société anglaise disposant d'autorisations de survol en France.

Ces opérateurs exploitent plusieurs avions Partenavia P68 ou Diamond DA42 (Figure 5 et Figure 6) équipés de caméras vidéo haute-altitude (Figure 9 et Figure 10).



Figure 5 : Aéronef mobilisé pour la campagne aérienne digitale d'août 2024 (© JETPHOTOS)



Figure 6 : Aéronef mobilisé pour la campagne aérienne digitale de janvier 2025 (© JETPHOTOS)



Figure 7 : Aéronef mobilisé pour la campagne aérienne digitale d'août 2025 (© JETPHOTOS)



Figure 8 : Aéronef mobilisé pour la campagne aérienne digitale de janvier 2026 (© JETPHOTOS)



Figure 9 : Système caméras HiDef GEN 2.5 au sein de son coffre de protection et câbles de connexion vers le serveur (Source : HiDef aerial surveying)



Figure 10 : Vue des caméras sous l'avion (Source : HiDef aerial surveying)

Les expertises aériennes ont été réalisées avec le concours d'opérateurs spécialisés dans l'acquisition de données vidéo de suivi environnemental. Chaque mission mobilise un pilote, ainsi qu'un opérateur caméra. Les aéronefs utilisés sont des bimoteurs, garantissant un niveau de sécurité adapté aux survols en milieu marin. Ils sont équipés d'un système de prise de vue installé en partie ventrale, permettant la réalisation de transects d'observation. Leur autonomie en carburant est adaptée à la longueur des transects réalisés.

Les systèmes de prise de vue sont positionnés sous le fuselage de l'aéronef et assurent l'acquisition continue des données le long des trajectoires de vol (Figure 9).

En amont de chaque campagne, l'ensemble des acteurs de l'espace aérien est informé de l'opération, généralement trois jours avant le début des acquisitions, puis la veille et le jour même. Le CECLANT (Commandant de la zone maritime Atlantique), en charge de la planification des activités aériennes militaires, ainsi que le CCMAR Atlantique (Centre de coordination des activités maritimes) et l'aéroport de La Rochelle sont sollicités afin de vérifier l'absence de contraintes opérationnelles ou d'activités incompatibles avec les vols prévus.

3.3.2 Protocole des expertises aériennes digitales vidéo HiDef

Les expertises aériennes digitales à haute altitude reposent sur une technique d'acquisition par vidéo numérique de haute définition grâce à 4 caméras installées sous 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) et elle n'engendre pas de perturbation des oiseaux (en

conformité avec les recommandations du British Trust for Ornithology - Thaxter et al. 2015). Plusieurs images d'un même animal (5 à 8 par objet détecté) sont récoltées, ce qui permet d'améliorer les probabilités de détection et d'identification des animaux (différents angles de vue). Cette technique limite ainsi les biais de détection par rapport aux expertises aériennes visuelles et les enregistrements vidéo ont l'avantage de pouvoir être stockés et d'être analysés ultérieurement.

L'inventaire est réalisé dans un avion volant à environ 500 m d'altitude et habituellement opéré à une vitesse de vol importante (220 km/h, pouvant être réduite). De part et d'autre de l'axe du transect, deux bandes de 129 m et 143 m de largeur chacune sont suivies avec un espacement de 20 m entre chaque bande (Figure 11). Ce sont ainsi 544 m de largeur qui sont suivis simultanément (272 m de chaque côté du transect).

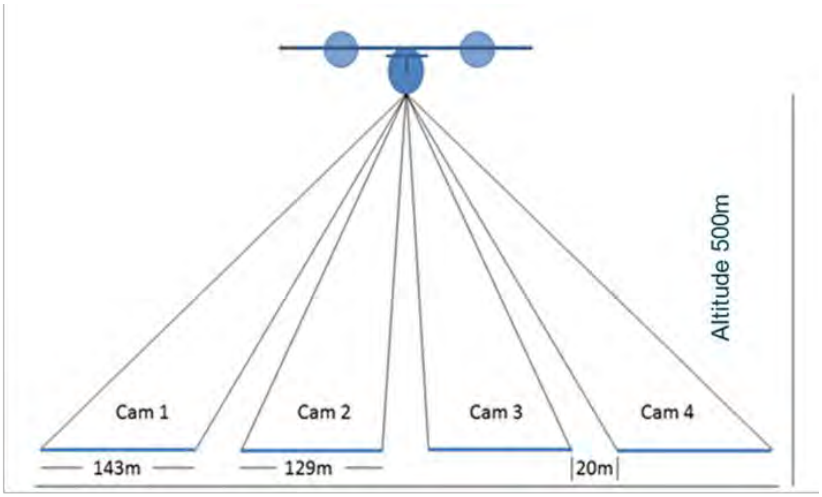


Figure 11 : Représentation schématique des distances couvertes lors des survols aériens digitaux (© BioConsult SH) – distance inter-transect : 680 m et distance entre deux fauchées consécutives : 75 m

L'acquisition des données est réalisée à l'aide de quatre caméras vidéo à ultra-haute résolution (31,4 Mpx), permettant une précision spatiale d'environ 2 cm à la surface de l'eau. Un double enregistrement des données est assuré directement à bord de l'aéronef lors des opérations.

La position de l'avion est enregistrée en temps réel à l'aide d'un GPS Garmin InReach SE+ Satellite Communicator associé à plusieurs GPS, offrant une précision d'environ d'1 m en latitude et longitude. Les positions sont enregistrées par intervalles d'une seconde, permettant ainsi un positionnement extrêmement précis des oiseaux et mammifères marins localisés ultérieurement dans les enregistrements.

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

Une procédure de vérification régulière du matériel d'enregistrement, caméras, équipement informatique et de l'avion est scrupuleusement respectée par HiDef et les prestataires en charge des moyens aériens, selon des procédures qualité établies.

3.3.3 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, StreamPix et une équipe dédiée de plusieurs dizaines de personnes ;
- Une seconde étape d'identification des objets (utilisation du même logiciel) : 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)

Une fois les données rapatriées au bureau, les données vidéo brutes sont converties en un format permettant une analyse plus poussée sur des postes informatiques dédiées à l'analyse des images. 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 pointer les images nécessitant une analyse plus approfondie.

Cette première étape a été menée par BioConsult SH et HiDef aerial surveying, et 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. En excluant les objets qui ne traversent pas cette ligne, les biais de double comptage éventuels, dus aux déplacements des oiseaux, sont évités.

Dans un second temps, 20 % des enregistrements 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 recommencé 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 (2 catégories : en vol, posé), mesures de l'objet, localisation.

Les images pointées comme nécessitant une analyse plus poussée sont transmises à des ornithologues spécialistes des oiseaux marins expérimentés, dont la plupart travaillent avec HiDef 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 sont analysées à l'aide du logiciel StreamPix pour améliorer leur aspect (lumière/contrastes etc.) et faciliter l'identification de l'objet. Dans le cadre de la présente mission, les experts naturalistes ont identifié si possible au niveau de l'espèce et ont enregistré toute autre information disponible. Pour les oiseaux, 11 champs (dont 3 optionnels) sont renseignés, et pour les mammifères marins, deux champs spécifiques sont remplis. Ces données permettent notamment de décrire le comportement, la direction de vol ou de nage, ainsi que le sexe et l'âge (Tableau 3).



Figure 12 : Exemple d'image analysée lors de l'étape d'identification - Fou de Bassan en vol (© Biotope / HiDef aerial surveying / BioConsult SH)



Figure 13 : Exemple d'image analysée lors de l'étape d'identification - Macreuses noires posées, illustration acquise lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiée à la Macreuse noire au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (© Biotope / HiDef aerial surveying / BioConsult SH)

Pour tous les mammifères marins et autres espèces 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.



Figure 14 : Exemple d'image analysée lors de l'étape d'identification - Phoque gris (© Biotope / HiDef aerial surveying / BioConsult SH)



Figure 15 : Exemple d'image analysée lors de l'étape d'identification - Requin pèlerin (© Biotope / HiDef aerial surveying / BioConsult SH)

Un échantillon de 20 % d'images sélectionnées aléatoirement (soit au total pour les 4 survols de cette étude XXX images) 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 réexaminées 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 Shapefile, suivant les spécifications du maître d'ouvrage.

3.3.4 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 par objet durant les survols dédiés à la Macreuse noire d'août 2024 et de janvier 2025 au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (* Donnée complétée de manière automatisée)

Informations	Description
Coordonnées géographiques de l'objet*	Latitude/longitude en WGS84
Transect ID*	Identifiant unique du transect
Avion ID*	Identifiant de l'avion utilisé
Date*	Date de l'observation (au format AAAAMMJJ)
Heure*	Heure de l'observation
Altitude*	Hauteur de vol de l'avion en m
Numéro de la caméra*	Caméra sur laquelle l'objet a été observé
Catégorie de l'objet (n = 4)	Oiseau, mammifère marin, autre (chauves-souris, poisson, méduse, requin, tortue), objet
Famille	Exemple : Anatidés, Gaviidés, Alcidés, Laridés, Cétacés, Phocidés, etc.
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 dans quelle direction, posé) ou du mammifère marin (immergé ou non, direction de déplacement)
Age	L'âge de l'individu observé si possible : juvénile, immature, adulte ou inconnu
Sexe	Sexe de l'individu : mâle, femelle, inconnu
Comportement particulier (optionnel)	Description détaillée du comportement observé (alimentation, charognage, ramassage de gros morceaux de nourriture à la surface de l'eau en restant posé sur l'eau, plongée peu profonde, repos ou apparemment endormi, élevage de poisson)
Association particulière (optionnelle)	L'objet a été associé à quelque chose (sur/au-dessus d'un banc de sable, associé au front de mer, associé à de l'écume ou à du sillage, posé sur ou à proximité de bois flottant, posé sur un poteau ou un bâton de marquage, associé à ou sur une bouée, associé à un bateau de pêche)
Commentaire (optionnel)	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

<table>
<tr><th>Information</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>Etat de la mer</td><td>
<table>
<tr><th>Note</th><th>Description</th><th>Aspect de la mer</th><th>Vent (vitesse en nœuds et direction)</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Calme</td><td>Mer lisse comme un miroir</td><td>>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Très légère brise</td><td>Quelques rides ressemblant à des écailles de poissons, mais sans aucune écume</td><td>1 à 3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Légère brise</td><td>Petites vaguelettes ne déferlant pas, toujours d'apparence lisses</td><td>4 à 6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Petite brise</td><td>Grandes vaguelettes, les crêtes commencent à déferler, écume d'aspect vitreux, parfois quelques moutons épars</td><td>7 à 10</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Jolie brise</td><td>Petites vagues devenant plus longues, moutons assez fréquents</td><td>11 à 15</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Bonne brise</td><td>Vagues modérées longues, moutons et éventuellement embruns</td><td>16 à 21</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Turbidité/transparence</td><td>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</td></tr>
<tr><td>Intensité d'éblouissement</td><td>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</td></tr>
<tr><td>Clarté de l'air</td><td>0 - Inconnu
1 - Faible
2 - Moyenne
3 - Forte</td></tr>
<tr><td>Qualité de l'image</td><td>1 – Image analysée
2 – Qualité de l'image trop mauvaise pour être analysée (2,3 % des images brutes collectées lors du survol d'août 2024 et 1,2 % de celles du survol de janvier 2025)</td></tr>
</table>

3.3.5 Synthèse des caractéristiques des expertises aériennes digitales

Le Tableau 5 ci-dessous synthétise les 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 ; • 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).

Caractéristiques	Expertises aériennes digitales vidéo haute altitude HiDef
Perturbations des oiseaux engendrés par l'expertise	Aucune perturbation des oiseaux posés ou en vol
Fauchée (bande de détection efficace)	500 m (4 bandes d'environ 125 m de large)
Détection des oiseaux	• Détection homogène des individus dans une bande d'expertise 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 aerial surveying, BioConsult SH et Biotope s'engagent à viser un taux minimum de 80 % pour la majorité des groupes d'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.
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 a posteriori, 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 *a posteriori* 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.

3.4 Dates et conditions des expertises aériennes digitales

Le Tableau 6 synthétise les dates et les conditions de réalisation des campagnes aériennes digitales réalisées entre août 2024 et janvier 2025. La préparation des survols implique une veille météo quotidienne, menée par BioConsult SH, HiDef aerial surveying et ses opérateurs aériens, sur la base des données météorologiques les plus fiables.

Tableau 6. Dates et conditions des expertises aériennes digitales réalisées lors des deux années de suivi (août 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026)

Numéro de la campagne	Date	Secteur prospecté	Horaires de vol (UTC)	Conditions météorologiques
1	22/08/2024	Sud Vendée – fond du Pertuis	07:13 – 08:57	• Vitesse du vent à l'altitude de survol : 3 - 15 nœuds ; • Etat de la mer : 0 - 3 sur l'échelle de Beaufort ; o 0 : 52,7 % des images collectées ; o 1 : 16,3 % des images collectées ; o 2-3 : 31,1 % des images collectées. • Hauteur de vagues : 0 - 0,5 m ; • Pas de turbidité pour 98,7 % des images collectées et turbidité moyenne pour 1,3 % des images collectées (la visibilité dans l'eau est restreinte) ; • Pas de nuages en-dessous de l'altitude de survol ; • Pas de précipitations ; • Clarté de l'air : faible ; • Eblouissement mineur : pas ou très peu d'éblouissement pour 99,8 % des images collectées et faible quantité/intensité d'éblouissement qui couvre moins de 25 % de l'image pour 0,2 % des images collectées ; • Coefficient de marée : 108. → Conditions favorables.
	25/08/2024	Presqu'île d'Arvert – Oléron	07:48 – 11:12	• Vitesse du vent à l'altitude de survol : 2 - 14 nœuds ; • Etat de la mer : 0 - 3 sur l'échelle de Beaufort ; o 0 : 27,7 % des images collectées ; o 1 : 38,6 % des images collectées ; o 2-3 : 31,4 % des images collectées ; o 5 : 2,2 % des images collectées. • Hauteur de vagues : 0 - 0,5 m ; • Pas de turbidité pour 92,1 % des images collectées et turbidité moyenne pour 7,9 % des images collectées (la visibilité dans l'eau est restreinte) ; • Pas de nuages en-dessous de l'altitude de survol ; • Pas de précipitations ; • Clarté de l'air : faible ; • Eblouissement mineur : pas ou très peu d'éblouissement pour 95,9 % des images collectées et faible quantité/ intensité d'éblouissement qui couvre moins de 25 % de l'image pour 4,1 % des images collectées ; • Coefficient de marée : 80. → Conditions favorables.
2	13/01/2025	Sud Vendée – fond du Pertuis	09:29 – 11:31	• Vitesse du vent à l'altitude de survol : 8 - 11 nœuds ; • Etat de la mer : 0 - 1 sur l'échelle de Beaufort (respectivement 36,6 % et 63,4 % des images collectées) ; • Hauteur de vagues : 0 - 0,5 m ; • Pas de turbidité ; • Pas de nuages en-dessous de l'altitude de survol ; • Pas de précipitations ; • Clarté de l'air : faible ; • Eblouissement mineur : pas ou très peu d'éblouissement pour 87,6 % des images collectées et faible quantité/ intensité d'éblouissement qui couvre moins de 25 % de l'image pour 12,4 % des images collectées ; • Coefficient de marée : 77. → Conditions favorables.
	14/01/2025	Presqu'île d'Arvert – Oléron	10:28 – 13:25	• Vitesse du vent à l'altitude de survol : 6 - 10 nœuds ; • Etat de la mer : 0 - 3 sur l'échelle de Beaufort : o 0 : 26,3 % des images collectées ; o 1 : 50,6 % des images collectées ; o 2-3 : 21,1 % des images collectées ;

Numéro de la campagne	Date	Secteur prospecté	Horaires de vol (UTC)	Conditions météorologiques
				o 4 : 2,0 % des images collectées. • Hauteur de vagues : 0,5 - 1,25 m ; • Pas de turbidité pour 64 % des images collectées, turbidité moyenne pour 33,2 % (la visibilité dans l'eau est restreinte) et turbidité sévère pour 2,8 % des images collectées (aucune vue dans l'eau n'est possible) ; • Pas de nuages en-dessous de l'altitude de survol ; • Pas de précipitations ; • Clarté de l'air : faible pour 96,8 % des images collectées et moyenne pour 3,2 % ; • Eblouissement mineur : pas ou très peu d'éblouissement pour 85,0 % des images collectées, faible quantité/intensité d'éblouissement qui couvre moins de 25 % de l'image pour 14,8 % des images collectées, et quantité/intensité moyenne d'éblouissement couvrant moins de 50 % de l'image pour 0,1 % des images collectées ; • Coefficient de marée : 83. → Conditions favorables.
3	22/08/2025	Sud Vendée – fond du Pertuis	14:48 – 17:17	• Vitesse du vent à l'altitude de survol : 3 - 24 nœuds ; • Etat de la mer : 0 - 4 sur l'échelle de Beaufort : o 0 : 1,1 % des images collectées ; o 1 : 23,2 % des images collectées ; o 2-3 : 59,9 % des images collectées ; o 4 : 15,7 % des images collectées. • Hauteur de vagues : 0,5 - 1,25 m ; • Pas de turbidité pour 94,5 % des images collectées et turbidité moyenne pour 5,5 % des images collectées (la visibilité dans l'eau est restreinte) ; • Pas de nuages en-dessous de l'altitude de survol ; • Pas de précipitations ; • Clarté de l'air : faible ; • Eblouissement mineur : pas ou très peu d'éblouissement pour 93,6 % des images collectées et faible quantité/intensité d'éblouissement qui couvre moins de 25 % de l'image pour 6,5 % des images collectées ; • Coefficient de marée : 83. → Conditions favorables.
	23/08/2025	Presqu'île d'Arvert – Oléron	12:48 – 17:38	• Vitesse du vent à l'altitude de survol : 4 - 22 nœuds ; • Etat de la mer : 0 - 3 sur l'échelle de Beaufort : o 0 : 3,4 % des images collectées ; o 1 : 30,4 % des images collectées ; o 2-3 : 60,6 % des images collectées ; o 4 : 5,6 % des images collectées. • Hauteur de vagues : 0,5 - 1,25 m ; • Pas de turbidité ; • Pas de nuages en-dessous de l'altitude de survol ; • Pas de précipitations ; • Clarté de l'air : faible ; • Eblouissement mineur : pas ou très peu d'éblouissement pour 79,4 % des images collectées, faible quantité/intensité d'éblouissement qui couvre moins de 25 % de l'image pour 17,7 % des images collectées, quantité/intensité moyenne d'éblouissement couvrant moins de 50 % de l'image pour 2,6 % des images collectées et quantité/intensité forte d'éblouissement couvrant plus de 50 % de l'image pour 0,3 % des images collectées ; • Coefficient de marée : 89. → Conditions favorables.

Numéro de la campagne	Date	Secteur prospecté	Horaires de vol (UTC)	Conditions météorologiques
4	13/01/2026	Sud Vendée – fond du Pertuis	12:05 – 17:50	• Vitesse du vent à l'altitude de survol : 25 - 39 nœuds ; • Etat de la mer : 1 - 3 sur l'échelle de Beaufort : o 1 : 52,9 % des images collectées ; o 2-3 : 47,1 % des images collectées. • Hauteur de vagues : 0,5 - 1,25 m ; • Pas de turbidité ; • Pas de nuages en-dessous de l'altitude de survol ; • Pas de précipitations ; • Clarté de l'air : faible ; • Eblouissement mineur : pas ou très peu d'éblouissement pour 99,7 % des images collectées et faible quantité/ intensité d'éblouissement qui couvre moins de 25 % de l'image pour 0,3 % des images collectées ; • Coefficient de marée : 35. → Conditions favorables.
	12/01/2026	Presqu'île d'Arvert – Oléron	08:55 – 14:20	• Vitesse du vent à l'altitude de survol : 19 - 42 nœuds ; • Etat de la mer : 2 - 4 sur l'échelle de Beaufort : o 2-3 : 79,9 % des images collectées ; o 4 : 19,8 % des images collectées ; o 5 : 0,3 % des images collectées. • Hauteur de vagues : 0,5 - 1,25 m ; • Pas de turbidité pour 79,9 % des images collectées et turbidité moyenne pour 20,1 % (la visibilité dans l'eau est restreinte) ; • Pas de nuages en-dessous de l'altitude de survol ; • Pas de précipitations ; • Clarté de l'air : faible ; • Eblouissement mineur : pas ou très peu d'éblouissement pour 99,4 % des images collectées et faible quantité/intensité d'éblouissement qui couvre moins de 25 % de l'image pour 0,6 % des images collectées ; • Coefficient de marée : 36. → Conditions favorables.

Toutes les campagnes aériennes digitales ont été réalisées à marée haute, sauf celle de janvier 2025 qui a été réalisée à marée basse.

3.5 Synthèse des données brutes collectées

Le Tableau 7 récapitule les données brutes récoltées lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi. Les données présentées, par campagne, sont :

- Le volume des données vidéo brutes collectées ;
- Le nombre de personnes mobilisées pour l'analyse des images ;
- Le nombre d'images brutes collectées lors des enregistrements vidéo ;
- Le nombre d'images analysées pour localiser les cibles (Étape 1 : *Review*, voir 3.3.3) ; à noter que lorsque la qualité des images est jugée insuffisante (en fonction de la netteté, l'état de la mer, la quantité de moutons et l'éblouissement), elles ne sont pas analysées ;
- Le nombre d'objets identifiés (Étape 2 : Identification, voir 3.3.3). Un objet est présent sur plusieurs images.

Tableau 7. Synthèse des données brutes récoltées lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi (août 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026) sur deux secteurs au sein du périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

Détails des données collectées	Août 2024	Janvier 2025	Août 2025	Janvier 2026
Volume des données vidéos brutes	4-6 To	4-6 To	4-6 To	4-6 To
Nombre de personnes mobilisées	> 20	> 20	> 20	> 20
Nombre d'images brutes	64 282	64 104	65 206	67 656
Nombre d'images analysées en *review*	62 782	63 318	63 906	66 868
Nombre d'objets identifiés	5 821	17 320	5 519	4 755

3.6 Méthode de traitement statistique

L'analyse des données des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi a été réalisée par espèce ou groupe d'espèces en fonction du nombre d'observations collectées. Les objectifs des analyses menées sont de caractériser la distribution spatio-temporelle des Macreuses noires et des autres oiseaux côtiers en :

- Estimant le taux de rencontre sur une grille adaptée à la description de la distribution spatiale de l'avifaune dans la zone d'étude ;
- Identifiant les zones de densité maximale entre les différents secteurs prospectés ;
- Estimant l'abondance absolue de Macreuse noire en période estivale et hivernale, et des autres espèces ou groupes d'espèces quand cela est possible.

Le schéma ci-dessous synthétise les résultats produits en fonction du nombre d'observations collectées par espèce ou groupe d'espèces.

Moins de 10 observations

Nombre de données collectées insuffisant pour estimer des densités

Résultats produits :

→ Carte de distribution spatiale des observations (partie 3.6.1)

Entre 10 et 300 observations /

Plus de 300 observations mais grands groupes isolés

Nombre de données collectées suffisant pour estimer des densités par maille

Résultats produits :

→ Carte de distribution spatiale des observations (partie 3.6.1)

→ Grilles de densité selon le carroyage GIMeL – représentation discontinue de la densité (partie 3.6.2)

Plus de 300 observations

Nombre de données collectées suffisant pour estimer finement les densités et obtenir des résultats cohérents Modélisation géostatistique par krigeage

Résultats produits :

→ Carte de distribution spatiale des observations (partie 3.6.1)

→ Densités relatives estimées par krigeage – représentation continue de la densité (partie 3.6.3)

→ Grilles de densité selon le carroyage GIMeL en annexe II

Figure 16 : Schéma des résultats obtenus en fonction du nombre d'observations par espèce ou groupe d'espèces – Connaissance des effectifs et de la répartition des Macreuses noires dans deux secteurs du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

3.6.1 Distribution spatiale des observations

Pour chaque espèce ou groupe d'espèces, une carte de distribution des observations est présentée par secteur et par campagne. Ces cartes ont été réalisées à partir de couches de données qui agrègent les observations par groupe et qui ont été produites à l'aide de scripts développés sous R.

Les fichiers Excel contenant les données brutes sont parcourus afin de créer une table dans laquelle chaque ligne correspond à une observation, définie comme le regroupement des individus d'une même espèce associés à une même valeur du champ GROUPE_IND de la table des observations. L'heure retenue pour chaque groupe est celle du premier individu observé. Les coordonnées géographiques (latitudes et longitudes en EPSG:4326) sont calculées en moyennant celles de l'ensemble des

individus du groupe. Un effectif est également associé à chaque groupe, il correspond au nombre total d'individus qui composant le groupe.

Les éléments communs à toutes les cartes sont décrits ci-dessous :

- La flèche en haut à gauche représente la direction du Nord ;
- L'échelle des distances est représentée en bas à gauche : celle du haut est en kilomètres et celle du bas est milles marins ;
- Les Réserves Naturelles Nationales sont délimitées par un contour vert et un remplissage transparent de couleur verte ;
- Les lignes grises représentent les trajectoires de vol réelles, elles varient donc légèrement selon les secteurs et les campagnes ;
- Chaque observation est représentée par un point dont le diamètre varie en fonction de l'effectif, les effectifs minimum et maximum observés par espèce ou groupe d'espèces sont indiqués en légende.

3.6.2 Grille de densité

Lorsque suffisamment d'observations ont été collectées, le taux de rencontre (nombre d'individus par kilomètre carré) a été estimé par espèce ou groupe d'espèces, ainsi que par campagne et par secteur. Le seuil a été fixé à 10 observations. En dessous de ce seuil, la représentation des données sous forme de grille de densité est considérée comme trop bruitée pour être interprétable et n'apporte pas d'information pertinente. Dans ces cas, il est donc préférable de se référer uniquement aux cartes de distribution spatiale des observations.

Des cartes de densité par maille ont été réalisées selon le carroyage GIMeL de résolution 1' d'angle (c'est à dire 1 mille nautique), permettant une discrétisation de l'espace en cellules d'environ 2,4 km². Cette analyse repose sur l'hypothèse d'une détection parfaite des animaux sur l'ensemble de la largeur de bande, de part et d'autre de la ligne de transect. La largeur de bande efficace ainsi que la longueur de transect parcourue dans chaque pixel et pour chaque campagne permettent de calculer l'effort surfacique, c'est-à-dire la surface échantillonnée à l'échelle du pixel et du suivi. La densité est ensuite estimée en divisant le nombre d'individus observés par espèce ou groupe d'espèces par l'effort surfacique correspondant. Afin de mieux visualiser les variations spatiales et temporelles, il est important de noter que l'échelle de densité est identique pour les quatre campagnes et les deux secteurs mais spécifique à chaque espèce ou groupe d'espèces.

Les limites des grilles de densité identifiées sont :

- La représentation spatiale discontinue de la densité ;
- La résolution spatiale de la grille choisie de façon pragmatique (GIMeL) mais arbitraire. Elle peut s'avérer trop grossière pour mettre en évidence les motifs fins dans la distribution spatiale des espèces, ou au contraire trop fine au regard des capacités de déplacement des animaux et de l'échelle des facteurs écologiques qui influencent leur répartition. Dans les deux cas, ce choix peut influencer l'interprétation des résultats ;
- Un risque de double comptage des oiseaux posés à quelques endroits (Figure 17, Figure 18, Figure 19, Figure 20), lié notamment à la contrainte de couverture spatiale élevée qui implique des transects rapprochés et des secteurs survolés plusieurs fois à peu de temps d'intervalle ;
- Les effets de bords ou en « dents de scie » qui apparaissent lorsque la surface échantillonnée au sein d'une maille du carroyage est faible par rapport à la surface de la maille elle-même. Ces biais sont accentués par le fait que le carroyage GIMeL n'est pas forcément adapté au design des transects.

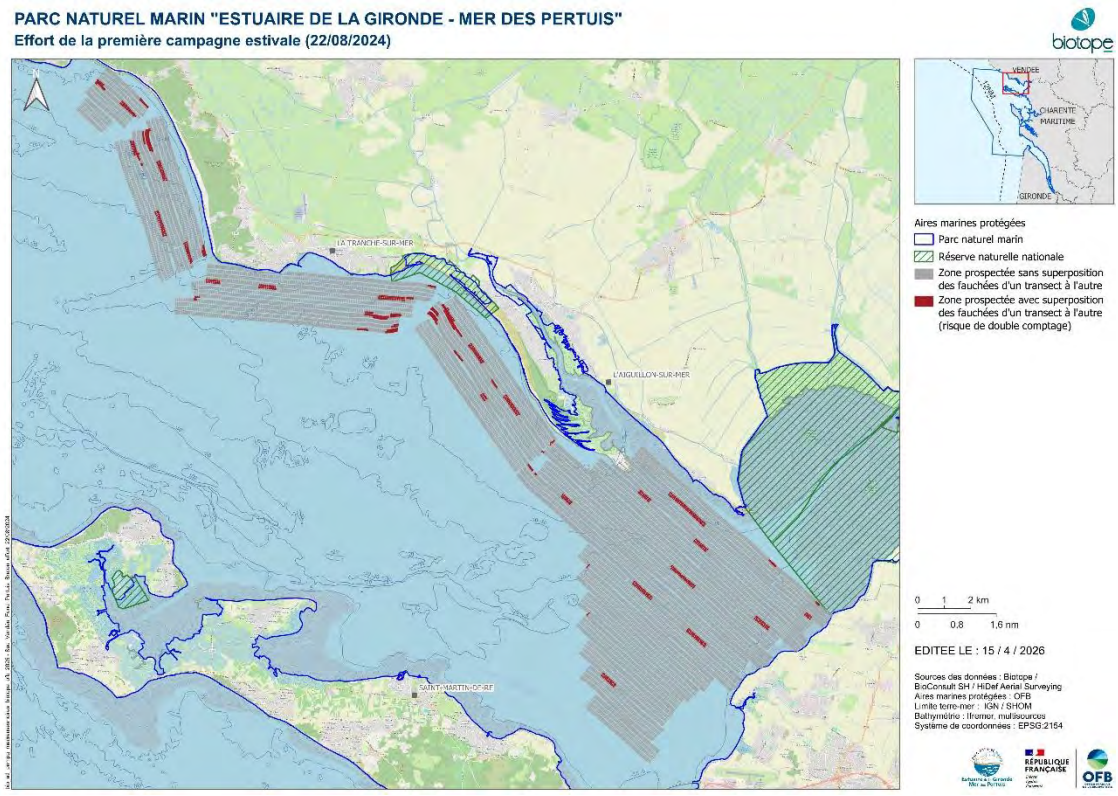


Figure 17 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 22/08/2024 pour le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m)

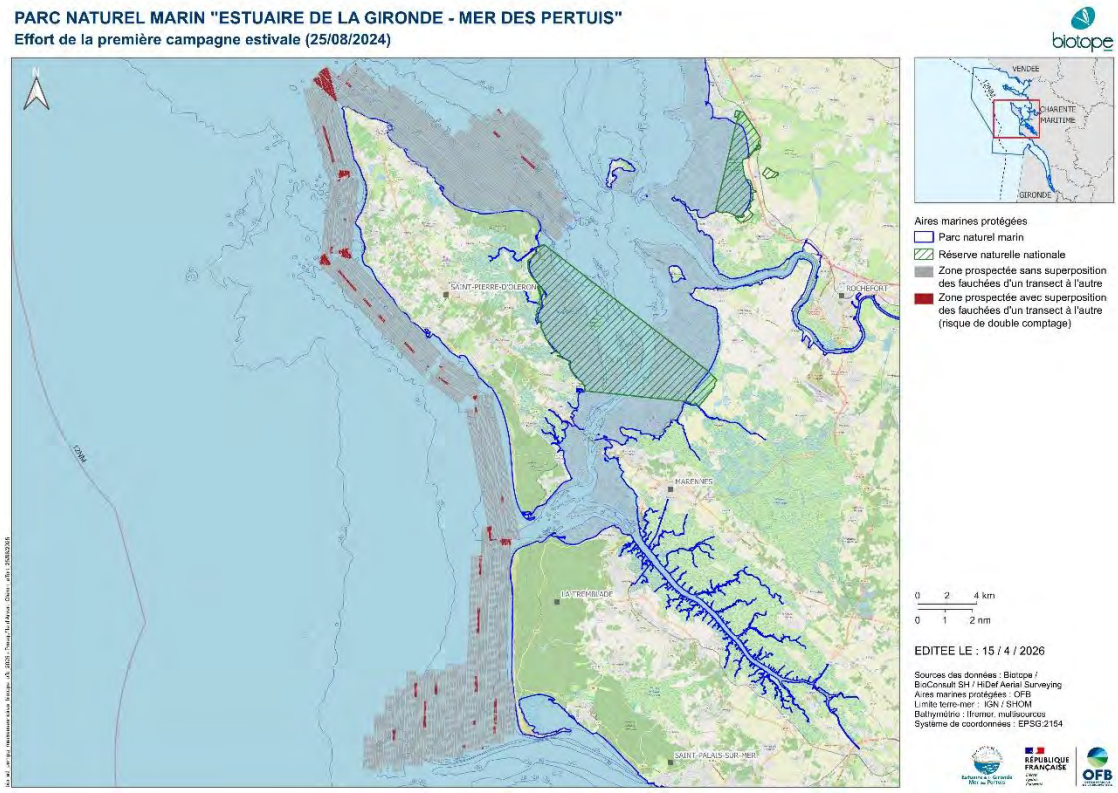


Figure 18 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 25/08/2024 pour le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m)

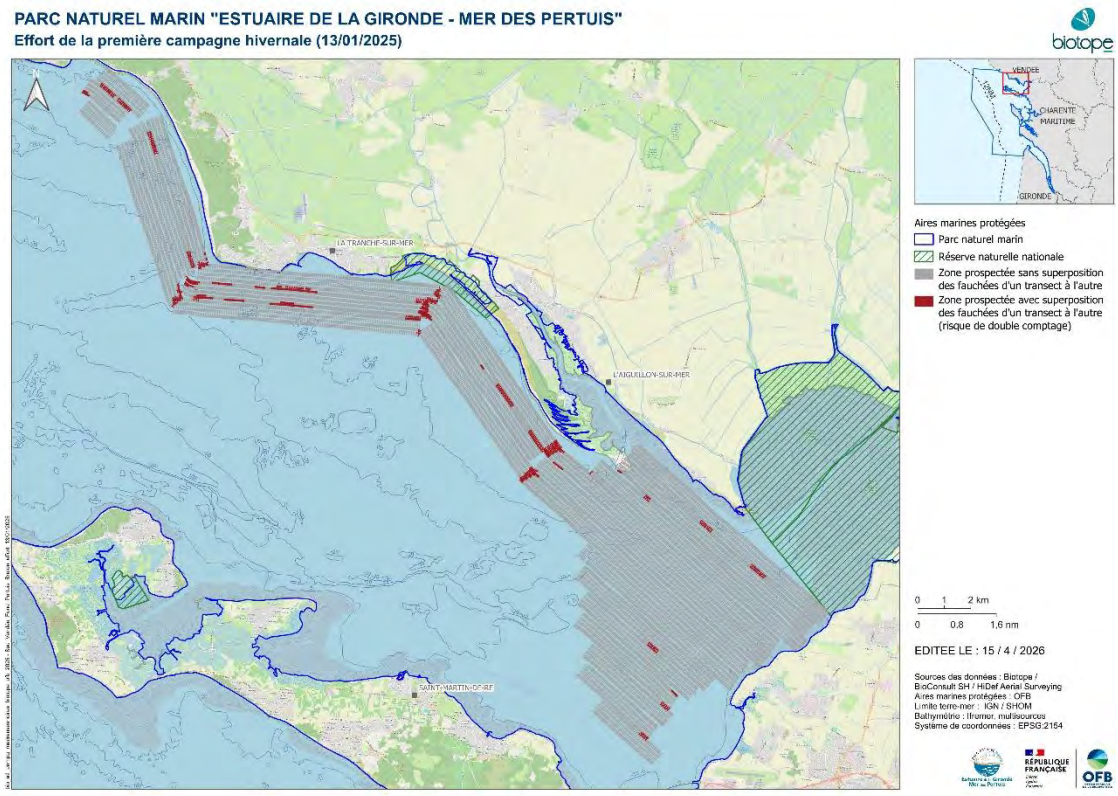


Figure 19 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 13/01/2025 pour le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m)

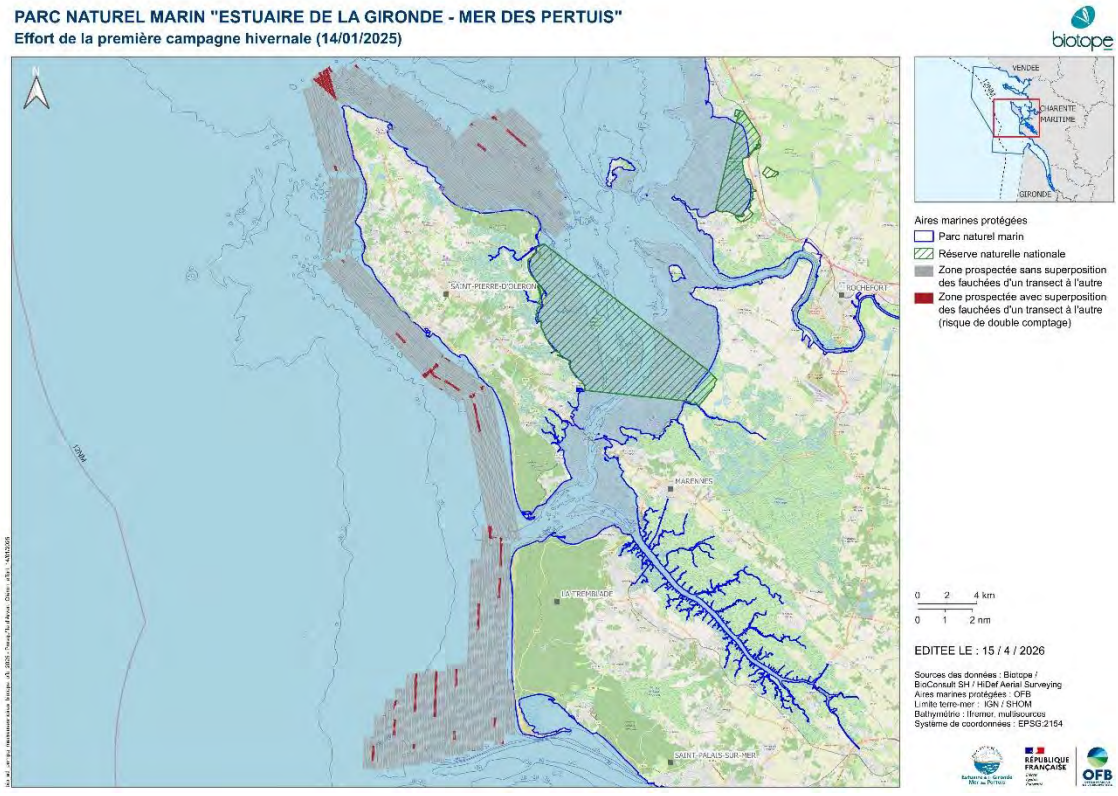


Figure 20 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 14/01/2025 pour le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m)

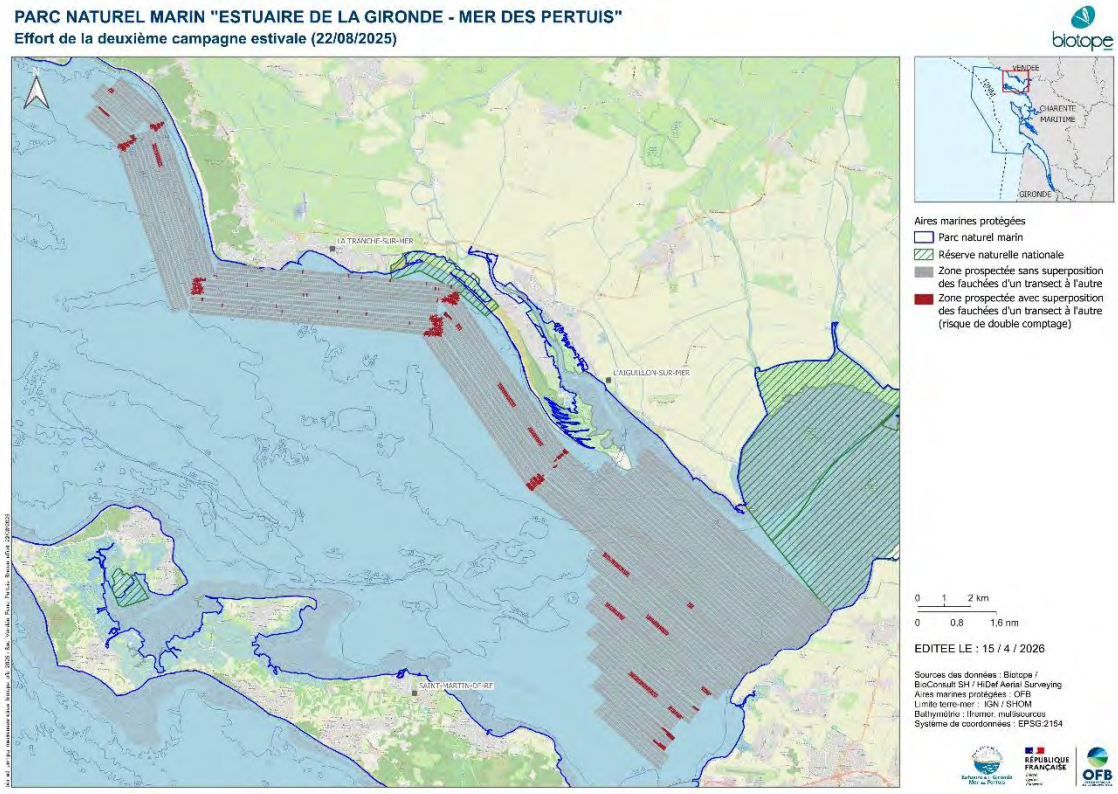


Figure 21 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 22/08/2025 pour le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m)

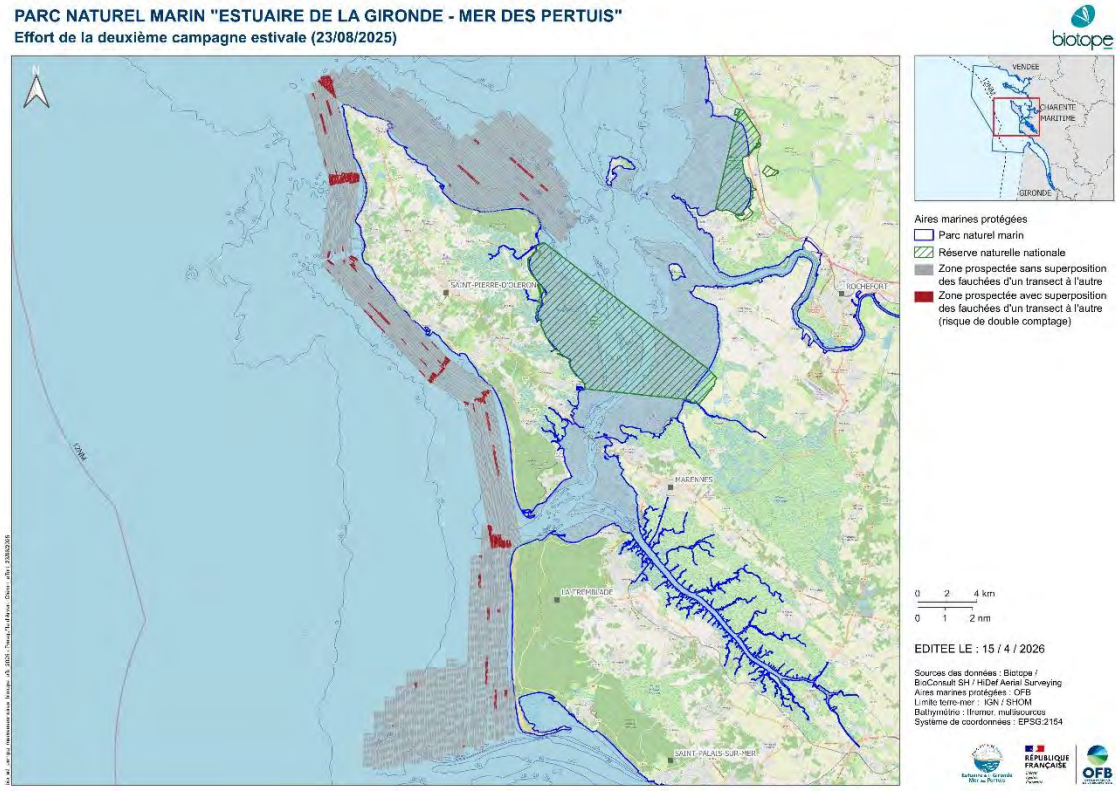


Figure 22 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 23/08/2025 pour le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m)

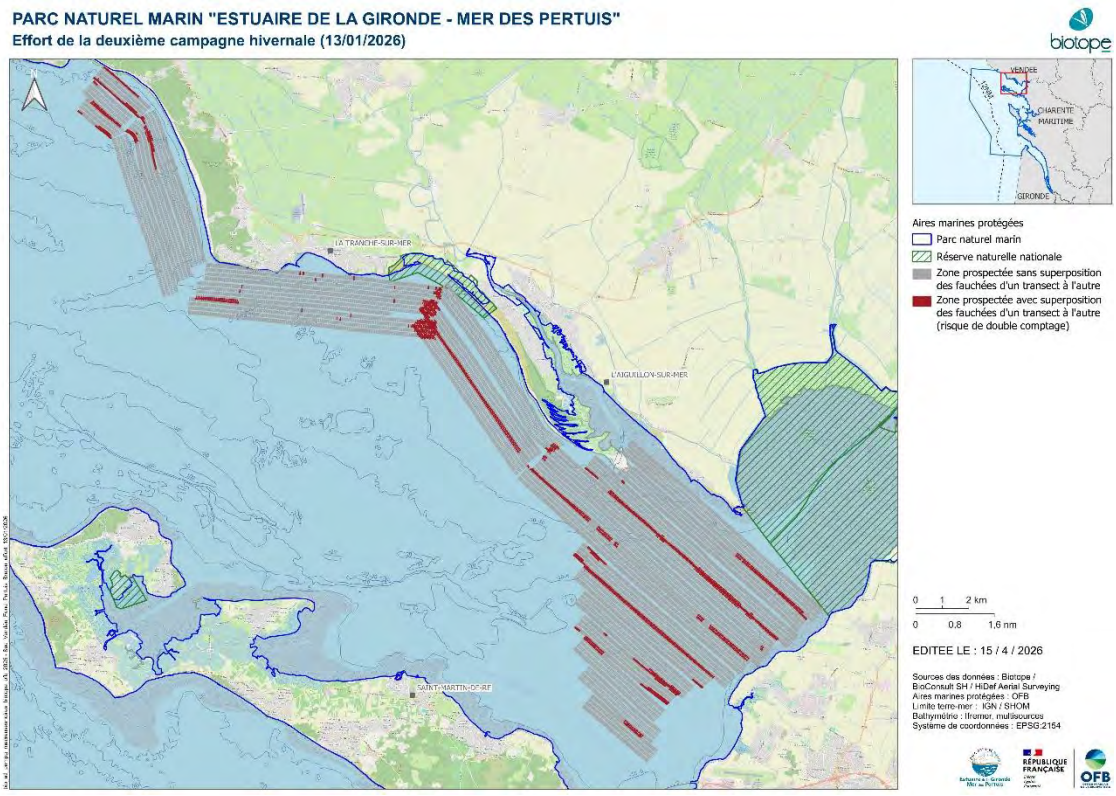


Figure 23 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 13/01/2026 pour le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m)

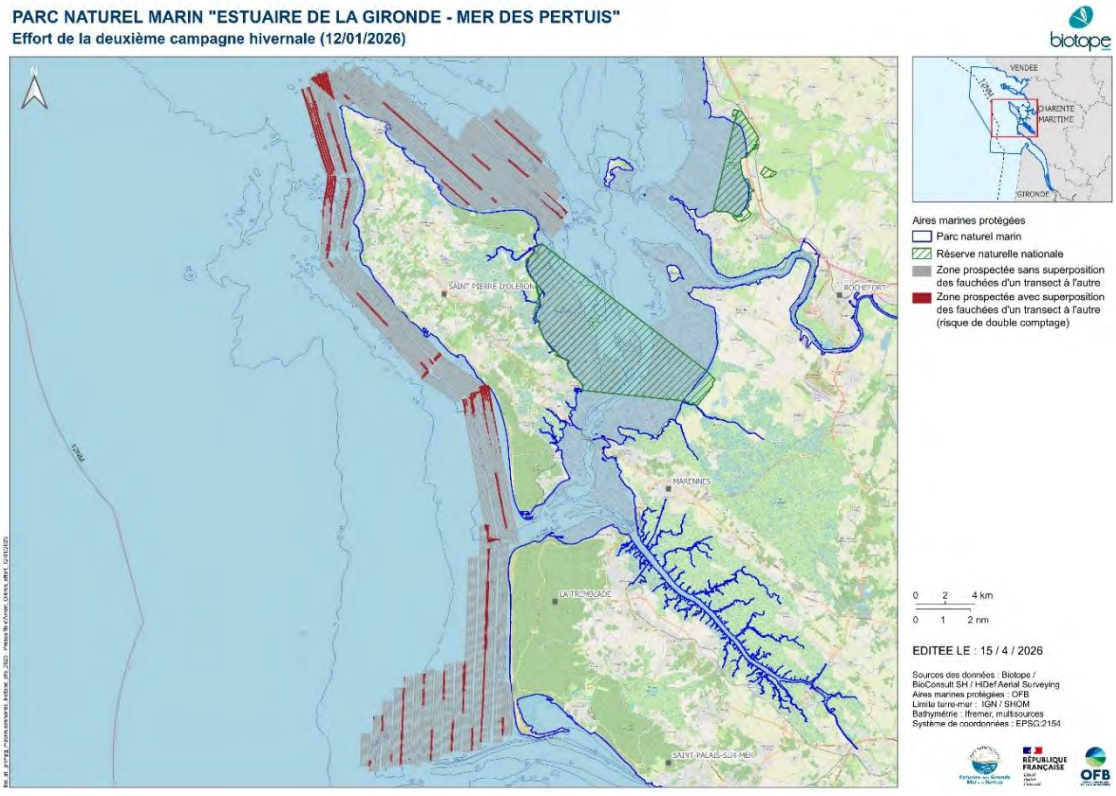


Figure 24 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse du 12/01/2026 pour le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis noire (hauteur de vol théorique : 469 m)

3.6.3 Modélisation géostatistique par krigeage

Pour certain(e)s espèces ou groupes d'espèces avec plus de 300 observations (1 espèce et 6 groupes d'espèces), la densité a été interpolée entre les points d'observations en prenant en compte la structure spatiale des données (corrélation spatiale) par krigeage. Cette analyse par krigeage a pour but d'estimer avec une meilleur résolution spatiale la distribution spatio-temporelle des taxons, ainsi que leur abondance dans la zone d'étude. Contrairement à l'analyse par "grille de densité" cette approche offre une représentation continue de la densité dans l'espace et élimine les effets liés au choix arbitraire d'un carroyage. En outre, elle permet d'obtenir facilement des incertitudes associées aux prédictions.

Cette approche a nécessité une préparation au préalable des données (section 3.6.3.1) avant de faire l'analyse par krigeage (section 0).

3.6.3.1 Prétraitement des données

3.6.3.1.1. Limiter le risque de double comptage

En raison du fort rapprochement entre les transects et de la taille modérée de la zone d'étude, certains secteurs ont été survolés plusieurs fois à peu de temps d'intervalle. Pour limiter le risque de double comptage des oiseaux posés (90,4 % des observations) et ne pas avoir de pseudo-réplication des échantillons statistiques, un traitement en 3 étapes a été mis en œuvre pour ne garder les données que d'un seul passage :

1. Les fauchées de chaque caméra ont été découpées en segments de 1 seconde, créant ainsi des polygones représentant l'empreinte à la surface de la mer des zones couvertes par les différentes caméras le long de la trajectoire de l'avion ;
2. Les polygones d'un même survol qui se chevauchent sont alors identifiés (Figure 17, Figure 18, Figure 19, Figure 20, Figure 21, Figure 22, Figure 23 et Figure 24) ;
3. Parmi ceux qui se chevauchent, un polygone est tiré aléatoirement pour être retenu dans les analyses tandis que l'autre (ou les autres) sont exclus. Cette étape est réitérée pour tous les polygones identifiés comme se chevauchant, en tenant compte de ceux déjà exclus ou retenus.

Au sein de la zone d'étude, 4,4 % des polygones des quatre campagnes se chevauchent, 488 observations (1,6 % des effectifs cumulés) sont présentes sur des polygones qui se chevauchent, dont 278 Macreuses noires (2,0 % des effectifs de Macreuse noire).

Ce traitement réduit légèrement la couverture des zones d'étude visée initialement (77 % - 79 %) mais cette dernière reste élevée avec en moyenne 71 % de couverture (Tableau 8).

Tableau 8. Synthèse des surfaces couvertes par secteur et campagne après le prétraitement des données et couverture spatiale associée

Secteur	Date du survol	Surface couverte (km²)	Surface totale de l'aire d'étude (km²)	Couverture (%)
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	85,0	130	65 %
	13/01/2025	89,1	130	69 %
	22/08/2025	90,7	130	70 %
	13/01/2026	85,9	130	66 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	166,6	221	75 %
	14/01/2025	163,3	221	74 %
	23/08/2025	169,2	221	77 %
	12/01/2026	159,4	221	72 %

3.6.3.1.2. Agréger les données à fine échelle pour améliorer les estimations de densités

Les polygones restants associés aux images des quatre caméras ont été regroupés de manière à faciliter les analyses par krigeage des espèces grégaires, et en particulier de la Macreuse noire. Le regroupement des polygones proches a plusieurs effets bénéfiques sur le processus de modélisation : réduire la taille des tableaux de données pour accélérer les calculs, réduire la proportion de zéros / réduire la dispersion des effectifs parmi les échantillons, et réduire la pseudo-réplication

(indispensable pour la procédure de bootstrap des estimations d'abondance selon la méthode « design-based » - partie 3.6.4).

Le choix de la distance d'agrégation des polygones est le résultat d'une étude comparative pour la Macreuse noire de l'évolution du coefficient de variation en fonction de la distance d'agrégation (Figure 259). La distance retenue pour les analyses par krigeage est de 300 m et celle pour les analyses « design-based » est de 400 m.

3.6.3.2 Méthodologie de l'analyse

Le krigeage est une méthode d'interpolation spatiale issue des géostatistiques, largement utilisée pour estimer la distribution d'une variable dans l'espace à partir d'un ensemble limité d'observations ponctuelles. Son principe repose sur la modélisation et la quantification de la dépendance spatiale entre les points d'échantillonnage, généralement décrite à l'aide d'un variogramme. Celui-ci permet de caractériser la manière dont la similarité entre deux observations évolue en fonction de la distance qui les sépare.

À partir de cette structure spatiale, le krigeage estime la valeur d'une variable - ici, la densité animale - en un point non échantillonné, en combinant les valeurs observées à proximité. Chaque observation reçoit un poids calculé selon sa distance au point à prédire, mais aussi selon le degré de corrélation spatiale estimé par le variogramme. Contrairement à des méthodes d'interpolation plus simples, le krigeage fournit ainsi une estimation optimisée, en minimisant l'erreur de prédiction, tout en permettant de quantifier l'incertitude associée à cette estimation.

Cette méthode, bien que capable de produire des prédictions dans un espace continue, s'appuie sur une discrétisation de l'espace sous la forme de grille définie par un certain nombre de nœuds. Le choix de cette résolution spatiale constitue une étape importante, car il influence directement le nombre de paramètres du modèle et donc sa complexité et sa capacité d'ajustement. Un nombre trop faible de nœuds conduit à une représentation trop grossière, incapable de restituer correctement l'hétérogénéité spatiale réelle (sous ajustement). À l'inverse, un nombre trop élevé de nœuds produit une surface très détaillée, mais potentiellement trop ajustée au jeu de données initial (sur ajustement), ce qui peut réduire la capacité du modèle à généraliser ou à extrapoler les résultats à d'autres données collectées sur la même zone et augmenter les incertitudes des prédictions.

Afin de modéliser le comptage des animaux, plusieurs modèles statistiques ont été testés dans un cadre de type GAM (Generalized Additive Models), permettant d'intégrer des relations non linéaires entre la variable réponse et les variables explicatives. Les ajustements ont été réalisés sous R (R Core Team, 2021) à l'aide du package {mgcv} (Wood, 2017).

La sélection des modèles repose sur une comparaison des valeurs d'AIC (Akaike Information Criterion), permettant d'évaluer le compromis entre qualité d'ajustement et complexité. Le modèle retenu correspond à celui présentant la valeur d'AIC la plus faible parmi les configurations testées.

Plusieurs fonctions de lissage ont également été intégrées afin de modéliser le comptage des animaux :

- Une fonction de lissage représentant la variabilité saisonnière ;
- Une fonction de lissage décrivant la variabilité liée aux campagnes de survol ;
- Une composante temporelle permettant de capturer les variations globales d'abondance selon les dates de survol.

Ces fonctions de lissage capturent les motifs spatiaux ou temporels propres à chaque campagne d'échantillonnage sans imposer une forme prédéfinie. Pour chaque variable, plusieurs structures de lissage ont été testées puis sélectionnées sur la base de leur pertinence statistique et écologique, par des biostatisticiens (Annexe I).

Les fonctions de lissage s'appuient sur les nœuds comme points de contrôle pour ajuster la courbe ou la surface aux données observées. Le nombre de nœuds conditionne la flexibilité du modèle : trop peu de nœuds limitent sa capacité à représenter les variations locales, tandis qu'un nombre excessif peut conduire à un surajustement.

Le nombre de « nœuds » (k) a été choisi aussi grand que possible tout en garantissant la convergence du modèle. Concrètement, 150 nœuds ont été utilisés pour modéliser les patrons spatiaux saisonniers, et 50 nœuds pour modéliser les anomalies de chaque survol par rapport aux patrons saisonniers.

Plusieurs familles de distributions adaptées aux données de comptage ont été évaluées : Poisson, Négative Binomiale et Tweedie (Annexe I). Le choix final s'est porté sur la distribution Tweedie, particulièrement adaptée aux espèces grégaires. En effet, ce type de données se caractérise souvent par une forte proportion de zéros - correspondant à l'absence d'individus dans certains secteurs - combinée à des effectifs parfois très élevés dans des zones localisées. La distribution Tweedie permet de modéliser efficacement cette structure hétérogène, en intégrant à la fois la présence de nombreuses absences et une dispersion importante des comptages.

3.6.3.3 Limites de l'analyse

Une des limites de l'analyse par krigeage est sa tendance à sous-estimer les densités dans le cas des espèces grégaires. En effet, pour ces espèces, la distribution des effectifs comprend de très nombreux zéros, des valeurs faibles (1, 2 ou 3 individus), ainsi que des valeurs de plusieurs centaines d'individus. Aucune distribution statistique à disposition ne permet de

s'ajuster à tous ces cas simultanément. Les zéros ayant une influence forte, les estimations ont tendance à sous-estimer l'abondance. Les modèles à zéros enflés ajoutent une complexité importante sans améliorer sensiblement l'ajustement. Quelles que soient les distributions statistiques et les types de modèle (zéros enflés ou non) les patrons de répartition spatiaux sont très ressemblants et peuvent être considérées comme fiables. Face à ces difficultés, il a été décidé que les résultats de ces modèles de krigeage seraient présentés comme des densités relatives.

Ces analyses permettent donc de faire des cartes de chaleurs de façon à décrire la distribution spatiale des espèces comme typiquement obtenu par la méthode des noyaux de densité (KDE), mais à la différence que le paramètre de lissage est dérivé des données selon une approche géostatistique (et non arbitrairement ou selon une méthode heuristique). Les estimations d'abondance absolues sont produites à l'échelle de toute la zone d'étude selon la méthode « design-based » et par bootstrap (partie 3.6.4).

3.6.3.4 Espèces concernées par l'analyse

Les densités ont été modélisées par krigeage pour les espèces / groupe d'espèces suivant(e)s : la Macreuse noire, les autres Anatidés, les goélands gris, les goélands noirs, les mouettes, les Sterninés et les autres Laridés. Les nombres d'observations collectées pour ces groupes lors des deux années de suivi sont présentés dans le Tableau 9.

Tableau 9. Nombre d'individus observés dans la zone d'étude par espèce ou groupe d'espèces concernés par l'analyse par krigeage

Espèce ou groupe d'espèces	Nombre d'individus observés dans la zone d'étude lors des deux années de suivi
Macreuse noire	13 414
Autres Anatidés	1555
Goélands gris	1679
Goélands noirs	901
Mouettes	2063
Sterninés	940
Autres Laridés	2772

Plus de 300 observations ont également été collectées dans la zone d'étude pour La Bernache cravant, le Tadorne de Belon et les limicoles mais ce sont des observations de grands groupes isolés pour lesquels une analyse par krigeage n'est pas adaptée.

Comme l'analyse par krigeage a tendance à sous-estimer les densités, les résultats ont été normalisés afin de produire des cartes de chaleur de densités relatives. La densité relative est une grandeur numérique positive sans unité, qui s'intègre à 1 sur l'ensemble de la zone d'étude pour une campagne donnée. C'est-à-dire que la somme des densités relatives estimées par campagne sur l'ensemble de la zone d'étude vaut 1.

Les densités relatives prédites par le modèle sont présentées par campagne et par secteur à la place des grilles de densité pour les espèces et groupes d'espèces mentionnés ci-dessus. Les grilles de densité sont alors proposées en annexes. Afin de mieux visualiser les variations spatiales et temporelles, il est important de noter que l'échelle de densité est identique pour les quatre campagnes et les deux secteurs mais spécifique à chaque espèce ou groupe d'espèces.

3.6.3.5 Identification des zones de forte densité

Les zones de forte densité sont identifiées à partir des cartes issues du krigeage en appliquant une méthode de seuils par quantiles. Cela consiste à choisir un quantile seuil définissant ce qu'est une « forte densité », le pourcentile 70 % de la densité au sein de la zone d'étude a été choisi, et les cellules où la densité prédite est supérieure à ce seuil sont alors considérées comme des zones de forte densité. Cette approche a l'avantage d'être simple et également robuste aux effets d'échelle et aux variations absolues de densité car elle se base uniquement sur la distribution relative des valeurs prédites. Ces zones de densité sont matérialisées par un contour blanc sur les cartes présentant la densité moyenne prédite par le modèle.

3.6.4 Estimation de l'abondance absolue

L'abondance absolue, soit le nombre d'individu total dans la zone d'étude, est calculée selon la méthode « design-based », c'est-à-dire en divisant le nombre d'oiseaux observés dans la zone d'étude par la surface d'images analysées correspondante.

Les incertitudes de ces estimations sont obtenues par la méthode de bootstrap non paramétrique. La zone d'étude est rééchantillonnée par campagne et par transect de manière à avoir une couverture homogène et un effort pour chaque échantillon bootstrap quasi identique au jeu de données initial. 3000 échantillons ont été réalisés par espèce ou groupe d'espèces.

L'abondance absolue a été estimée dans la zone d'étude par campagne pour la Macreuse noire, la Bernache cravant, le Tadorne de Belon, les autres Anatidés, les goélands gris, les goélands noires, les mouettes, les Sterninés et les autres Laridés. Elle est présentée dans la partie 4.2 des résultats par groupe d'espèces sous la forme $\text{abondance estimée} \pm \text{écart} - \text{type}\ (\text{CV} = \text{xxx}\ \%)$, avec CV le coefficient de variation associé à l'estimation d'abondance.

Les avantages de cette méthode sont sa robustesse, sa simplicité et son absence d'hypothèse. En effet, la seule hypothèse qui donne son nom à la méthode, est que le plan (design) d'échantillonnage permet de créer un échantillon représentatif de la zone d'étude. Les principales limites de cette méthode sont la difficulté à décliner le bootstrap spatialement et les temps de calcul associés.

3.6.5 Analyse des comportements de l'avifaune

Sur la base des données collectées, les pourcentages des individus posés sur l'eau versus en vol sont présentés par espèce ou groupe d'espèces dans la partie 4.1.1. Un histogramme synthétique des proportions est également présenté en Figure 25.

4 Résultats

4.1 Données générales des expertises aériennes digitales

4.1.1 Avifaune

Lors des quatre campagnes aériennes digitales, 30 865 oiseaux appartenant à 68 taxons (espèces ou groupes d'espèces) ont été observés (Tableau 10). Les effectifs cumulés par campagne varient entre 4550 et 16 794 individus observés : 4721 individus lors de la première campagne estivale (les 22 et 25 août 2024), 16 794 individus lors de la première campagnes hivernale (les 13 et 15 janvier 2025), 4800 individus lors de la deuxième campagne estivale (les 22 et 23 août 2025), 4550 individus lors de la deuxième campagnes hivernale (les 12 et 13 janvier 2026).

Les groupes les plus observés lors des quatre campagnes sont :

- Les Anatidés (57,4 % des effectifs) : 77,3 % des Anatidés observés sont des Macreuses noires, 8,6 % des Bernaches cravants et 5,3 % des Tadornes de Belon ;
- Les Laridés (27,4 % des effectifs) : 47,4 % des Laridés observés sont des goélands, 24,4 % des mouettes et 11,3 % des Sterninés ;
- Les limicoles (13,0 % des effectifs).

Ces trois groupes rassemblent 97,8 % de la totalité des effectifs observés.

Quinze Alcidés ont été observés lors des campagnes de la deuxième année de suivi : 3 individus en août 2025 et 12 individus en janvier 2026. Quatre Puffins des Baléares ont également été observés lors de la deuxième campagnes estivale (août 2025).

Tableau 10. Effectifs et proportions des oiseaux observés et identifiés au sein du PNMEGMP par secteur (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiées à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026 ; hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m)

Les sous-totaux par famille sont grisés dans le tableau et les effectifs les plus élevés par espèce ou groupe d'espèces sont mis en évidence en bleu.

Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
Anatidés									
Macreuse noire	0 0	1572 56,04 %	851 11,62 %	6219 65,66 %	10 0,88 %	1315 35,95 %	920 91,54 %	2805 79,13 %	13692 44,36 %
Bernache cravant	0 0	0 0	71 0,97 %	1046 11,04 %	0 0,00 %	0 0,00 %	2 0,20 %	397 11,20 %	1516 4,91 %
Tadorne de Belon	755 39,41 %	0 0	176 2,40 %	0 0	0 0	0 0	4 0,40 %	0 0	**935** **3,03 %**
Canard pilet	0 0	0 0	554 7,57 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**554** **1,79 %**
Canard indéterminé	4 0,21 %	0 0	367 5,01 %	0 0	1 0,09 %	6 0,16 %	14 1,39 %	0 0	**392** **1,27 %**
Canard colvert	2 0,10 %	0 0	287 3,92 %	1 0,01 %	0 0	0 0	0 0	0 0	**290** **0,94 %**
Canard souchet	0 0	0 0	233 3,18 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**233** **0,75 %**
Sarcelle d'hiver	10 0,52 %	0 0	58 0,79 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**68** **0,22 %**
Canard de surface indéterminé	5 0,26 %	0 0	6 0,08 %	1 0,01 %	0 0	0 0	0 0	0 0	**12** **0,04 %**
Canard siffleur	0 0	0 0	8 0,11 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**8** **0,03 %**
Harle huppé	0	0	0	4	0	0	0	2	**6**

Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
	0	0	0	0,04 %	0	0	0	0,06 %	**0,02 %**
Cygne tuberculé	1 0,05 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**1** **0,00 %**
Sous-total Anatidés	**777**	**1572**	**2611**	**7271**	**11**	**1321**	**940**	**3204**	**17707**
Laridés									
Grand Lariné indéterminé (Goéland marin / Goéland brun / Goéland argenté / Goéland leucophée)	261 13,62 %	251 8,95 %	129 1,76 %	157 1,66 %	160 14,01 %	319 8,72 %	0 0	108 3,05 %	**1385** **4,49 %**
Goéland argenté / Goéland leucophée	271 14,14 %	144 5,13 %	273 3,73 %	173 1,83 %	167 14,62 %	148 4,05 %	11 1,09 %	86 2,43 %	**1273** **4,12 %**
Petit Lariné indéterminé (mouette ou Goéland cendré)	30 1,57 %	114 4,06 %	269 3,67 %	789 8,33 %	0 0	0 0	3 0,30 %	14 0,39 %	**1219** **3,95 %**
Mouette mélanocéphale	14 0,73 %	94 3,35 %	16 0,22 %	500 5,28 %	63 5,52 %	178 4,87 %	5 0,50 %	1 0,03 %	**871** **2,82 %**
Mouette mélanocéphale / Mouette rieuse	0 0	0 0	0 0	0 0	147 12,87 %	697 19,05 %	0 0	0 0	**844** **2,73 %**
Goéland brun	12 0,63 %	47 1,68 %	10 0,14 %	222 2,34 %	23 2,01 %	276 7,55 %	2 0,20 %	29 0,82 %	**621** **2,01 %**
Mouette rieuse	9 0,47 %	15 0,54 %	100 1,37 %	34 0,36 %	30 2,63 %	156 4,26 %	3 0,30 %	1 0,03 %	**348** **1,13 %**
Goéland marin	60 3,13 %	36 1,28 %	18 0,25 %	22 0,23 %	53 4,64 %	63 1,72 %	2 0,20 %	21 0,59 %	**275** **0,89 %**
Goéland argenté	22 1,15 %	177 6,31 %	13 0,18 %	9 0,10 %	1 0,09 %	17 0,46 %	3 0,30 %	0 0	**242** **0,78 %**
Goéland cendré	0 0	0 0	127 1,73 %	25 0,26 %	0 0	0 0	26 2,59 %	0 0	**178** **0,58 %**

Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
Lariné indéterminé (mouette ou goéland)	18 0,94 %	17 0,61 %	34 0,46 %	72 0,76 %	12 1,05 %	14 0,38 %	1 0,10 %	4 0,11 %	**172** **0,56 %**
Goéland marin / Goéland brun	15 0,78 %	2 0,07 %	0 0	3 0,03 %	1 0,09 %	6 0,16 %	0 0	3 0,08 %	**30** **0,10 %**
Goéland leucophée	3 0,16 %	4 0,14 %	0 0	0 0	1 0,09 %	5 0,14 %	0 0	0 0	**13** **0,04 %**
Mouette pygmée	0 0	0 0	5 0,07 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**5** **0,02 %**
Mouette tridactyle	1 0,05 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,03 %	**2** **0,01 %**
Goéland cendré / Goéland argenté	0 0	0 0	1 0,01 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**1** **0,00 %**
Sous-total Larinés	**716**	**901**	**995**	**2006**	**658**	**1879**	**56**	**268**	**7479**
Sterne arctique / Sterne pierregarin	43 2,24 %	129 4,60 %	0 0	0 0	128 11,21 %	177 4,84 %	0 0	0 0	477 1,55 %
Sterne caugek	28 1,46 %	78 2,78 %	1 0,01 %	1 0,01 %	128 11,21 %	104 2,84 %	0 0	2 0,06 %	342 1,11 %
Sterne indéterminée	21 1,10 %	3 0,11 %	0 0	0 0	30 2,63 %	59 1,61 %	0 0	0 0	113 0,37 %
Sterne naine	17 0,89 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	17 0,06 %
Guifette noire	0 0	2 0,07 %	0 0	0 0	2 0,18 %	3 0,08 %	0 0	0 0	7 0,02 %
Sterne caspienne	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,09 %	0 0	0 0	0 0	1 0,00 %
Sous-total Sterninés	**109**	**212**	**1**	**1**	**289**	**343**	**0**	**2**	**957**

Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
Petit Laridé indéterminé (sterne, guifette, mouette ou Goéland cendré)	14 0,73 %	1 0,04 %	0 0	1 0,01 %	5 0,44 %	12 0,33 %	0 0	0 0	33 0,11 %
Sous-total Laridés	**839**	**1114**	**996**	**2008**	**952**	**2234**	**56**	**270**	**8469**
Limicoles									
Limicole indéterminé	223 11,64 %	68 2,42 %	3481 47,54 %	33 0,35 %	4 0,35 %	42 1,15 %	0 0	29 0,82 %	**3880** **12,57 %**
Courlis cendré	0 0	0 0	48 0,66 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**48** **0,16 %**
Huîtrier pie	15 0,78 %	0 0	10 0,14 %	1 0,01 %	0 0	0 0	0 0	0 0	**26** **0,08 %**
Courlis indéterminé	23 1,20 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**23** **0,07 %**
Pluvier argenté	0 0	0 0	9 0,12 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**9** **0,03 %**
Chevalier gambette	0 0	0 0	6 0,08 %	1 0,01 %	0 0	0 0	0 0	0 0	**7** **0,02 %**
Barge rousse	0 0	1 0,04 %	2 0,03 %	0 0	4 0,35 %	0 0	0 0	0 0	**7** **0,02 %**
Sous-total Limicoles	**261**	**69**	**3556**	**35**	**8**	**42**	**0**	**29**	**4000**
Passereaux									
Étourneau sansonnet	0 0	0 0	0 0	0 0	160 14,01 %	0 0	0 0	0 0	**160** **0,52 %**
Corneille noire	0 0	0 0	0 0	2 0,02 %	0 0	0 0	0 0	3 0,08 %	**5** **0,02 %**
Passereau indéterminé	3 0,16 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**3** **0,01 %**

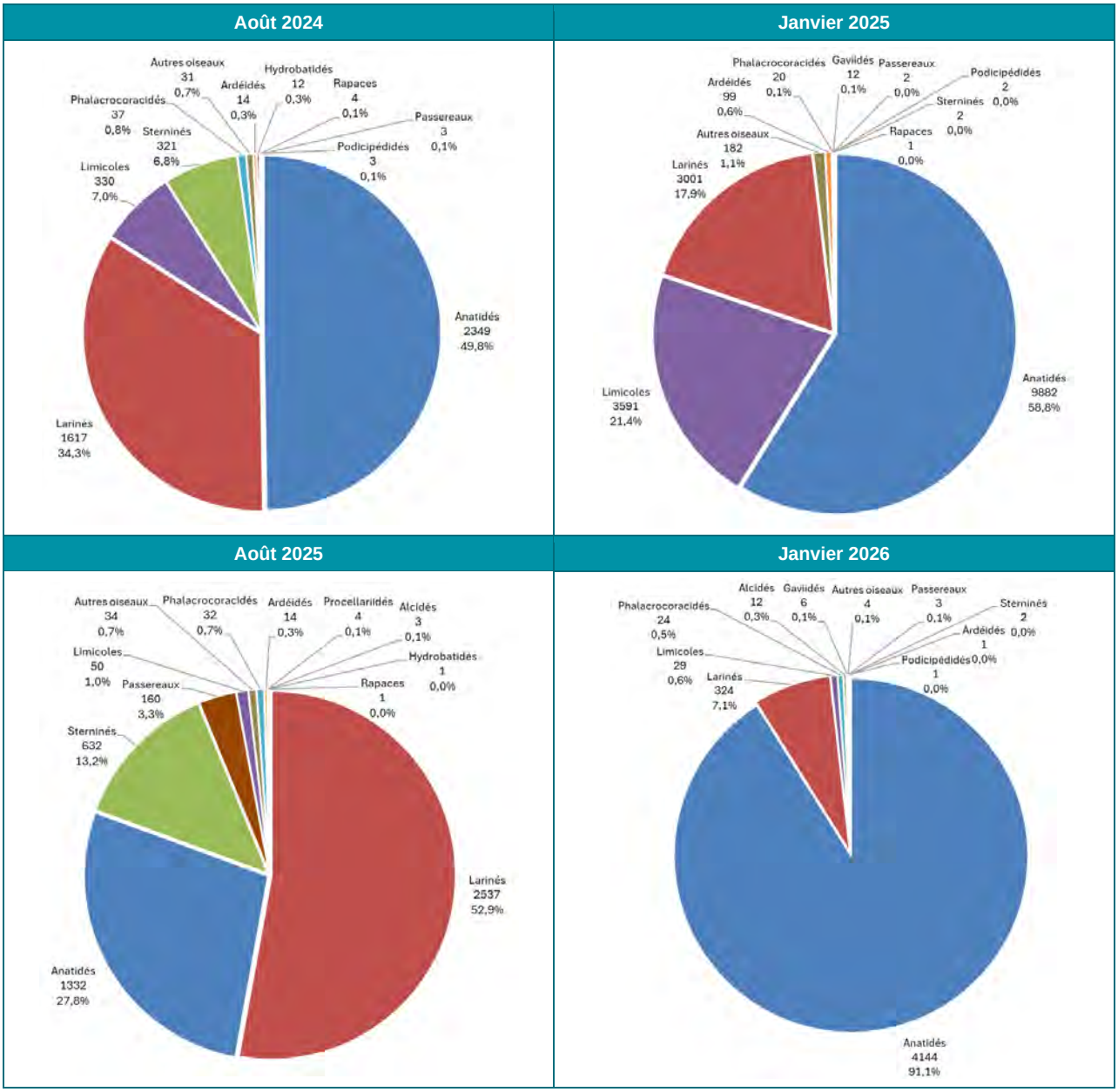
Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
Sous-total passereaux	**3**	**0**	**0**	**2**	**160**	**0**	**0**	**3**	**168**
Ardéidés									
Aigrette garzette	5 0,26 %	7 0,25 %	15 0,21 %	72 0,76 %	0 0	14 0,38 %	0 0	0 0,00 %	**113** **0,37 %**
Héron / Aigrette	0 0	2 0,07 %	1 0,01 %	4 0,04 %	0 0	0 0	0 0	0 0	**7** **0,02 %**
Héron cendré	0 0	0 0	1 0,01 %	6 0,06 %	0 0	0 0	0 0	0 0	**7** **0,02 %**
Héron garde-bœufs	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,03 %	**1** **0,00 %**
Sous-total Ardéidés	**5**	**9**	**17**	**82**	**0**	**14**	**0**	**1**	**128**
Phalacrocoracidés									
Grand Cormoran	7 0,37 %	16 0,57 %	5 0,07 %	14 0,15 %	4 0,35 %	2 0,05 %	1 0,10 %	16 0,45 %	**65** **0,21 %**
Cormoran indéterminé	5 0,26 %	2 0,07 %	1 0,01 %	0 0	4 0,35 %	22 0,60 %	2 0,20 %	2 0,06 %	**38** **0,12 %**
Cormoran huppé	7 0,37 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 0,08 %	**10** **0,03 %**
Sous-total Phalacrocoracidés	**19**	**18**	**6**	**14**	**8**	**24**	**3**	**21**	**113**
Gaviidés									
Plongeon catmarin	0 0	0 0	6 0,08 %	6 0,06 %	0 0	0 0	4 0	1 0	**17** **0,06 %**
Plongeon indéterminé	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	**1** **0,00 %**
Sous-total Gaviidés	**0**	**0**	**6**	**6**	**0**	**0**	**4**	**2**	**18**
Alcidés									

Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
Guillemot de Troïl / Pingouin torda	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	9 0,25 %	**9** **0,03 %**
Guillemot de Troïl	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,03 %	1 0,10 %	2 0,06 %	**4** **0,01 %**
Alcidé indéterminé	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 0,05 %	0 0	0 0	**2** **0,01 %**
Sous-total Alcidés	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**1**	**11**	**15**
Hydrobatidés									
Océanite tempête	0 0	12 0,43 %	0 0	0 0	0 0	1 0,03 %	0 0	0 0	**13** **0,04 %**
Sous-total Hydrobatidés	**0**	**12**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**13**
Podicipédidés									
Grèbe huppé	3 0,16 %	0 0	2 0,03 %	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,03 %	**6** **0,02 %**
Sous-total Podicipédidés	**3**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**6**
Rapaces									
Faucon pèlerin	0 0	1 0,04 %	0 0	1 0,01 %	0 0	1 0,03 %	0 0	0 0	**3** **0,01 %**
Faucon crécerelle	1 0,05 %	1 0,04 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**2** **0,01 %**
Busard Saint-Martin	0 0	1 0,04 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**1** **0,00 %**
Sous-total rapaces	**1**	**3**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**6**
Procellariidés									
Puffin des Baléares	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	4 0,11 %	0 0	0 0	**4** **0,01 %**

Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
Sous-total Procellariidés	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**0**	**0**	**4**
Autres oiseaux									
Oiseau indéterminé	8 0,42 %	8 0,29 %	129 1,76 %	52 0,55 %	2 0,18 %	10 0,27 %	1 0,10 %	3 0,08 %	**213** **0,69 %**
Martinet noir	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 0,08 %	0 0	0 0	**3** **0,01 %**
Pigeon ramier	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,09 %	0 0	0 0	0 0	**1** **0,00 %**
fulmar / goéland	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,03 %	0 0	0 0	**1** **0,00 %**
Sous-total autres oiseaux	**8**	**8**	**129**	**52**	**3**	**14**	**1**	**3**	**218**
Total	**1916**	**2805**	**7323**	**9471**	**1142**	**3658**	**1005**	**3545**	**30865**

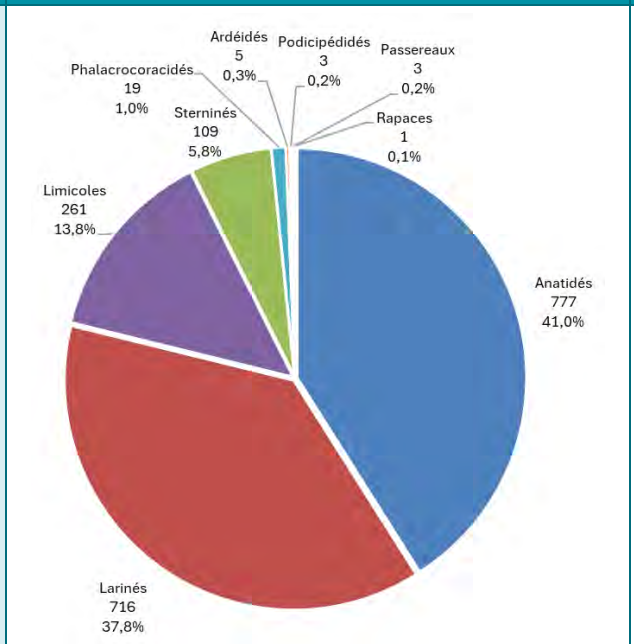
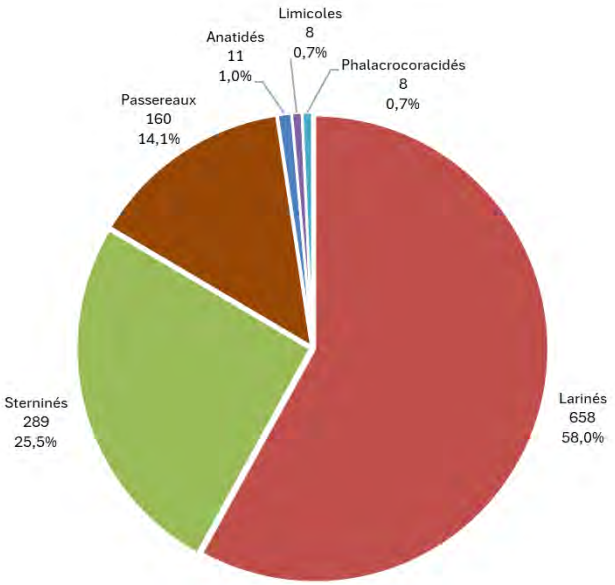
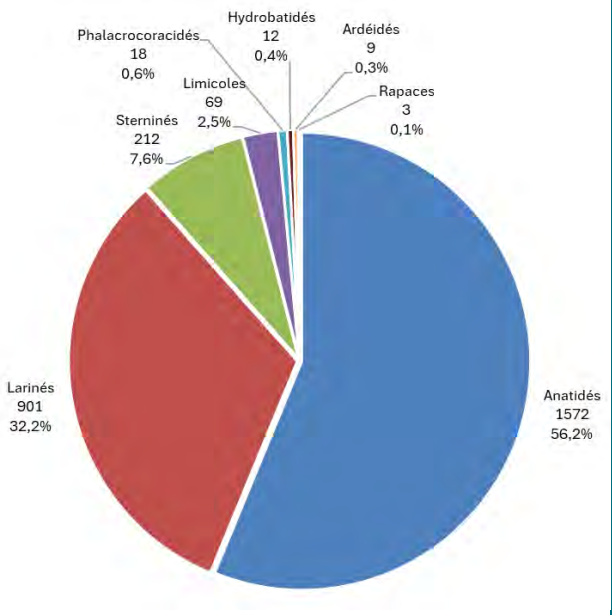
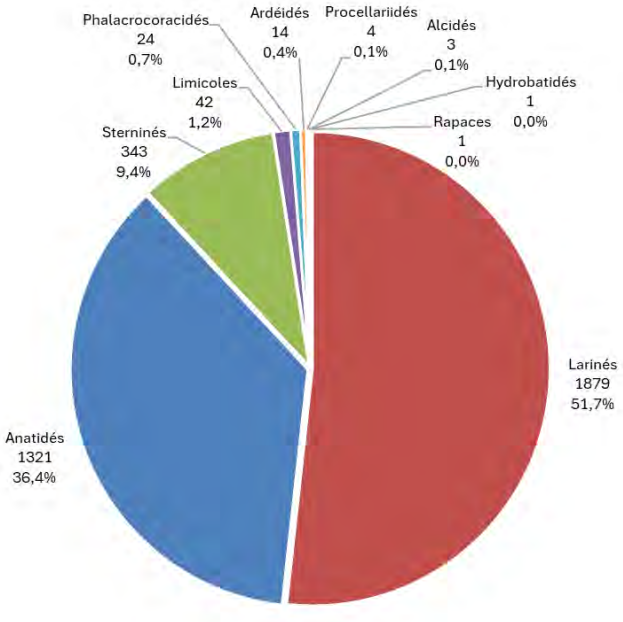
Le Tableau 11 présente la proportion des effectifs observés par groupe d'espèces au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026).

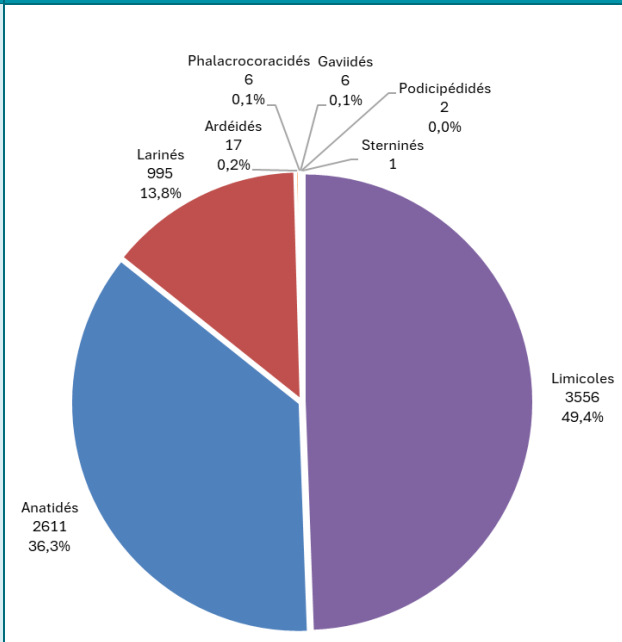
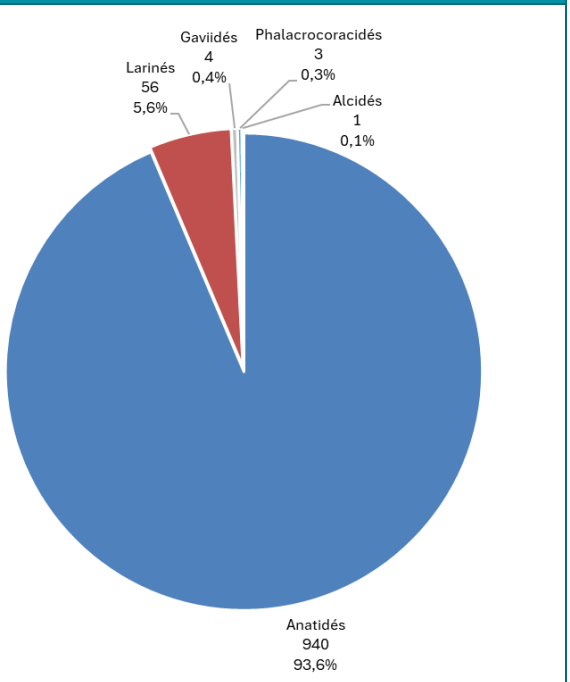
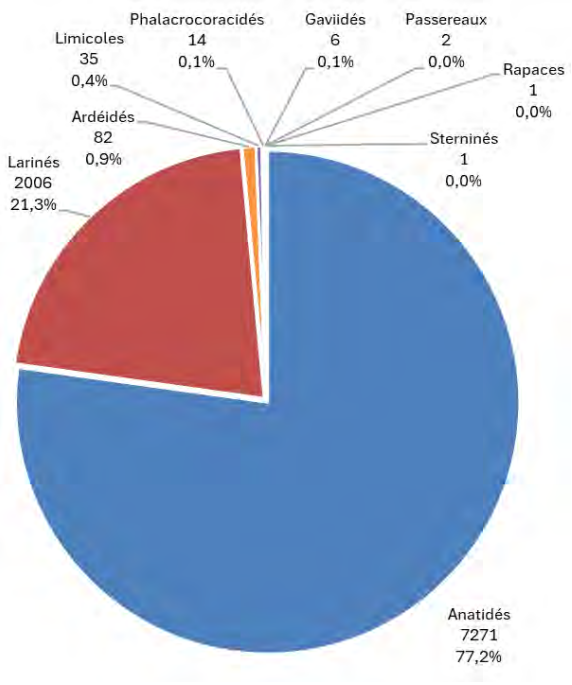
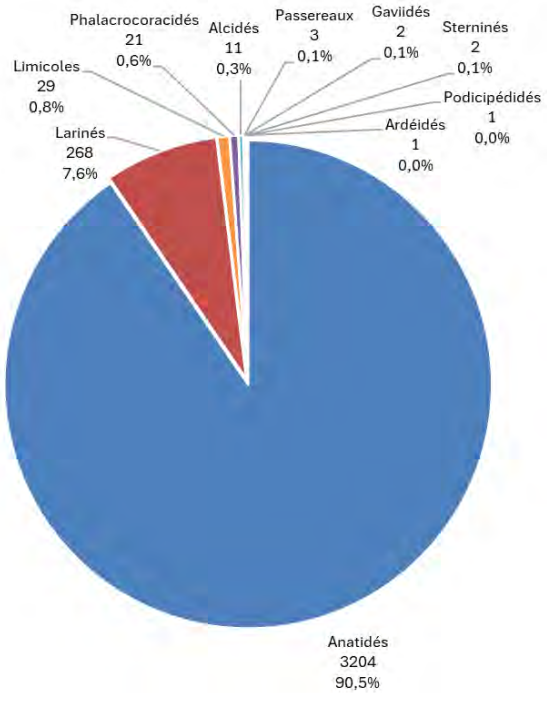
Tableau 11. Proportion des effectifs observés par groupe d'espèces au sein des deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026 ; hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m)



Les Anatidés représentent la majorité des effectifs observés sur les deux secteurs lors des campagnes d'août 2024 et janvier 2026 (Tableau 12). Ils ont également été observés en proportion importante lors de la campagne de janvier 2025 mais sur le secteur Sud Vendée – fond du Pertuis, la proportion de limicoles observés était plus importante. Cela s'explique par le fait que les expertises se sont déroulées à marée basse et que ce secteur constitut une zone d'alimentation privilégiée par les limicoles. De plus, le Parc est un site d'importance majeur pour l'accueil des Anatidés et limicoles hivernants, notamment la Baie de l'Aiguillon et la Pointe d'Arçay, ainsi que la Réserve Naturelle de Moëze-Oléron (LPO 2024). Les Larinés (goélands et mouettes) ont également été observés en proportion importante quel que soit la saison et le secteur (entre 5,6 % et 58,0 % des effectifs cumulés). Lors de la deuxième campagne estivale (août 2025), ils représentent la majorité des effectifs observés sur les deux secteurs. En revanche, les effectifs observés sont particulièrement faibles en janvier 2026 sur les deux secteurs. Les Sterninés ont été principalement observés lors des campagnes estivales (août 2024 et août 2025), seules quatre Sternes caugeks a été observées des campagnes hivernales (une sur chaque secteur en janvier 2025 et deux sur le secteur presqu'île d'Arvert – Oléron en janvier 2026). Cette distribution temporelle est cohérente avec la phénologie de présence de ce groupe sur la zone d'étude (espèces migratrices qui nichent en Europe et hivernent en grande partie en Afrique, avec néanmoins un hivernage possible mais marginal pour la Sterne caugek en France).

Tableau 12. Proportion des effectifs observés par groupe d'espèces au sein du PNMEGMP par secteur (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) et par campagne (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026 ; hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m)

Secteur	Août 2024	Août 2025
Sud Vendée – fond du Pertuis		
Presqu'île d'Arvert – Oléron		

Secteur	Janvier 2025	Janvier 2026
Sud Vendée – fond du Pertuis		
Presqu'île d'Arvert – Oléron		

Parmi les groupes observés lors des campagnes aériennes des deux années de suivi, les Anatidés ont été observés majoritairement posés sur l'eau :

- 99 % des observations de Macreuse noire ;
- 95 % des observations de Bernache cravant ;
- 85 % des observations de Tadorne de Belon ;
- 88 % des observations d'autres Anatidés ;
- 100 % des observations de Harle huppé (Figure 25).

Les plongeons observés lors des campagnes hivernales étaient tous posés sur l'eau. Les grèbes observés étaient également tous posés et les limicoles et cormorans en grande majorité (respectivement 96 % et 89 % des observations).

Concernant les Larinés (goélands et mouettes), les proportions sont variables en fonction des groupes considérés. Les goélands gris, goélands noirs et les mouettes ont été observés principalement posés sur l'eau (respectivement 73 %, 82 % et 80 % des observations), tandis que les Sterninés ont été observées principalement en vol (99 % des observations).

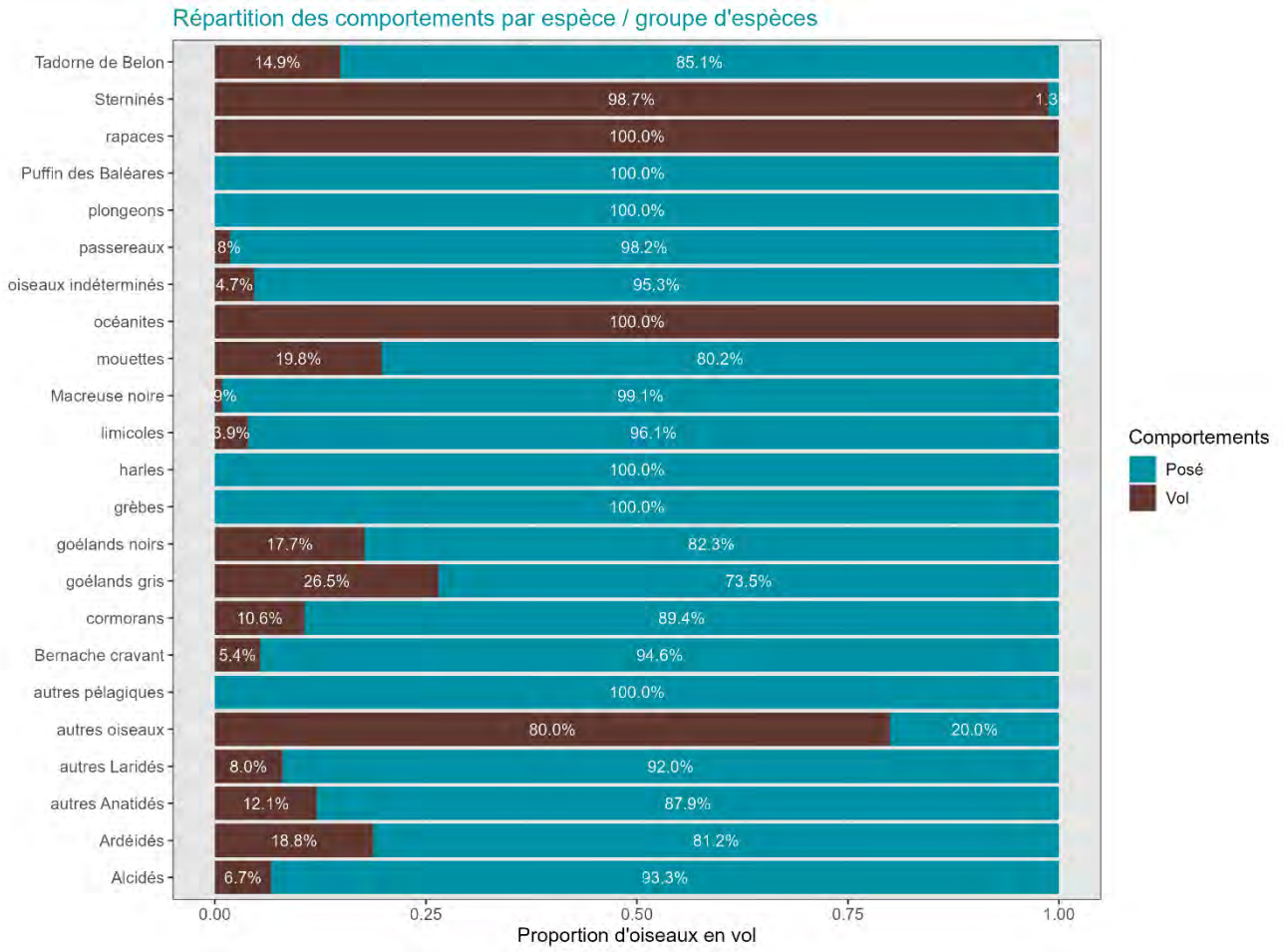


Figure 25 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiées à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron).

Les Figure 26, Figure 27, Figure 28 et Figure 29 présentent les proportions par espèce ou groupe d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau par campagne au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

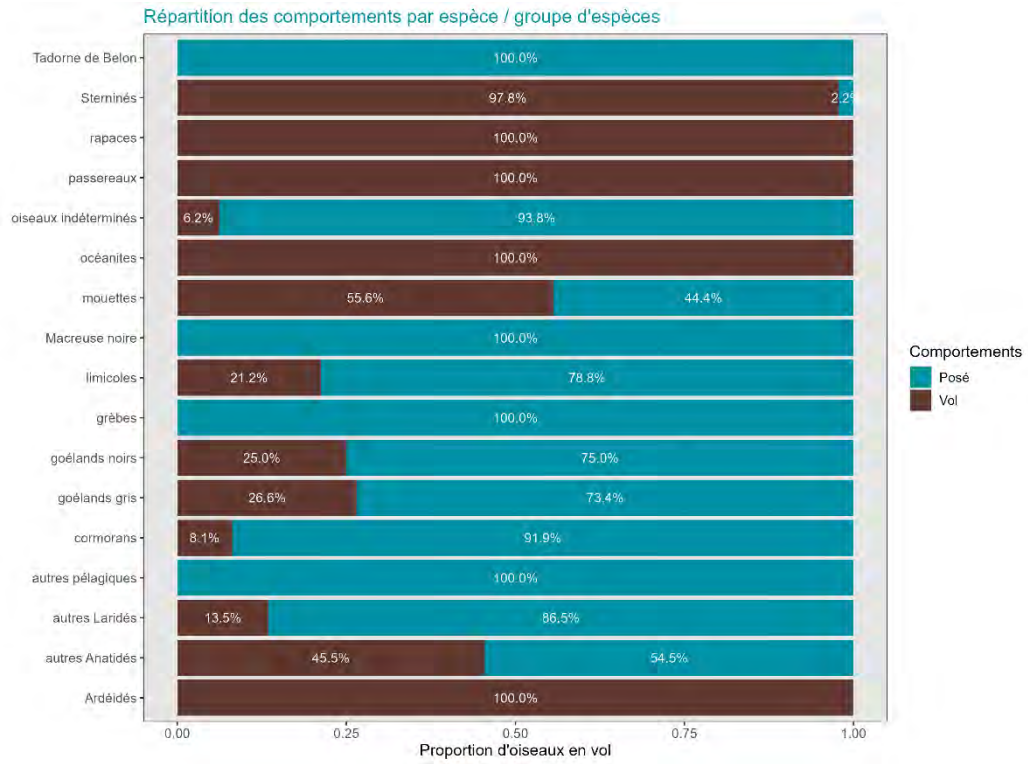


Figure 26 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale estivale de la première année de suivi dédiée à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron).

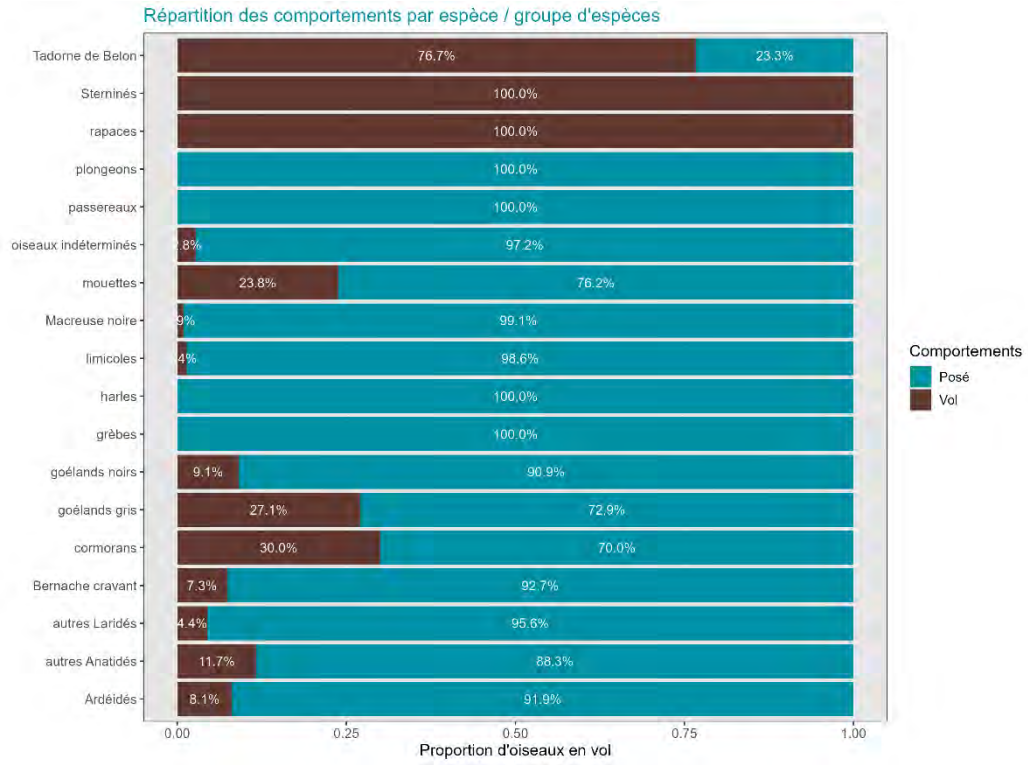


Figure 27 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale hivernale de la première année de suivi dédiée à la Macreuse noire (13/01/2025 – 14/01/2025) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron).

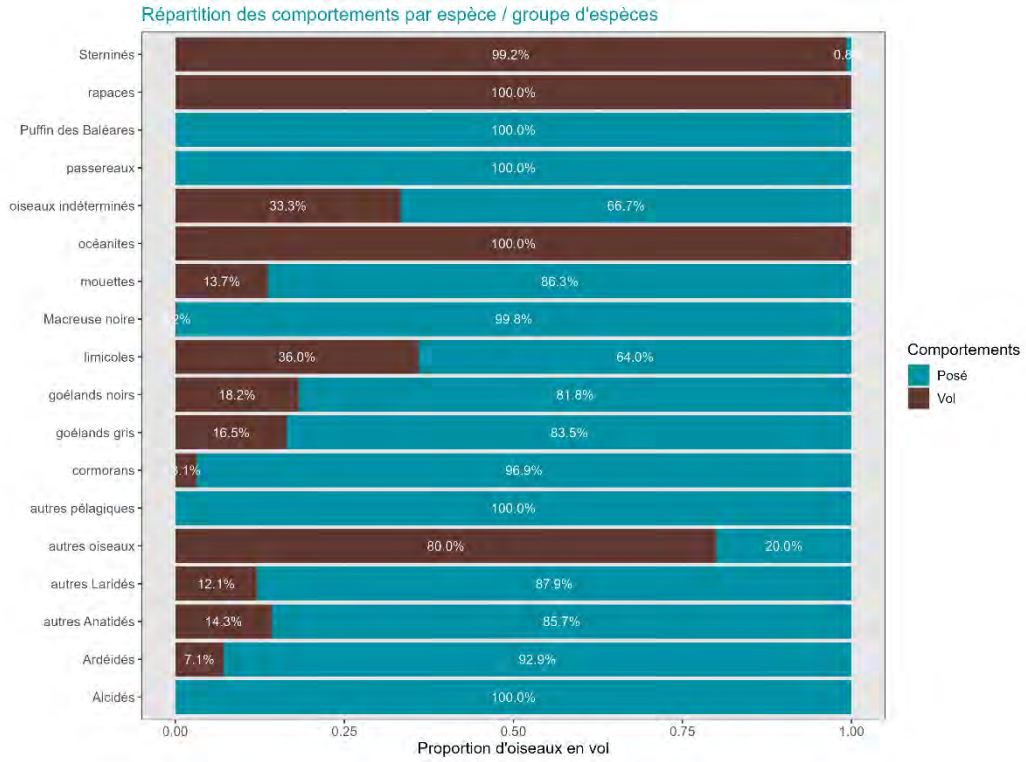


Figure 28 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale estivale de la deuxième année de suivi dédiée à la Macreuse noire (22/08/2025 – 23/08/2025) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron).

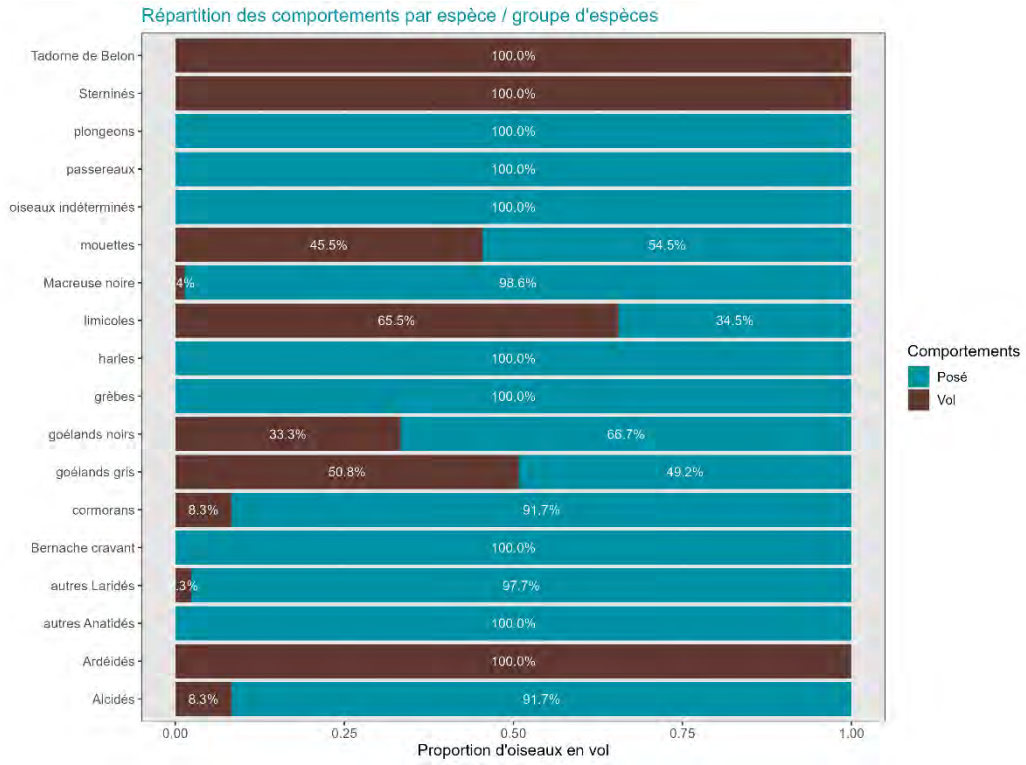


Figure 29 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale hivernale de la deuxième année de suivi dédiée à la Macreuse noire (12/01/2026 – 13/01/2026) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron).

4.1.2 Mammifères marins

Lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi, 19 mammifères marins appartenant à 4 taxons (espèces ou groupes d'espèces) ont été observés (Tableau 13). Cinq dauphins indéterminés ont été observés lors de la première campagne, un Marsouin commun et deux phoques indéterminés ont été observés lors de la deuxième campagne et onze Grands Dauphins ont été observés lors de la troisième campagne.

Tableau 13. Effectifs et proportions des mammifères marins observés et identifiés lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiées à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m)

Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2026 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2026 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
Delphinidés									
Grand Dauphin	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	11 0	0 0	0 0	**11** **57,89 %**
Dauphin indéterminé	0 0	5 100 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**5** **26,32 %**
Phocoenidés									
Marsouin commun	0 0	0 0	0 0	1 100 %	0 0	0 0	0 0	0 0	**1** **5,26 %**
Pinnipèdes									
Phoque indéterminé	0 0	0 0	2 100 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**2** **10,53 %**
Total	**0**	**5**	**2**	**1**	**0**	**11**	**0**	**0**	**19**

4.1.3 Autres grands pélagiques

Lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi, 23 autres grands pélagiques appartenant à 5 taxons (espèces ou groupes d'espèces) ont été observés (Tableau 15). Quatorze méduses, 6 Poissons lunes et deux bancs de poissons ont été observés lors des campagnes estivales. Un Requin-marteau commun a été observé au large de la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne estivale (le 23/08/2025).

Tableau 14. Effectifs et proportions des autres grands pélagiques observés et identifiés lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiées à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m)

Espèces	22/08/2024 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	25/08/2024 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	14/01/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	22/08/2025 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	23/08/2025 Presqu'île d'Arvert – Oléron	13/01/2026 Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	12/01/2026 Presqu'île d'Arvert – Oléron	Total
Méduses									
Méduse indéterminée	2 66,67 %	1 12,50 %	0 0	0 0	4 100 %	3 37,50 %	0 0	0 0	**10** **43,48 %**
Méduse chou-fleur	1 33,33 %	3 37,50 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	**4** **17,39 %**
Poissons									
Poisson lune	0 0	4 50 %	0 0	0 0	0 0	2 25 %	0 0	0 0	**6** **26,09 %**
Poisson indéterminé	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 bancs d'environ 50 et 100 individus 25 %	0 0	0 0	**2** **8,70 %**
Requins									
Requin-marteau commun	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 12,50 %	0 0	0 0	**1** **4,35 %**
Total	**3**	**8**	**0**	**0**	**4**	**8**	**0**	**0**	**23**

4.2 Résultats par groupe d'espèces

Les résultats des analyses des données collectées lors des quatre campagnes aériennes digitales sont présentés par groupe d'espèces.

4.2.1 Anatidés

Dix espèces d'Anatidés ont été observées sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Macreuse noire (*Melanitta nigra*) : hivernante, migratrice et estivante non nicheuse ;
- Bernache cravant (*Branta bernicla*) : hivernante et migratrice ;
- Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) : hivernant, migrateur et nicheur ;
- Harle huppé (*Mergus serrator*) : hivernant et migrateur ;
- Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) : hivernant, migrateur et nicheur ;
- Canard pilet (*Anas acuta*) : hivernant, migrateur et nicheur rare ;
- Canard siffleur (*Mareca penelope*) : hivernant et migrateur ;
- Canard souchet (*Spatula clypeata*) : hivernant, migrateur et nicheur ;
- Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) : hivernante, migratrice et nicheur localisé ;
- Cygne tuberculé (*Cygnus olor*) : hivernant, migrateur et nicheur.



Figure 30 : Macreuses noires (© Adrien Lambrechts/OFB)



Figure 31 : Bernache cravant (© Willy Raitière)



Figure 32 : Tadorne de Belon (© Biotope)



Figure 33 : Harle huppé (© Biotope)

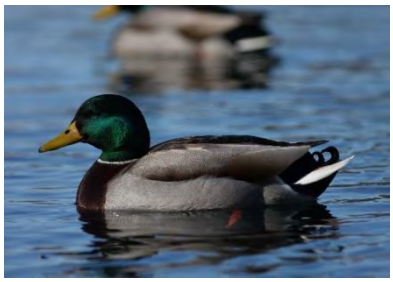


Figure 34 : Canard colvert (© Biotope)



Figure 35 : Canard pilet (© Biotope)



Figure 36 : Canard siffleur (© Biotope)



Figure 37 : Canard souchet (© Biotope)

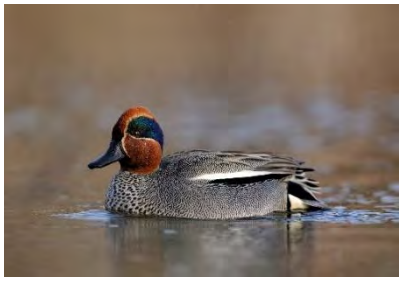


Figure 38 : Sarcelle d'hiver (© Biotope)



Figure 39 : Cygnes tuberculés (© Biotope)

Une analyse par espèce a été menée lorsque suffisamment d'observations ont pu être collectées comme pour la Macreuse noire, la Bernache cravant et le Tadorne de Belon. Les autres observations d'Anatidés ont été regroupées pour l'analyse sauf celles du Harle huppé.

4.2.1.1 Macreuse noire

La Macreuse noire (*Melanitta nigra*) est une espèce côtière plongeuse qui dépend entièrement du milieu marin. En dehors de la période de reproduction, les Macreuses noires passent leur vie en mer entre 500 m et 2 km de la côte. On les observe en bandes nombreuses dans les eaux côtières peu profondes n'excédant pas 10 à 20 m, où la nourriture est facilement accessible (MNHN 2012).

La population européenne de Macreuse noire, estimée à 550 000 individus apparait en déclin et présente un statut de conservation jugé défavorable[4]. En France, la population hivernante fluctue considérablement d'une année à l'autre avec entre 3 à 7 % de la population européenne présente en Atlantique soit entre 16 000 et 37 000 individus (2010-2013) d'après le dernier atlas des oiseaux de France métropolitaine (Issa & Muller 2015).

La Macreuse noire est une espèce migratrice. Elle hiverne en mer Baltique, mer du Nord et sur une bonne partie des côtes atlantiques, jusqu'au Maroc. Dès août, les Macreuses noires arrivent sur les côtes atlantiques pour y séjourner pendant l'hivernage jusqu'en mars-avril. L'espèce occupe les sites littoraux à fonds sableux, les estuaires et les grandes baies peu profondes. Le littoral français accueille des effectifs hivernants importants répartis majoritairement en Manche – mer du Nord et le long des côtes vendéennes et charentaises (Issa & Muller 2015). Dans le nord du golfe de Gascogne, seuls l'estuaire de la Vilaine et la partie nord de l'estuaire de la Loire abritent des effectifs significatifs. Plus au sud, le littoral Vendéen et le sud de l'île d'Oléron abritent l'essentiel des effectifs.

Des Macreuses noires, jeunes et adultes non reproductrices, viennent en été, de mai à septembre, muer dans deux zones principales du golfe de Gascogne : la plus importante regroupe la baie de Quiberon, l'estuaire de la Vilaine et le large de l'estuaire de la Loire ; et la deuxième se situe en bordure de la Vendée et dans les pertuis Charentais (Castege, Hemery 2009).

Son statut de conservation sur la liste rouge des espèces menacées de disparition en Europe et en France est en préoccupation mineure (BirdLife International 2021, UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS 2016).

Lors de la campagne aérienne digitale du 25 août 2024, 1572 Macreuses noires ont été observées posées sur l'eau, principalement au large de la presqu'île d'Arvert (Figure 40). La répartition des individus en forme de filaments suggère un comportement d'alimentation (observation réalisée pendant l'identification des objets, Figure 41). A cette époque de l'année, il s'agit théoriquement de mâles venus muer en août sur le secteur (d'après la bibliographie les femelles et jeunes de l'année migrent plus tard à partir de début septembre (Dupuy J. & Sallé L. (coord.) 2022)). Les effectifs observés en août sont supérieurs à ceux issue des éléments bibliographiques à notre disposition (Biotope 2024). Aucune Macreuse noire n'a été observée du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton. Cela tend à montrer une attraction particulière au large de la presqu'île d'Arvert, a minima en contexte de marée haute et théoriquement en fin de période de mue des mâles.

[4] ***Source :*** *https://wpp.wetlands.org/downloads/downloads*

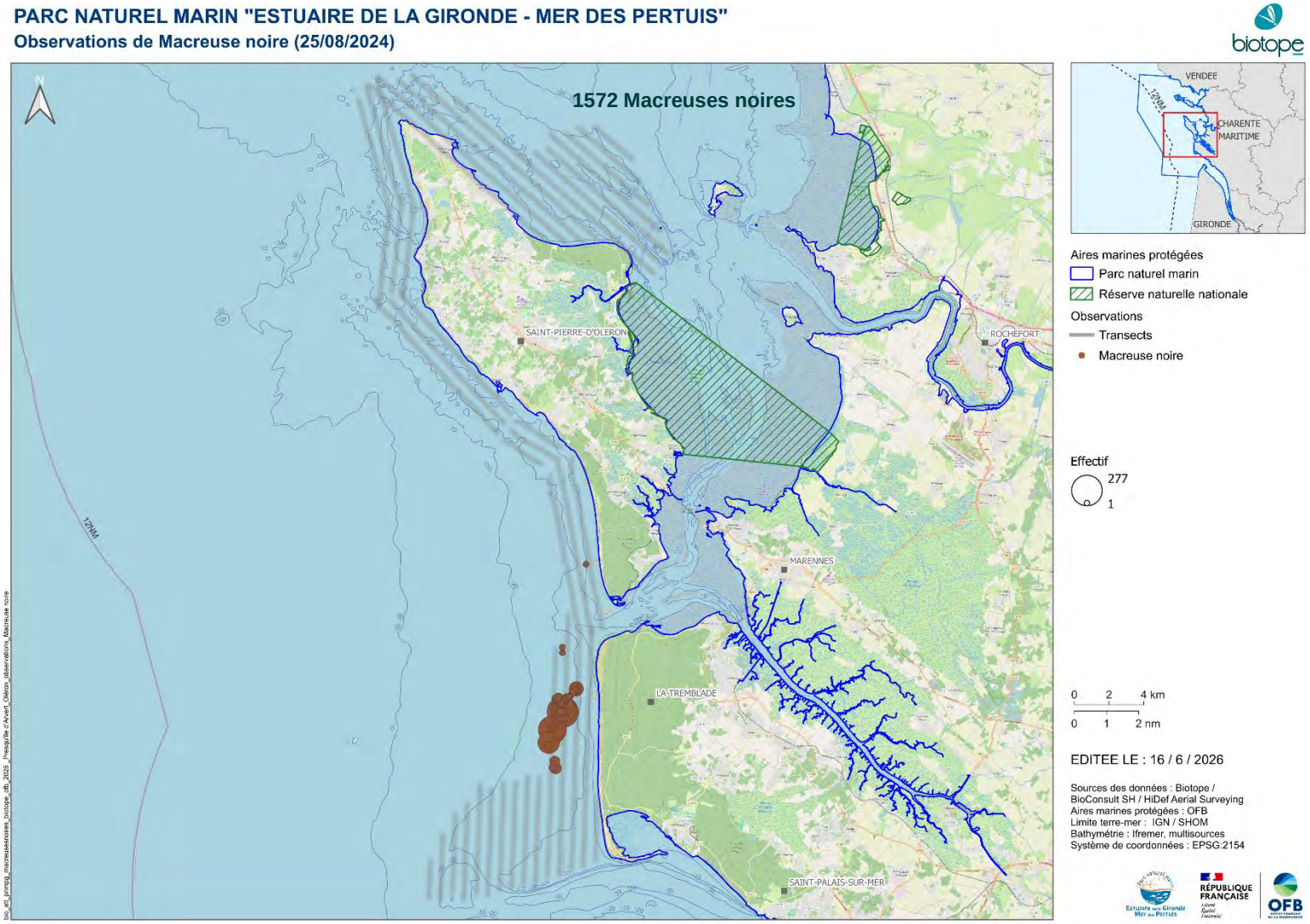


Figure 40 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

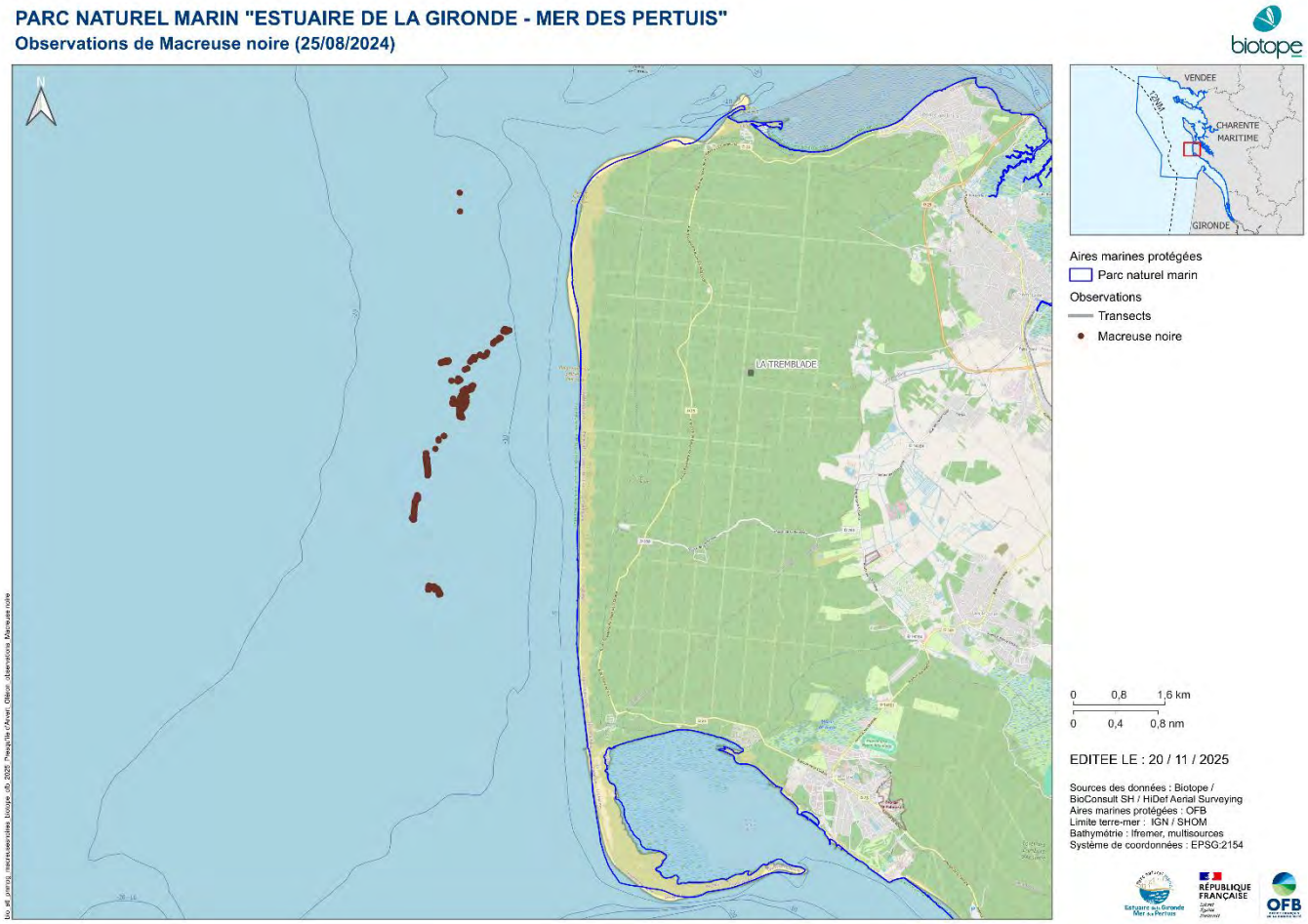


Figure 41 : Distribution des observations de Macreuse noire au large de la presqu'île d'Arvert (chaque individu est représenté par un point, n = 1571) lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

Lors de la campagne aérienne digitale de janvier 2025, 851 Macreuses noires ont été observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton (Figure 42) : essentiellement sur deux secteurs (pointe du Grouin du Cou et au fond du Pertuis Breton). Au fond du Pertuis Breton, les individus ont été observés seuls ou en petits groupes sur une zone étendue, tandis qu'au niveau de la pointe du Grouin du Cou un groupe de 160 individus était présent ainsi que des petits groupes plus concentrés.

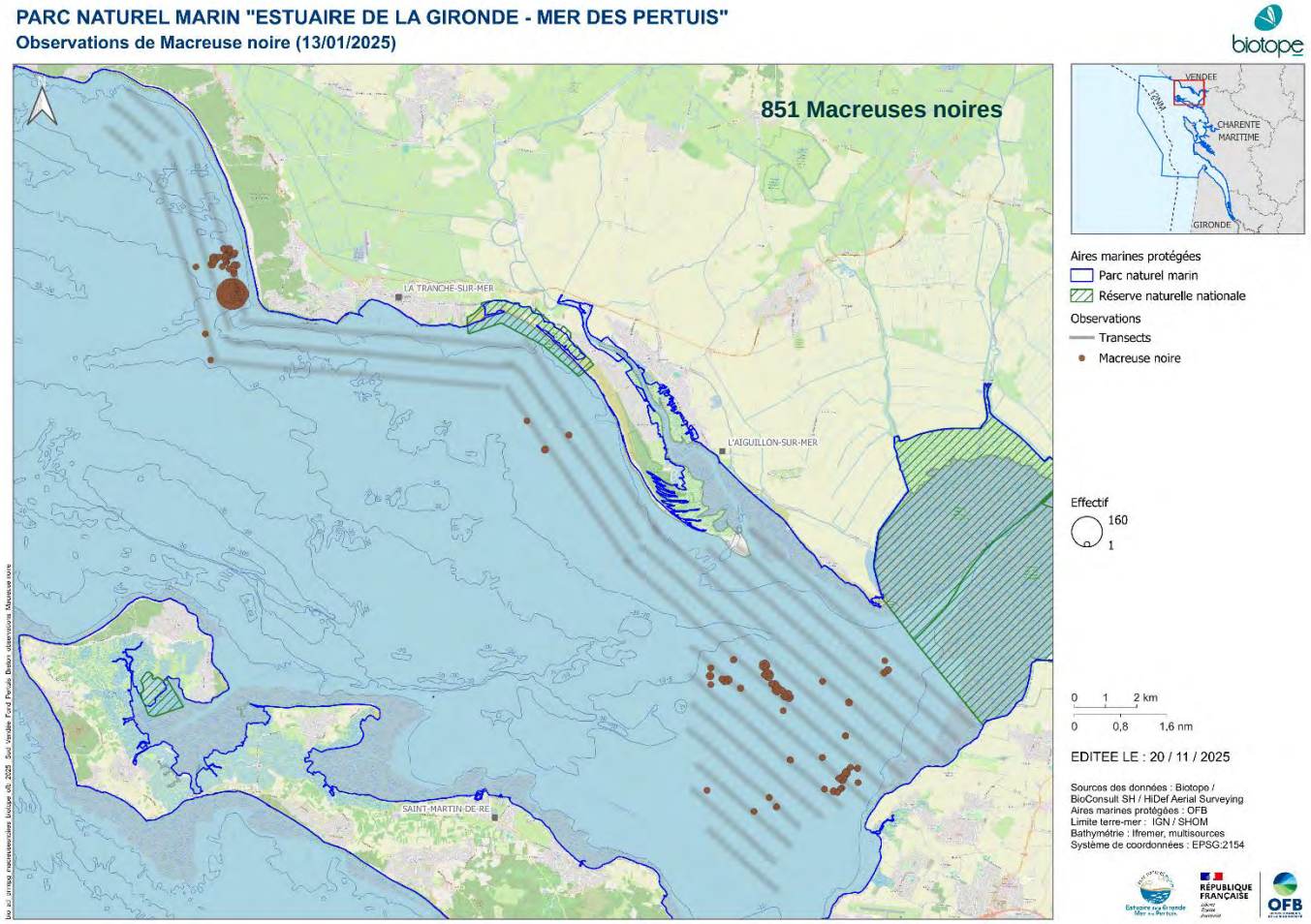


Figure 42 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

Lors de la première campagne aérienne digitale hivernale, 6219 Macreuses noires ont également été observées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert (Figure 43). Le secteur au large de la presqu'île d'Arvert est particulièrement attractif pour l'espèce comme en août. En période hivernale, l'espèce exploite d'autres secteurs : au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron et au niveau du haut-fond du Banc de Boyard. Le secteur au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron a également été identifié lors des survols de 1977-1984, mais semble moins bien identifié sur les expertises plus récentes, probablement en lien avec l'effort d'échantillonnage de ces dernières (Biotope 2024).

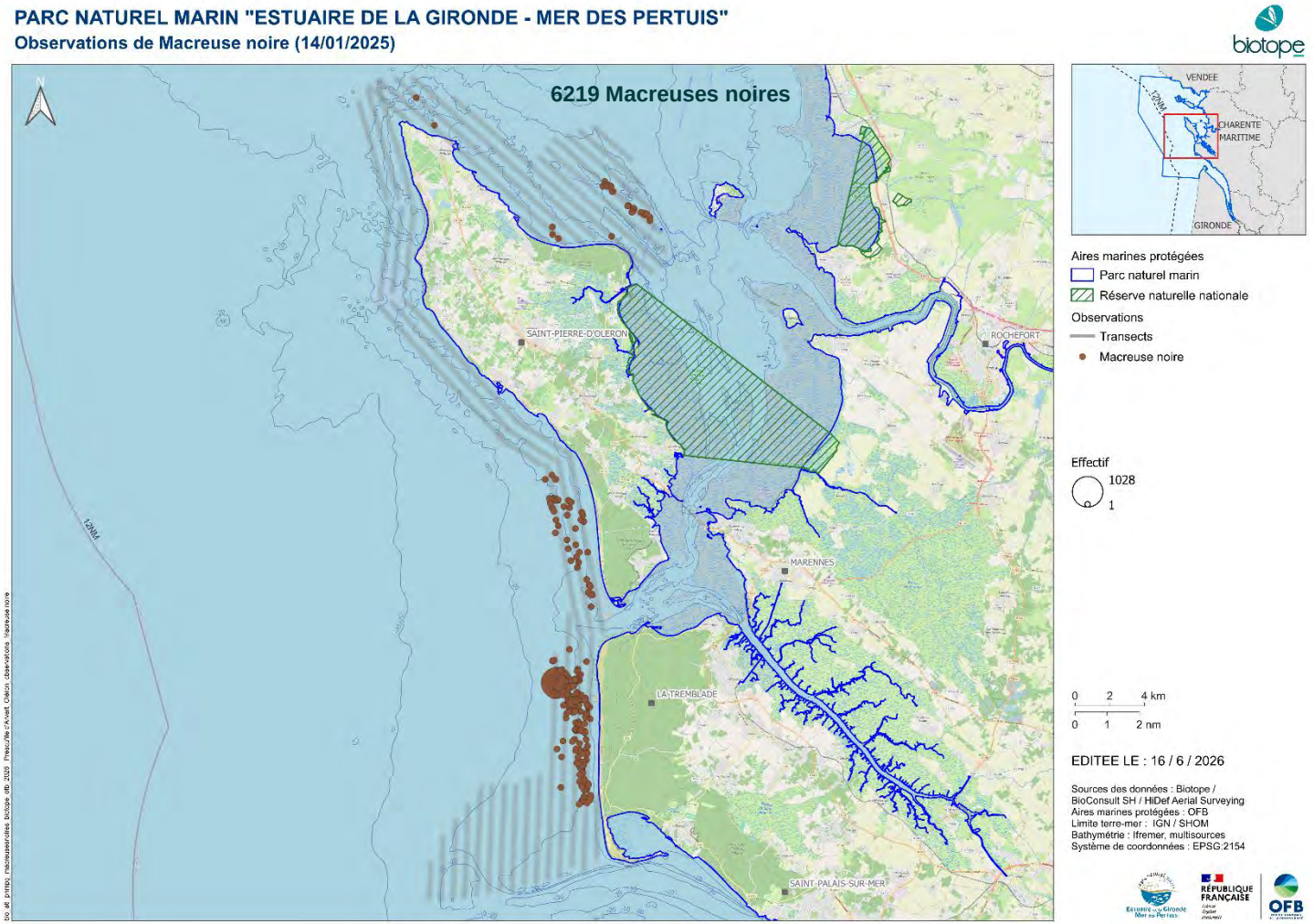


Figure 43 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

Lors des suivis embarqués OIMAR mis en place par le Parc, 1065 Macreuses noires ont été observées principalement au large de la presqu'île d'Arvert lors de la campagne hivernale du 3 au 5 décembre 2024, mais quelques individus ont également été observés au nord l'île d'Oléron et à l'ouest de l'île de Ré (Figure 44).

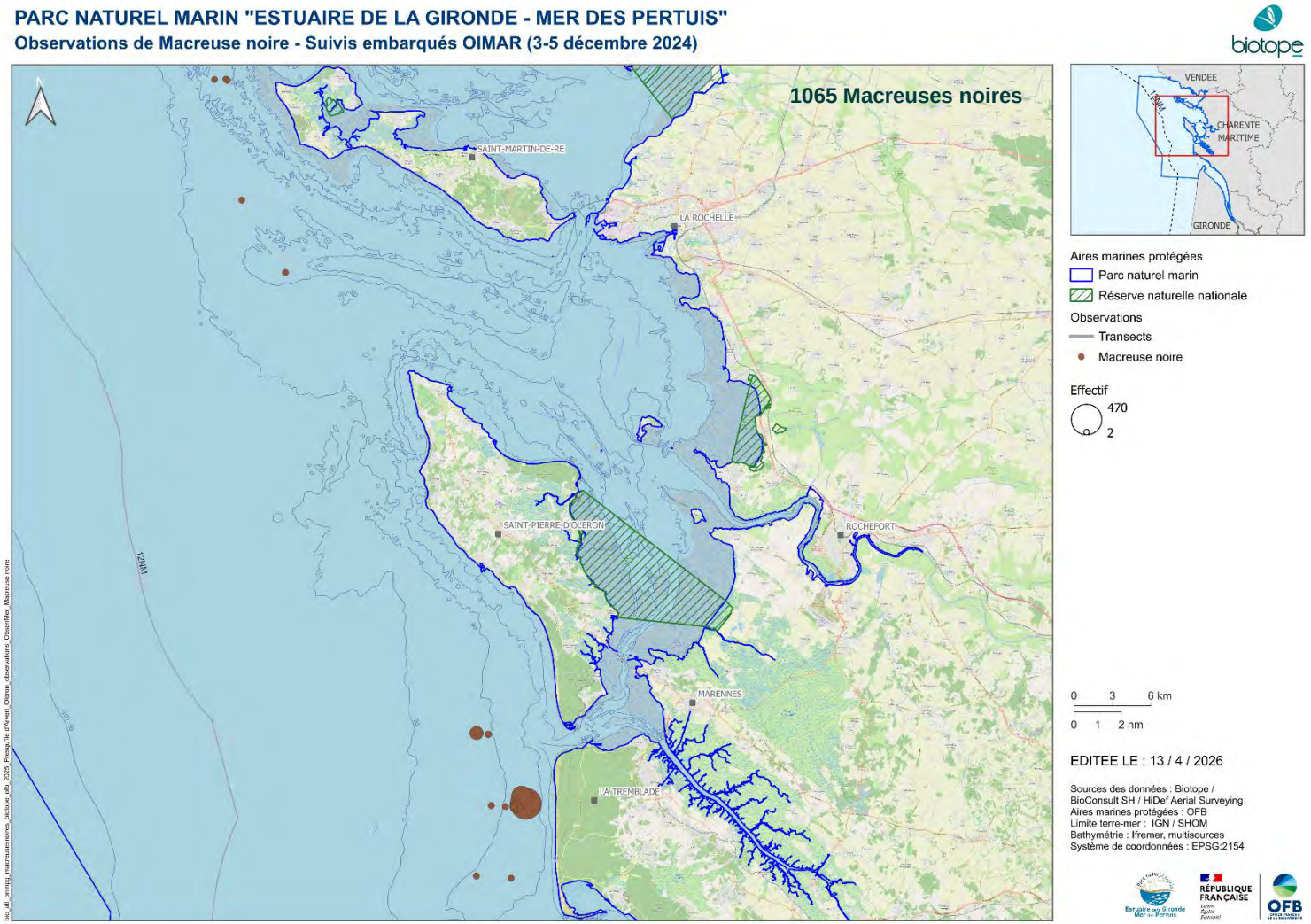


Figure 44 : Distribution des observations de Macreuse noire collectées lors des suivis embarqués OIMAR entre le 3 et le 5 décembre 2024 au sein du PNMEGMP

Aucune Macreuse noire n'a été observée sur le Banc de la Mauvaise lors des deux campagnes de la première année de suivi.

Lors de la campagne aérienne digitale d'août 2025, 10 Macreuses noires ont été observées posées sur l'eau, au fond du Pertuis Breton (Figure 45). Aucun individu n'a été observé sur ce secteur lors de la première campagne. 1315 Macreuses noires ont également été observées au large de la presqu'île d'Arvert (Figure 46). Cette deuxième campagne estivale semble confirmer le large de la presqu'île d'Arvert comme zone d'attraction particulière en fin de période de mue des mâles. Lors des suivis embarqués OIMAR mis en place par le Parc, 6 Macreuses noires ont été observées au nord de l'île d'Oléron lors de la campagne estivale du 13 juillet 2025 (Figure 47).

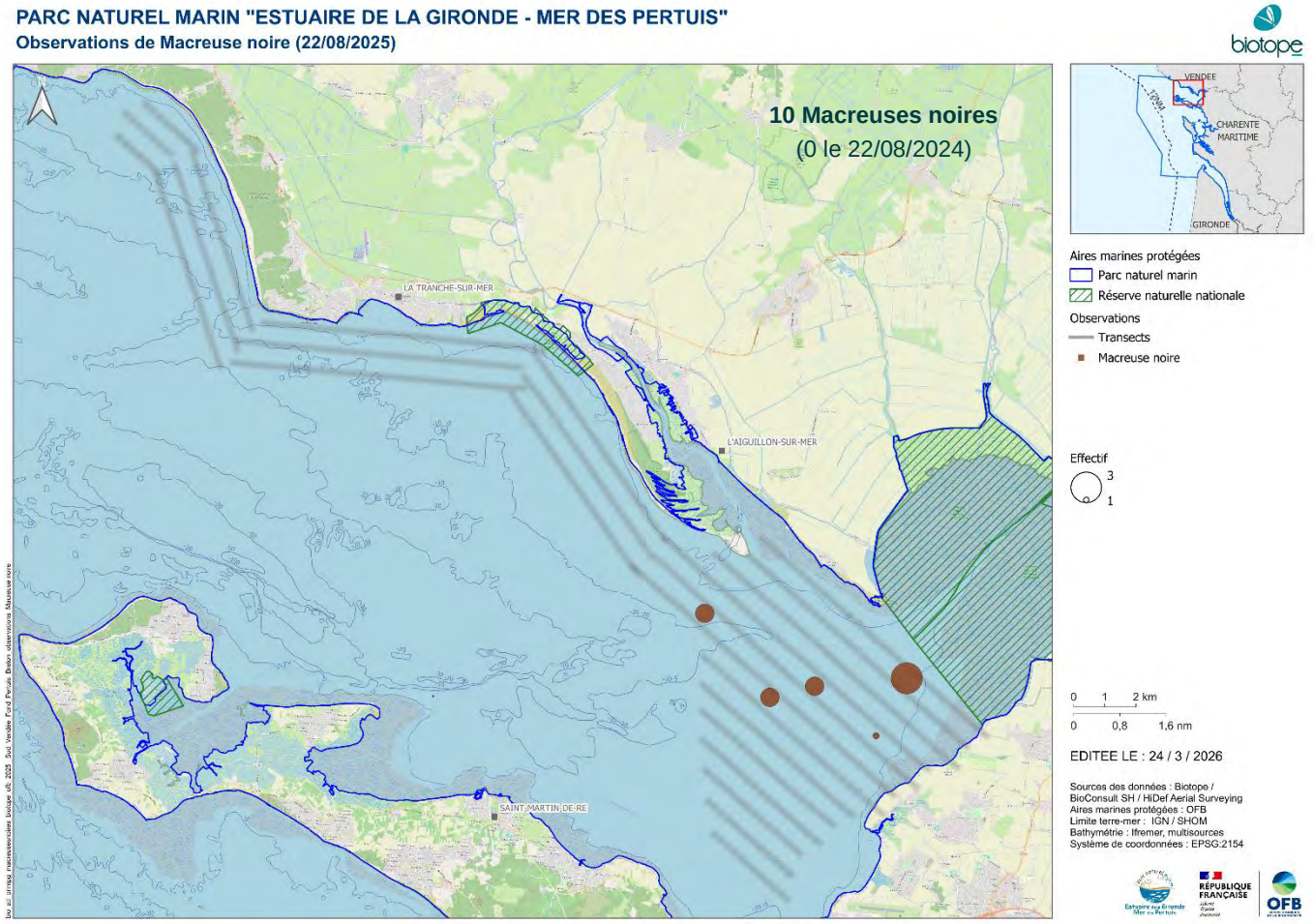


Figure 45 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

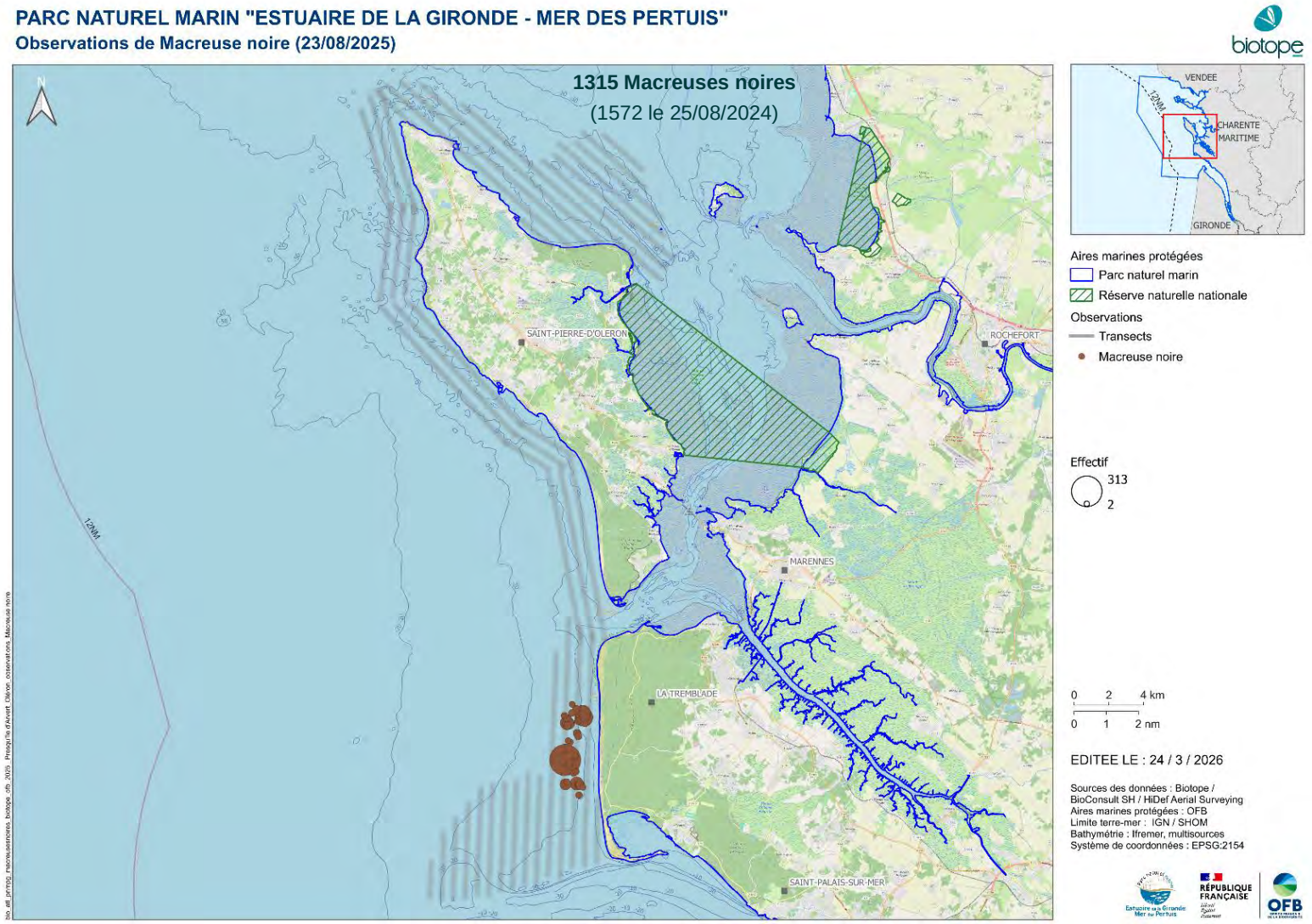


Figure 46 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

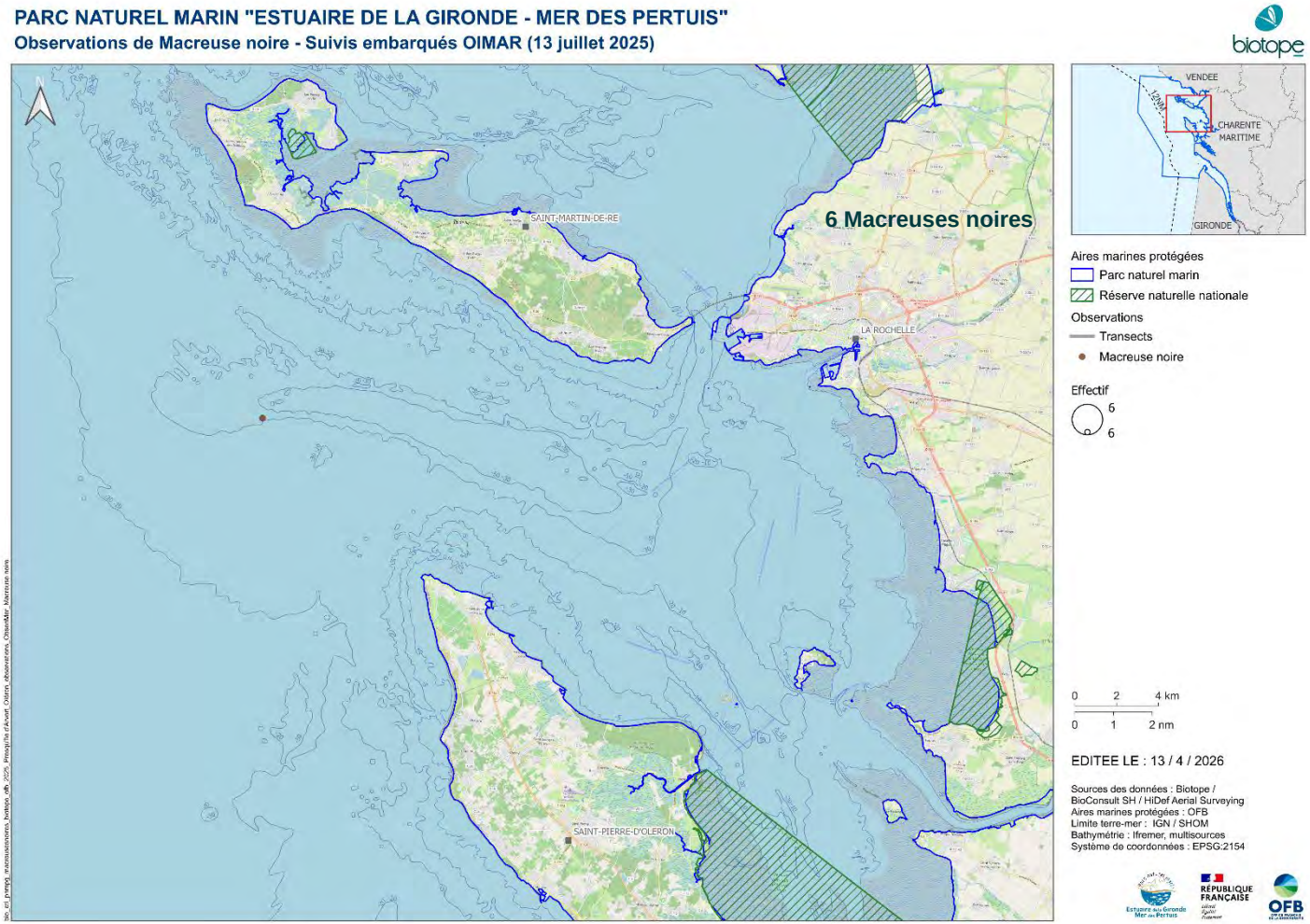


Figure 47 : Distribution des observations de Macreuse noire collectées lors des suivis embarqués OIMAR entre le 3 et le 5 décembre 2024 au sein du PNMEGMP

Lors de la campagne aérienne digitale de janvier 2026, 920 Macreuses noires ont été observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton (Figure 48). Comme lors de la première année de suivi, les individus observés étaient essentiellement à proximité de la pointe du Grouin du Cou et au fond du Pertuis Breton. Un groupe de 254 individus a été observé au fond du Pertuis Breton.

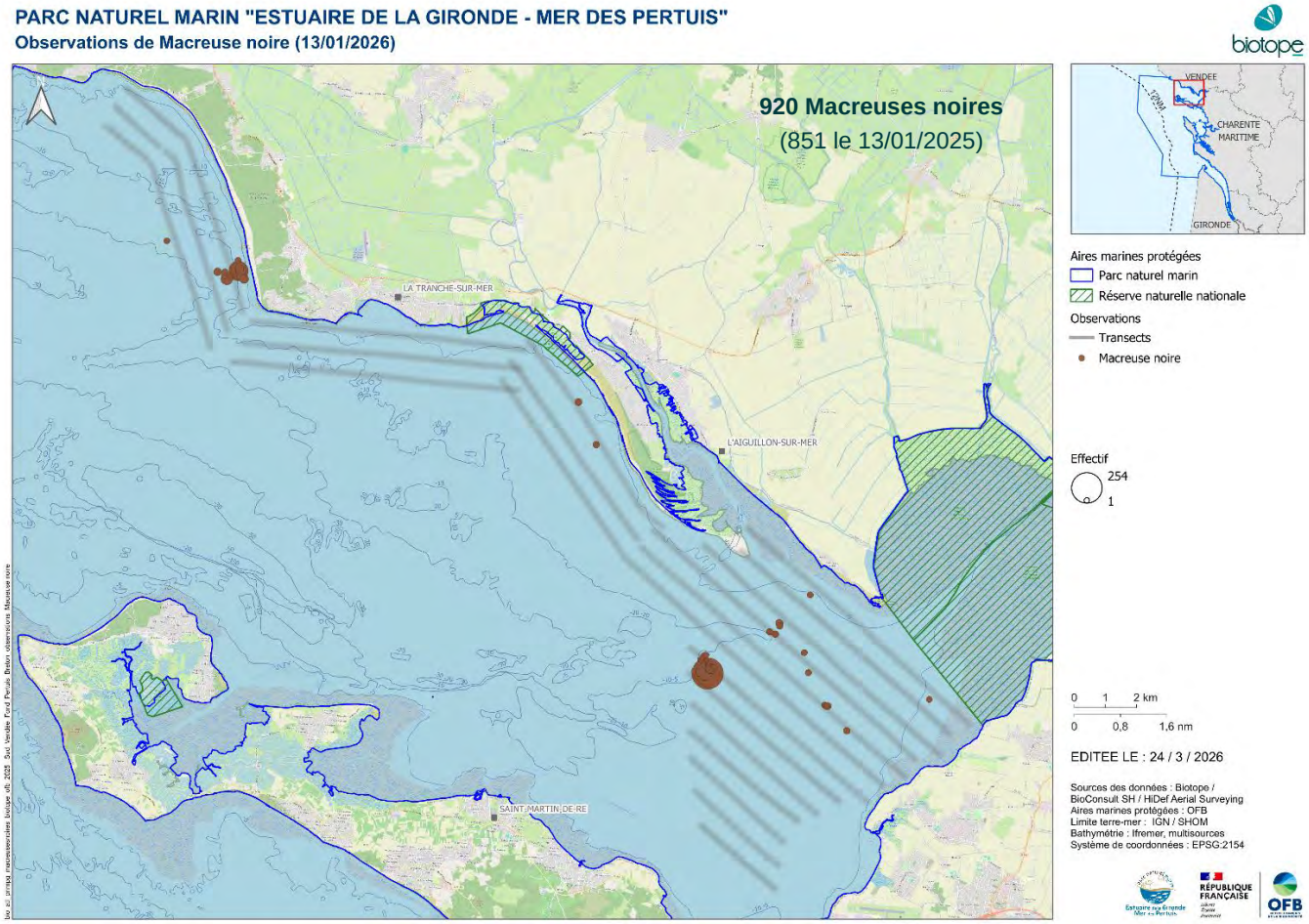


Figure 48 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

Lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale, 2805 Macreuses noires ont également été observées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert (Figure 49). Le secteur au large de la presqu'île d'Arvert est toujours aussi attractif pour l'espèce mais le secteur au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron l'est également (respectivement 1259 et 996 individus observés le 12 janvier 2026). L'espèce exploite aussi d'autres secteurs : comme le haut-fond du Banc de Boyard (532 individus observés) et potentiellement le Banc de la Mauvaise (un groupe de 4 individus).

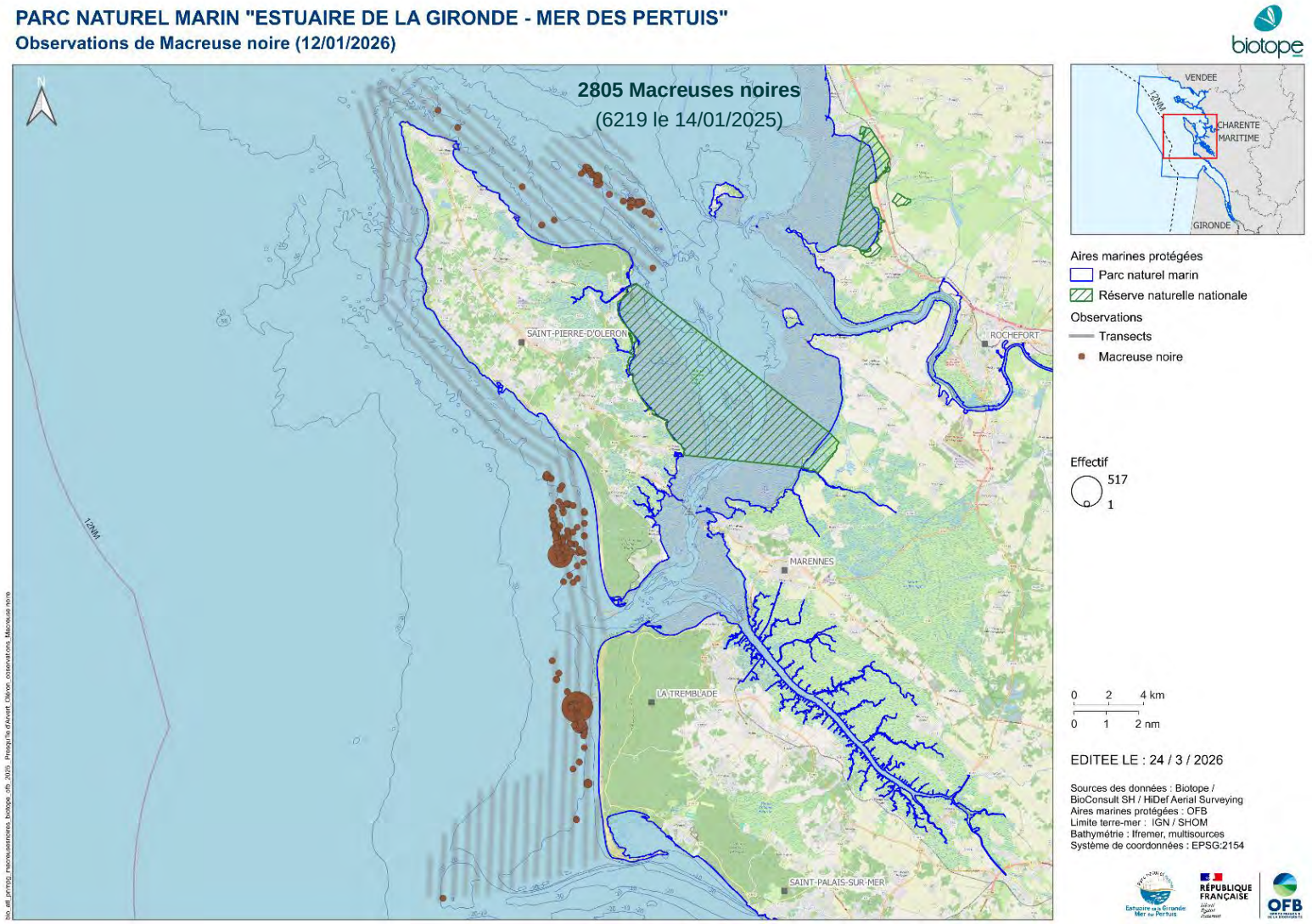


Figure 49 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Lors des suivis embarqués OIMAR mis en place par le Parc, 3 Macreuses noires ont été observées en vol au nord de l'île d'Oléron lors de la campagne du 24 février 2026 et environ 1280 individus ont été observés principalement en vol au large de la presqu'île d'Arvert lors de la campagne du 4 mars 2026 (Figure 52).

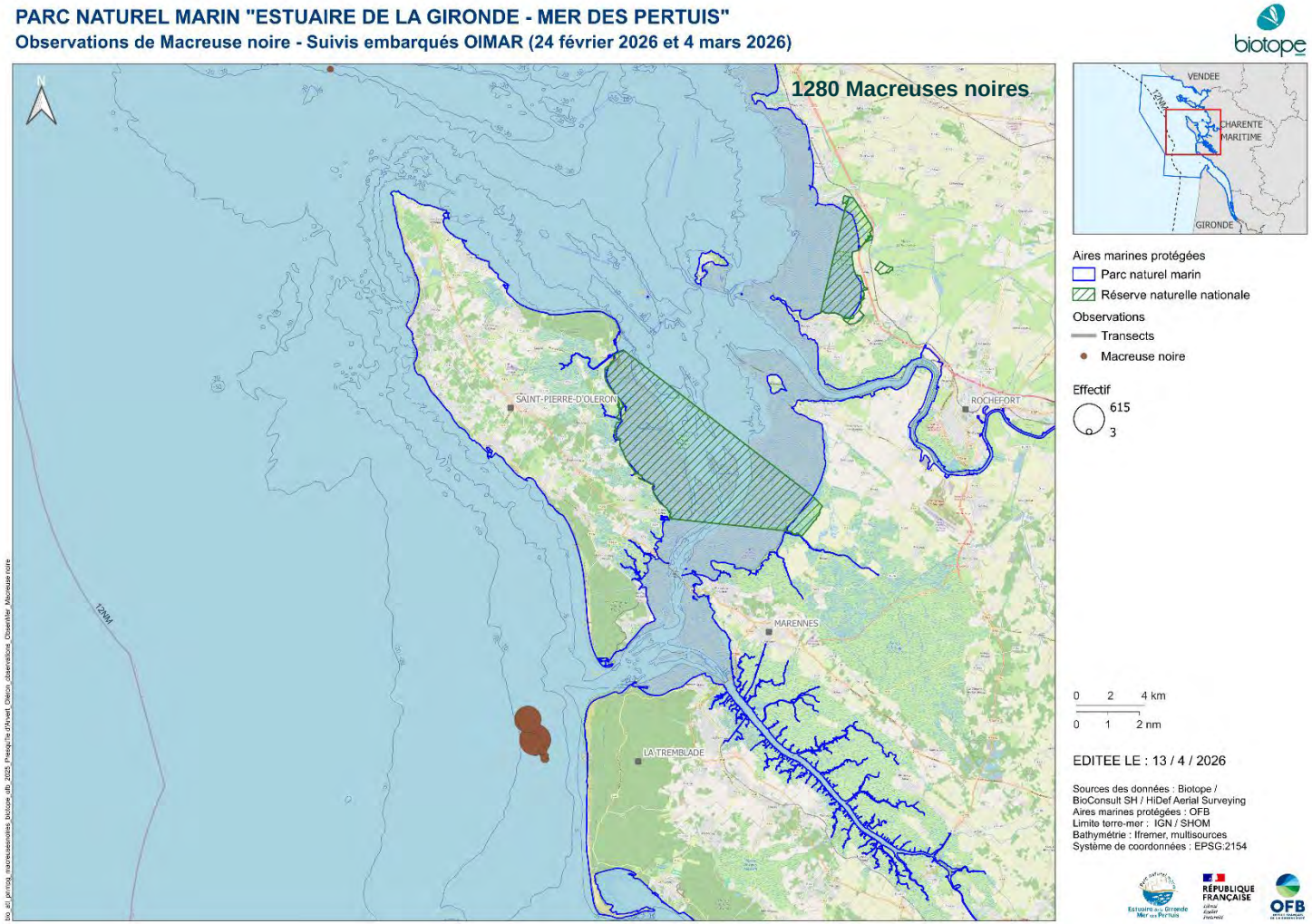


Figure 50 : Distribution des observations de Macreuse noire collectées lors des suivis embarqués OIMAR du 24 février 2026 et du 4 mars 2026 au sein du PNMEGMP

Les Macreuses noires observées étaient principalement posées sur l'eau : 99,1 % des effectifs (Tableau 15). Lors de la première campagne hivernale, davantage d'individus ont été observés en vol sur le secteur « Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton » que sur le secteur « Presqu'île d'Arvert – Oléron » (44 individus contre 21). Lors de la deuxième campagne hivernale, une seule Macreuse noire a été observée en vol sur le secteur « Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton », et 51 individus sur le secteur « Presqu'île d'Arvert – Oléron ».

Tableau 15. Proportion de Macreuses noires observées posées sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	0	-
	13/01/2025	851	94,8 %
	22/08/2025	10	100 %
	13/01/2026	920	99,9 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	1572	100 %
	14/01/2025	6219	99,7 %
	23/08/2025	1315	99,8 %
	12/01/2026	2805	98,2 %
Total		**13 692**	**99,1 %**

Les observations des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi confirment la présence principalement hivernale mais également en fin de période de mue des Macreuses noires sur la zone d'étude. Les principaux sites de stationnement coïncident avec ceux identifiés lors des campagnes SAMM I, SAMM II, SPEE et des suivis embarqués réalisés par l'équipe du Parc naturel marin en 2021, 2022, 2023 et 2024 (Biotope 2024). En effet, les Macreuses noires ont été observées principalement au nord de la pointe du Groin du Cou, dans le pertuis Breton, au nord-est et sud-ouest d'Oléron, et sur le littoral de la presqu'île d'Arvert.

Les Figure 51, Figure 52, Figure 53, Figure 54, Figure 55, Figure 56, Figure 57 présentent les cartes des densités relatives de Macreuse noire prédites par le modèle par campagne et par secteur. En août 2024, une zone de fortes densités a été identifiée au large de la presqu'île d'Arvert et elle semble s'étendre en dehors de la zone prospectée, plus au large.

Plus de 300 observations : densités relatives estimées par krigeage et grilles de densité selon le carroyage GIMeL en annexe.

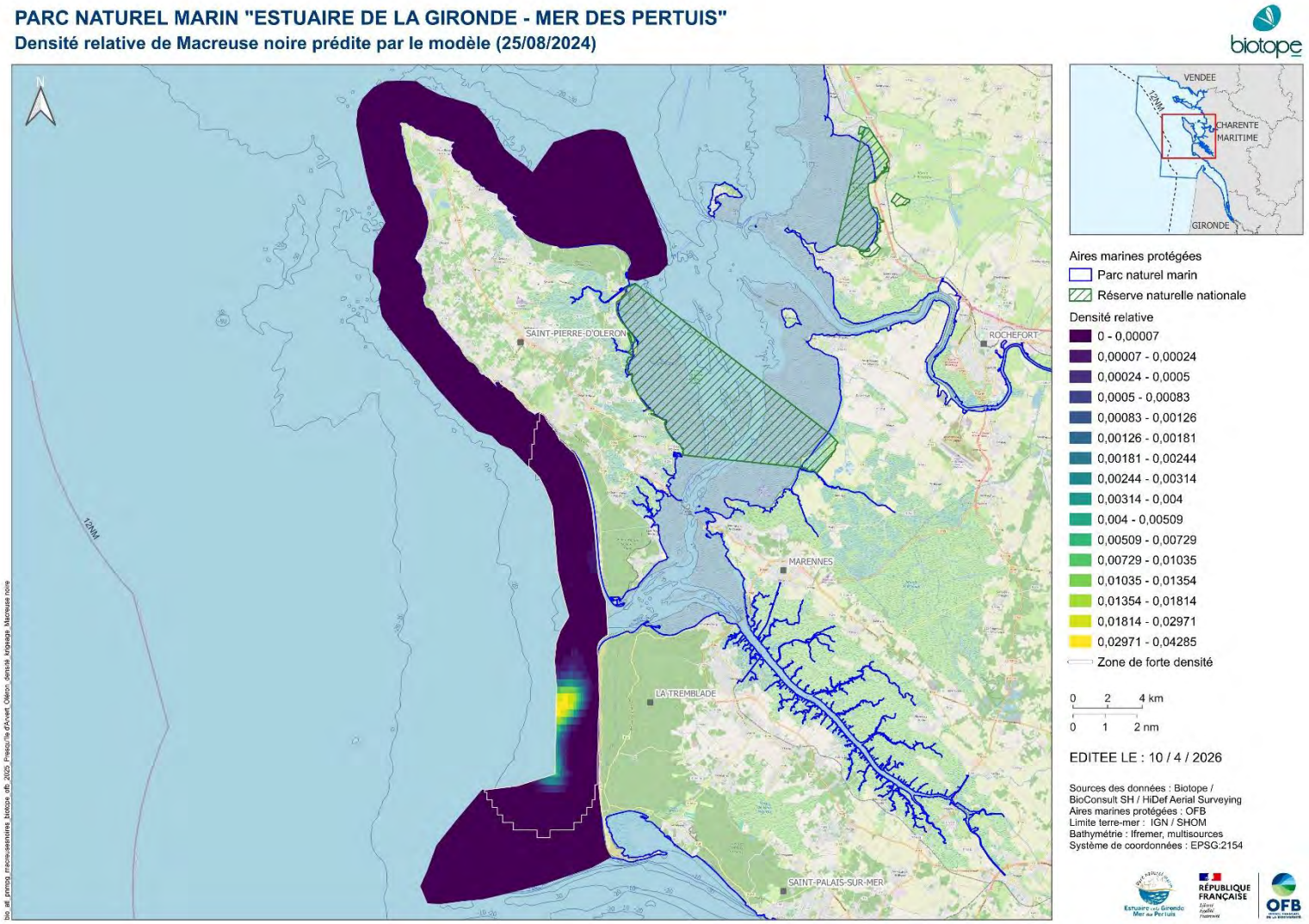


Figure 51 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne de janvier 2025, deux zones de fortes densités ont été identifiées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : une à proximité de la pointe du Grouin du Cou et une au fond du Pertuis Breton. Sur ce secteur, les groupes semblent avoir été intégralement survolés, en effet les plus fortes densités prédites par le modèle sont au milieu des transects.

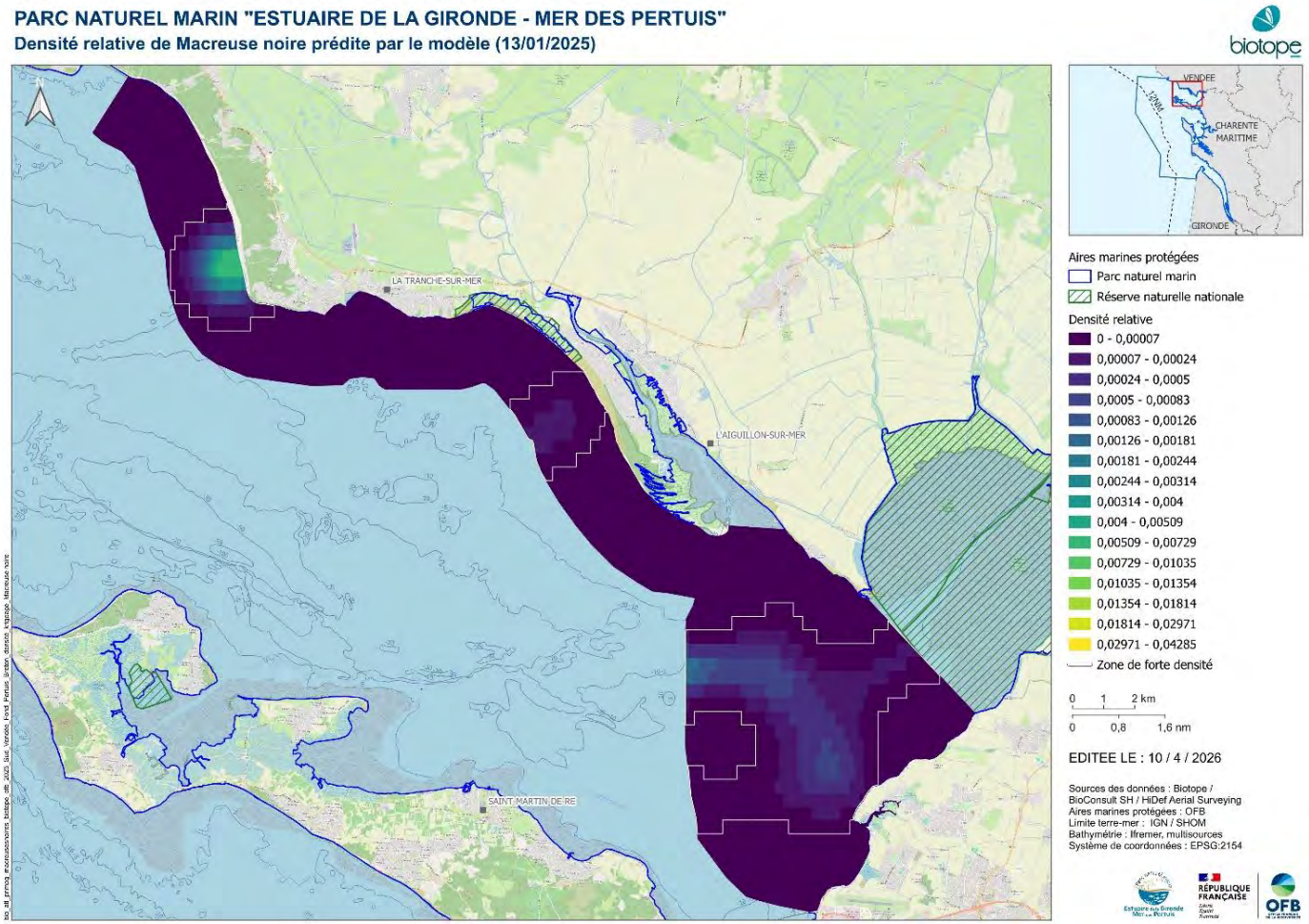


Figure 52 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la première campagne hivernale, trois zones de fortes densités ont également été identifiées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert : une au niveau du haut-fond du Banc de Boyard, une au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron et une au large de la presqu'île d'Arvert. Sur ce secteur, les groupes semblent avoir été entièrement survolés, du moins à proximité de la presqu'île d'Arvert, cela semble être moins le cas au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron et au niveau du haut-fond du Banc de Boyard. En effet, les plus fortes densités relatives prédites par le modèle sont en partie en bordure des transects.

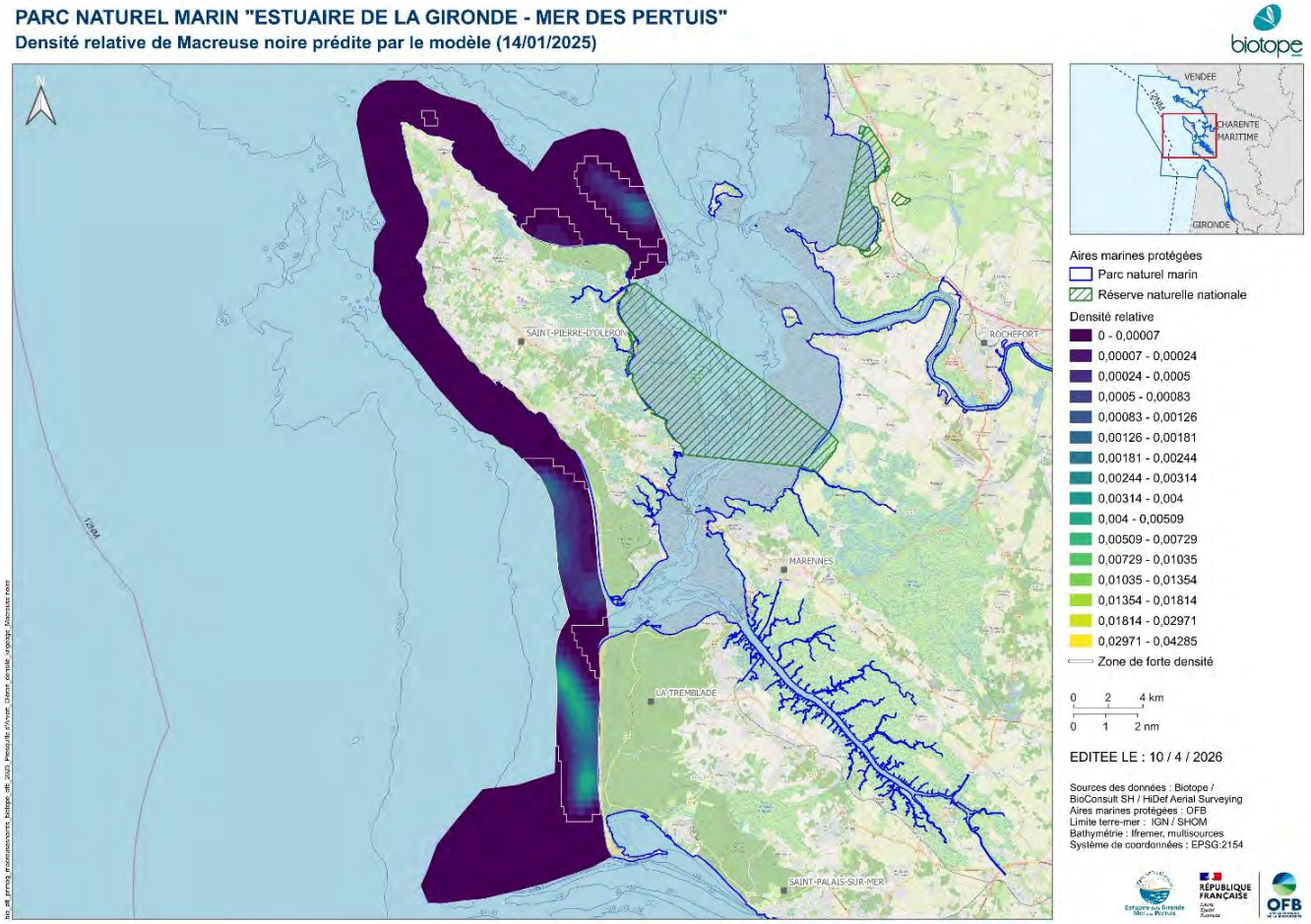


Figure 53 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne d'août 2025, seulement 10 Macreuses noires ont été observées au fond du Pertuis Breton.

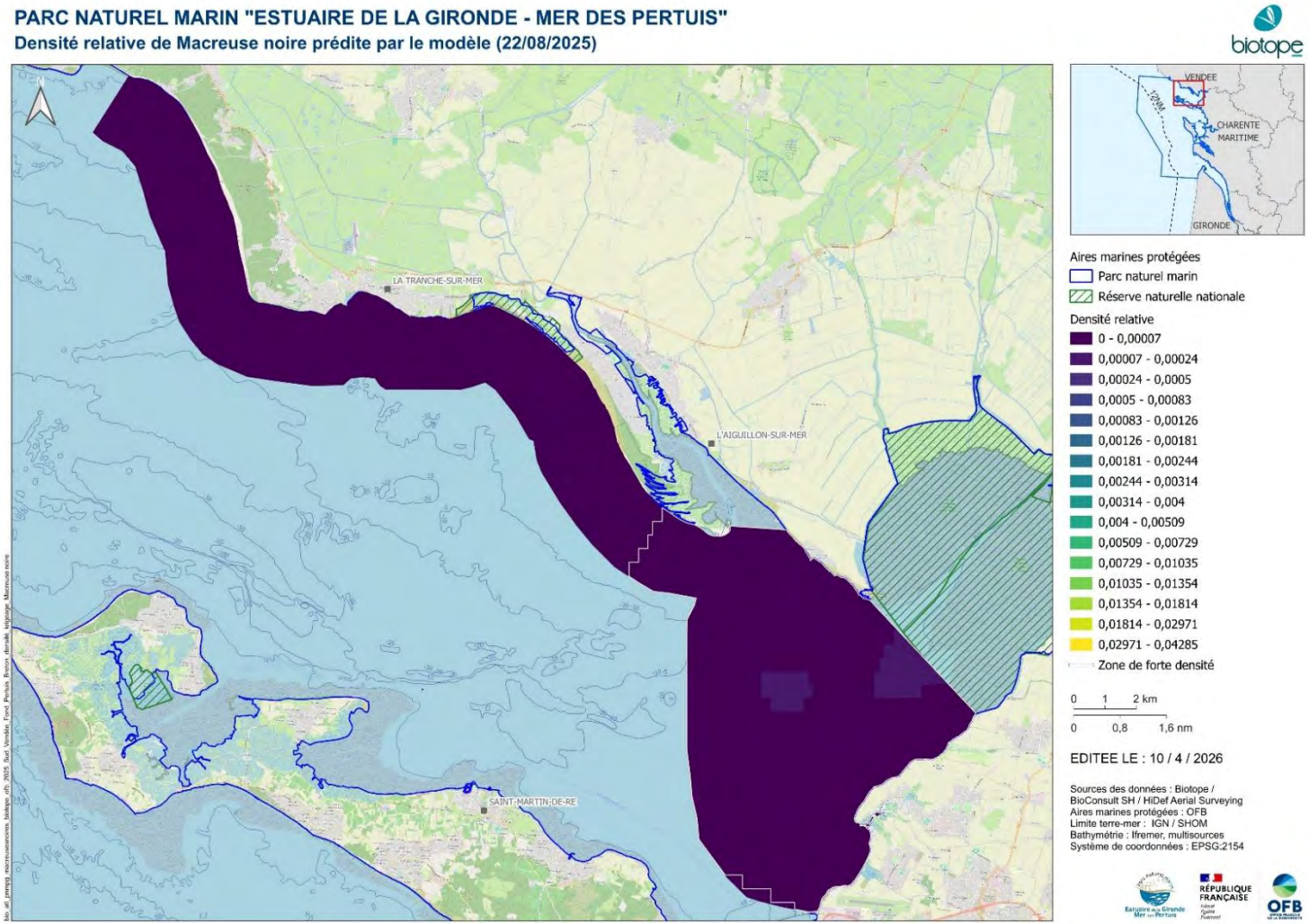


Figure 54 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Comme lors de la première campagne estivale, une zone de fortes densités a été identifiée au large de la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne estivale. Mais celle-ci semble s'étendre davantage dans la zone prospectée et moins au large.

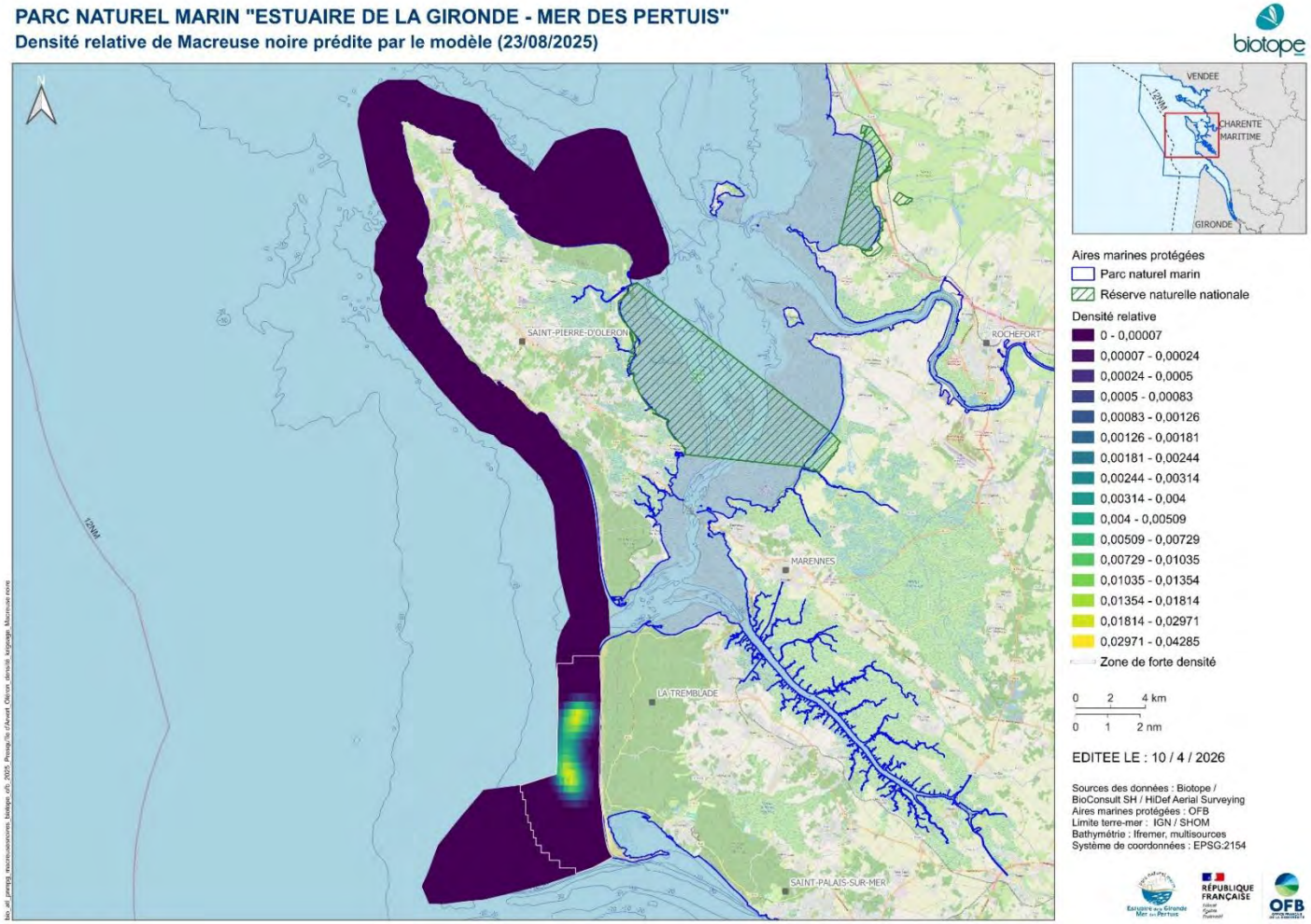


Figure 55 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne de janvier 2026, deux zones de fortes densités ont été identifiées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : une à proximité de la pointe du Grouin du Cou et une au fond du Pertuis Breton. Ces sites de stationnement avaient été déjà identifiés lors de la première année de suivi.

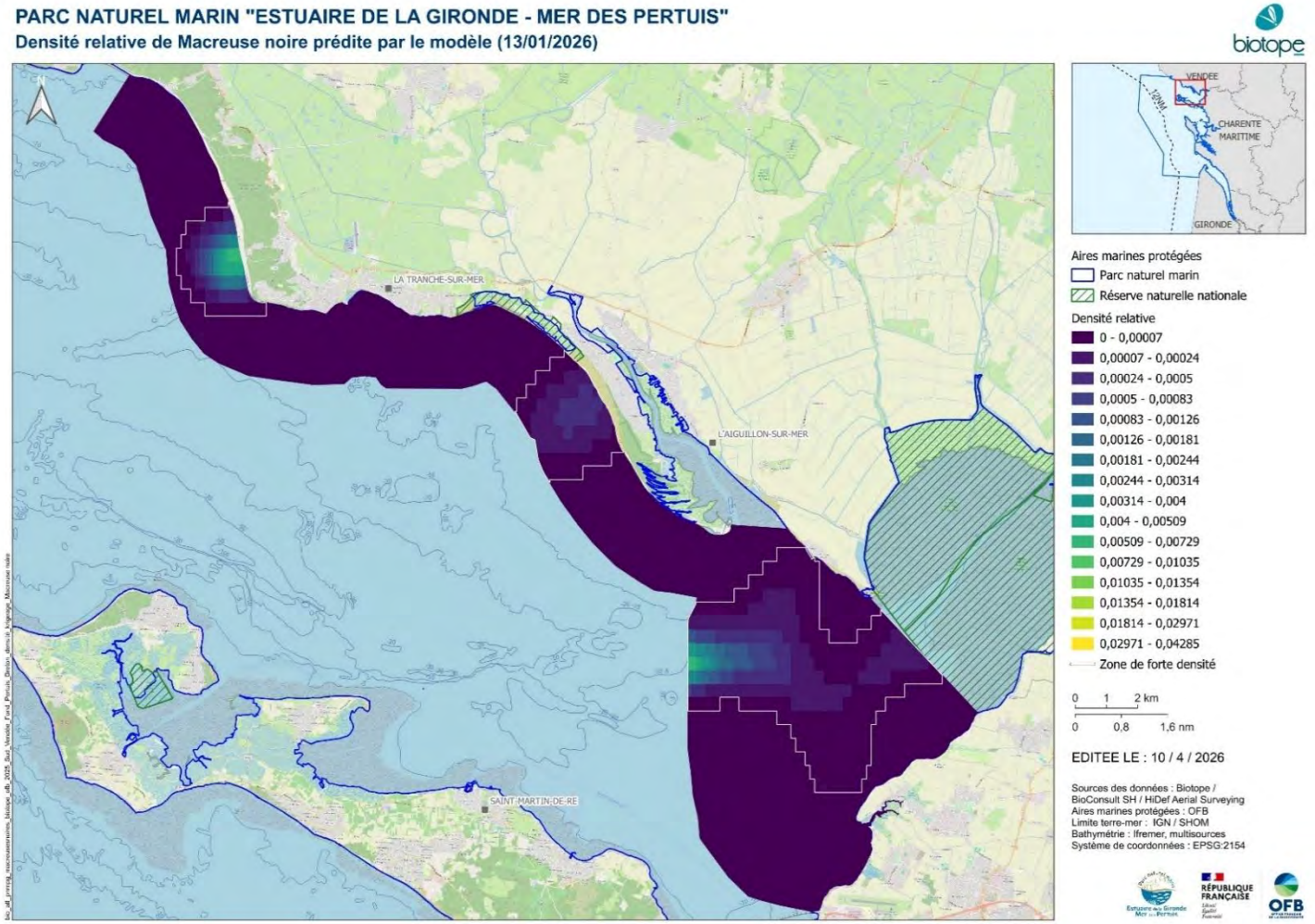


Figure 56 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la deuxième campagne hivernale, trois zones de fortes densités ont également été identifiées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert : une au niveau du haut-fond du Banc de Boyard, une au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron et une au large de la presqu'île d'Arvert. Ces sites de stationnement avaient été déjà identifiés lors de la première année de suivi. Par ailleurs, il semblerait que comme lors de la première campagne hivernale les groupes n'ont pas été entièrement survolés au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron et au niveau du haut-fond du Banc de Boyard.

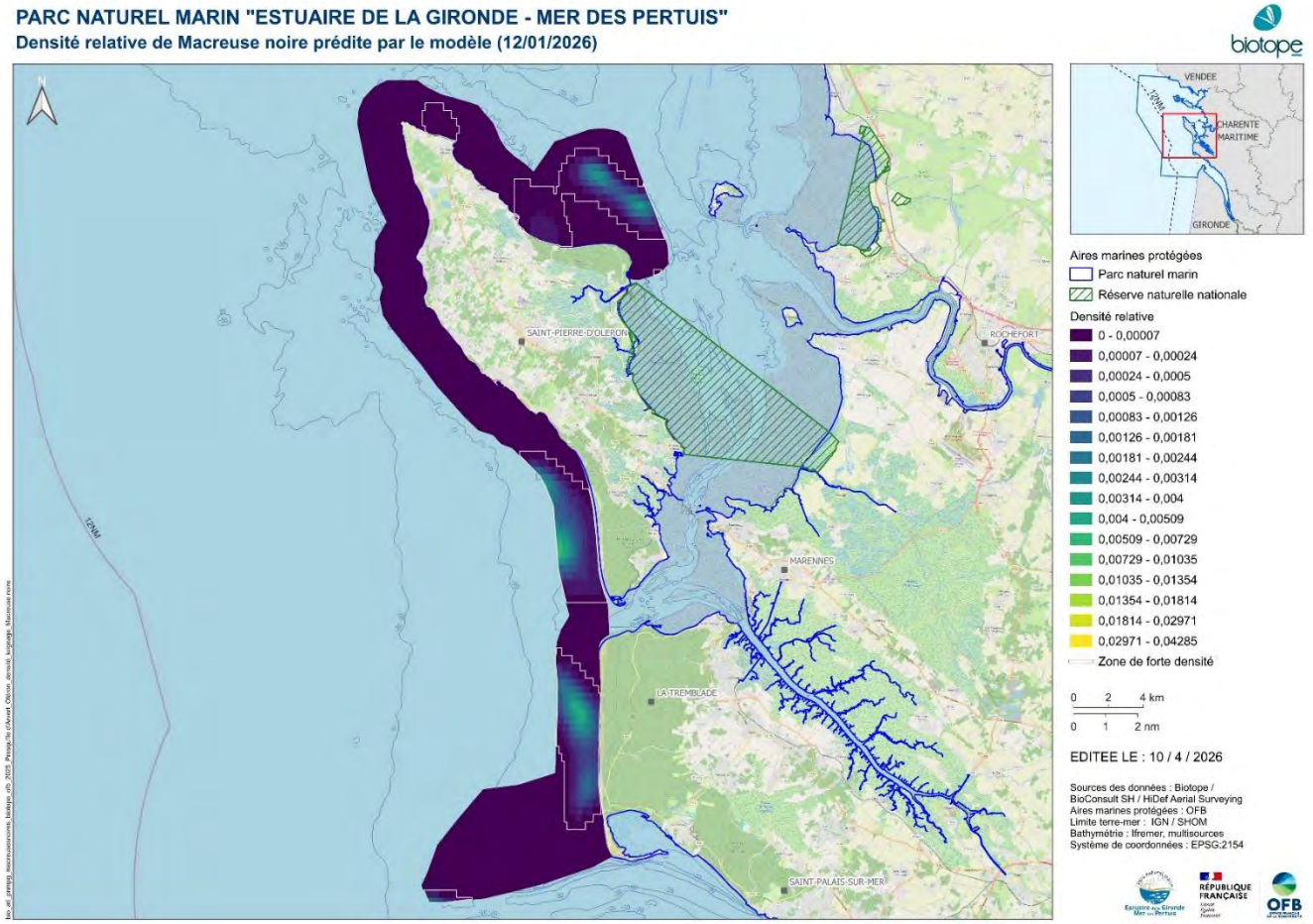


Figure 57 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

L'abondance de Macreuse noire estimée sur la zone d'étude est de :

- 1586 ± 697 individus (CV = 44,0 %) en août 2024 ;
- 8460 ± 996 individus (CV = 11,8 %) en janvier 2025 ;
- 1870 ± 555 individus (CV = 29,7 %) en août 2025 ;
- 5156 ± 855 individus (CV = 16,6 %) en janvier 2026.

L'estimation de janvier 2025 est proche des résultats du comptage Wetlands de janvier 2024 en Nouvelle-Aquitaine (10 192 individus dénombrés, Mokuenko et al. 2024) et des effectifs recensés au sein du Parc (11 612 individus). Lors des comptages Wetlands de janvier 2025, seulement 4315 Macreuses noires ont été recensées au sein du Parc (1056 individus sur le secteur sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton et 3258 individus d'Oléron à la presqu'île d'Arvert). La différence avec les effectifs observés lors de la campagne aérienne digitale s'explique en partie par le fait que les conditions de mer rendaient difficiles les comptages depuis la côte.

4.2.1.2 Bernache cravant

La Bernache cravant est une espèce sibérienne qui hiverne en grand nombre sur les côtes françaises, de la baie d'Orne au bassin d'Arcachon. Elle représente 30 à 40 % des effectifs d'oiseaux hivernants français, soit entre 90 000 et 130 000 individus (2010-2013) d'après le dernier atlas des oiseaux de France métropolitaine (Issa & Muller 2015). La Bernache cravant bénéficie d'un statut de conservation la classant en « préoccupation mineure » (Issa & Muller 2015).

Des Bernaches cravants ont été observées uniquement lors des campagnes aériennes digitales hivernales, ce qui est cohérent avec la phénologie de présence de l'espèce sur la zone d'étude. Lors de la première campagne hivernale, 71 Bernaches cravants ont été observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton, principalement au niveau de la pointe du Groin du Cou (Figure 58), et 1046 d'Oléron à la presqu'île d'Arvert, à proximité de la pointe de Chassiron et sur la côte ouest de l'île d'Oléron (Figure 59). Lors de la deuxième campagne hivernale, 2 Bernaches cravants ont été observées au niveau de la pointe du Groin du Cou (Figure 60) et 397 d'Oléron à la presqu'île d'Arvert, à proximité de la pointe de Chassiron, sur la côte ouest de l'île d'Oléron et au large de la forêt domaniale des Saumonards (Figure 61).

Cette espèce a une écologie bien différente de la Macreuse noire en s'alimentant majoritairement sur les herbiers intertidaux. Ainsi les transects réalisés sont peu adaptés à cette espèce et seule une petite partie des dizaines de milliers d'individus fréquentant cette partie de la façade atlantique ont été observés. Néanmoins les transects de la moitié nord de l'île d'Oléron semblent bien couvrir les aires d'alimentation de l'espèce. Mais certains sites d'hivernage d'importance pour l'espèce n'ont pas été survolés comme la Réserve Naturelle Nationale de la Baie de l'Aiguillon ou de Moëze-Oléron. Ce suivi ne donne ainsi qu'une vision partielle des zones d'hivernage de l'espèce.

Les Bernaches cravants observées lors des deux campagnes hivernales étaient principalement posées sur l'eau : 94,6 % des effectifs (Tableau 16). Lors de la première campagne hivernale, davantage d'individus ont été observés en vol sur le secteur « Presqu'île d'Arvert – Oléron » que sur le secteur « Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton » (79 individus contre 3). Lors de la deuxième campagne hivernale, toutes les Bernaches cravants ont été observées posées sur l'eau.

Tableau 16. Proportion de Bernaches cravants observées posées sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	0	-
	13/01/2025	71	95,8 %
	22/08/2025	0	-
	13/01/2026	2	100 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	0	-
	14/01/2025	1046	92,4 %
	23/08/2025	0	-
	12/01/2026	397	100 %
Total		**1516**	**94,6 %**

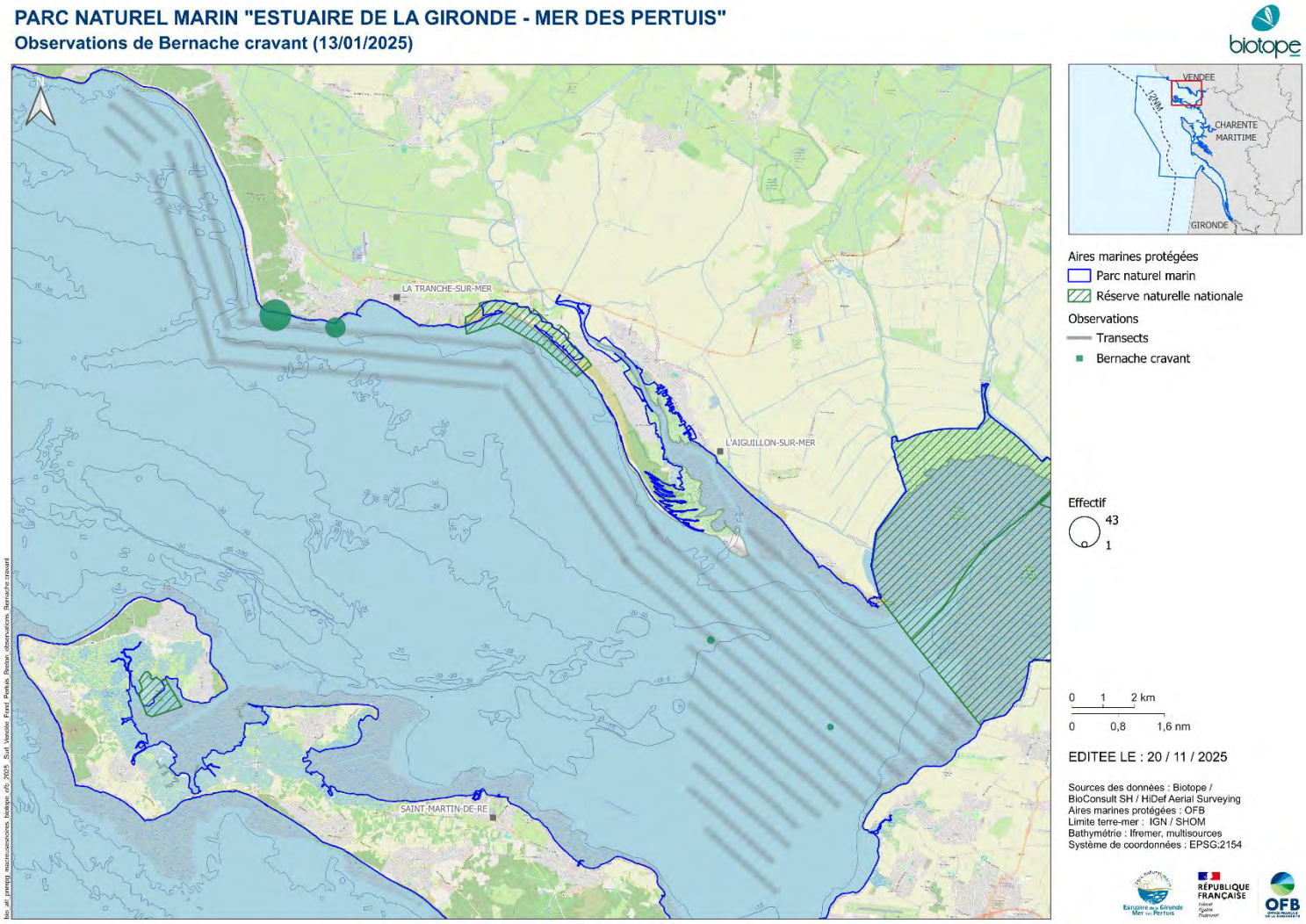


Figure 58 : Distribution des observations de Bernache cravant lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

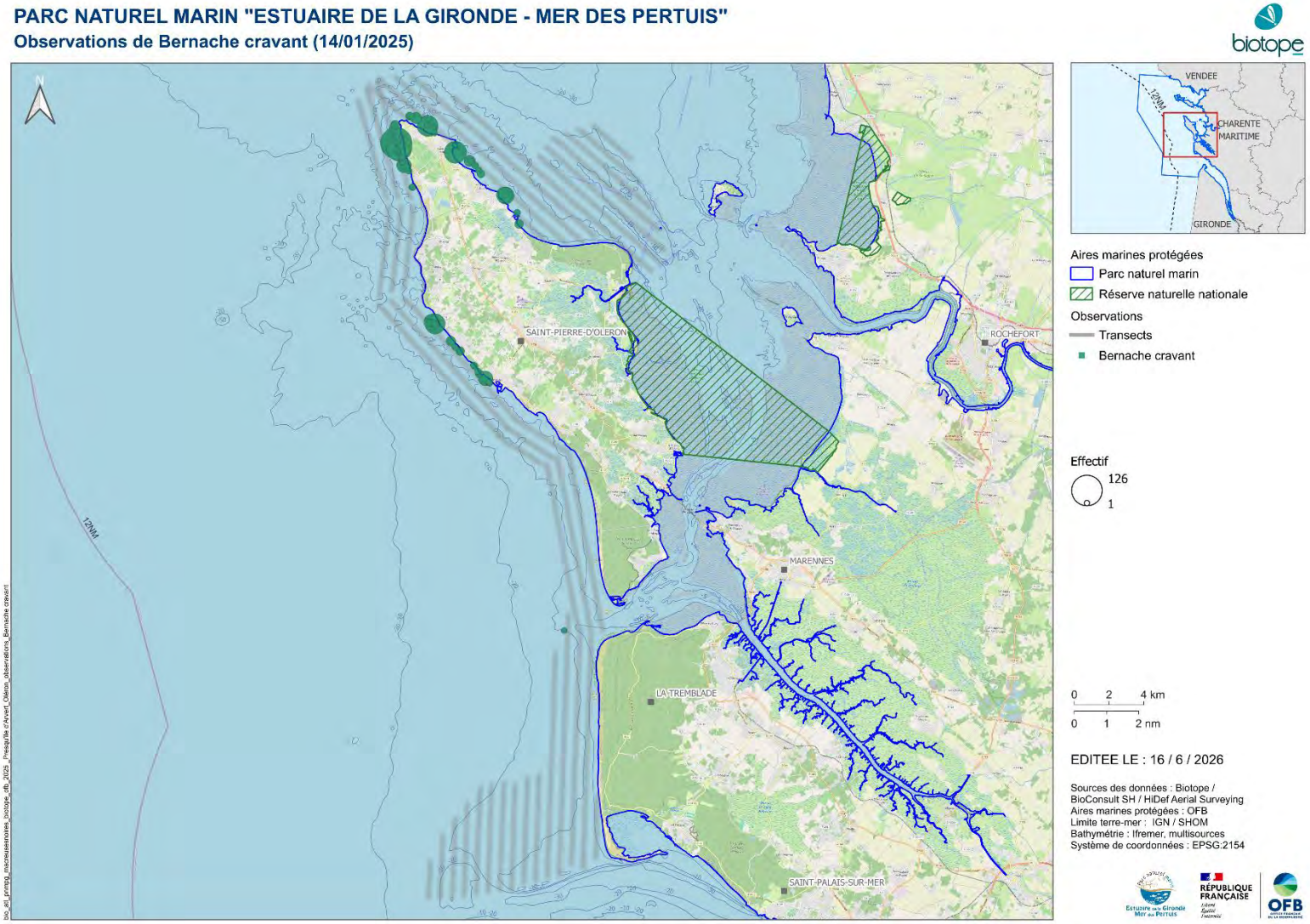


Figure 59 : Distribution des observations de Bernache cravant lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

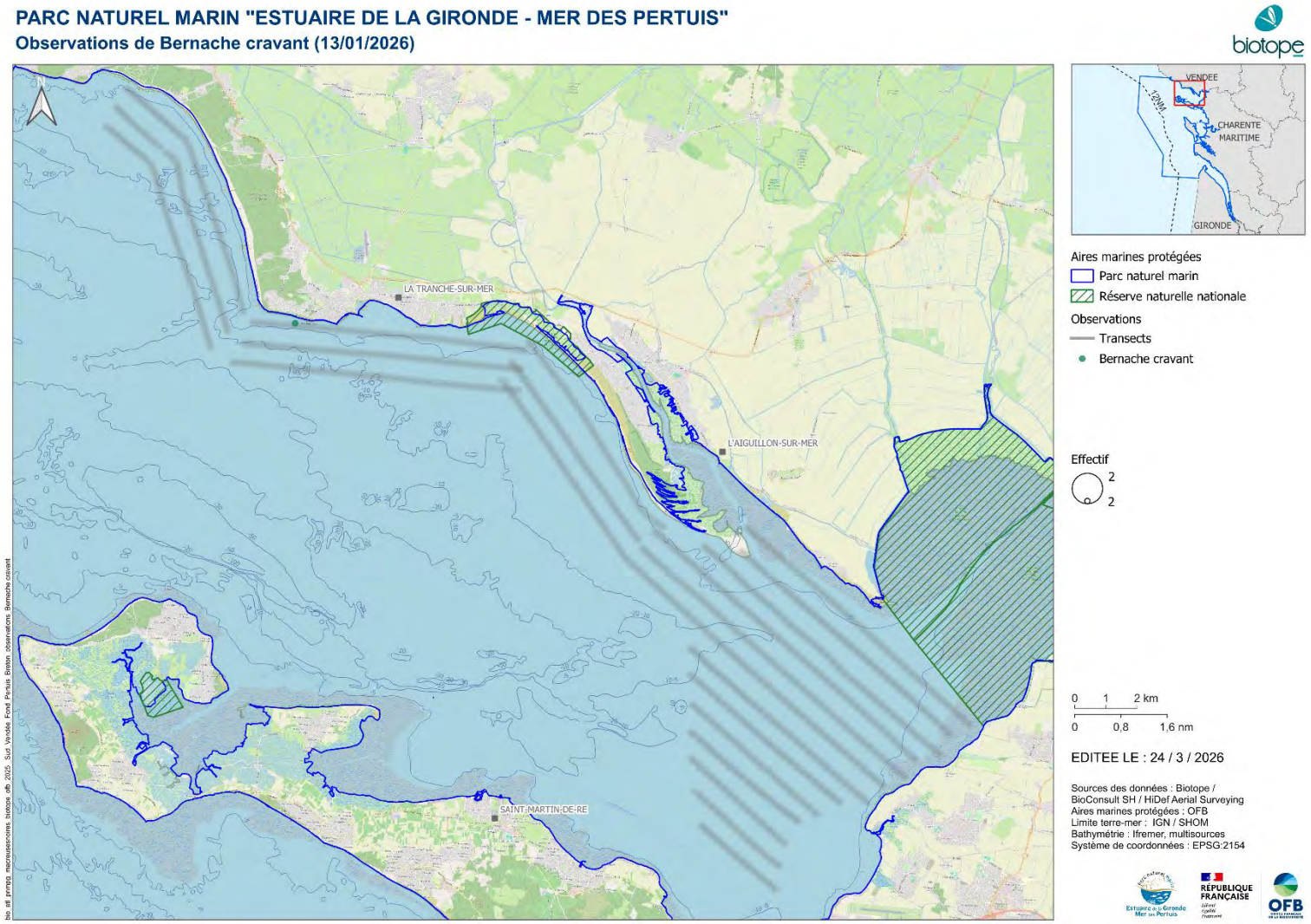


Figure 60 : Distribution des observations de Bernache cravant lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

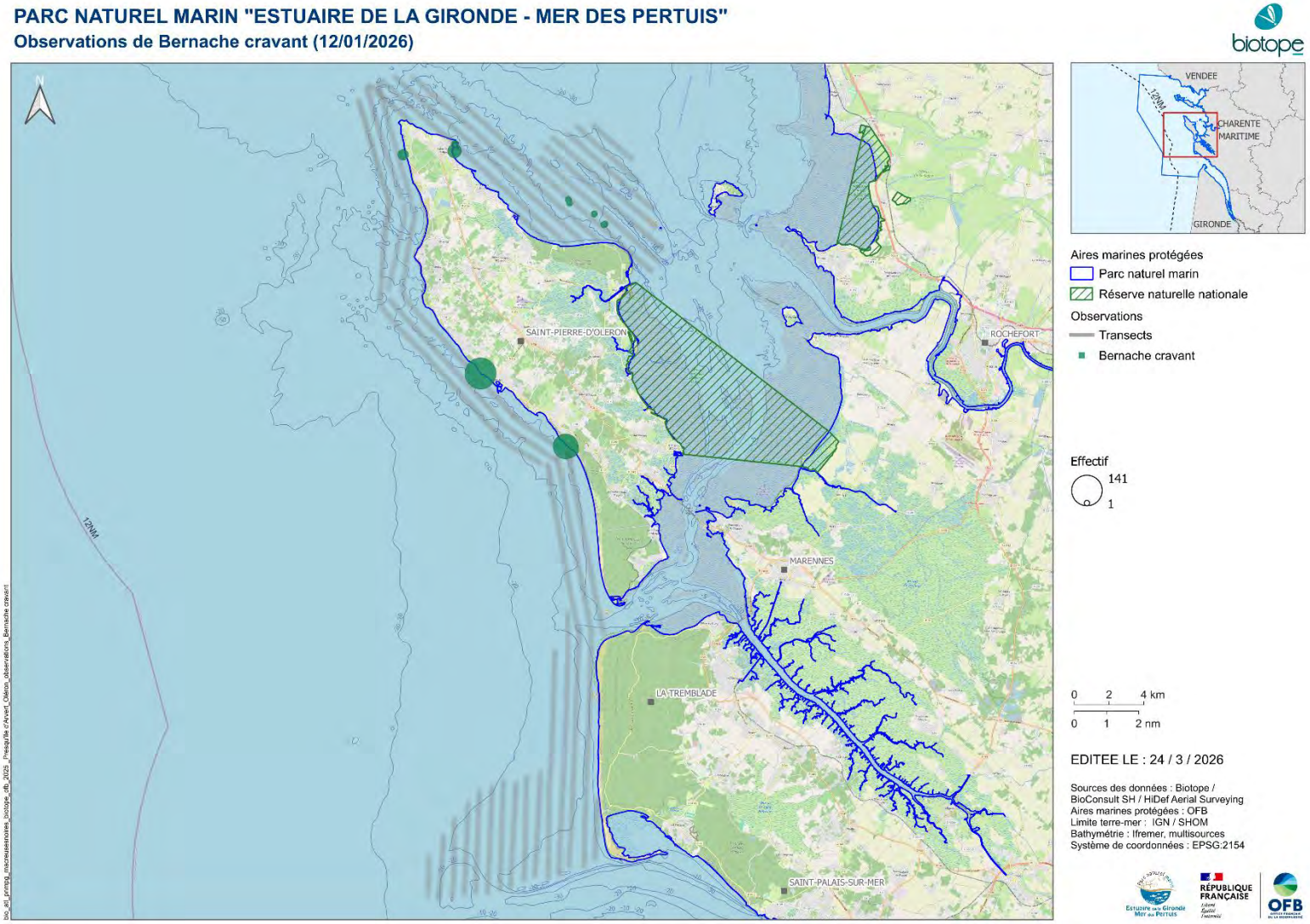


Figure 61 : Distribution des observations de Bernache cravant lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Plus de 300 observations mais grands groupes isolés : grilles de densité selon le carroyage GIMeL.

Les Figure 62 et Figure 63 présentent les grilles de densité par maille réalisées selon le carroyage GIMeL d'Oléron à la presqu'île d'Arvert pour les campagnes hivernales des deux années de suivis. Les quatre observations de Bernache cravant du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton de la première campagne hivernale et l'observation de la deuxième campagne hivernale sont insuffisantes pour présenter des grilles de densité pour ce secteur.

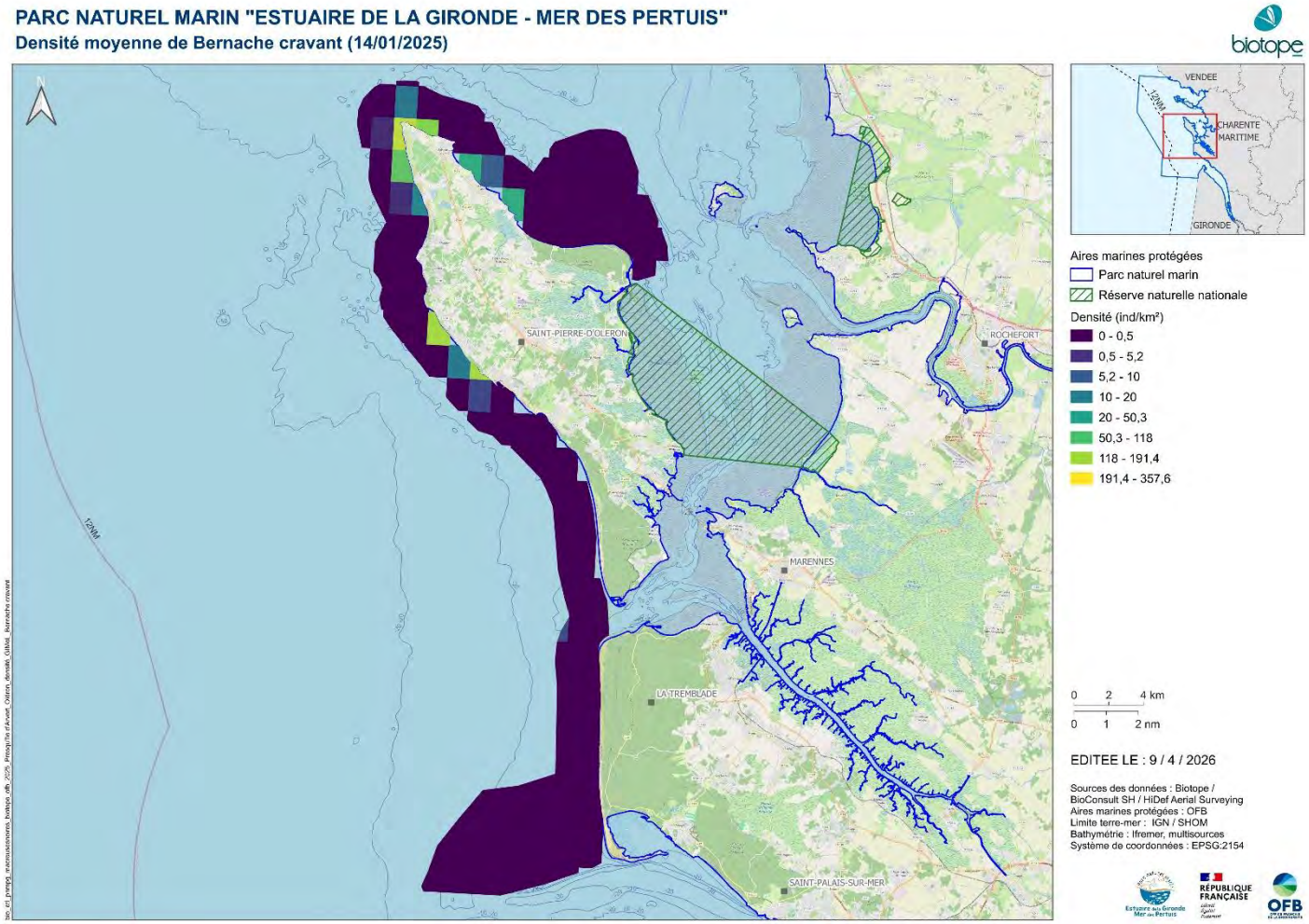


Figure 62 : Densité moyenne de Bernache cravant selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

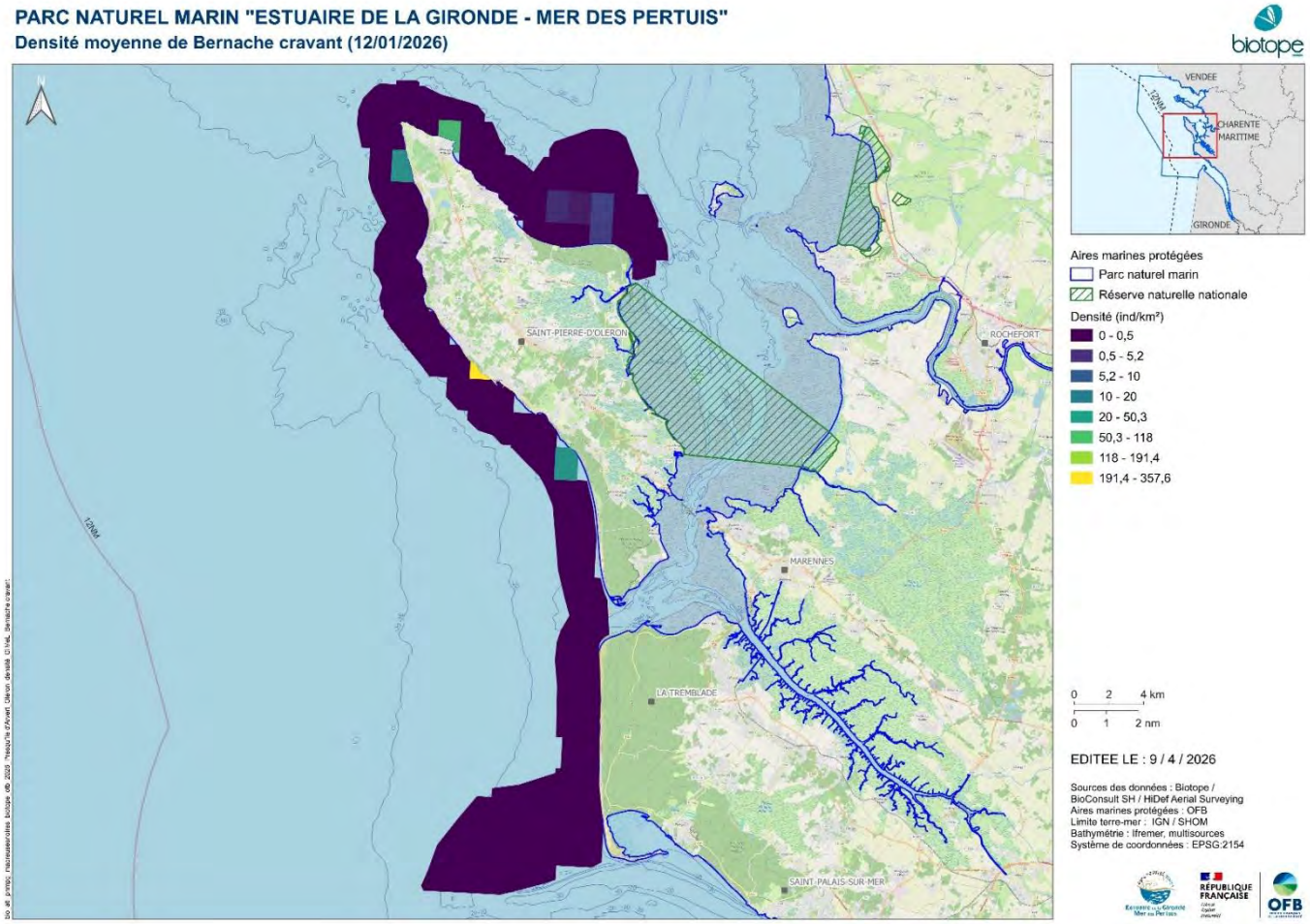


Figure 63 : Densité moyenne de Bernache cravant selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Deux zones de fortes densités peuvent être identifiées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert : une à proximité de la pointe de Chassiron (avec des densités qui atteignent 191,4 individus par kilomètre carré en janvier 2025 et 50,3 individus par kilomètre carré en janvier 2026) et une sur la côte ouest de l'île d'Oléron (avec des densités qui atteignent 155,8 individus par kilomètre carré en janvier 2025 et 357,6 individus par kilomètre carré en janvier 2026).

L'abondance de Bernache cravant estimée sur la zone d'étude est de 1687 ± 321 individus (CV = 19,0 %) en janvier 2025 et 559 ± 259 individus (CV = 46,4 %) en janvier 2026.

4.2.1.3 Tadorne de Belon

Le Tadorne de Belon est une espèce paléarctique présente toute l'année en France. En plus de la population nicheuse, globalement sédentaire, les zones humides françaises accueillent en hiver des oiseaux d'Europe du Nord. Les comptages d'oiseaux d'eau réalisés à la mi-janvier font apparaitre d'importants regroupements sur quelques grands secteurs côtiers. Sept sites de la façade Manche-Atlantique atteignent régulièrement le seuil d'importance internationale, parmi eux figurent la baie de l'Aiguillon et la réserve de Moëze-Oléron, situées à proximité de la zone d'étude. Le Tadorne de Belon bénéficie d'un statut de conservation le classant en « préoccupation mineure » (Issa & Muller 2015).

931 Tadornes de Belon ont été observés lors des deux premières campagnes aériennes digitales uniquement du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : 755 individus en août 2024 et 176 individus en janvier 2025. En août, l'ensemble des individus étaient regroupés en périphérie immédiate de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon (Figure 64). Ils ont tous été observés posés sur l'eau (Tableau 17). En contexte de marée haute, cette concentration correspond à des individus en repos. Fin août, ce groupe provient probablement en partie d'individus sédentaires et venus muer en Baie de l'Aiguillon en juin-juillet. En janvier, à marée basse, des individus ont été observés au même endroit et d'autres individus ont été observés en effectifs plus importants entre la pointe d'Arçay et la pointe de l'Aiguillon en alimentation (Figure 65). Les effectifs observés en hiver sont faibles, les transects ne couvrent qu'une petite partie des zones d'alimentation de l'espèce. Ainsi, certains sites d'hivernage d'importance pour l'espèce n'ont ainsi pas été survolés comme la Réserve Naturelle Nationale de la Baie de l'Aiguillon ou de Moëze Oléron. 20 000 individus ont été dénombrés en janvier 2009 en Baie de l'Aiguillon (Dupuy J. & Sallé L. (coord.) 2022). La majorité des individus observés lors de la première campagne hivernale était en vol, un groupe de 96 individus en vol a notamment été observé (Tableau 17).

Lors de la deuxième année de suivi, seulement 4 individus ont été observés en vol à proximité de la pointe d'Arçay pendant la campagne aérienne digitale hivernale (Figure 66).

Tableau 17. Proportion de Tadornes de Belon observés posés sur l'eau du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	755	100 %
	13/01/2025	176	23,3 %
	22/08/2025	0	-
	13/01/2026	4	0 %
Total		**935**	**85,1 %**

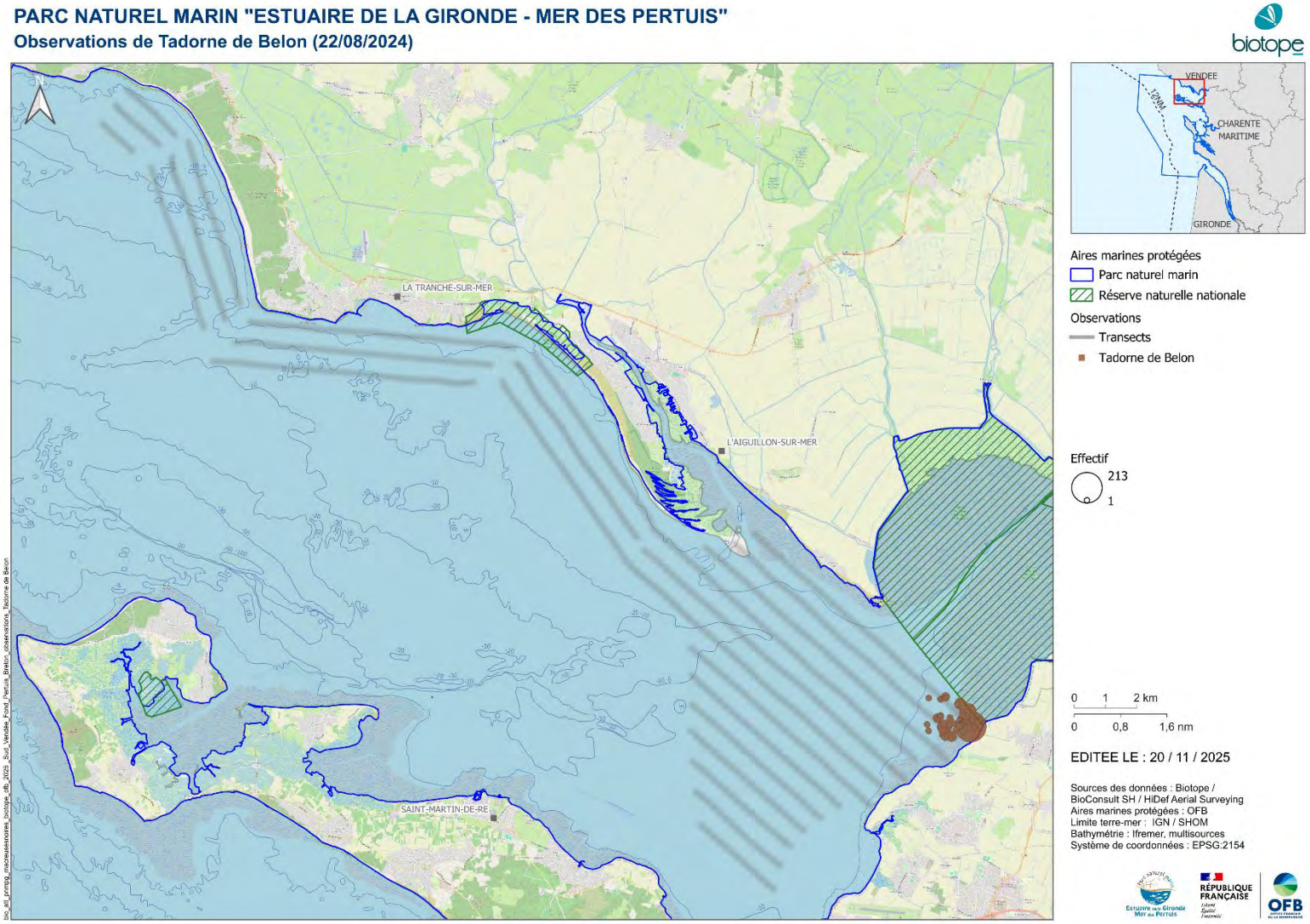


Figure 64 : Distribution des observations de Tadorne de Belon lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

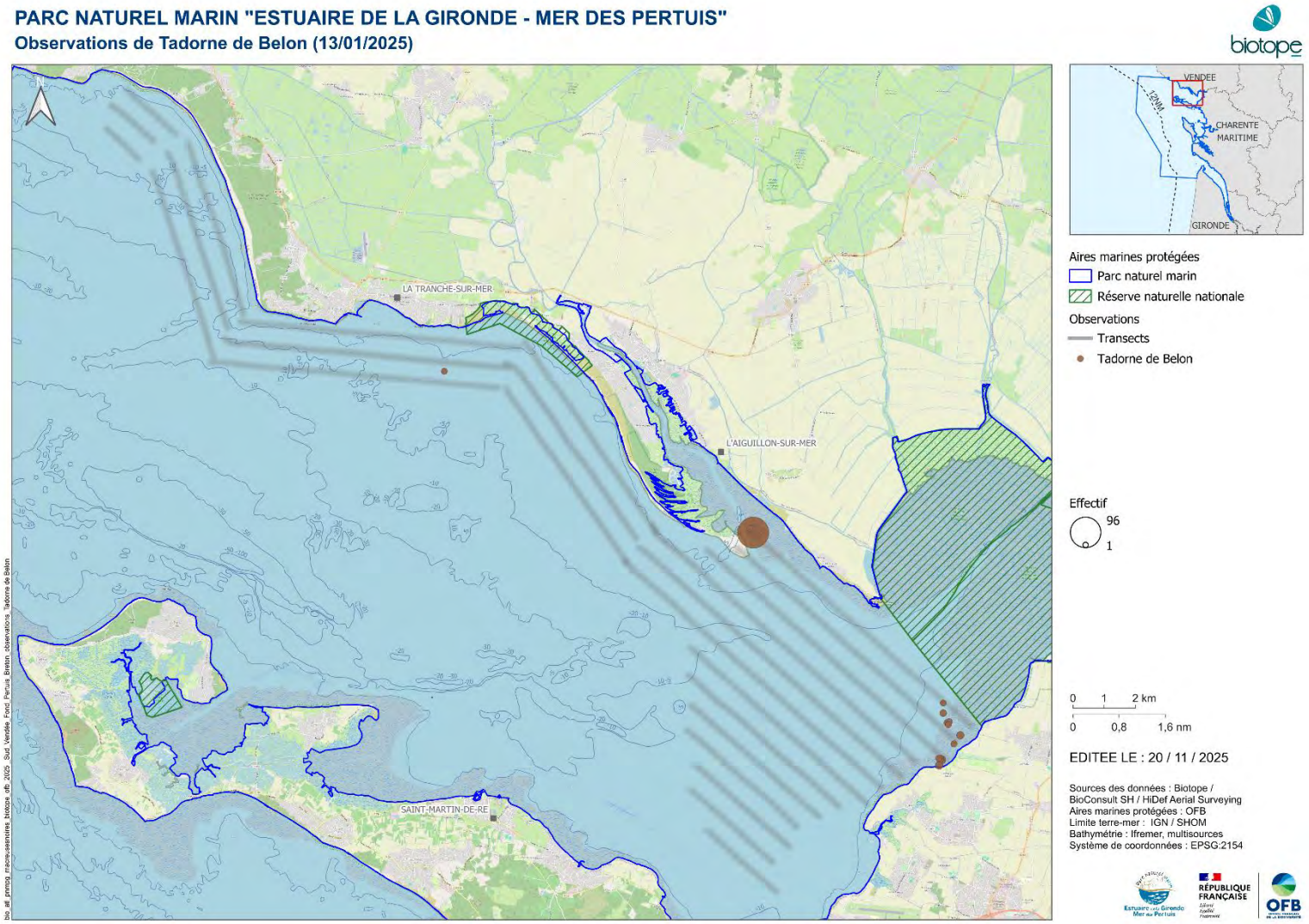


Figure 65 : Distribution des observations de Tadorne de Belon lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

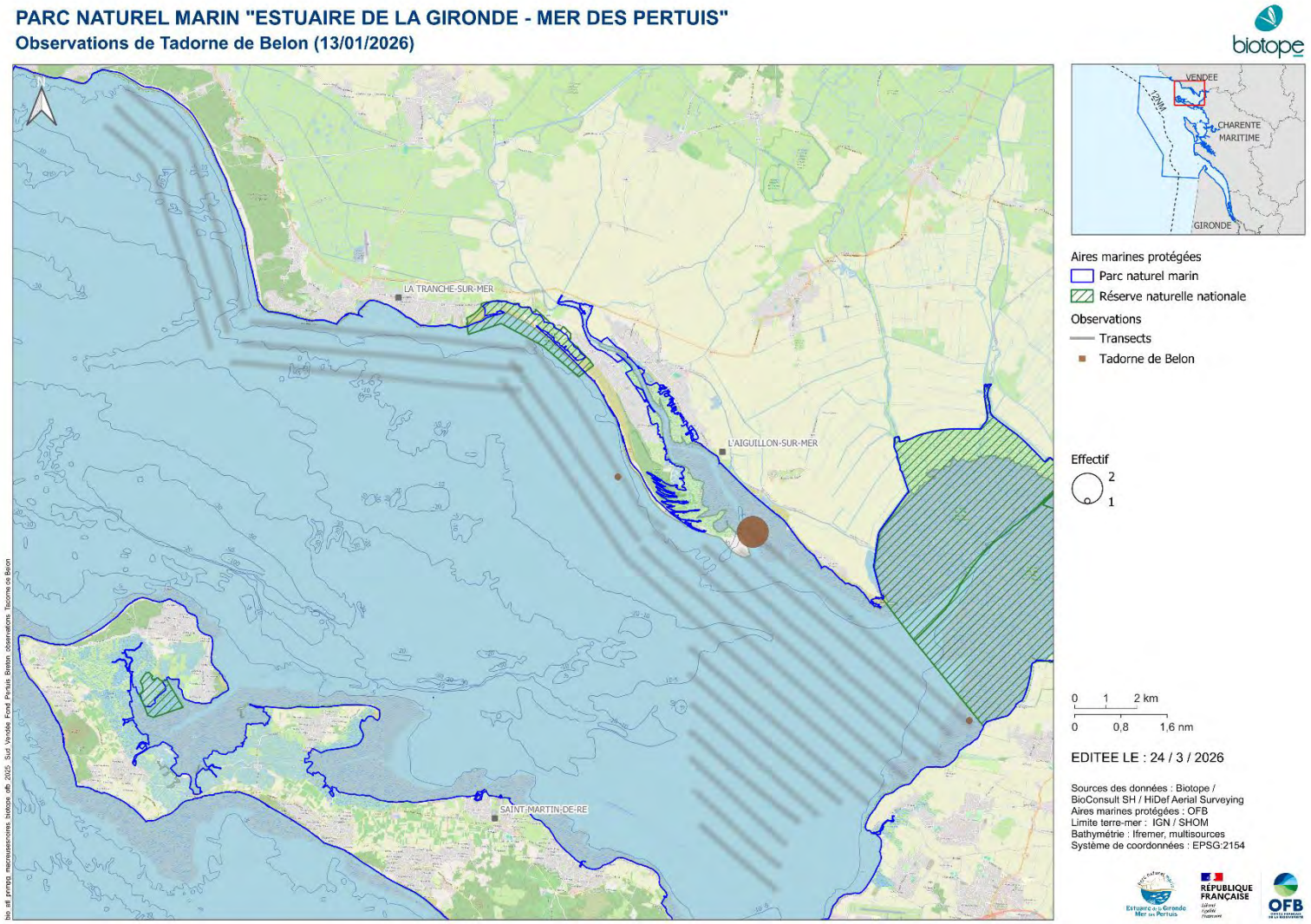


Figure 66 : Distribution des observations de Tadorne de Belon lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

Plus de 300 observations mais grands groupes isolés : grilles de densité selon le carroyage GIMeL.

Les Figure 67, Figure 68 et Figure 69 présentent les cartes de densité par maille réalisées selon le carroyage GIMeL. Lors de la première campagne estivale, les densités estimées varient entre 64,3 et 94,9 individus par kilomètre carré à proximité de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon. Lors de la première campagne hivernale, les densités estimées varient entre 4,4 et 22,2 individus par kilomètre carré à proximité de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon. Lors de la deuxième campagne hivernale, la densité estimée à l'ouest de la pointe d'Arçay est de 0,7 individus par kilomètre carré.

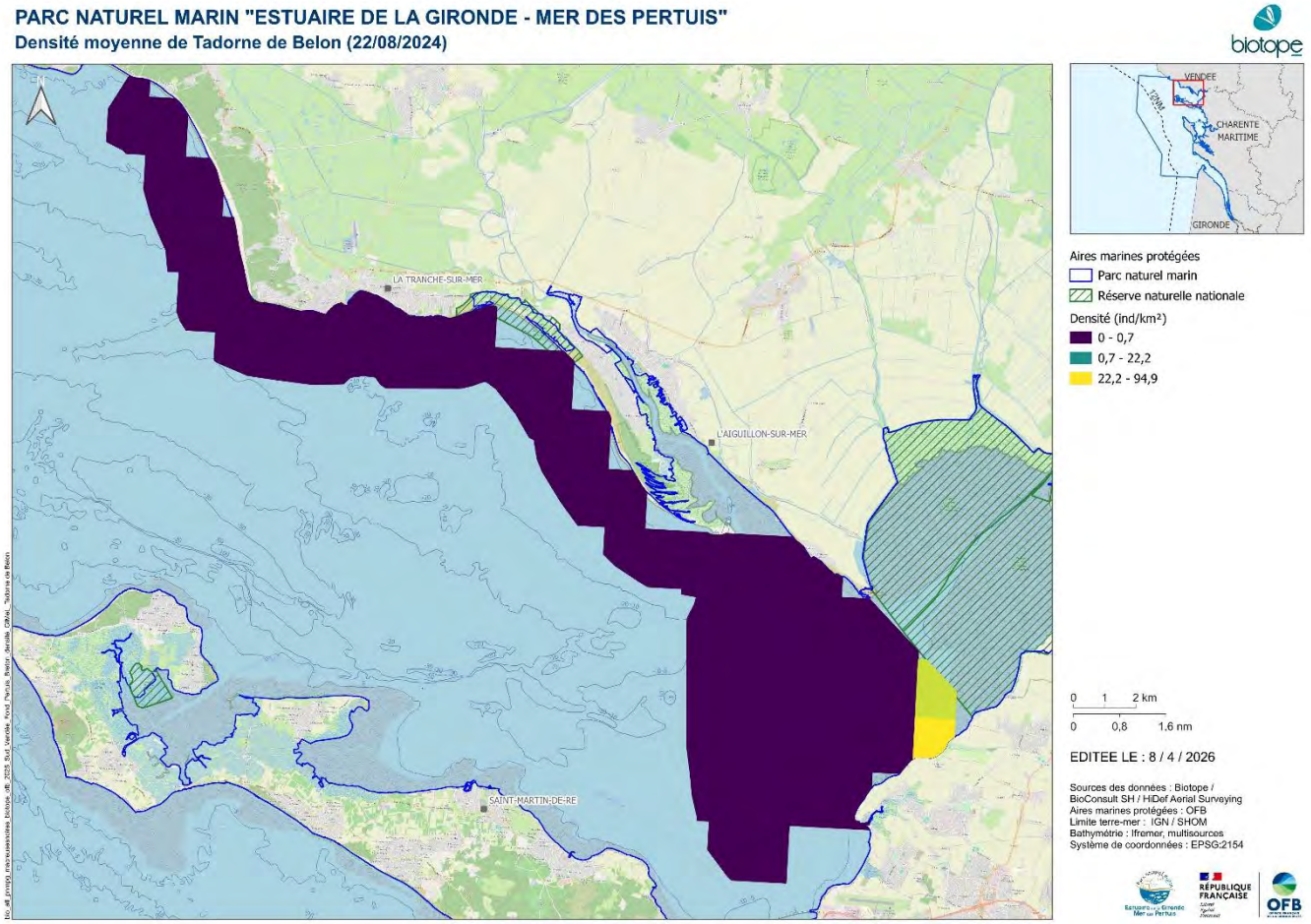


Figure 67 : Densité moyenne de Tadorne de Belon selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

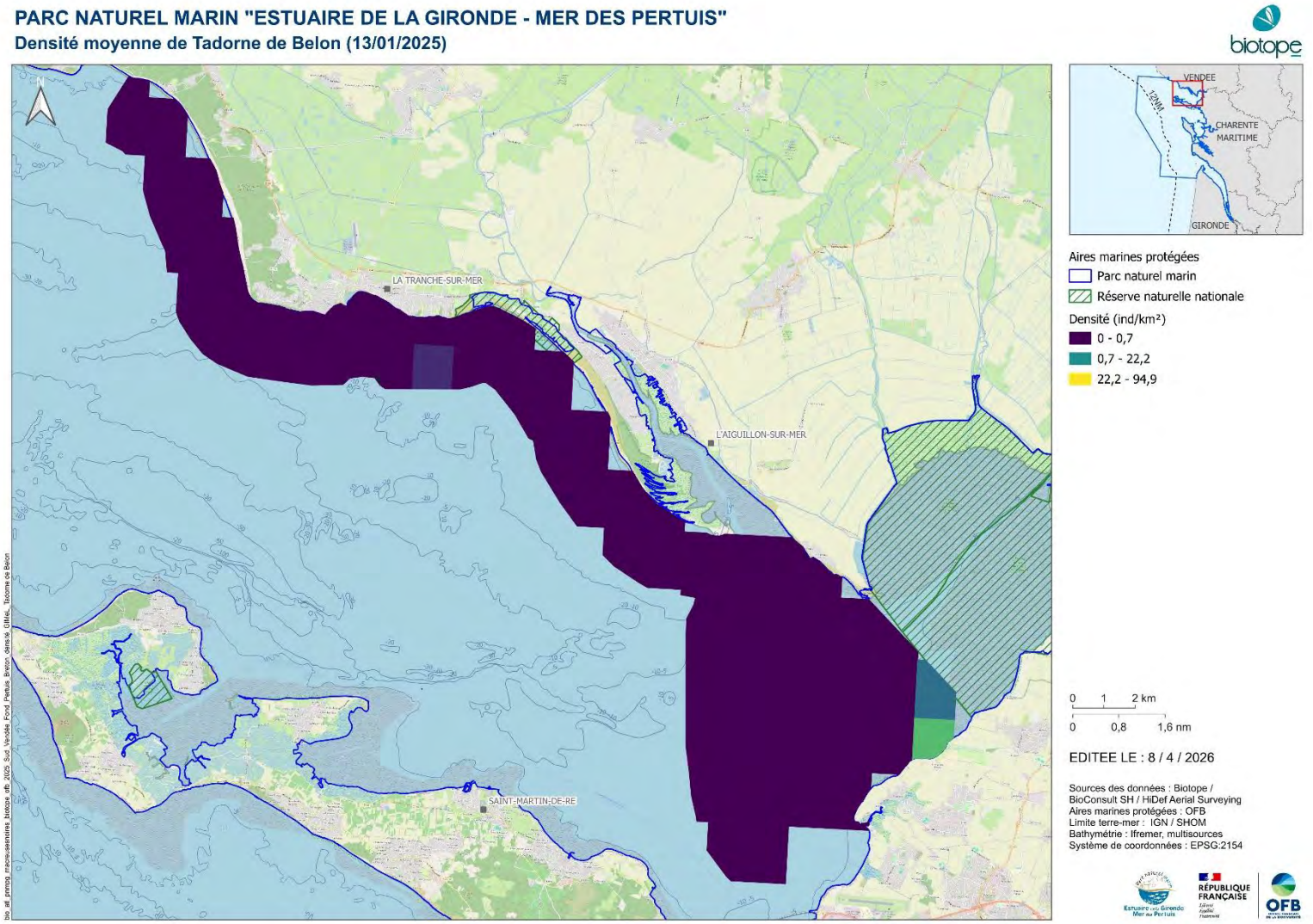


Figure 68: Densité moyenne de Tadorne de Belon selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

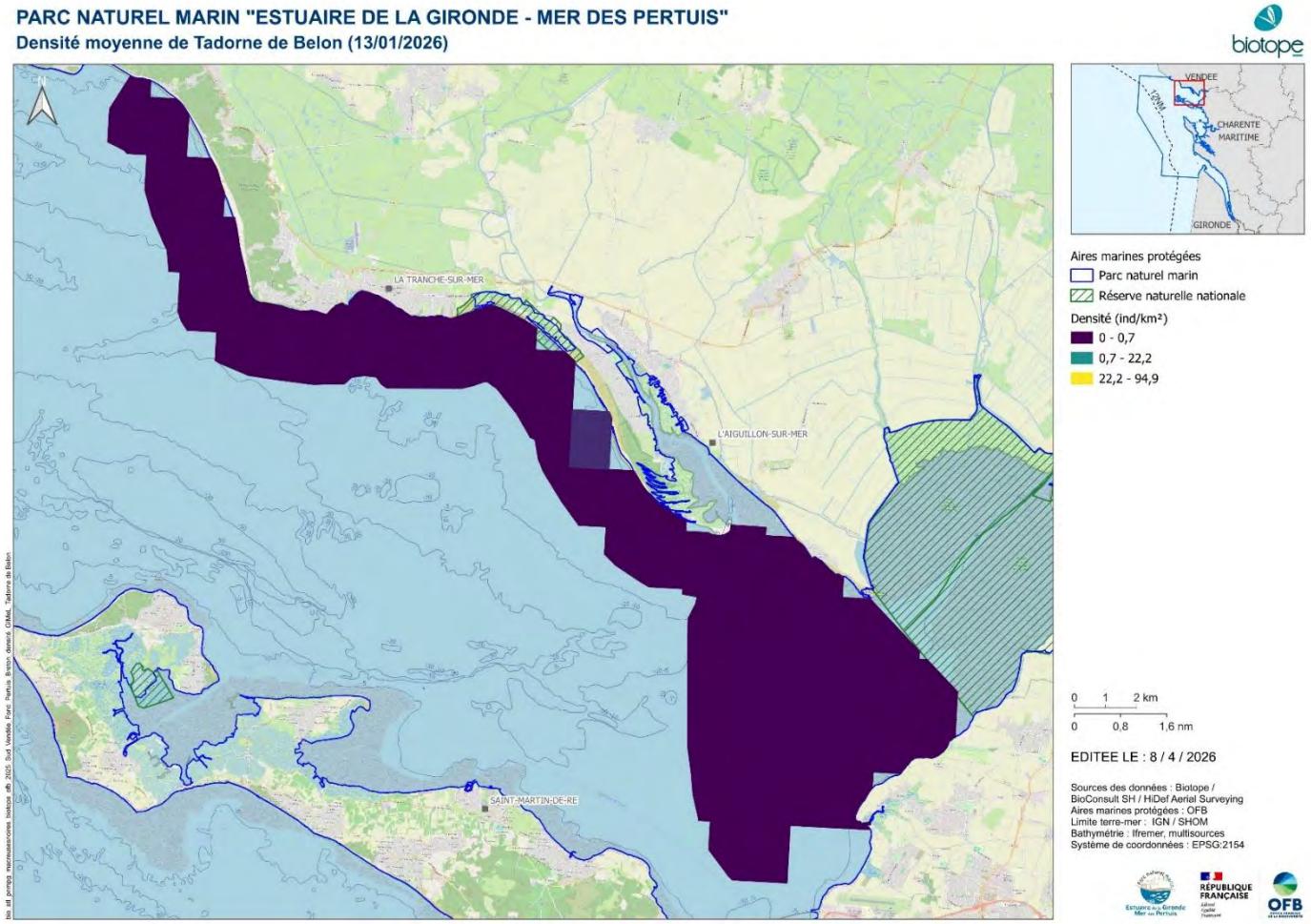


Figure 69: Densité moyenne de Tadorne de Belon selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

L'abondance de Tadorne de Belon estimée sur la zone d'étude est de 1094 ± 420 individus (CV = 38,4 %) en août 2024, 74 ± 42 individus (CV = 56,7 %) en janvier 2025 et 3 ± 2 individus (CV = 67,3 %) en janvier 2026.

4.2.1.4 Harles

Une seule espèce de Harle a été observée lors des quatre campagnes aériennes digitales : le Harle huppé (*Mergus serrator*). Il est hivernant assez rare en France, de novembre à avril : entre 3164 et 4181 oiseaux présents à la mi-janvier (2010-2013), essentiellement sur le littoral, de l'estuaire de la Seine à l'île de Ré, d'après le dernier atlas des oiseaux de France métropolitaine (Issa & Muller 2015) Le Harle huppé est considéré comme « quasi menacé » dans la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Europe et comme « en danger critique » dans celle des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (BirdLife International 2021, UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS 2016).

Le Harle huppé a été observé uniquement lors des campagnes hivernales et sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert. Lors de la première campagne, quatre individus ont été observés posés sur l'eau à l'ouest de la pointe de Chassiron de l'île d'Oléron (Figure 70). Lors de la deuxième campagne, deux individus ont été observés posés sur l'eau au nord-ouest de l'île d'Oléron (Figure 71). Ces résultats sont en concordance avec les données des comptages Wetlands de 2024 et 2025 en Nouvelle-Aquitaine, où respectivement 38 individus sur 3 sites (Mokuenko et al. 2024) et 48 individus sur 3 sites ont été observés (Mokuenko et al. 2025).

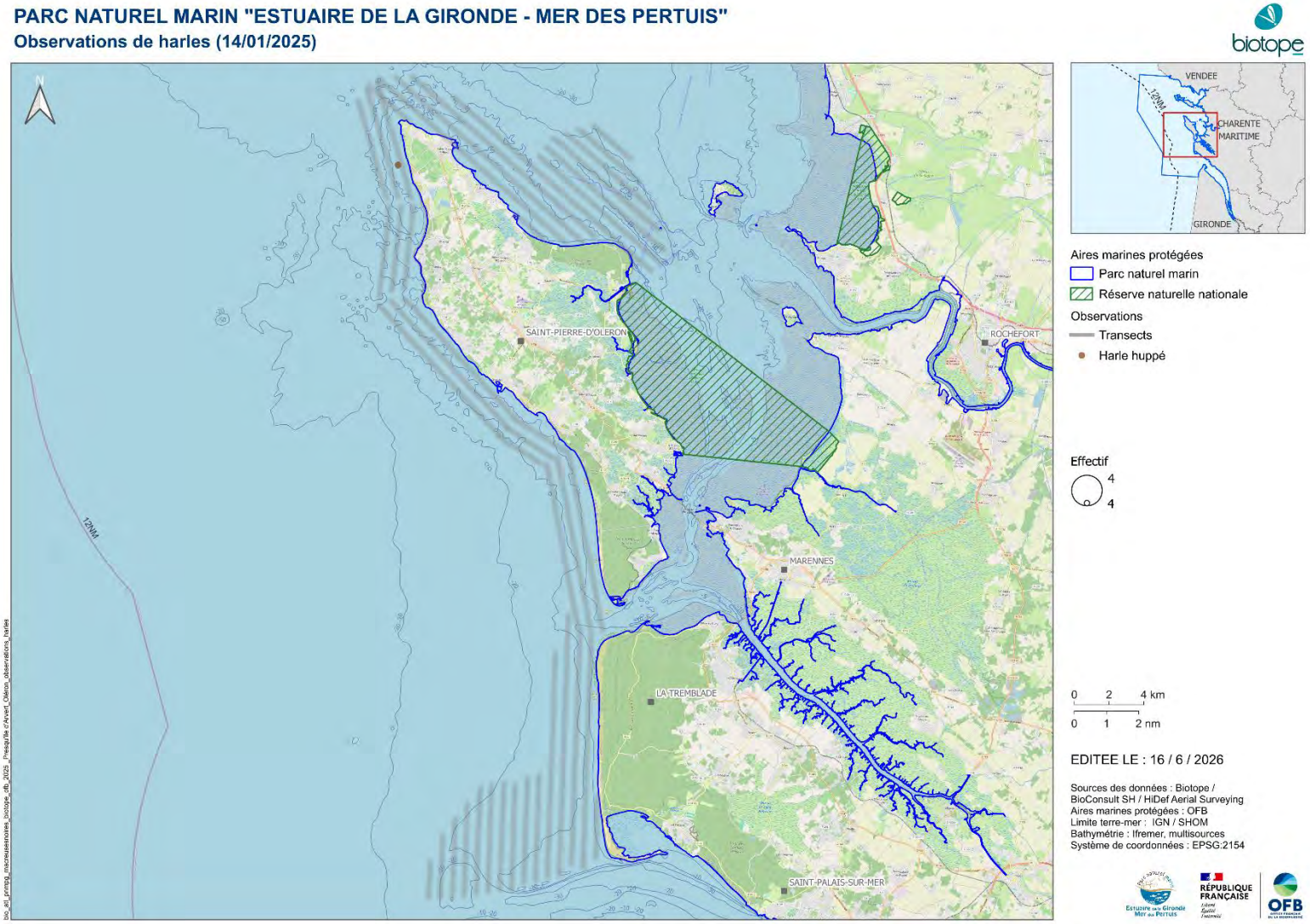


Figure 70 : Distribution des observations de Harle huppé lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

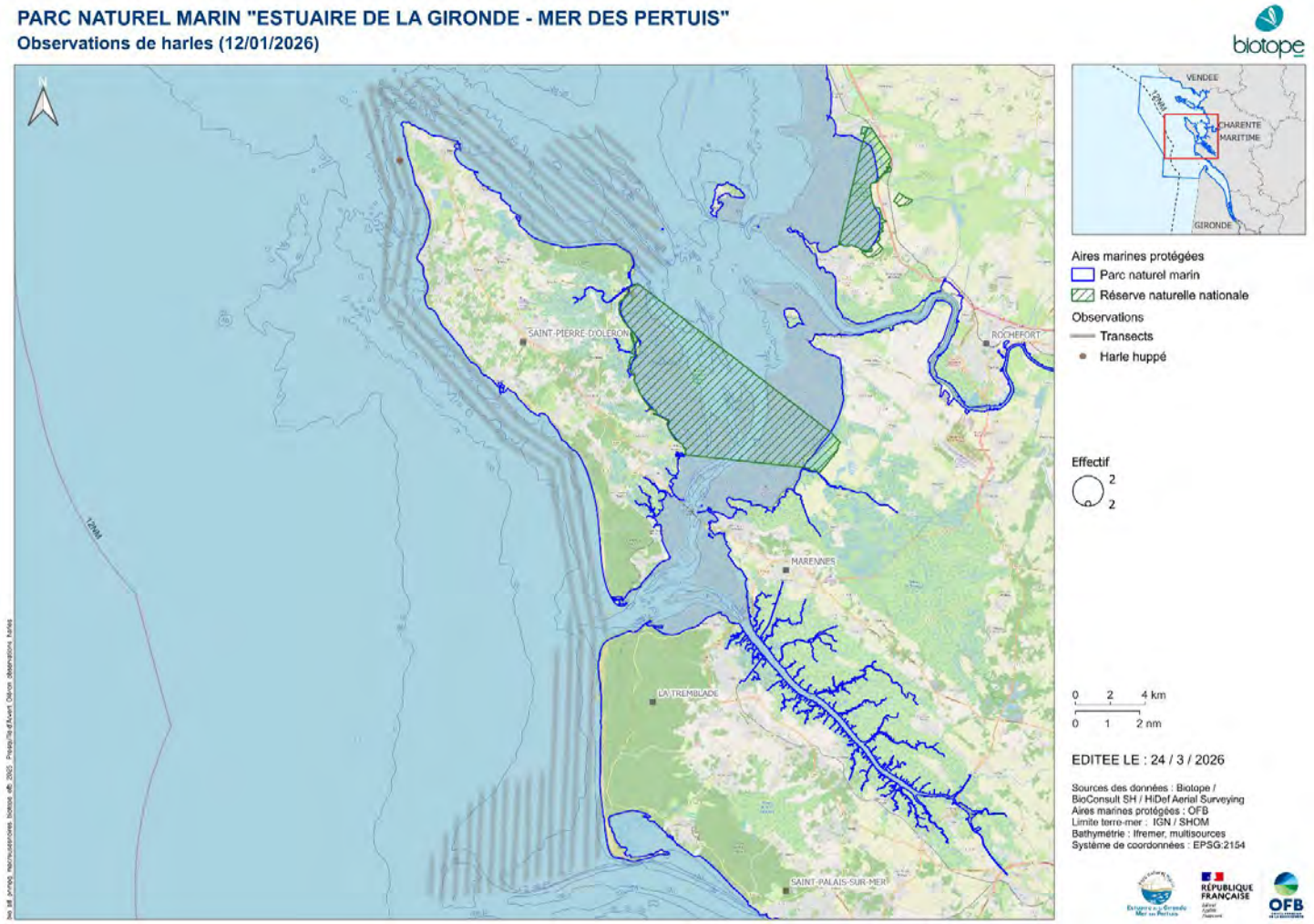


Figure 71 : Distribution des observations de Harle huppé lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Le nombre d'observations de harles collectées au cours des deux années de suivi est insuffisant pour estimer une densité moyenne par maille selon le carroyage GIMeL ou une densité relative par krigeage.

4.2.1.5 Autres Anatidés

Les autres Anatidés observés lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi sont principalement des canards de surface. Cinq espèces différentes ont été recensées lors des deux premières campagnes aériennes digitales : le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le Canard pilet (*Anas acuta*), le Canard siffleur (*Mareca penelope*), le Canard souchet (*Spatula clypeata*) et la Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) (Figure 72 et Figure 73). Plusieurs individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce et ont été regroupés dans deux catégories : canard de surface indéterminé et canard indéterminé. Les macreuses se différenciant assez facilement des autres Anatidés, on peut considérer qu'au sein de ces canards indéterminés, il n'y a pas de macreuses. Les autres Anatidés ont été observés principalement du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton et en effectifs plus importants en janvier 2025 qu'en août 2024. Seulement un Canard colvert et un canard de surface indéterminé ont été observés d'Oléron à la presqu'île d'Arvert lors de la première campagne hivernale (Figure 74). Un Cygne tuberculé a également été observé au fond du Pertuis Breton lors de la campagne d'août 2024.

Lors de la deuxième année de suivi, un canard indéterminé a été observé le 22 août 2025 au large de la réserve naturelle nationale de la Casse de la Belle Henriette (Figure 75), 6 canards indéterminés au large de la presqu'île d'Arvert (Figure 76) et 14 canards indéterminés le 13 janvier 2026 à proximité de la pointe du Grouin du Cou (Figure 77).

Le Tableau 18 synthétise les effectifs d'autres Anatidés observés lors des deux années de suivi du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton.

Tableau 18. Effectifs d'autres Anatidés observés du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton par campagne

Espèces	22/08/2024	13/01/2025	22/08/2025	23/08/2025	13/01/2026	Total
Canard colvert	2	287	0	0	0	**289**
Canard pilet	0	554	0	0	0	**554**
Canard siffleur	0	8	0	0	0	**8**
Canard souchet	0	233	0	0	0	**233**
Cygne tuberculé	1	0	0	0	0	**1**
Sarcelle d'hiver	10	58	0	0	0	**68**
Canard de surface indéterminé	5	6	0	0	0	**11**
Canard indéterminé	4	367	1	6	14	**371**

Le Canard colvert, le Canard pilet et le Canard souchet sont les trois espèces pour lesquelles centaines d'individus ont été observés. Ces espèces sont très présentes sur la zone d'étude en période hivernale : plusieurs milliers d'individus recensés lors des comptages Wetlands de 2024 et de 2025 en Nouvelle-Aquitaine (Mokuenko et al. 2024 ; Mokuenko et al. 2025). En revanche, le Canard siffleur a été peu détecté, malgré une présence importante sur la zone d'étude. Cette absence est plus difficile à interpréter car les mâles de cette espèce sont en théorie plutôt facile à identifier. 392 canards n'ont toutefois pas pu être identifiés à l'espèce à cause d'une qualité des images dégradée ou de la présence d'individus femelles au sein de groupes d'espèces différentes. Concernant les effectifs de la Sarcelle d'hiver observés en janvier 2025, ils semblent faibles vis à vis des centaines d'individus qui fréquentent ce secteur en période hivernale. Mais comme pour le Canard siffleur, les groupes étaient probablement situés en dehors des transects survolés, notamment au sein de Réserve Naturelle Nationale de la Baie de l'Aiguillon.

Plus de 300 observations : densités relatives estimées par krigeage et grilles de densité selon le carroyage GIMeL en annexe.

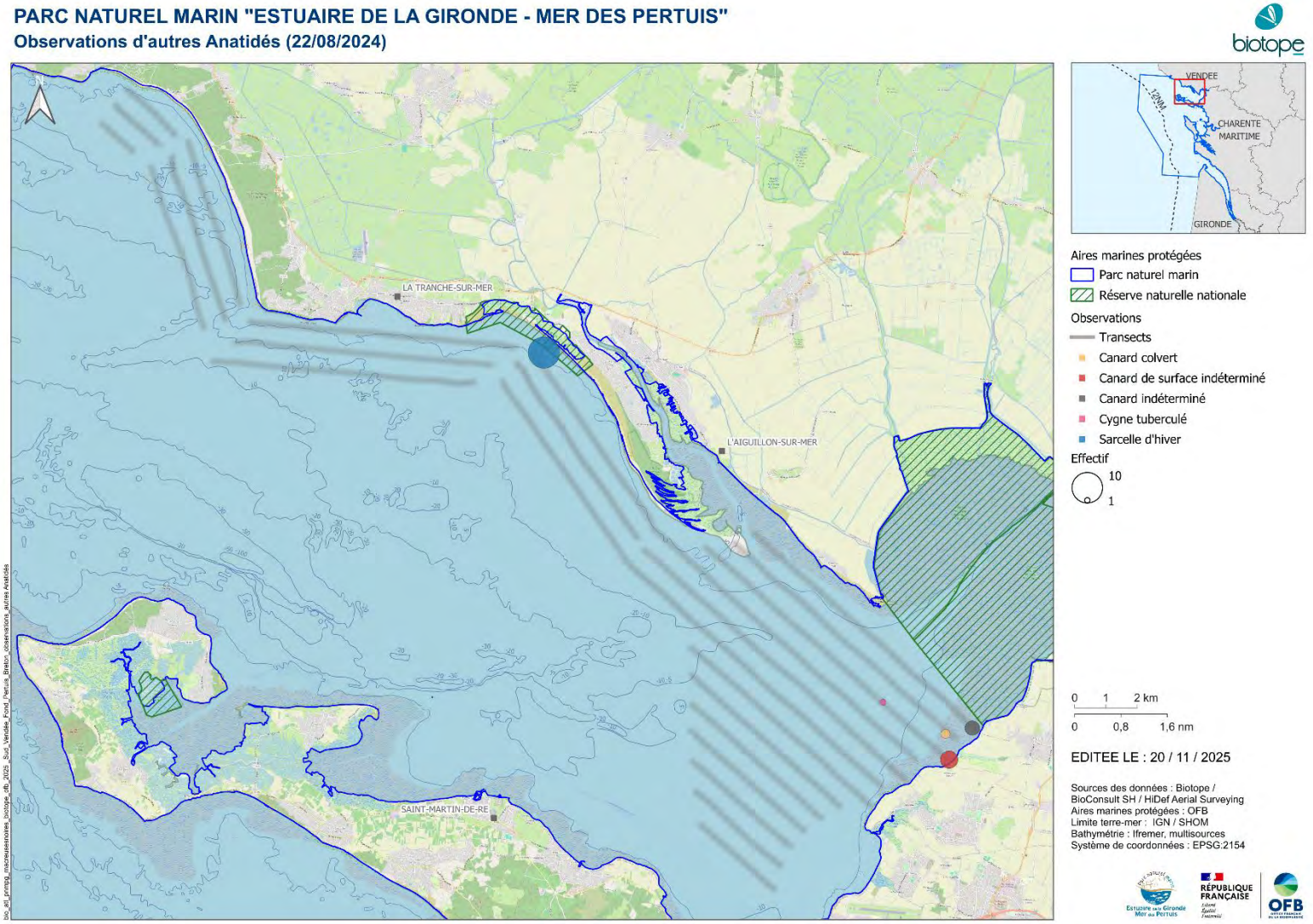


Figure 72 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

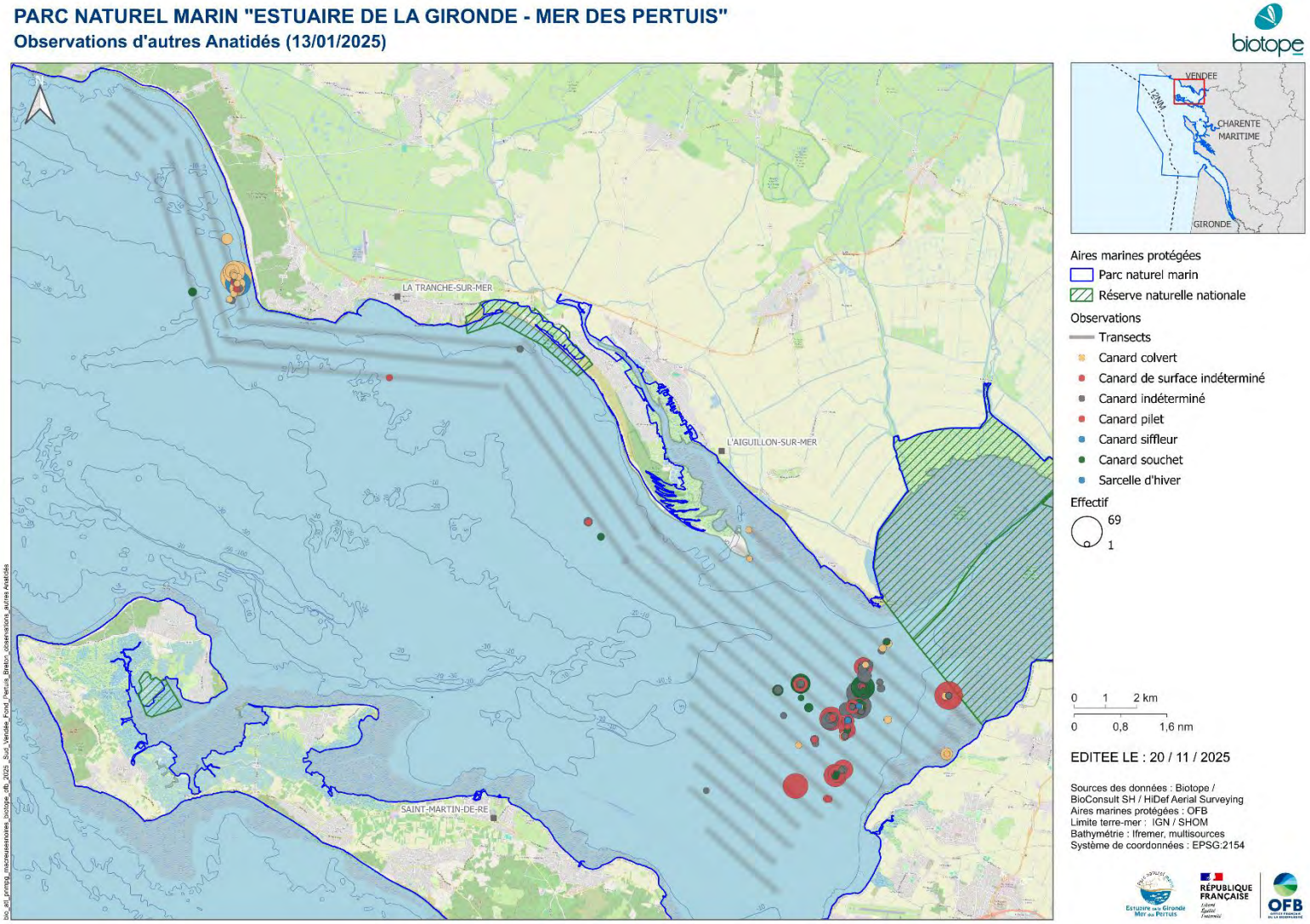


Figure 73 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

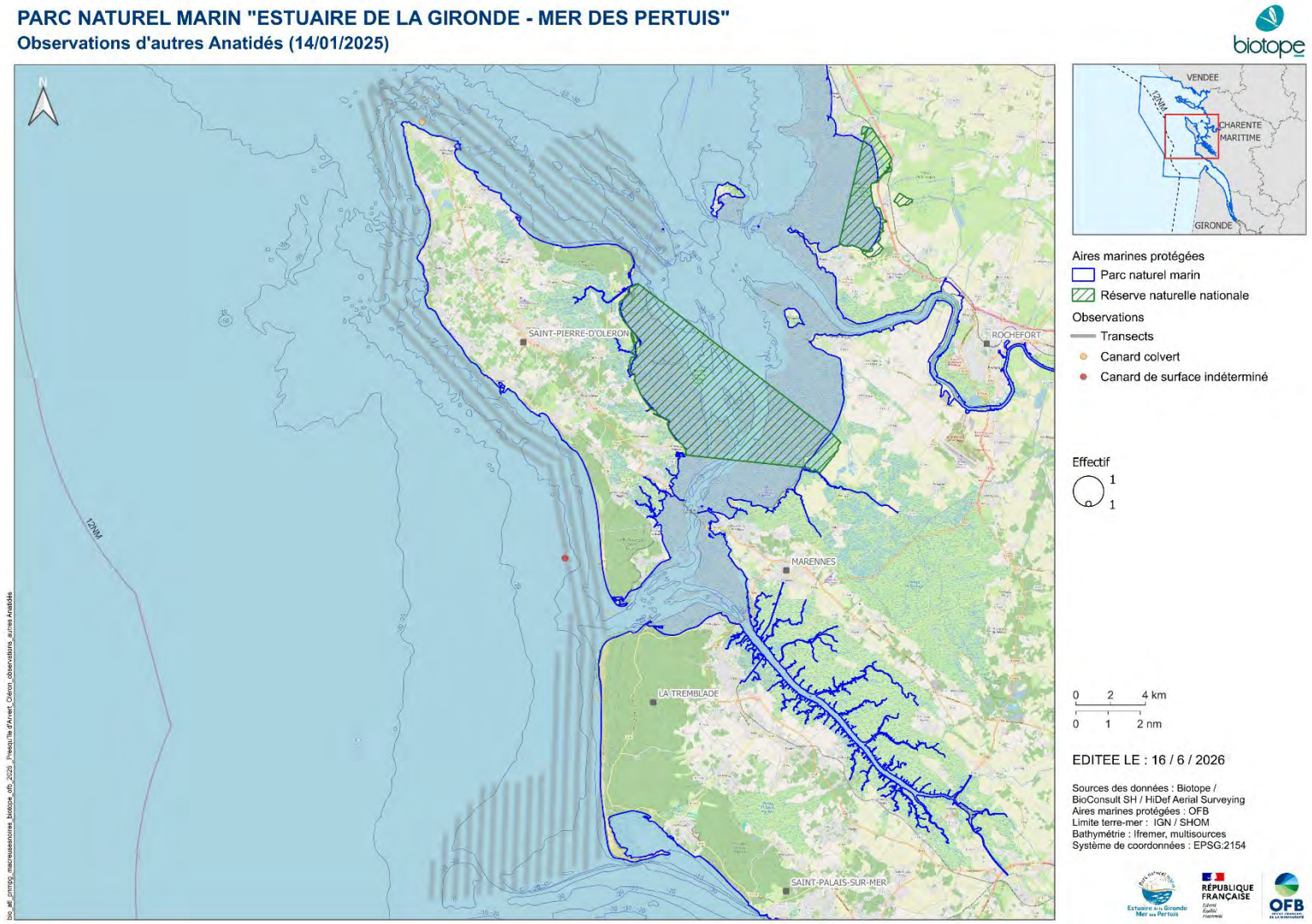


Figure 74 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

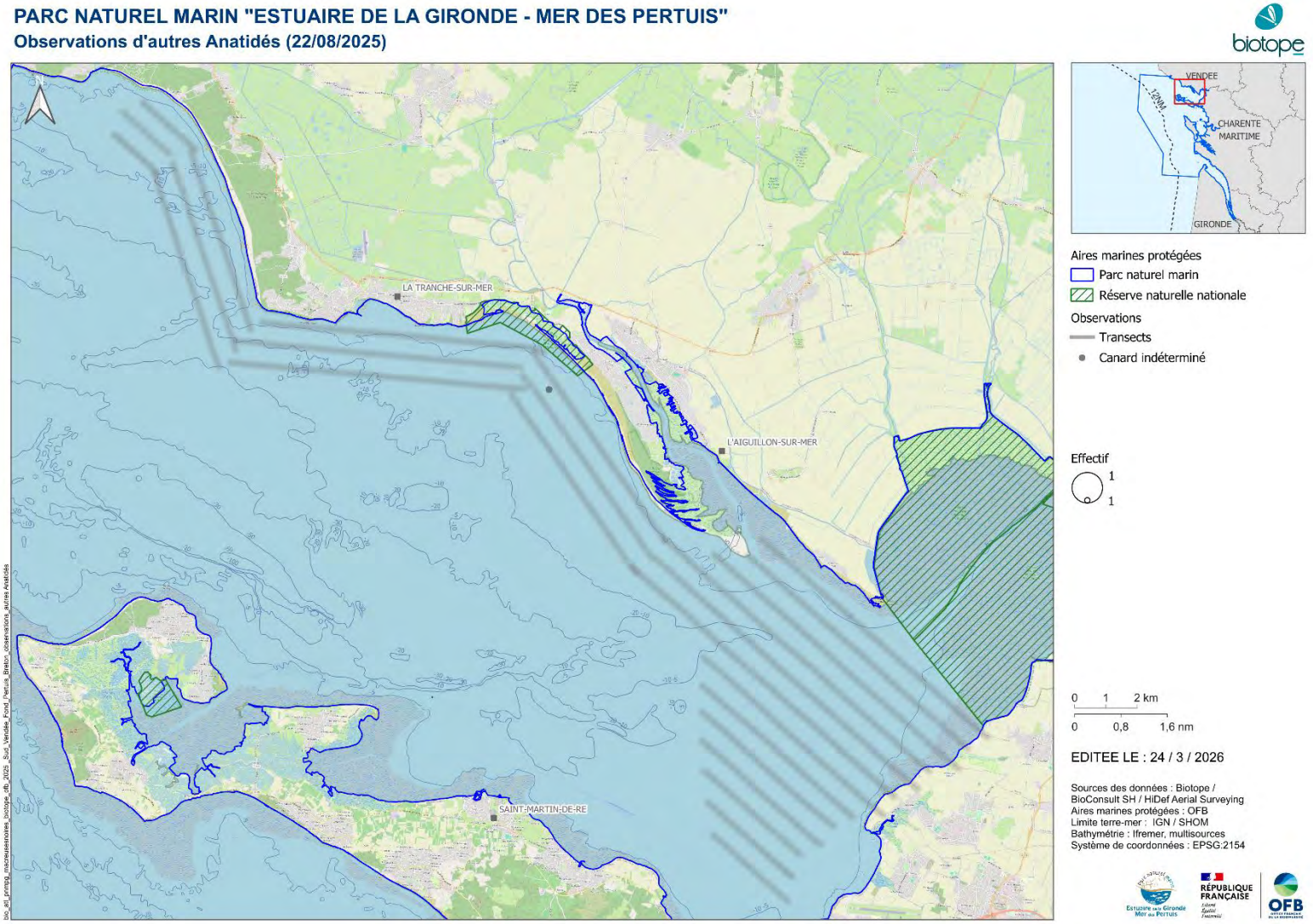


Figure 75 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

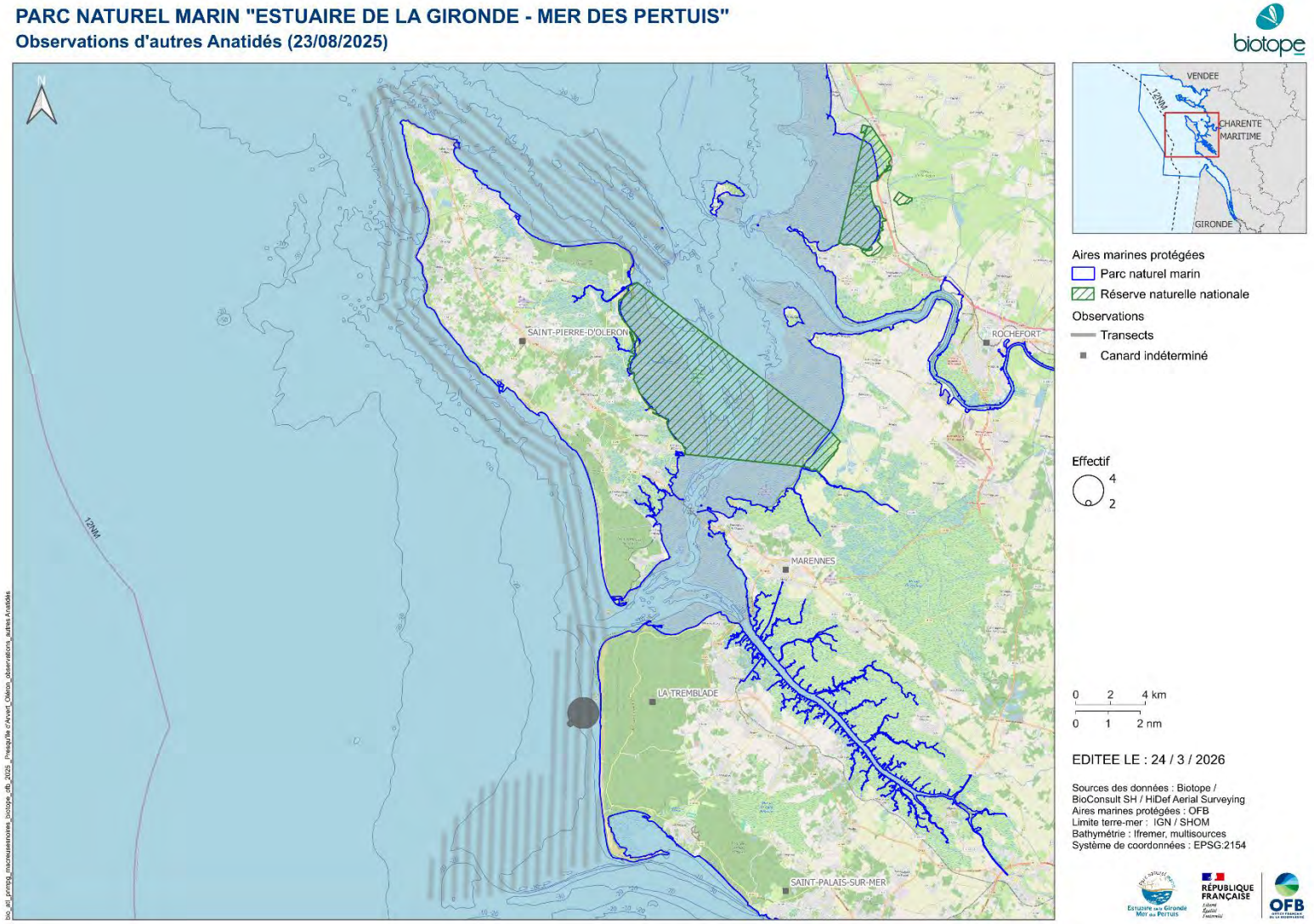


Figure 76 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

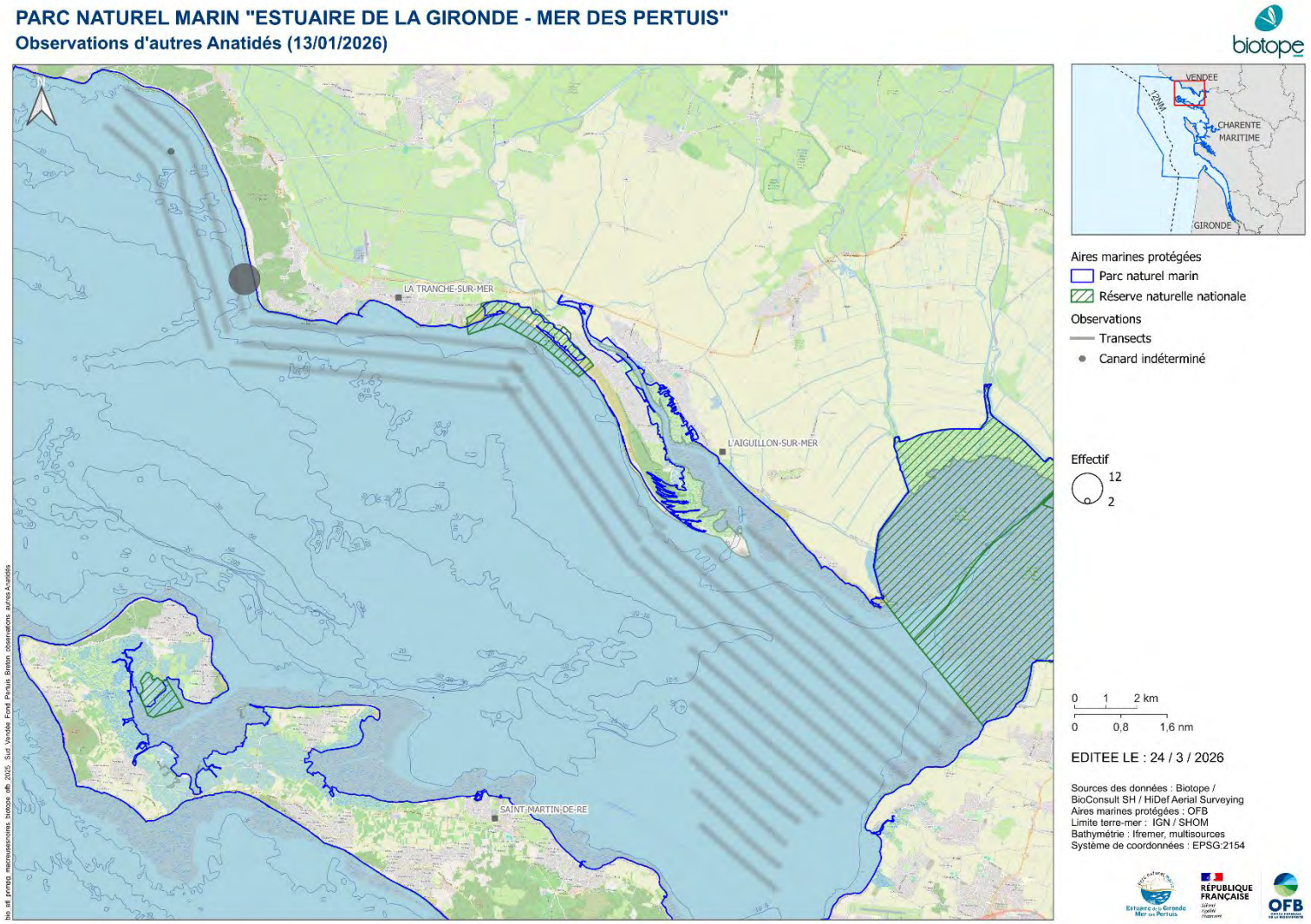


Figure 77 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

Les autres Anatidés observés lors de la première campagne hivernale étaient principalement posés sur l'eau (Tableau 19). En revanche, les individus recensés du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton lors de la première campagne estivale ont été observés posés et en vol en proportion équivalente.

Lors de la deuxième année de suivi, un canard indéterminé a été observé en vol du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton pendant la campagne estivale. Tous les autres Anatidés ont été observés posés sur l'eau.

Tableau 19. Proportion d'autres Anatidés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	22	54,5 %
	13/01/2025	1513	88,3 %
	22/08/2025	1	0 %
	13/01/2026	14	100 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	0	-
	14/01/2025	2	100 %
	23/08/2025	6	100 %
	12/01/2026	0	-
Total		**1558**	**87,9 %**

La Figure 78 présente la densité relative d'autres Anatidés prédite par le modèle du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton pour la première campagne hivernale. Deux zones de fortes densités peuvent être identifiées : une à proximité de la pointe du Grouin du Cou et une à proximité de la réserve naturelle de la Baie de l'Aiguillon.

Le nombre d'observations d'autres Anatidés collectées lors des autres campagnes est insuffisant pour estimer une densité moyenne par maille selon le carroyage GIMeL ou une densité relative par krigeage.

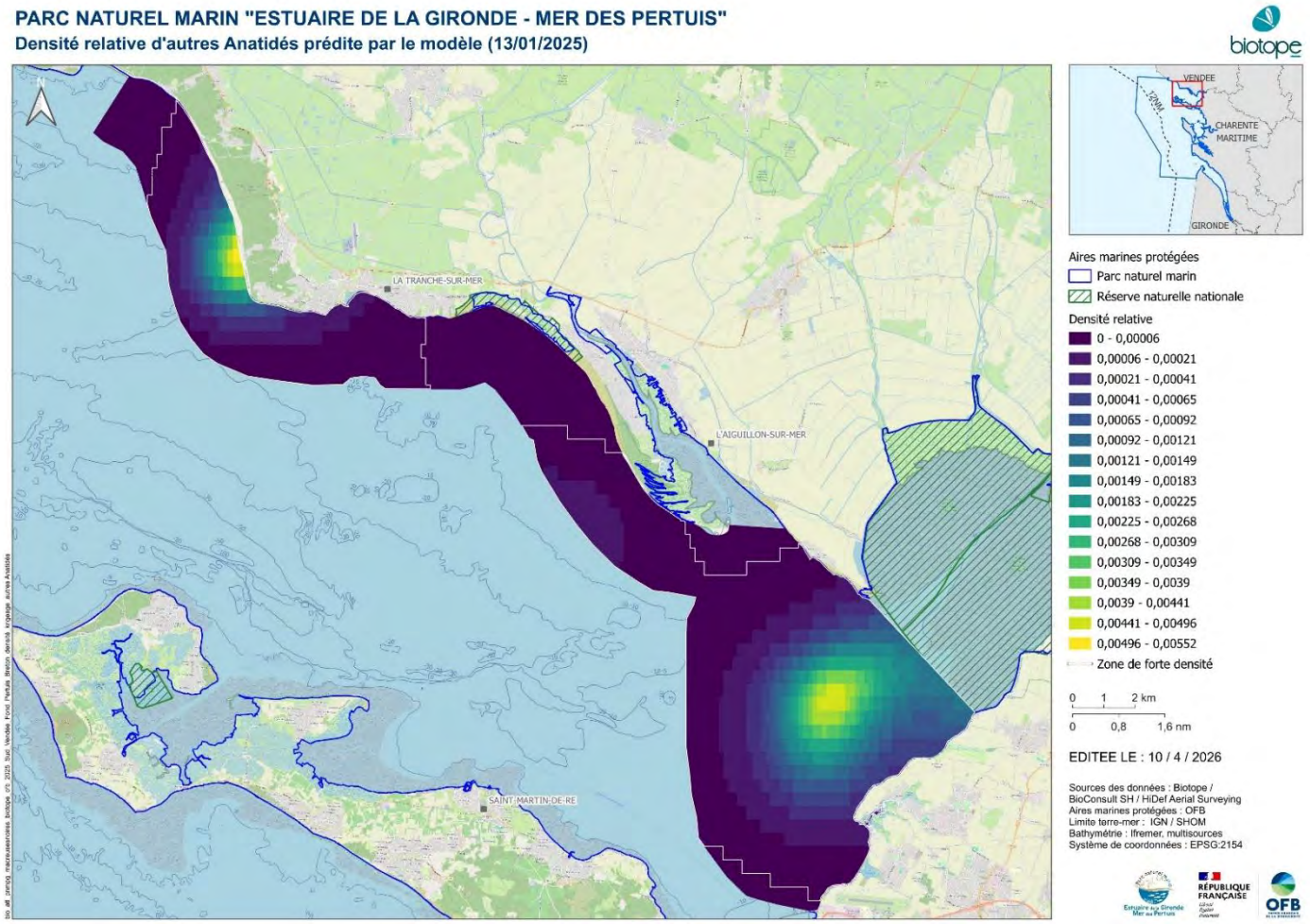


Figure 78 : Densité relative d'autres Anatidés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

L'abondance d'autres Anatidés estimée sur la zone d'étude est de 34 ± 19 individus (CV = 55,8 %) en août 2024, 2266 ± 520 individus (CV = 23,0 %) en janvier 2025, 10 ± 7 individus (CV = 64,9 %) en août 2025 et 22 ± 18 individus (CV = 80,3 %) en janvier 2026.

4.2.2 Gaviidés

Une espèce de Gaviidés a été observée sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales : le Plongeon catmarin (*Gavia stellata*). Six Plongeons catmarins ont été observés sur chaque secteur lors de la première campagne hivernale. Cinq Plongeons catmarins et un plongeon indéterminé ont été observés lors de la deuxième campagne hivernale.



Figure 79 : Plongeon catmarin (© Biotope)

Le Plongeon catmarin est un hivernant et un migrateur en France, aucune colonie de reproduction n'y est présente. En hivernage, les plongeons sont généralement en stationnement près des côtes, fréquentant essentiellement des fonds inférieurs à 20 mètres. On le rencontre sur toutes les côtes françaises, mais principalement sur la façade Manche / mer du Nord. En cohérence avec sa phénologie de présence sur la zone d'étude, il n'a été observé que lors des campagnes hivernales.

Lors de la première campagne, six Plongeons catmarins ont été observés posés sur l'eau dans le fond du Pertuis Breton (Figure 80) et six Plongeons catmarins d'Oléron à la presqu'île d'Arvert (Figure 81).

Lors de la deuxième campagne, quatre Plongeons catmarins ont été observés du sud de la Vendée au fond du pertuis Breton (Figure 82), et un Plongeon catmarin et un plongeon indéterminé d'Oléron à la presqu'île d'Arvert (Figure 83). Ils étaient tous posés sur l'eau.

D'après les résultats des comptages Wetlands de 2024 et 2025 en Nouvelle-Aquitaine, le Plongeon catmarin est l'espèce de plongeon la moins fréquente sur la zone d'étude (respectivement 10 et 15 individus) vis à vis du Plongeon imbrin (respectivement 106 et 61 individus) et du Plongeon arctique (respectivement 22 et 3 individus) (Mokuenko et al. 2024 ; Mokuenko et al. 2025). A l'inverse, les résultats du suivi embarqué expérimental OIMAR mis en place par le Parc donnent des résultats similaires : la majorité des plongeons identifiés sont des Plongeons catmarin (Buard, Leprince, Lambrechts 2024). Le faible nombre de données recueillies lors des deux années de suivi ne permettent pas de corroborer cette constatation.

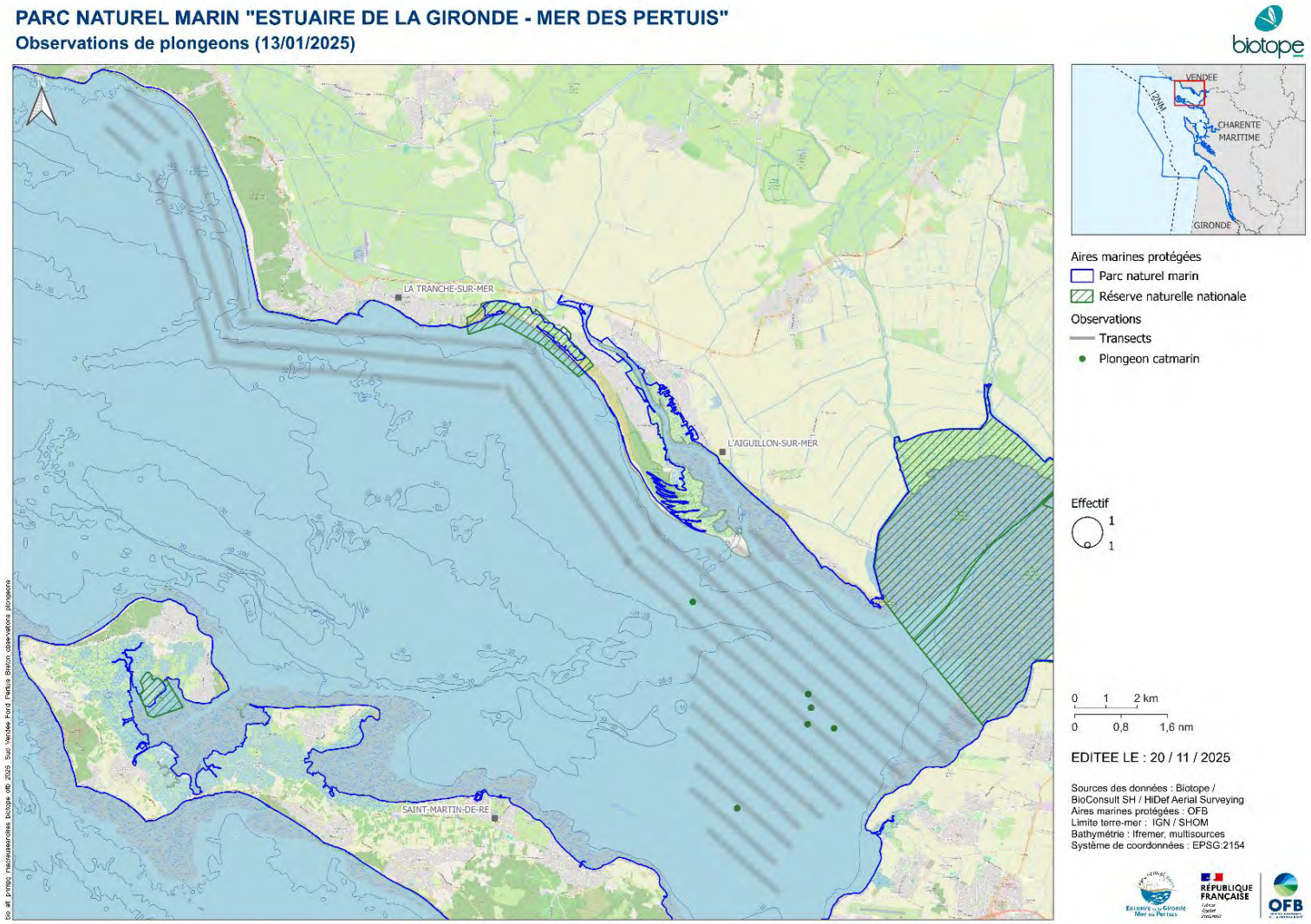


Figure 80 : Distribution des observations de plongeons lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

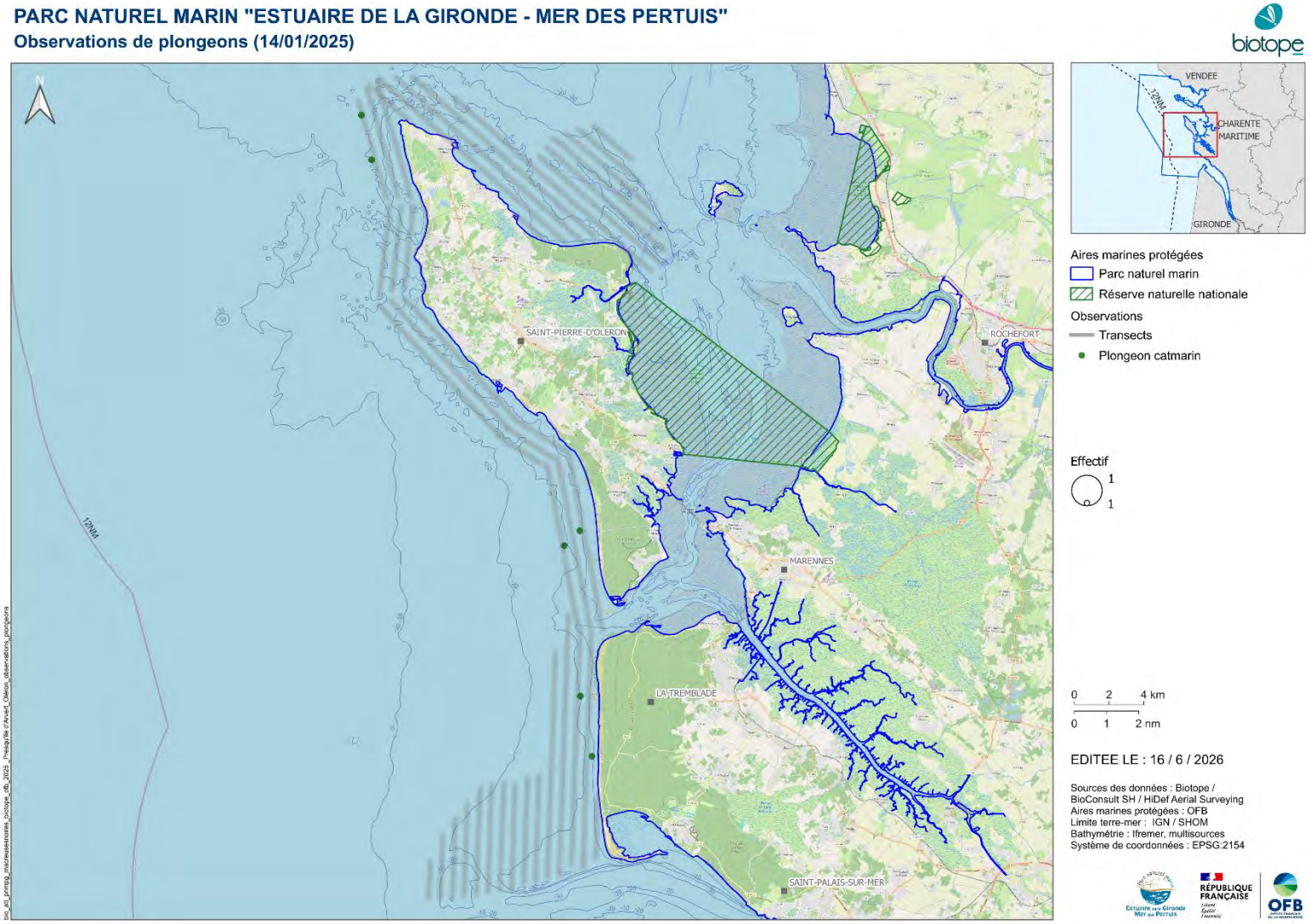


Figure 81 : Distribution des observations de plongeons lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

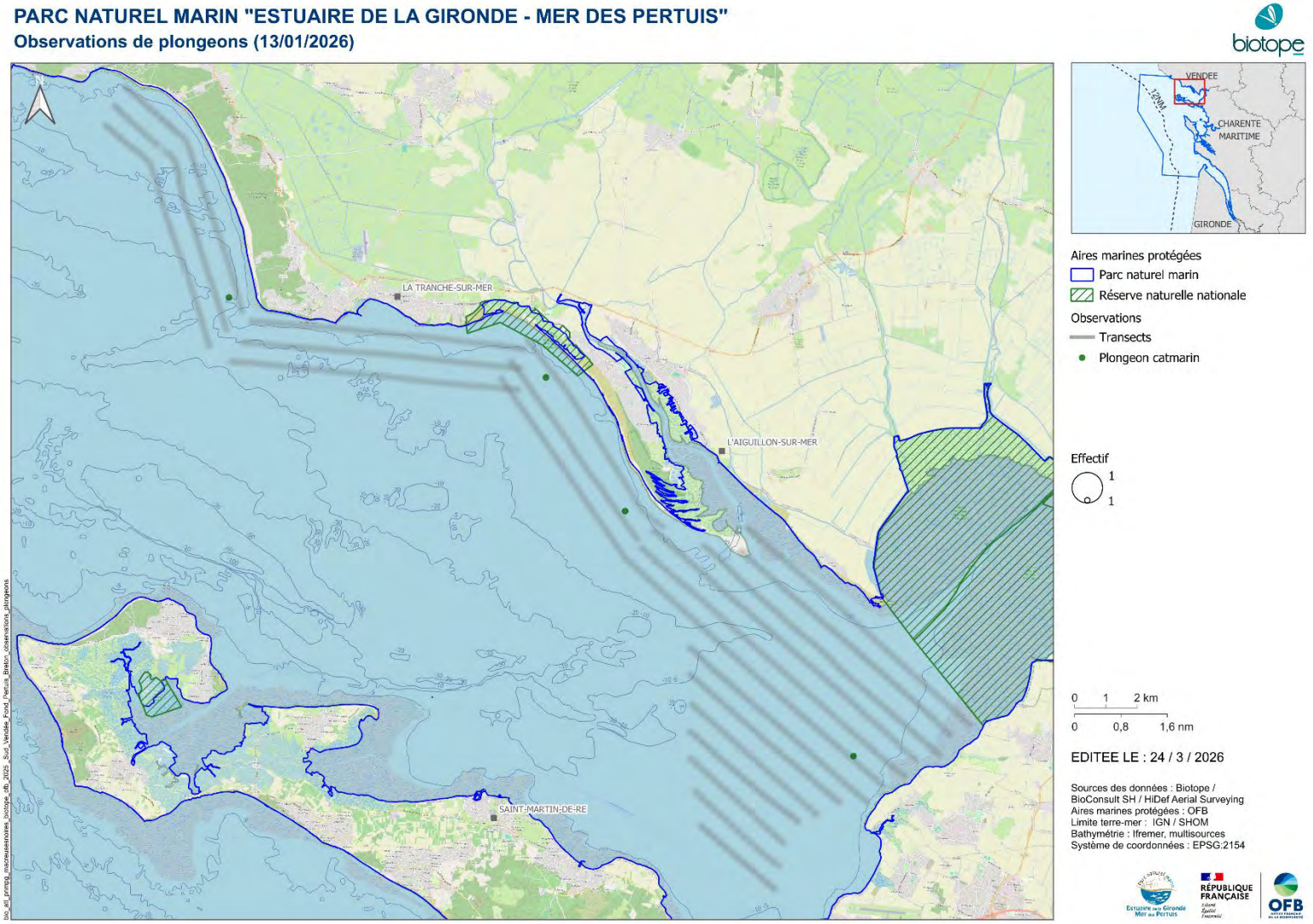


Figure 82 : Distribution des observations de plongeons lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

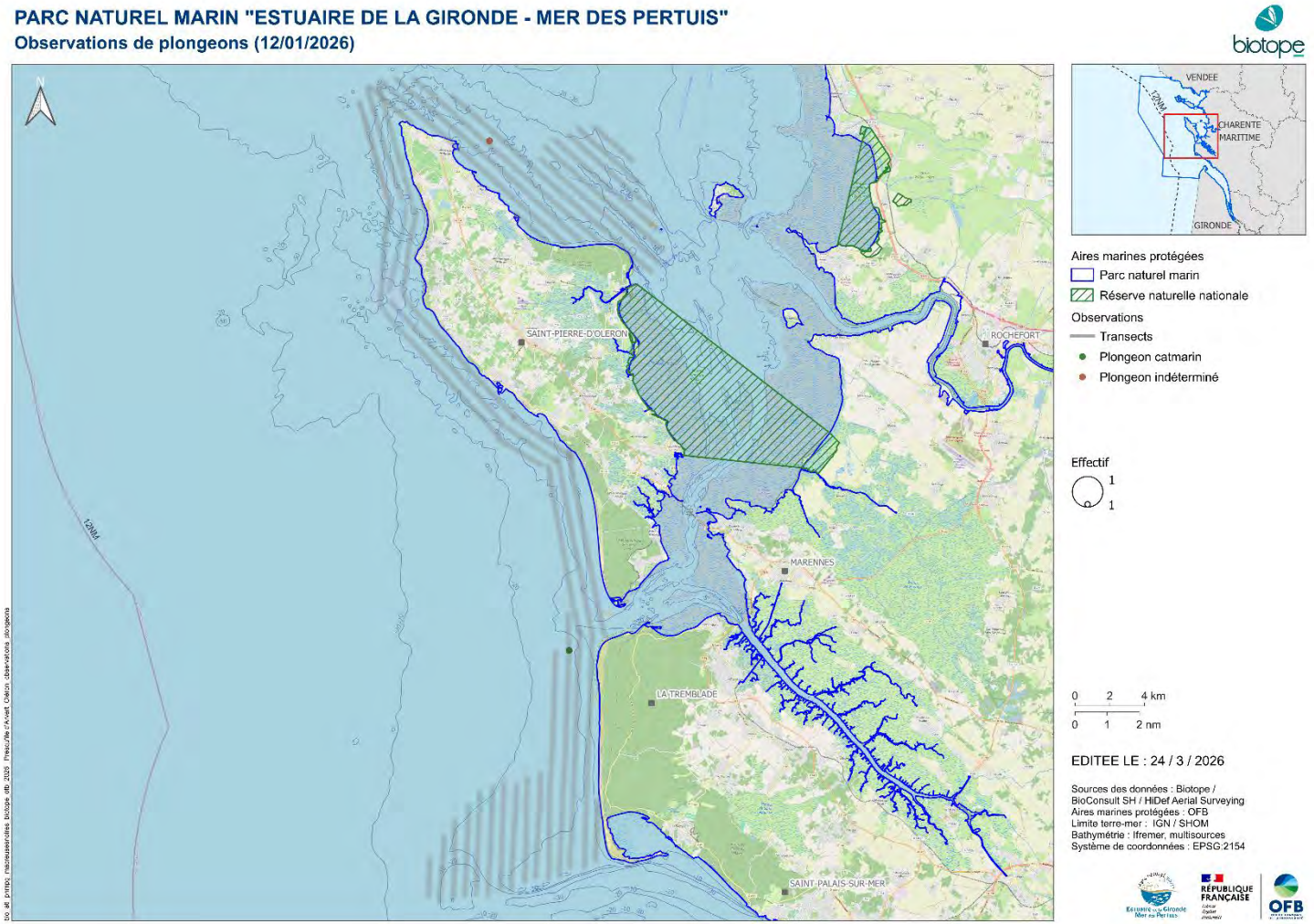


Figure 83 : Distribution des observations de plongeons lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Le nombre d'observations de plongeons collectées au cours des deux années de suivi est insuffisant pour estimer une densité moyenne par maille selon le carroyage GIMeL ou une densité relative par krigeage.

4.2.3 Alcidés

Deux espèces d'Alcidés ont été observées sur la zone d'étude lors des campagnes aériennes digitales de la deuxième année de suivi :

- Guillemot de Troïl (*Uria aalge*) : migrateur et hivernant ;
- Pingouin torda (*Alca torda*) : migrateur et hivernant.



Figure 84. Guillemots de Troïl (© Willy Raitière)



Figure 85. Pingouin torda (© Biotope)

Le **Guillemot de Troïl** et le **Pinguin torda** quittent leurs colonies de reproduction en juillet. Sur la façade atlantique, les déplacements augmentent progressivement pour atteindre un pic de passage en octobre-novembre. En période d'hivernage, à partir de mi-décembre, les mouvements sont plus difficiles à étudier. Dès le mois d'avril, les effectifs chutent dans le golfe de Gascogne. Bien que ces espèces soient côtières, elles gardent une certaine distance avec le trait de côte, ce qui explique leur faible détection dans la zone d'étude (transects trop proches du trait de côte ou situés sur des secteurs avec une trop faible profondeur d'eau).

Une troisième espèce d'Alcidés est susceptible de fréquenter la zone d'étude en migration et en hivernage : le **Macareux moine** (*Fratercula arctica*). Toutefois, il s'agit d'une espèce avec un comportement pélagique, qui est susceptible de fréquenter la zone d'étude principalement à la suite de tempêtes, notamment en janvier-février 2026.

Aucun Alcidé n'a été observé lors de la première année de suivi. Lors de la deuxième année de suivi, 4 Guillemots de Troïl, 9 Guillemots de Troïl / Pingouins tordas et deux alcidés indéterminés ont été observés principalement lors de la campagne hivernale d'Oléron à la presqu'île d'Arvert.

Un Guillemot de Troïl et deux alcidés indéterminés ont été observés au large de la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne estivale (Figure 86).

Un Guillemot de Troïl a été observé au large de La Tranche-sur-mer lors de la deuxième campagne hivernale (Figure 87).

Deux Guillemots de Troïl et 9 Guillemots de Troïl / Pingouins tordas ont été observés principalement à proximité de la pointe de Chassiron et au large de la pointe de la Coubre (Figure 88).

Lors des deux années de suivi, les Alcidés ont été observés principalement posés : 93,3 % des effectifs (Tableau 20).

Tableau 20. Proportion d'Alcidés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	0	-
	13/01/2025	0	-
	22/08/2025	0	-
	13/01/2026	1	100 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	0	-
	14/01/2025	0	-
	23/08/2025	3	100 %
	12/01/2026	11	90,9 %
Total		**15**	**93,3 %**

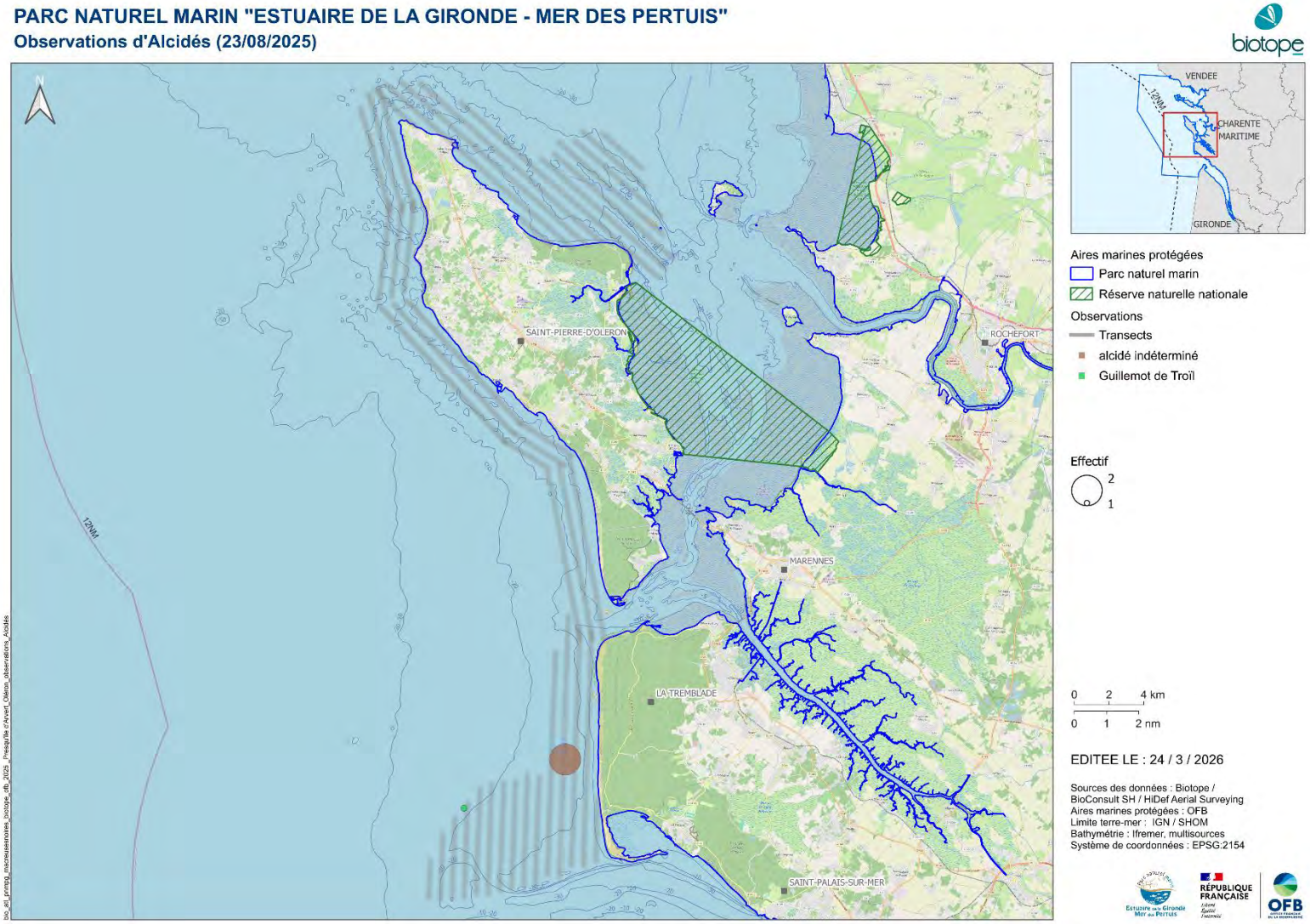


Figure 86 : Distribution des observations d'Alcidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

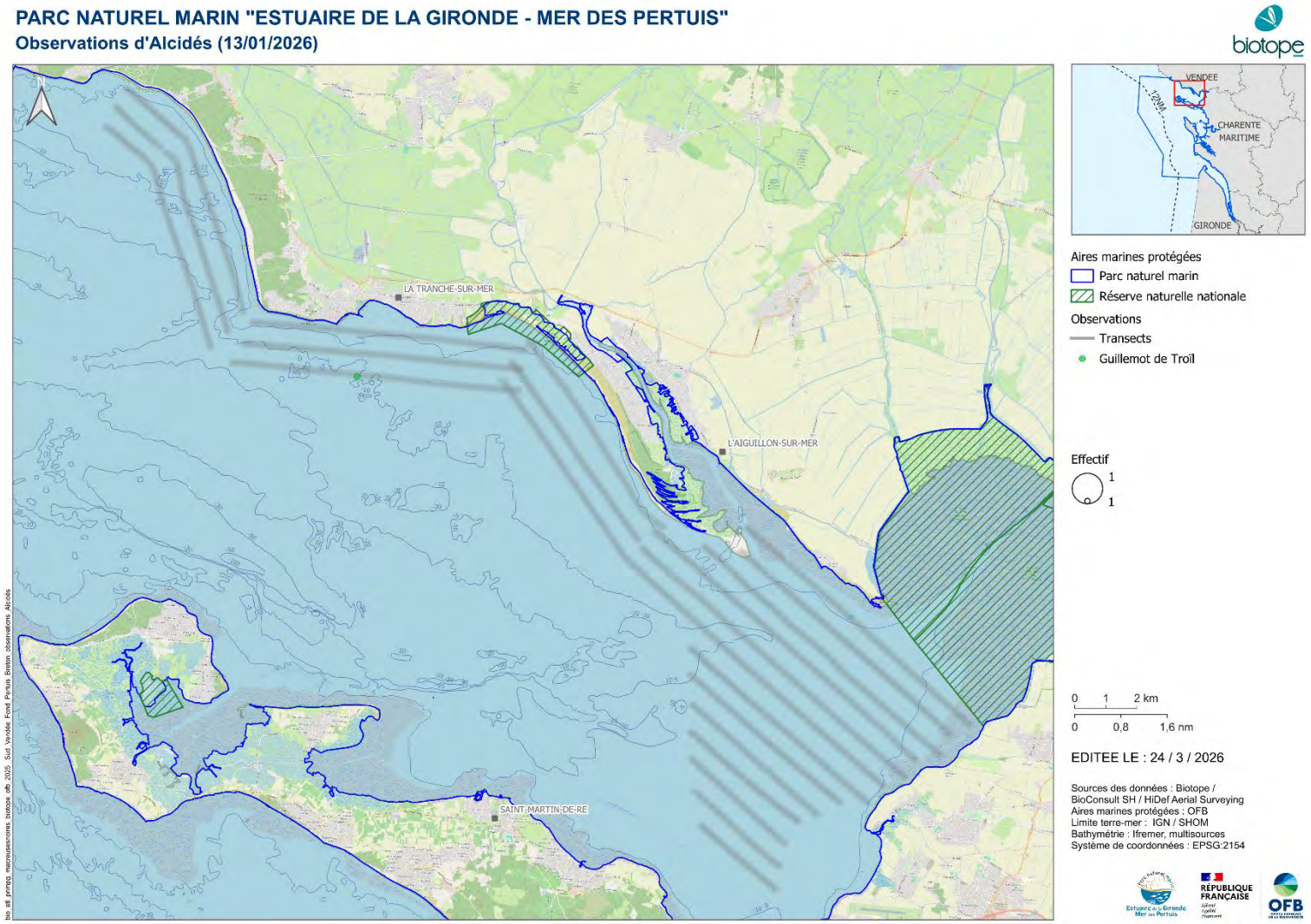


Figure 87 : Distribution des observations d'Alcidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

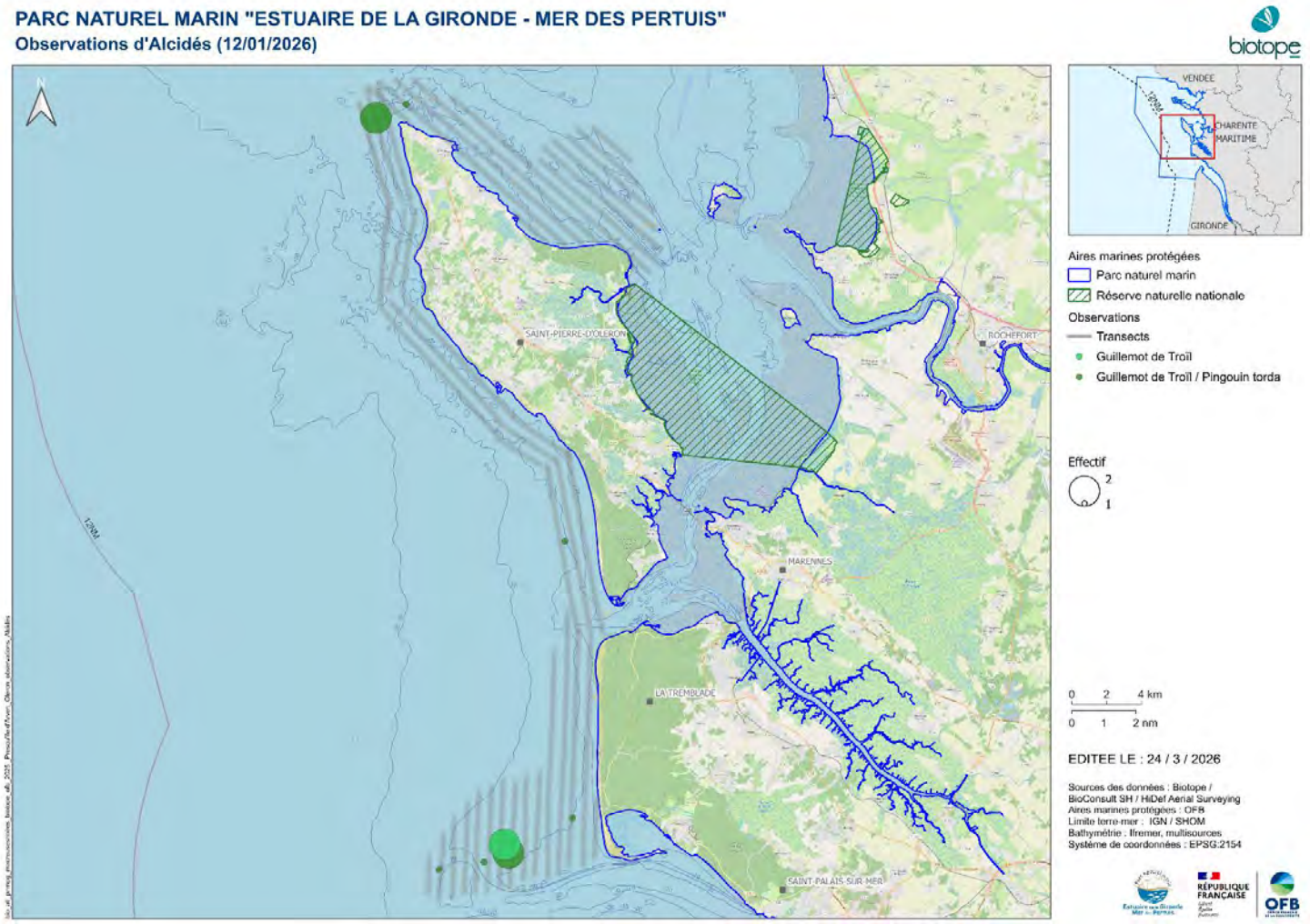


Figure 88 : Distribution des observations d'Alcidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Le nombre d'observations d'Alcidés collectées lors des deux années de suivi est insuffisant pour estimer une densité moyenne par maille selon le carroyage GIMeL ou une densité relative par krigeage.

4.2.4 Procellariidés

Une seule espèce de Procellariidés a été observée sur la zone d'étude lors des campagnes aériennes digitales de la deuxième année de suivi : le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*).



Figure 89 : Puffin des Baléares (© Biotope)

Le **Puffin des Baléares** exploite les 20 premiers kilomètres de la bande côtière, mais il garde une distance avec le trait de côte (quelques centaines de mètres ou quelques kilomètres suivant les configurations).

L'espèce est estivante sur la zone d'étude, ce qui explique son absence lors des campagnes hivernales. En août, l'espèce est susceptible de fréquenter la zone d'étude, toutefois sa réparation est aléatoire en fonction des années, en lien directe avec les ressources alimentaires. Ainsi, il est possible que la majorité des individus soit cantonnée sur d'autres secteurs de la façade atlantique ou en Manche.

Quatre Puffins des Baléares ont été observés posés sur l'eau au large de la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne estivale (Figure 90).

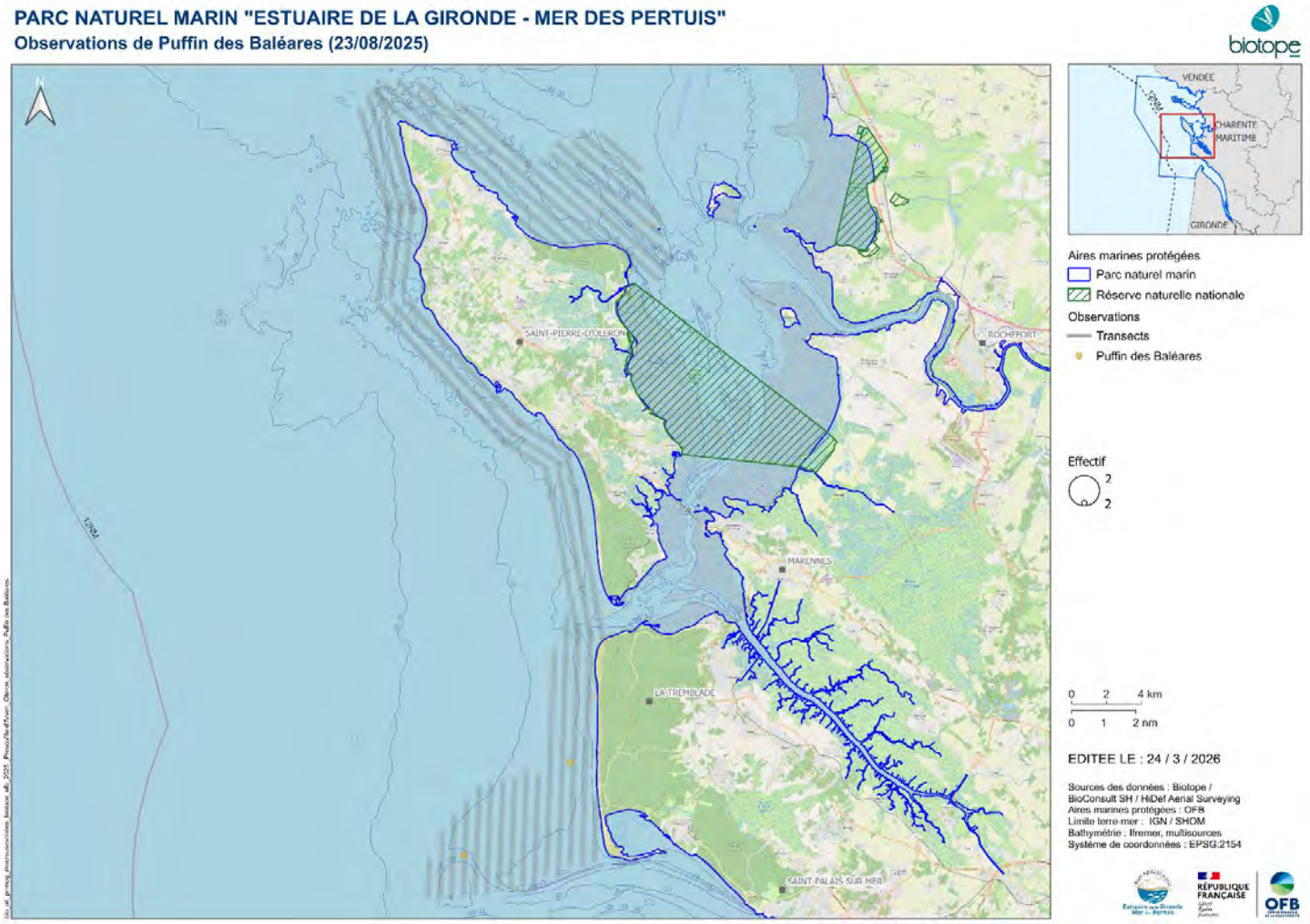


Figure 90 : Distribution des observations de Puffin des Baléares lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

Le nombre d'observations de Procellariidés collectées lors des deux années de suivi est insuffisant pour estimer une densité moyenne par maille selon le carroyage GIMeL ou une densité relative par krigeage.

4.2.5 Laridés

4.2.5.1 Goélands

Cinq espèces de goélands ont été observées sur la zone d'étude lors des deux premières campagnes aériennes digitales :

- Goéland argenté (Larus argentus) : nicheur local, hivernant et migrateur ;
- Goéland brun (Larus fuscus) : nicheur local, hivernant et migrateur ;
- Goéland cendré (Larus canus) : migrateur et hivernant ;
- Goéland leucophée (Larus michahellis) : nicheur local, hivernant et migrateur ;
- Goéland marin (Larus marinus) : nicheur local et hivernant.



Figure 91 : Goéland marin (© Willy Raitière)



Figure 92 : Goéland brun (© Willy Raitière)



Figure 93 : Goélands argentés (© Willy Raitière)



Figure 94 : Goéland cendré (© Willy Raitière)



Figure 95 : Goélands leucophées (© Biotope)

Les observations de goélands ont été regroupés en deux catégories pour les analyses :

- Goélands gris qui regroupent les observations de Goéland argenté, Goéland cendré, Goéland leucophée, Goéland argenté / Goéland leucophée et Goéland cendré / Goéland argenté ;
- Goélands noirs qui regroupent les observations de Goéland brun, Goéland marin et Goéland marin / Goéland brun.

4.2.5.1.1. Goélands gris

Trois espèces de goélands gris ont été observées sur la zone d'étude : le Goéland argenté, le Goéland cendré et le Goéland leucophée.

Le **Goéland argenté** est nicheur et hivernant en France. Il niche sur le littoral de l'Atlantique et de la Mer du Nord. La migration prénuptiale du Goéland argenté débute fin février et se termine fin avril. La migration postnuptiale est plus étalée, elle débute en juillet et se termine fin novembre. Les flux sont importants en septembre et en octobre. Omnivore et opportuniste, on retrouve le Goéland argenté aussi bien sur le littoral qu'à l'intérieur des terres. Il peut parcourir de grandes distances depuis leurs colonies pour leur recherche alimentaire, en moyenne environ 60 km et jusqu'à 92 km maximum (Woodward, Thaxter, Owen 2019). L'espèce connaît un déclin depuis les années 1990 dans l'ouest européen, qui concerne principalement les colonies en milieu naturel.

Le **Goéland leucophée** niche sur le pourtour méditerranéen d'Europe et d'Afrique du Nord. La reproduction du Goéland leucophée est marginale dans le nord du golfe de Gascogne. Les effectifs sont principalement localisés dans le bassin méditerranéen. Quelques dizaines d'individus nichent dans les colonies littorales de goélands, les plus gros effectifs sont enregistrés dans le secteur des Sables-d'Olonne.

Le secteur étudié est en limite d'aire de nidification pour ces deux premières espèces. En Charente-Maritime, en 2020-2021 le ratio des nicheurs est de 150 Goélands leucophée pour 167 à 243 Goélands argentés (GISOM 2023). Les comptages Wetlands (peu adaptés aux Laridés) permettent toutefois d'obtenir un ratio à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine. En janvier 2024, 1598 Goélands leucophées et 1104 Goélands argentés ont été dénombrés (Mokuenko et al. 2024). En janvier 2025, 4027 Goélands leucophées et 2305 Goélands argentés ont été dénombrés (Mokuenko et al. 2025).

Le **Goéland cendré** est un migrateur et hivernant strict au sein du golfe de Gascogne et plutôt une espèce côtière. Il s'agit d'une espèce avec une taille inférieure aux deux précédentes, pour laquelle les risques de confusion avec les deux autres espèces sont réduits mais qui existent sur certaines images. Un risque de confusion est à noter pour les individus immatures avec la Mouette mélanocéphale. Le Goéland cendré est moins présent sur la zone d'étude que les deux autres espèces de goélands gris : 719 individus ont été dénombrés en janvier 2024 en Nouvelle-Aquitaine (Mokuenko et al. 2024) et 281 individus en janvier 2025 (Mokuenko et al. 2025).

Lors de la première année de suivi, 1525 goélands gris ont été observés sur la zone d'étude (Tableau 21). Parmi les individus qui ont pu être identifiés à l'espèce, le Goéland argenté a été observé en effectif plus important que le Goéland leucophée, mais au regard du nombre d'individus qui n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, il est difficile de statuer sur ce ratio. 152 Goélands cendrés ont été observés lors de la campagne hivernale, les effectifs étaient plus importants du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton que d'Oléron à la presqu'île d'Arvert.

Lors de la deuxième année de suivi, 465 goélands gris ont été observés zur la zone d'étude. Peu d'individus ont pu être identifiés à l'espèce entre le Goéland argenté et le Goéland leucophée. Ces deux espèces ont été observés majoritairement lors de la campagne estivale. 26 Goélands cendrés ont été observés lors de la campagne hivernale uniquement du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton.

Tableau 21. Effectifs de goélands gris observés lors des deux années de suivi

Espèces	22/08/2024	25/08/2024	13/01/2025	14/01/2025	22/08/2025	23/08/2025	13/01/2026	12/01/2026	Total
Goéland argenté	22	177	13	9	1	17	3	0	**242**
Goéland leucophée	3	4	0	0	1	5	0	0	**13**
Goéland argenté / Goéland leucophée	271	144	273	173	167	148	11	86	**1273**
Goéland cendré	0	0	127	25	0	0	26	0	**178**
Goéland cendré / Goéland argenté	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**

Les distributions du Goéland argenté et du Goéland leucophée sont assez différentes entre août 2024 et janvier 2026 (Figure 96, Figure 97, Figure 98 et Figure 99). Elles sont à mettre en lien avec l'effet des marées.

Le Goéland cendré affectionne les baies pour s'alimenter et cela se constate plutôt bien au fond du Pertuis Breton où il a été régulièrement observé sur les transects de janvier.

Lors de la deuxième année de suivi, les effectifs de goélands gris observés sont plus faibles (Figure 100, Figure 101, Figure 102, et Figure 103). Ce sont majoritairement des Goélands argentés / Goélands leucophées observés lors de la première campagne estivale).

Les goélands gris observés lors des deux années de suivi étaient principalement posés sur l'eau : 73,5 % des effectifs (Tableau 22).

Tableau 22. Proportion de goélands gris observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	296	62,8 %
	13/01/2025	325	73,2 %
	22/08/2025	169	90,5 %
	13/01/2026	40	35 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	414	83,1 %
	14/01/2025	207	72,5 %
	23/08/2025	170	76,5 %
	12/01/2026	86	55,8 %
Total		**1707**	**73,5 %**

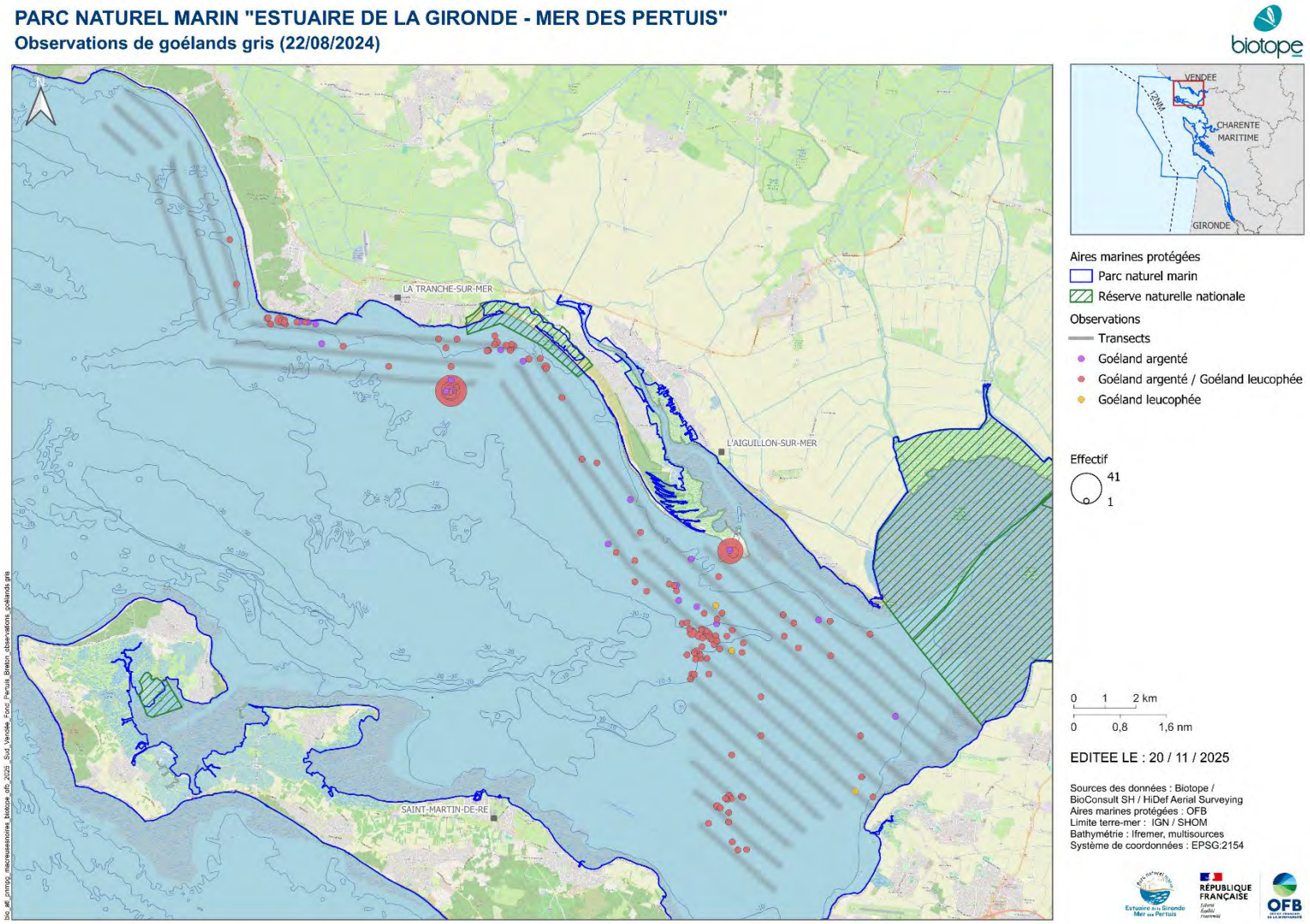


Figure 96 : Distribution des observations de goélands gris lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

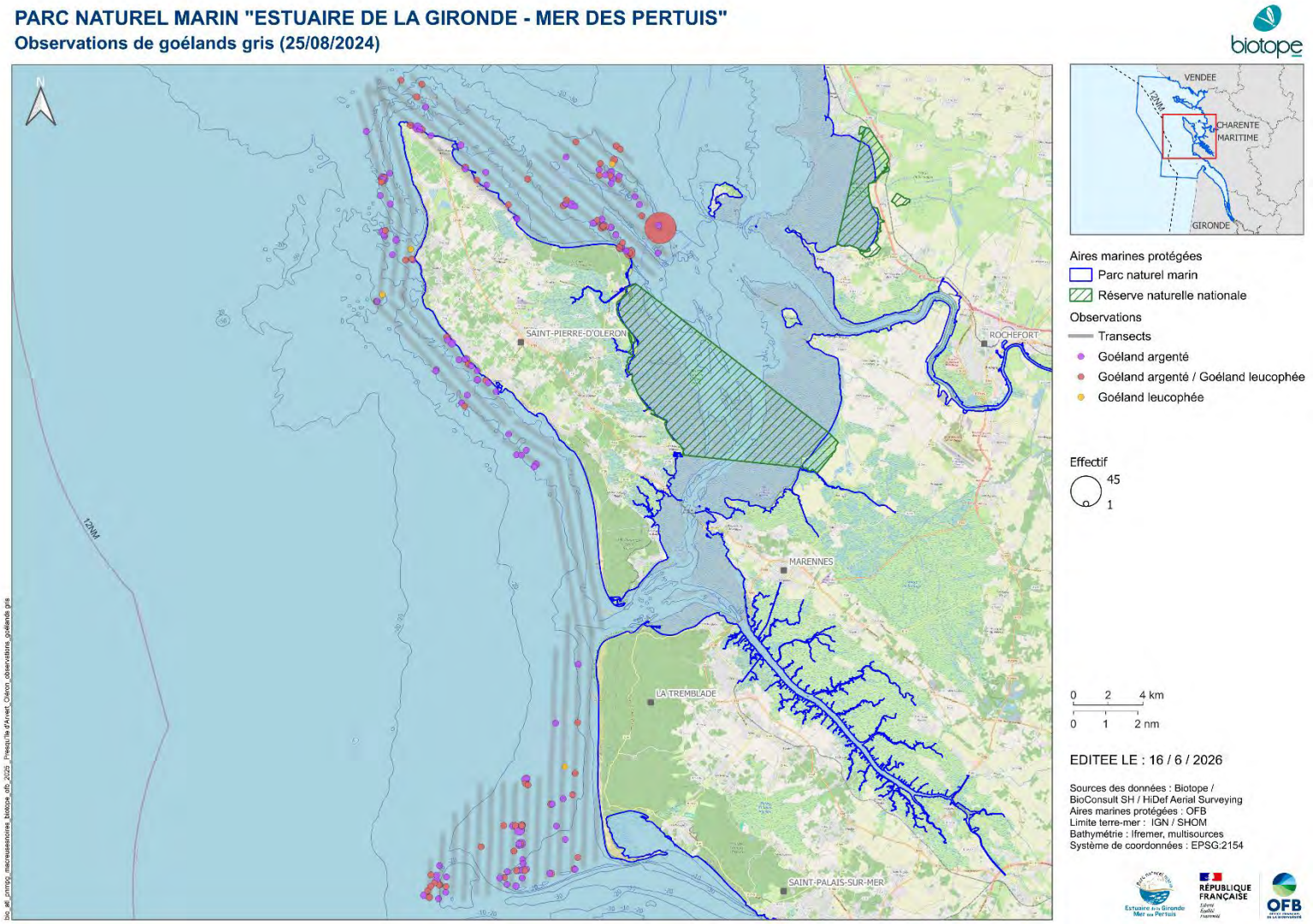


Figure 97 : Distribution des observations de goélands gris lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

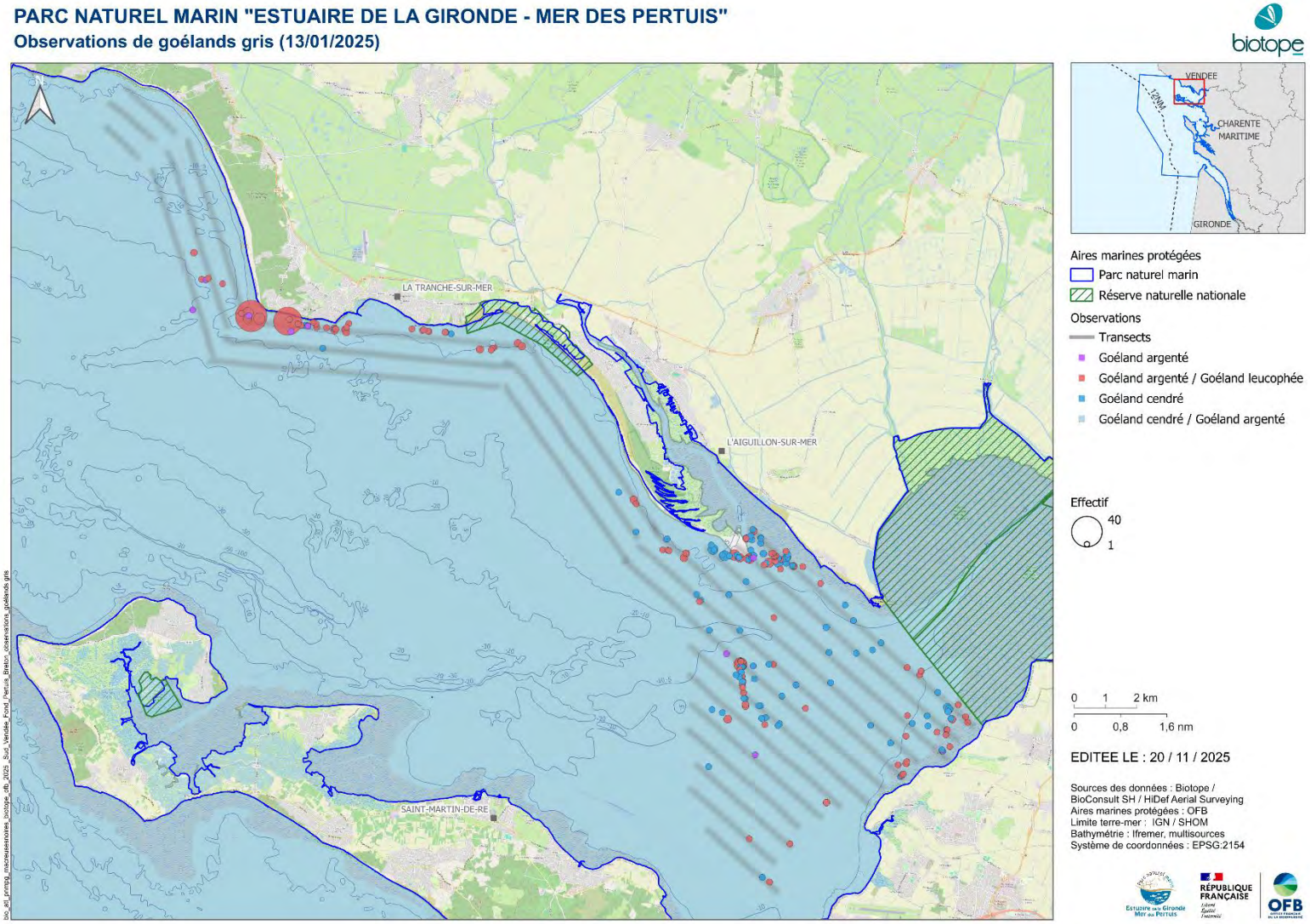


Figure 98 : Distribution des observations de goélands gris lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

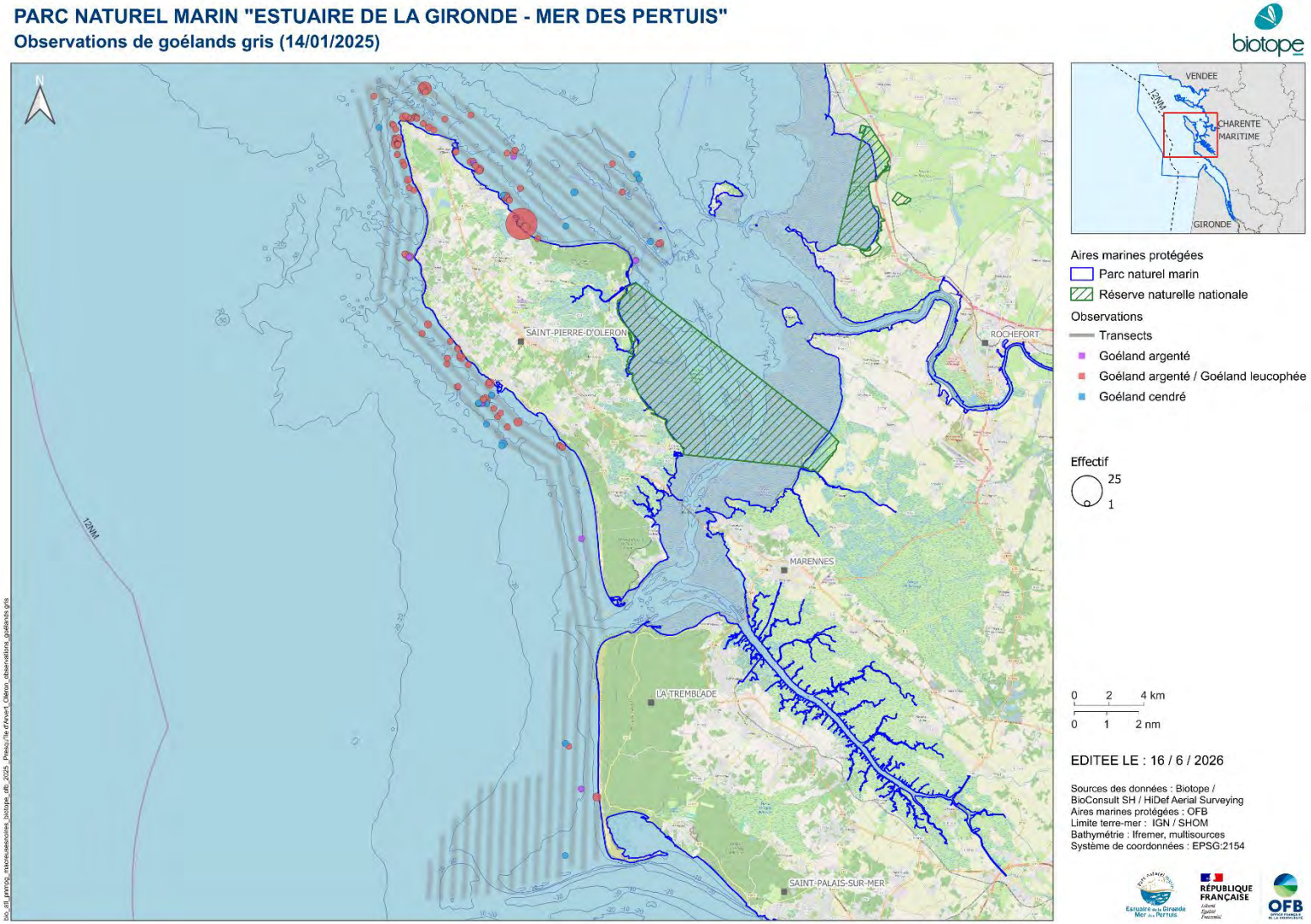


Figure 99 : Distribution des observations de goélands gris lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

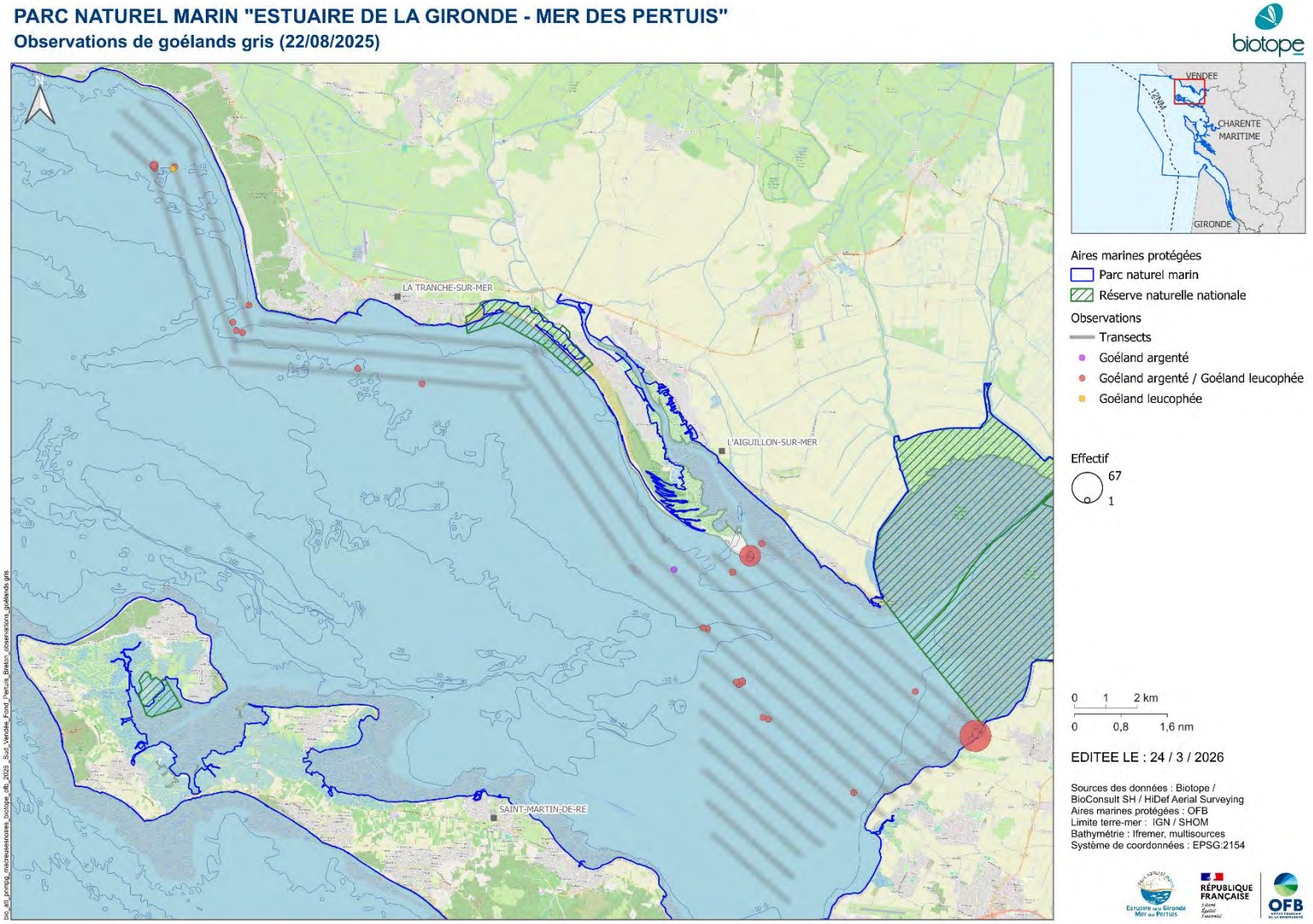


Figure 100 : Distribution des observations de goélands gris lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

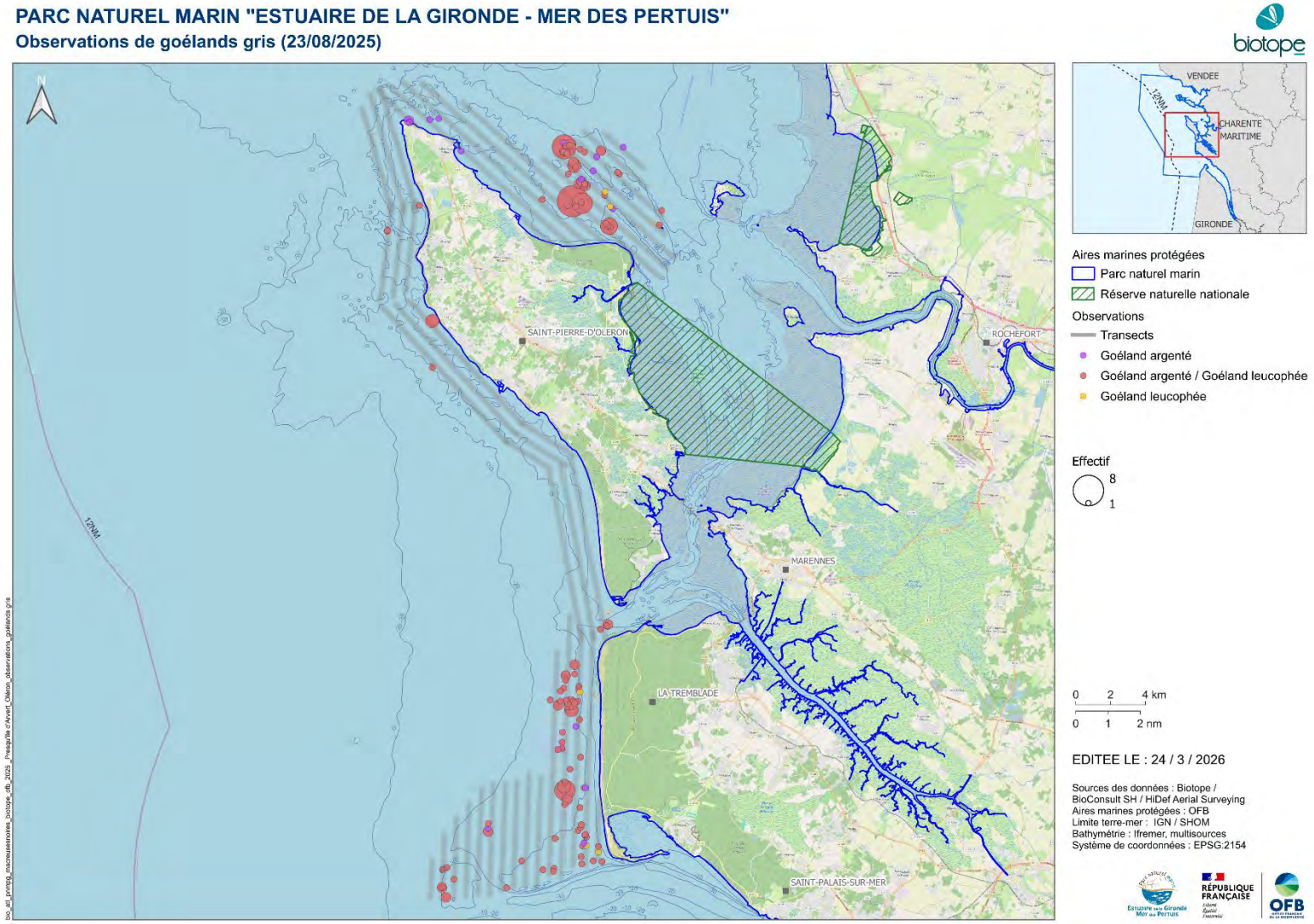


Figure 101 : Distribution des observations de goélands gris lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

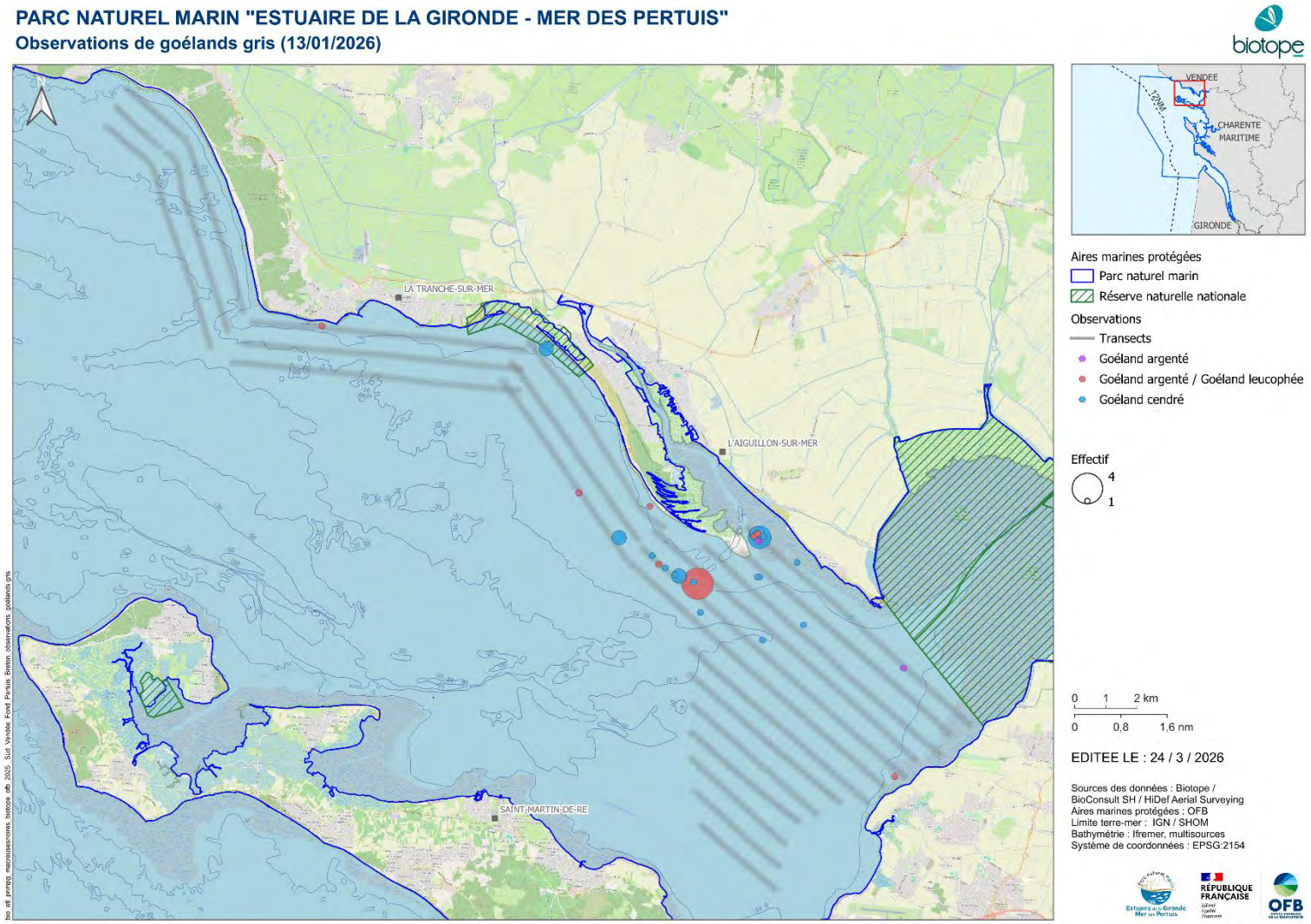


Figure 102 : Distribution des observations de goélands gris lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

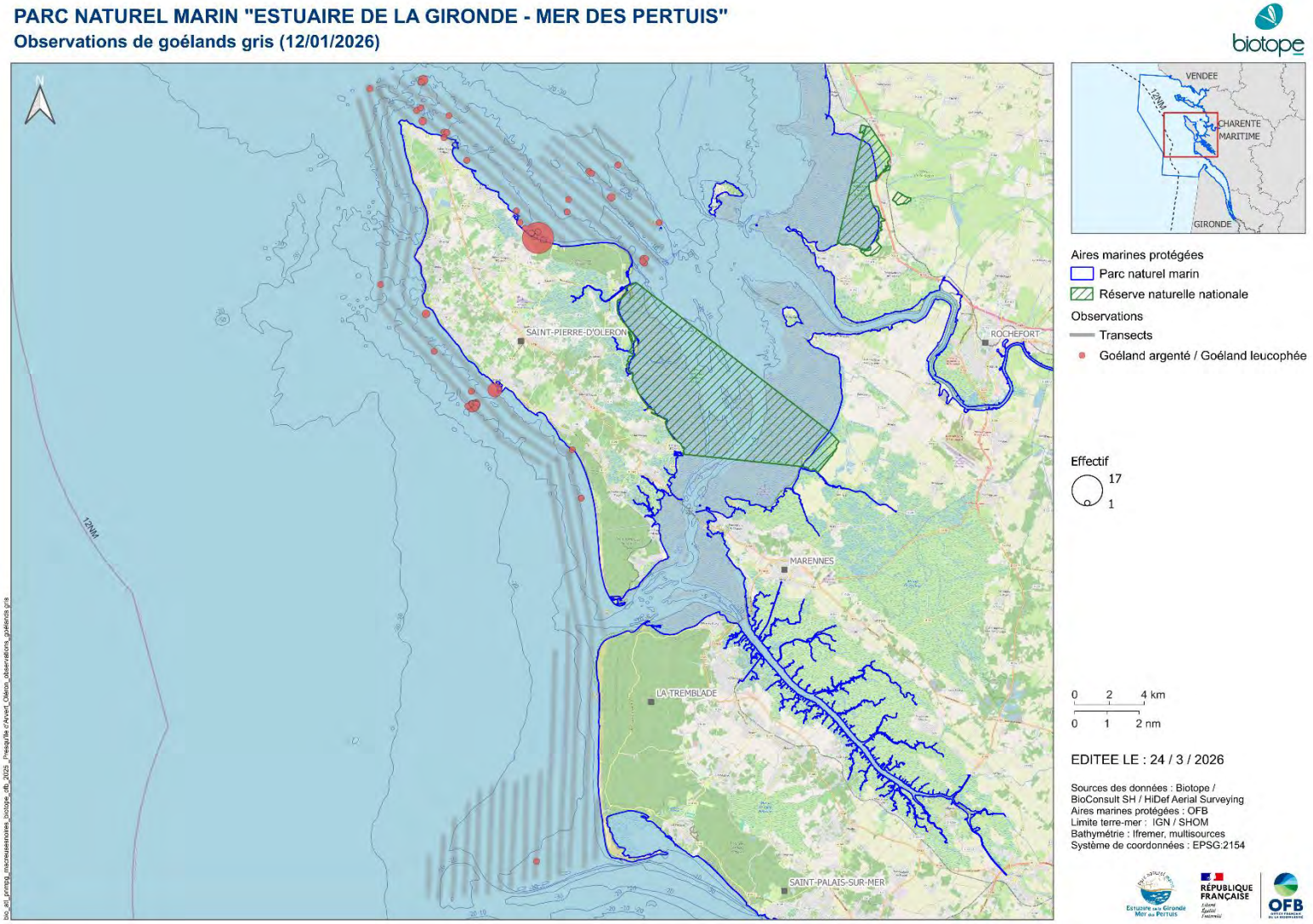


Figure 103 : Distribution des observations de goélands gris lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Plus de 300 observations : densités relatives estimées par krigeage et grilles de densité selon le carroyage GIMeL en annexe.

Les Figure 104, Figure 105, Figure 106, Figure 107, Figure 108, Figure 109, Figure 110 et Figure 111 présentent les cartes des densités relatives de goélands gris prédites par le modèle par campagne et par secteur. Lors de la campagne d'août 2024, deux zones de fortes densités peuvent être identifiées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : une à proximité de la pointe du Rocher et une à proximité de la réserve naturelle de la pointe d'Arçay.

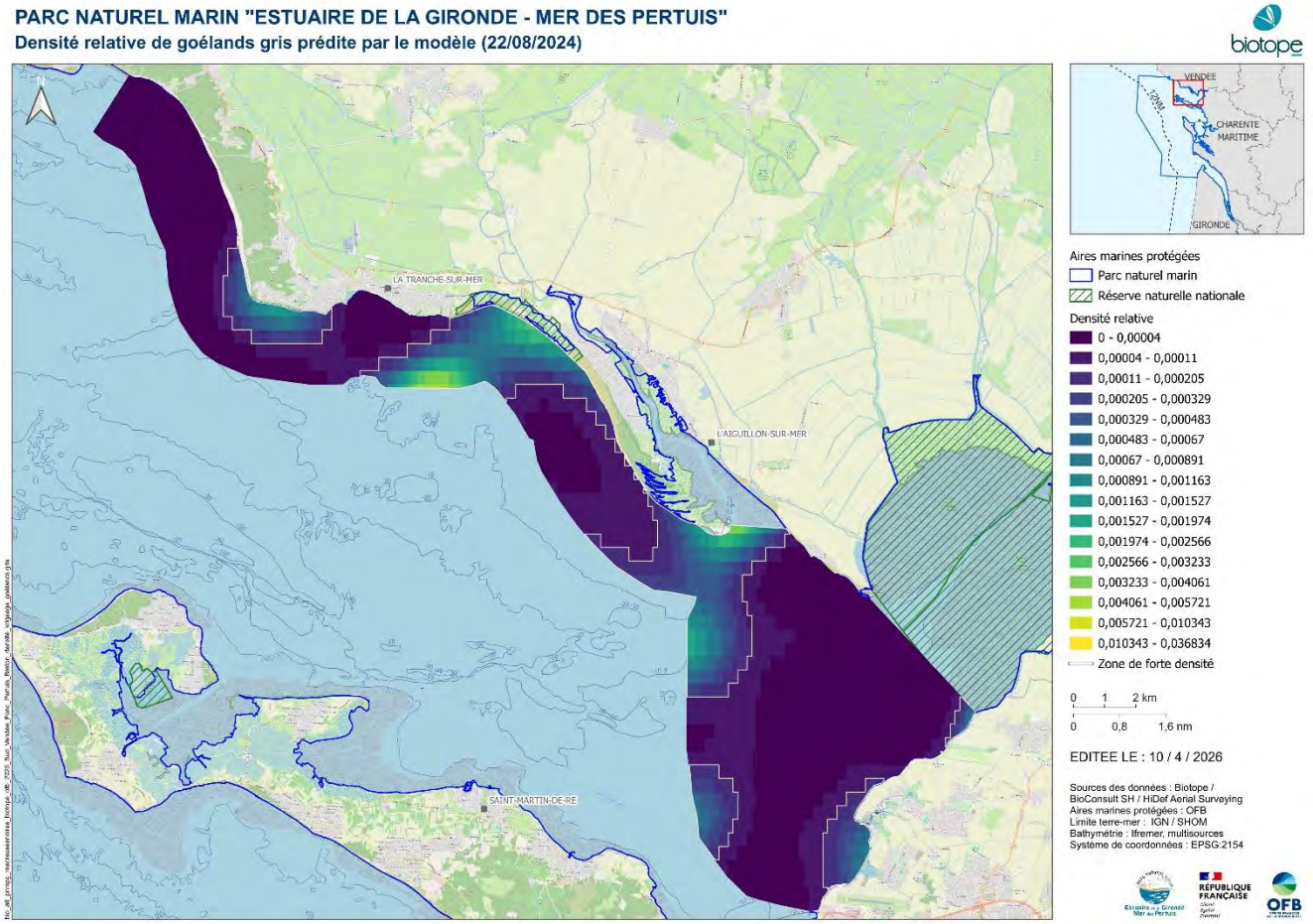


Figure 104 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la première campagne estivale, trois zones de fortes densités peuvent être également identifiées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert : une à proximité du haut-fond du Banc de Boyard, une à l'ouest de la pointe de Chassiron et une au sud de la presqu'île d'Arvert. Les densités relatives prédites sur ce secteur pour la première campagne estivale sont inférieures à celles prédites du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton.

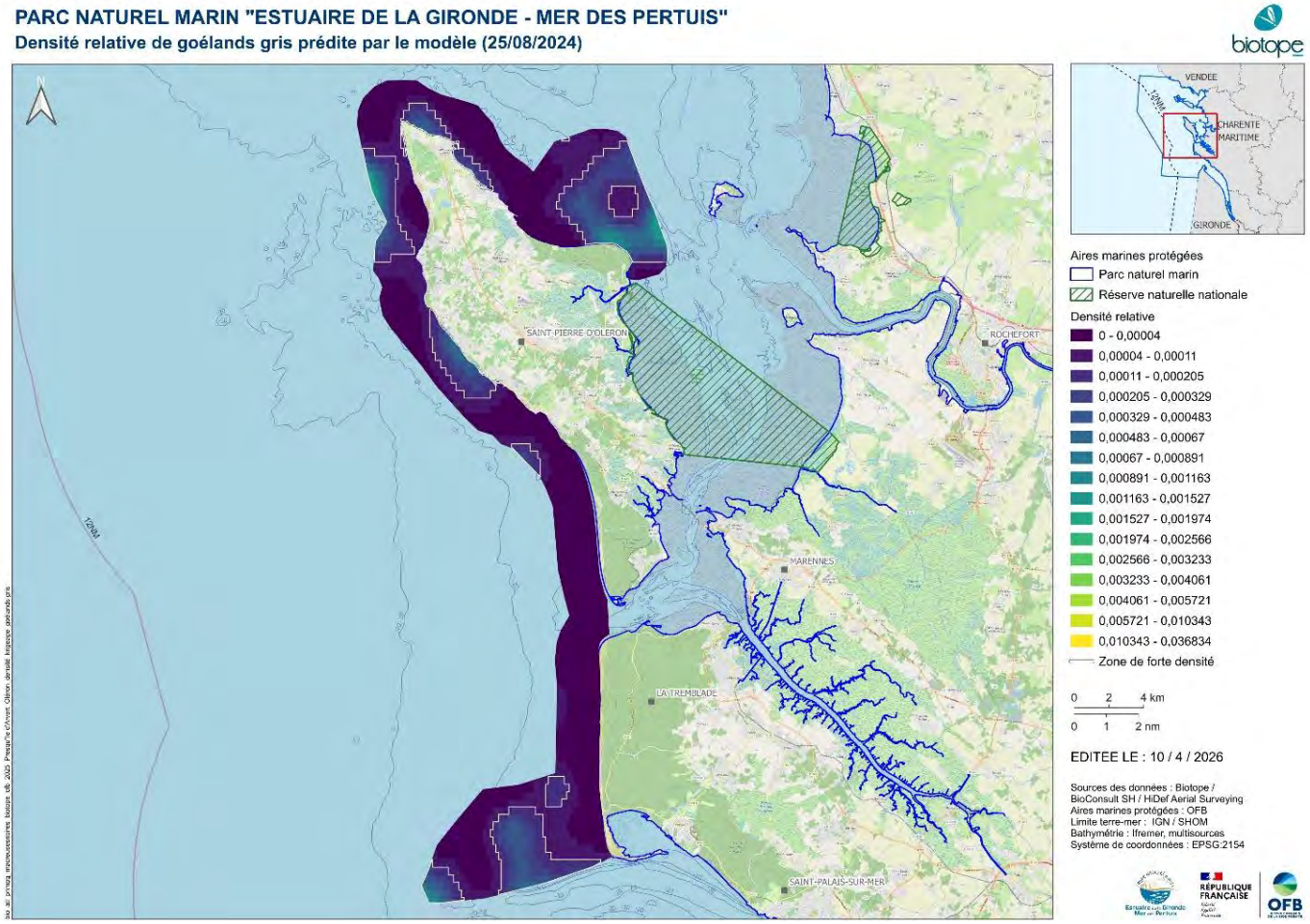


Figure 105 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne de janvier 2025, quatre zones de fortes densités peuvent être identifiées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : une à proximité de la pointe du Grouin du Cou, une à proximité de la plage de la Grière à l'est de La Tranche-sur-Mer, une à proximité de la pointe d'Arçay et une au sud de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon.

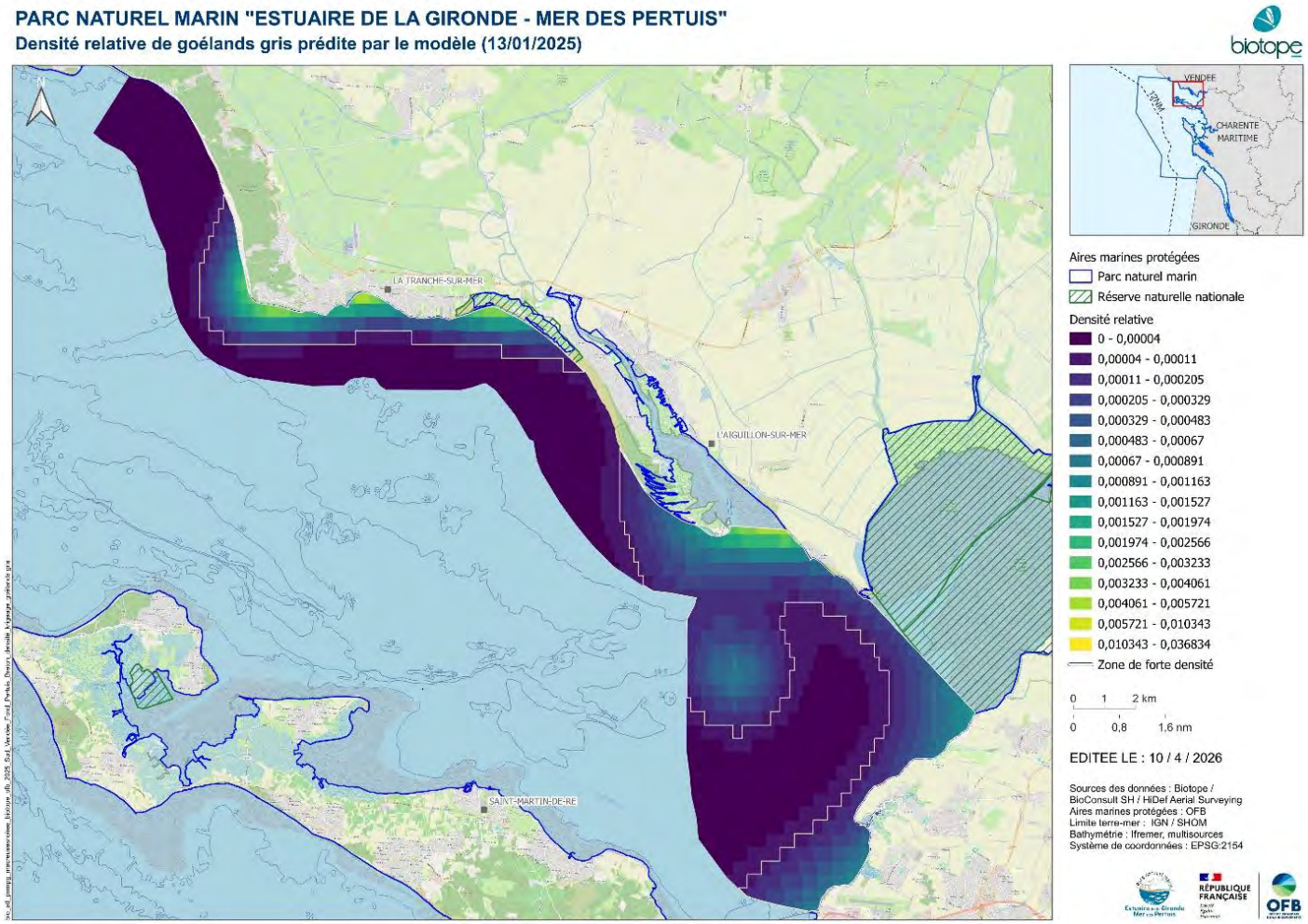


Figure 106 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la première campagne hivernale, une zone de fortes densités peut être également identifiée d'Oléron à la presqu'île d'Arvert : celle-ci couvre le nord de l'île d'Oléron. Les densités relatives prédites sur ce secteur pour la première campagne hivernale sont inférieures à celles prédites du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton.

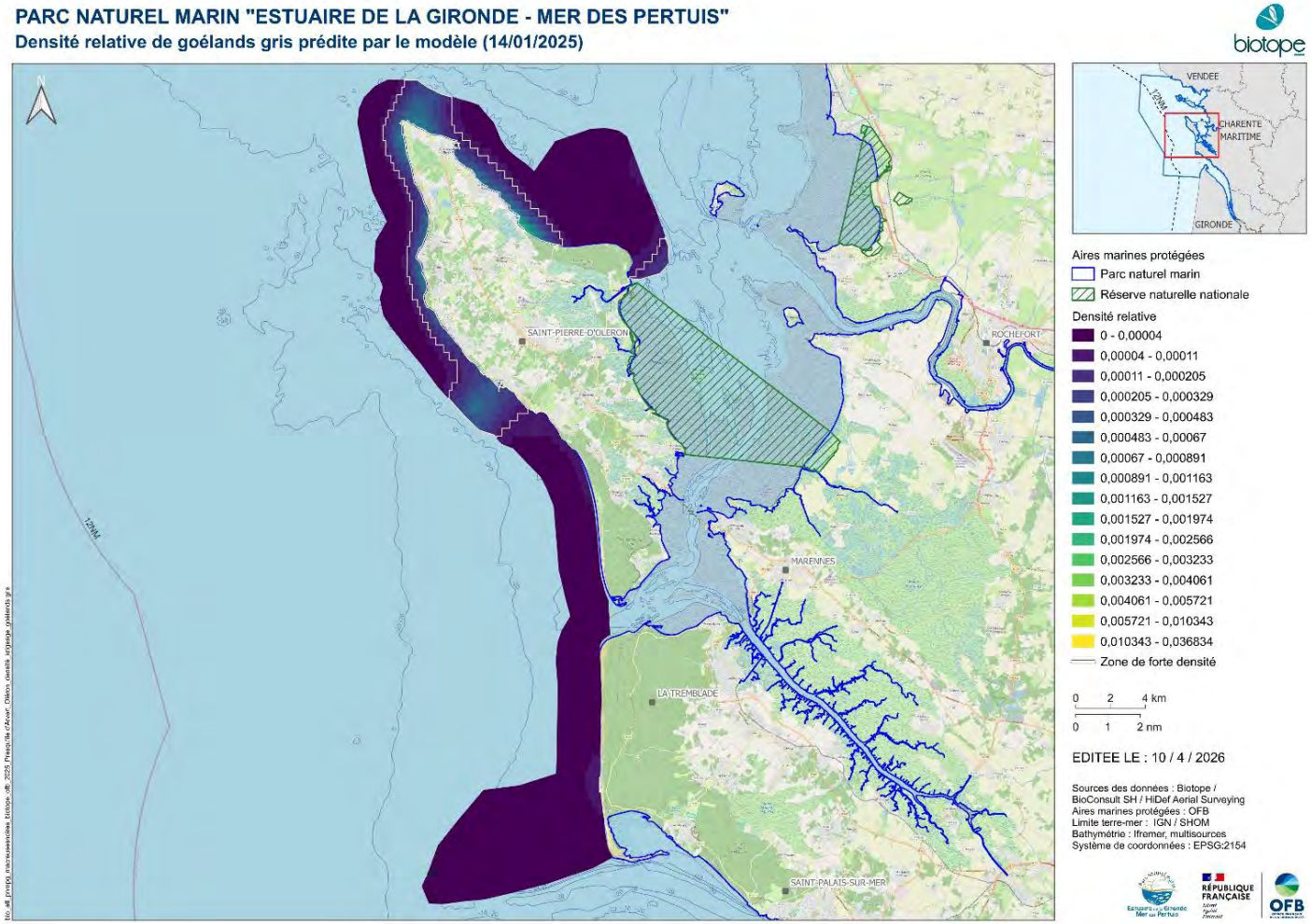


Figure 107 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne d'août 2025, quatre zones de fortes densités peuvent être identifiées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : une au large de la plage du Rocher, une à proximité de la pointe du Grouin du Cou, une à proximité de la réserve biologique de la pointe d'Arçay et une au sud de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon.

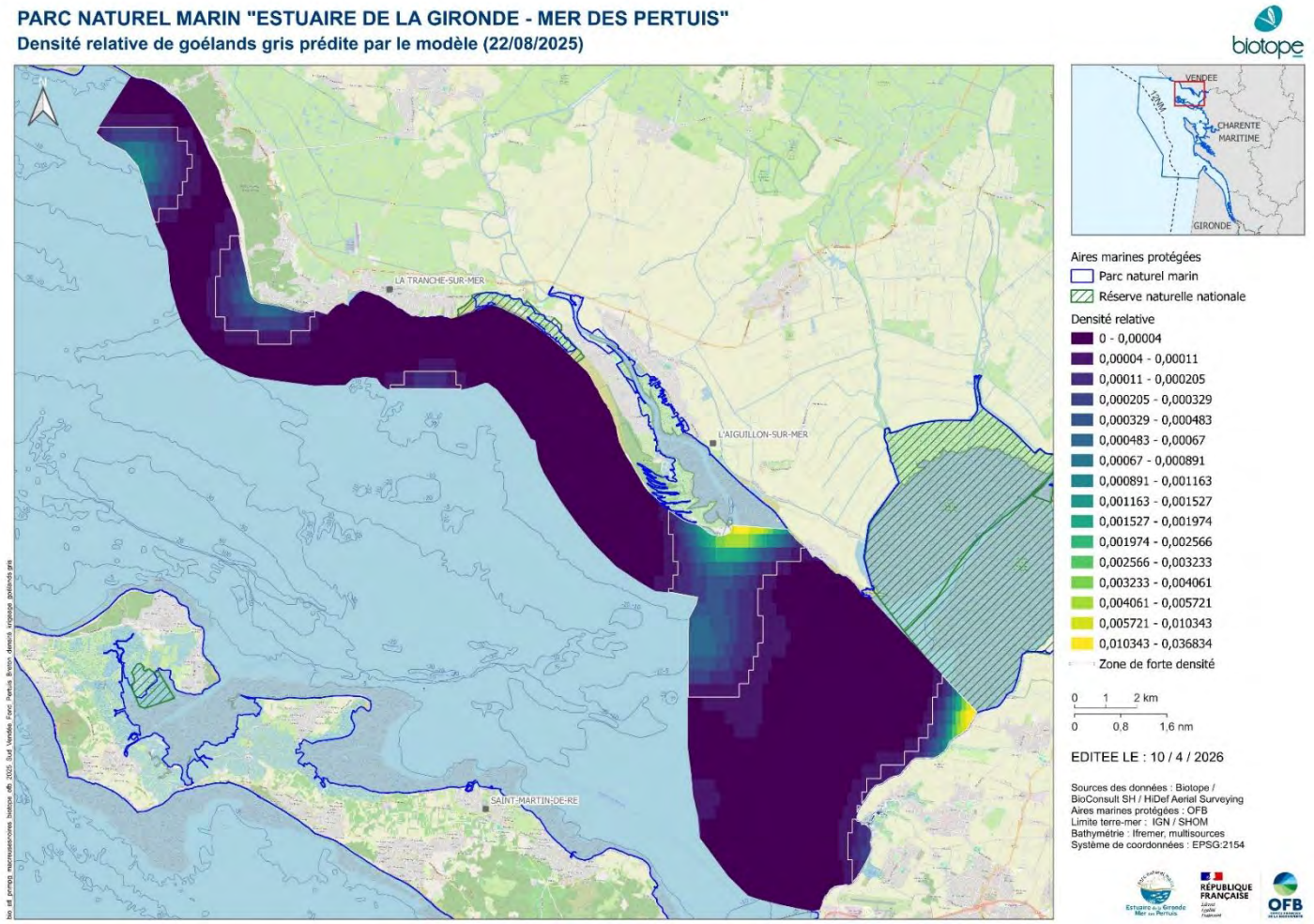


Figure 108 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la deuxième campagne estivale, deux zones de fortes densités peuvent être également identifiées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert : une à proximité du haut-fond du Banc de Boyard et une au large de la presqu'île d'Arvert.

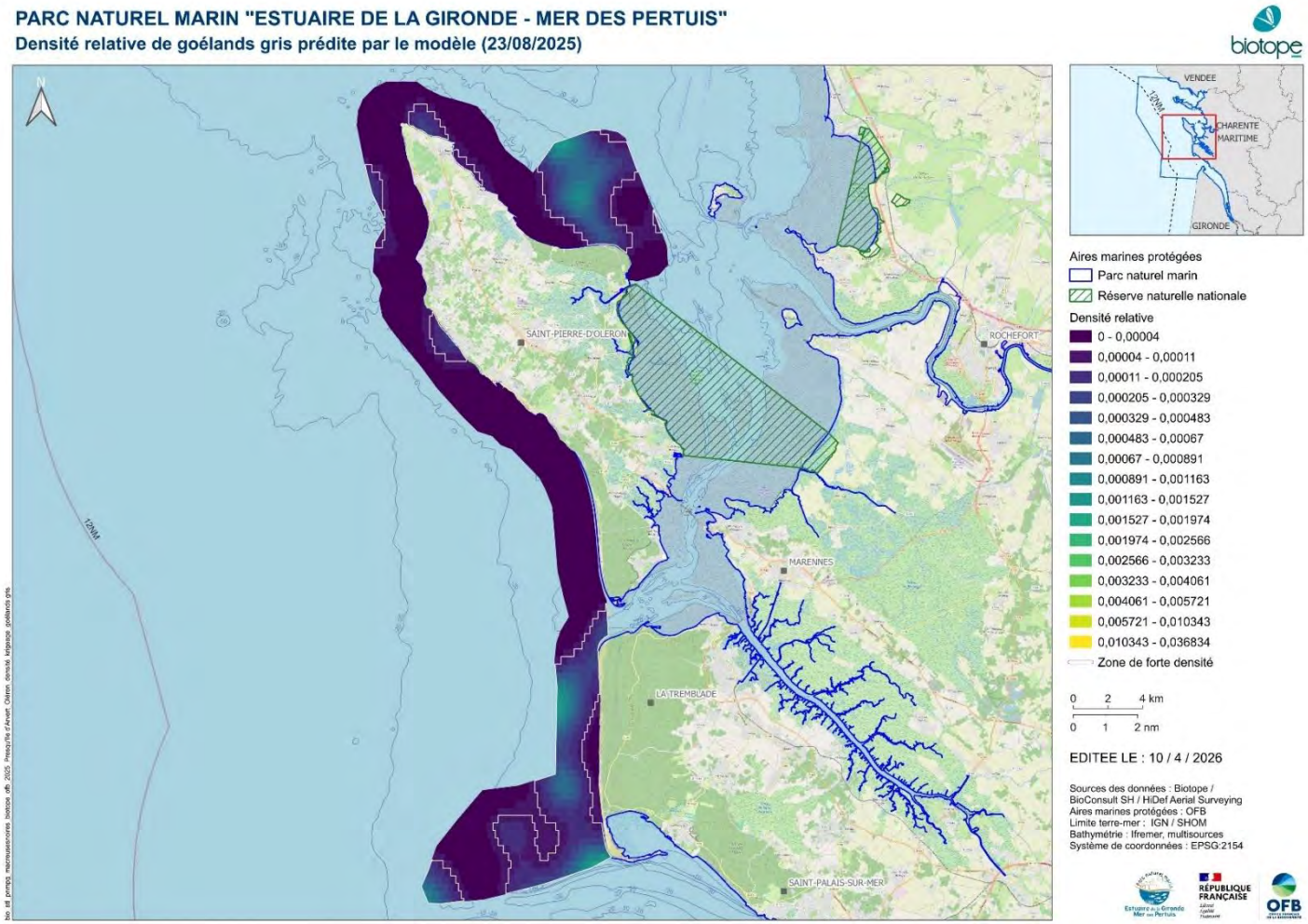


Figure 109 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne de janvier 2026, deux zones de fortes densités peuvent être identifiées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : une à proximité de la réserve naturelle nationale de la Casse de la Belle Henriette et une à proximité de la pointe d'Arçay.

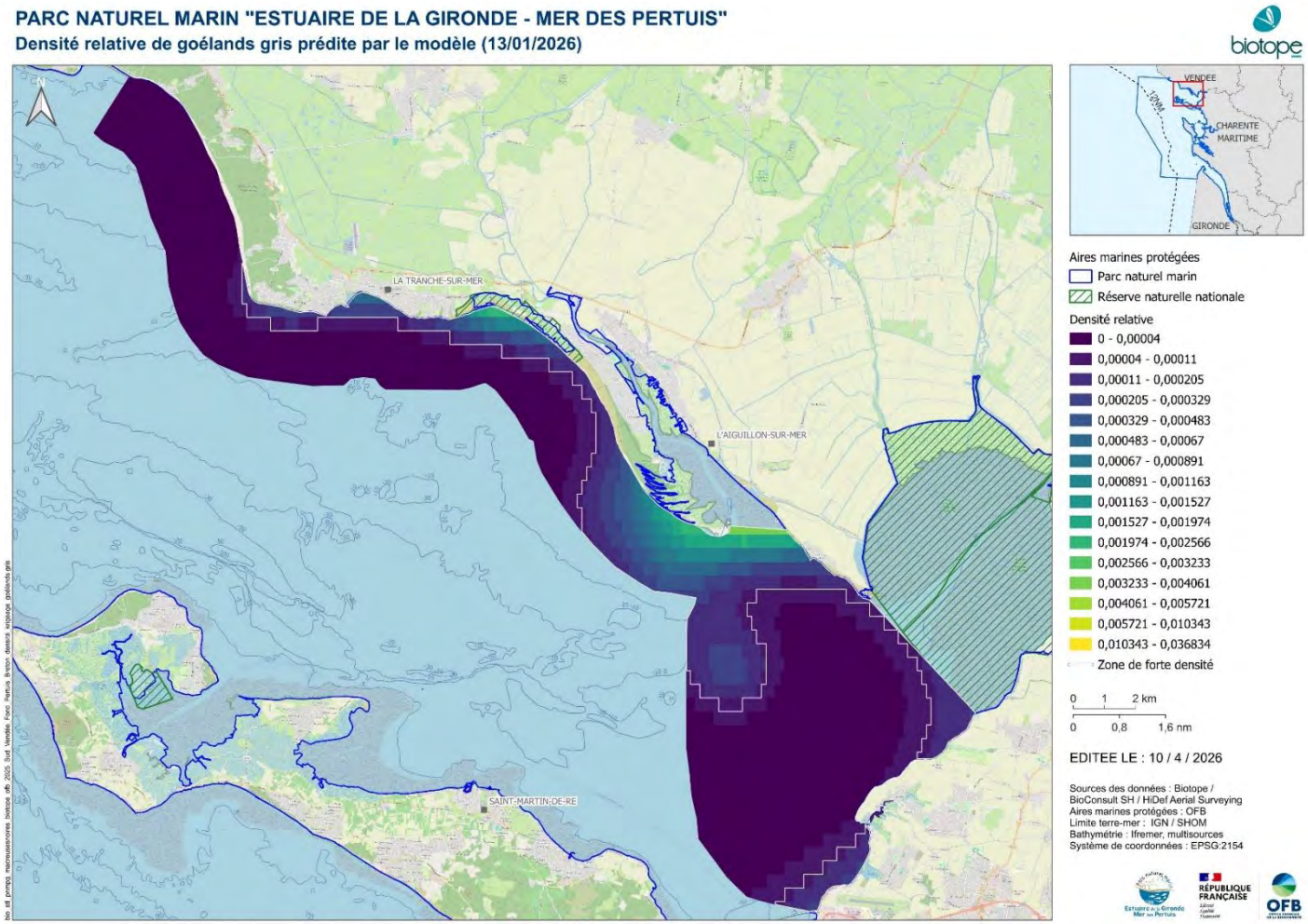


Figure 110 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la deuxième campagne hivernale, trois zones de fortes densités peuvent être également identifiées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert : une à proximité du port de la Cotinière, une au sud du port du Douhet et une à proximité de la pointe des Saumonards.

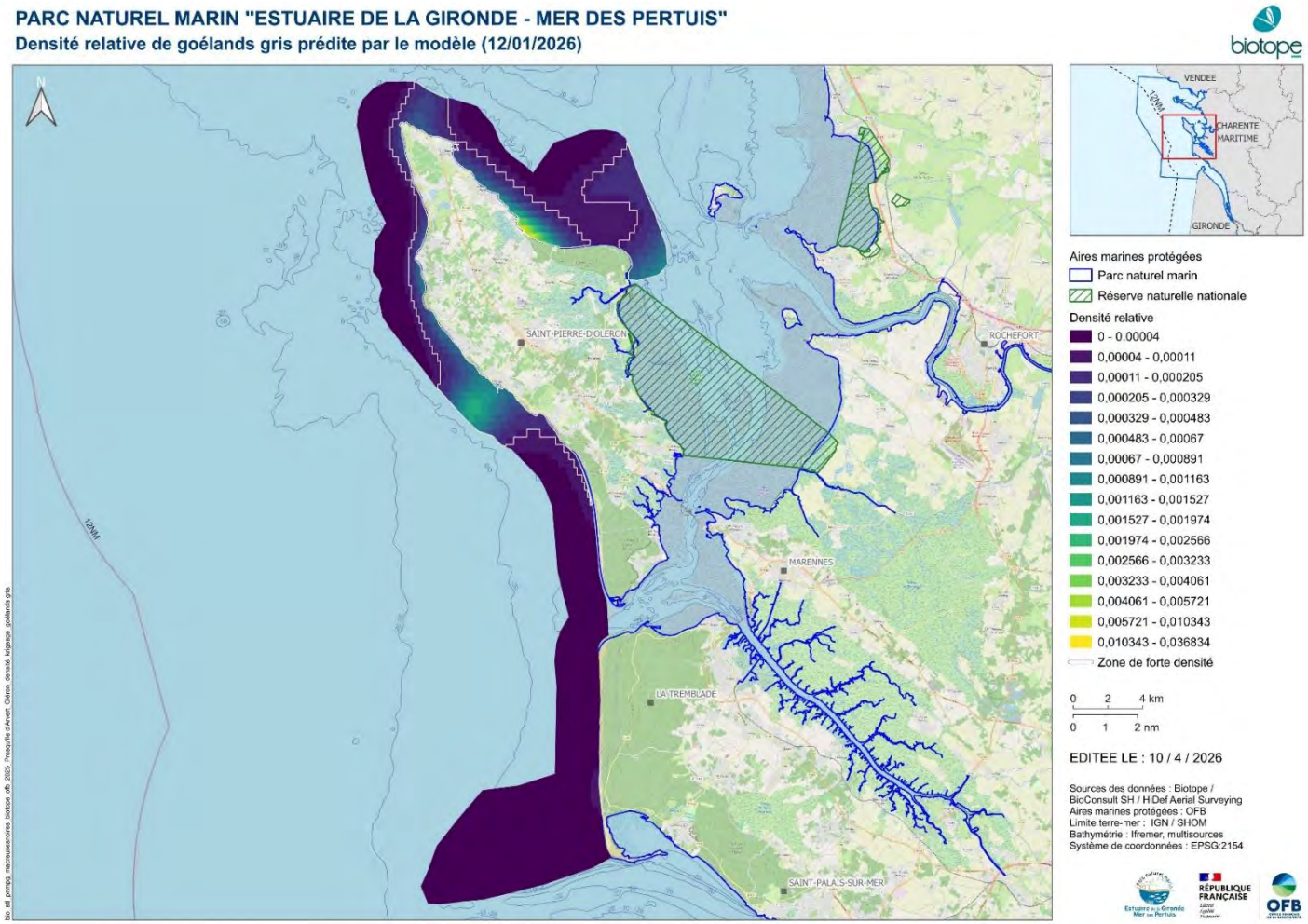


Figure 111 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

L'abondance de goélands gris estimée sur la zone d'étude est de :

- 857 ± 152 individus (CV = 17,7 %) en août 2024 ;
- 910 ± 114 individus (CV = 12,5 %) en janvier 2025 ;
- 492 ± 136 individus (CV = 27,7 %) en août 2025 ;
- 178 ± 40 individus (CV = 22,2 %) en janvier 2026.

4.2.5.1.2. Goélands noirs

Deux espèces de goélands noirs ont été observées sur la zone d'étude : le Goéland brun et le Goéland marin.

Le **Goéland brun** est majoritairement nicheur sur le littoral français où il est retrouvé des côtes du Nord jusqu'au bassin d'Arcachon. Les nicheurs quittent les colonies en août, certains passent l'hiver en France, d'autres migrent vers la péninsule Ibérique et l'ouest de l'Afrique, du Maroc au Sénégal. La migration prénuptiale du Goéland brun débute en février et se termine début mai. La migration postnuptiale débute fin juillet et se termine en décembre. Ils peuvent parcourir de grandes distances depuis leurs colonies pour leur recherche alimentaire, en moyenne environ 43 km et jusqu'à 533 km maximum (Woodward, Thaxter, Owen 2019). La population mondiale, entièrement européenne, tend vers l'augmentation dans la plupart des pays. Le recensement français 2020-2022 montre une population d'environ 13 705 couples et la tendance 2010-2020 est à la nette diminution (GISOM 2023). En Charente-Maritime en 2020-2021, l'estimation des nicheurs est comprise entre 136 et 228 couples. Les comptages Wetlands de janvier 2024 en Nouvelle-Aquitaine ont permis de dénombrer 1277 individus mais pour rappel, il s'agit d'un dénombrement peu adapté aux Laridés (Mokuenko et al. 2024). Les comptages Wetlands de janvier 2025 en Nouvelle-Aquitaine ont permis de dénombrer 2728 individus (Mokuenko et al. 2025).

Le **Goéland marin** a un comportement de prédateur plus marqué que les autres goélands. Profitant des déchets rejetés par les bateaux de pêches, il s'aventure plus ou moins en haute mer et peut parcourir de grandes distances depuis leurs colonies pour leur recherche alimentaire, en moyenne environ 17 km et jusqu'à 73 km maximum (Woodward, Thaxter, Owen 2019). Il occupe une large aire de reproduction de part et d'autre de l'Atlantique Nord. L'espèce niche sur le littoral Manche-Atlantique, du Nord – Pas-de-Calais à la Gironde. Les effectifs sont plus élevés dans les sous-régions marines du Golfe de Gascogne Nord et la mer Celtique. Le Goéland marin hiverne également en France et se rencontre sur l'ensemble du littoral Manche-Atlantique français. La migration prénuptiale du Goéland marin débute à la deuxième décade de janvier et se termine fin avril. La migration postnuptiale débute en juillet et se termine fin décembre. Le recensement français 2020-2022 montre une population d'environ 6 025 couples et la tendance 2010-2020 est stable (GISOM 2023). Les effectifs semblent se stabiliser voire diminuer sur les colonies situées en milieux naturels mais l'espèce semble en expansion en limite de son aire de répartition. En Charente-Maritime en 2020-2021, l'estimation des nicheurs est comprise entre 89 et 101 couples. Les comptages Wetlands de janvier 2024 en Nouvelle-Aquitaine ont permis de dénombrer 235 individus mais pour rappel il s'agit d'un dénombrement peu adapté aux laridés (Mokuenko et al. 2024). Les comptages Wetlands de janvier 2025 en Nouvelle-Aquitaine ont permis de dénombrer 275 individus (Mokuenko et al. 2025).

Lors de la première année de suivi, 447 goélands noirs ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude (Tableau 23). Le Goéland brun a été observé en effectif plus important que le Goéland marin d'Oléron à la presqu'île d'Arvert et en effectif moins important du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton. Lors de la première année de suivi, 20 individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

Lors de la deuxième année de suivi, 479 goélands noirs ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude. Plus de deux tiers des effectifs étaient des Goélands bruns et 10 individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

Tableau 23. Effectifs de goélands noirs observés lors des deux années de suivi

Espèces	22/08/2024	25/08/2024	13/01/2025	14/01/2025	22/08/2025	23/08/2025	13/01/2026	12/01/2026	Total
Goéland brun	12	47	10	222	23	276	2	29	**621**
Goéland marin	60	36	18	22	53	63	2	21	**275**
Goéland marin / Goéland brun	15	2	0	3	1	6	0	3	**30**

Les goélands noirs observés lors des deux années de suivi étaient principalement posés sur l'eau : 82,3 % des effectifs (Tableau 24).

Tableau 24. Proportion de goélands noirs observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	87	83,9 %
	13/01/2025	28	75,0 %
	22/08/2025	77	84,4 %
	13/01/2026	4	50,0 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	85	65,9 %
	14/01/2025	247	92,7 %
	23/08/2025	345	81,2 %
	12/01/2026	53	67,9 %
Total		**926**	**82,3 %**

Les Figure 112, Figure 113, Figure 114, Figure 115, Figure 116, Figure 117, Figure 118 et Figure 119 présentent les distributions spatiales des observations de goélands noirs par secteur et par campagne.

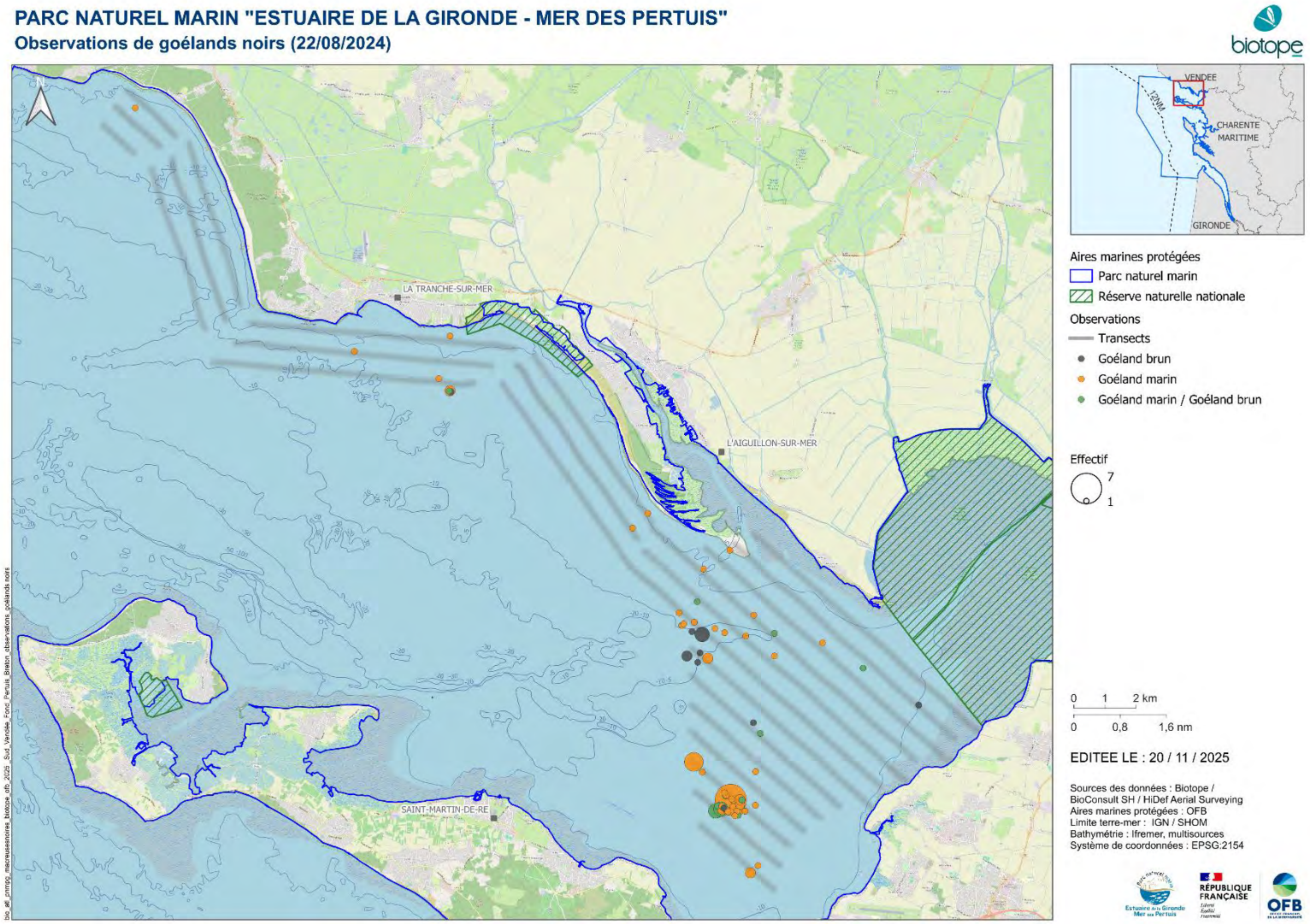


Figure 112 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

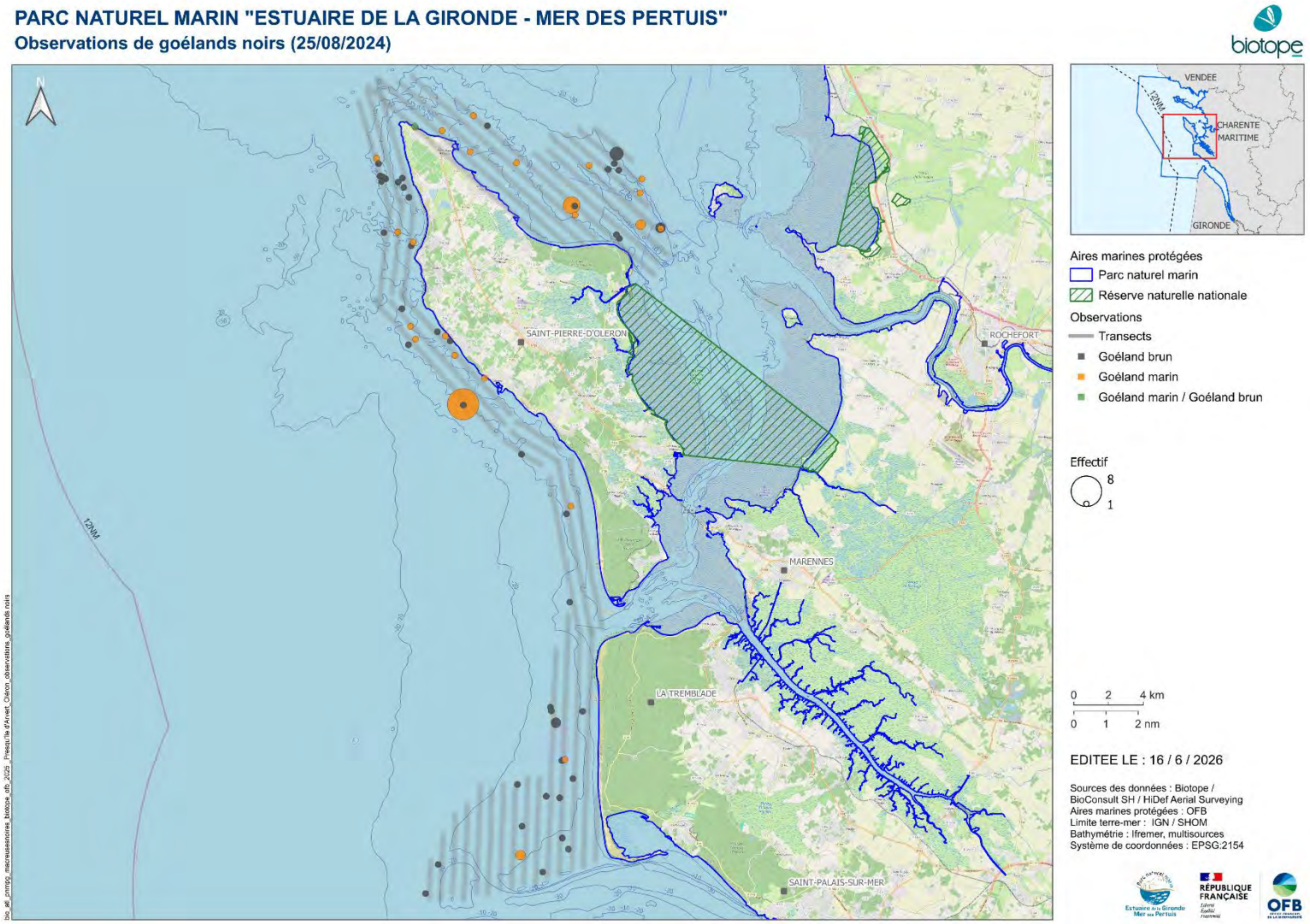


Figure 113 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

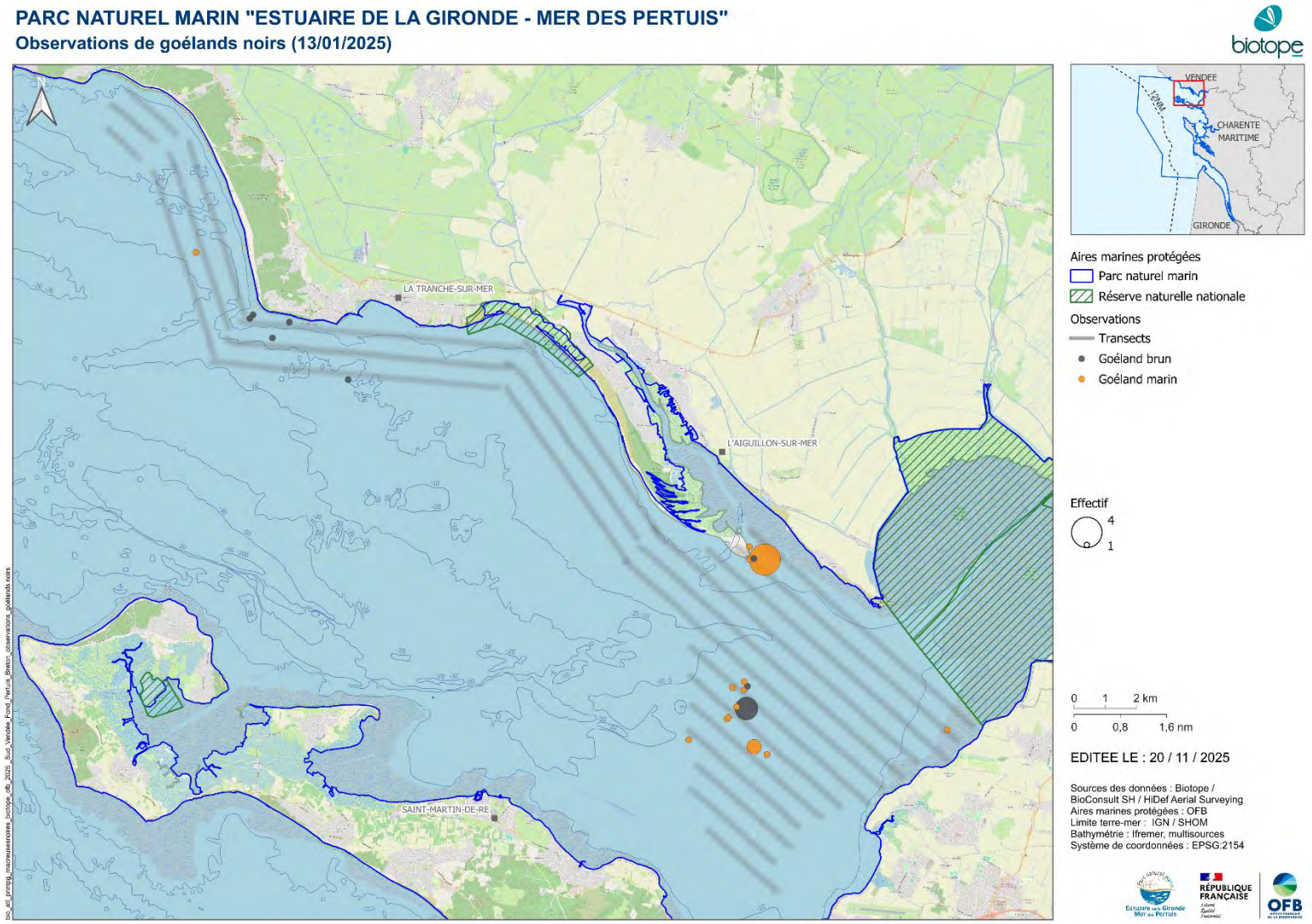


Figure 114 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

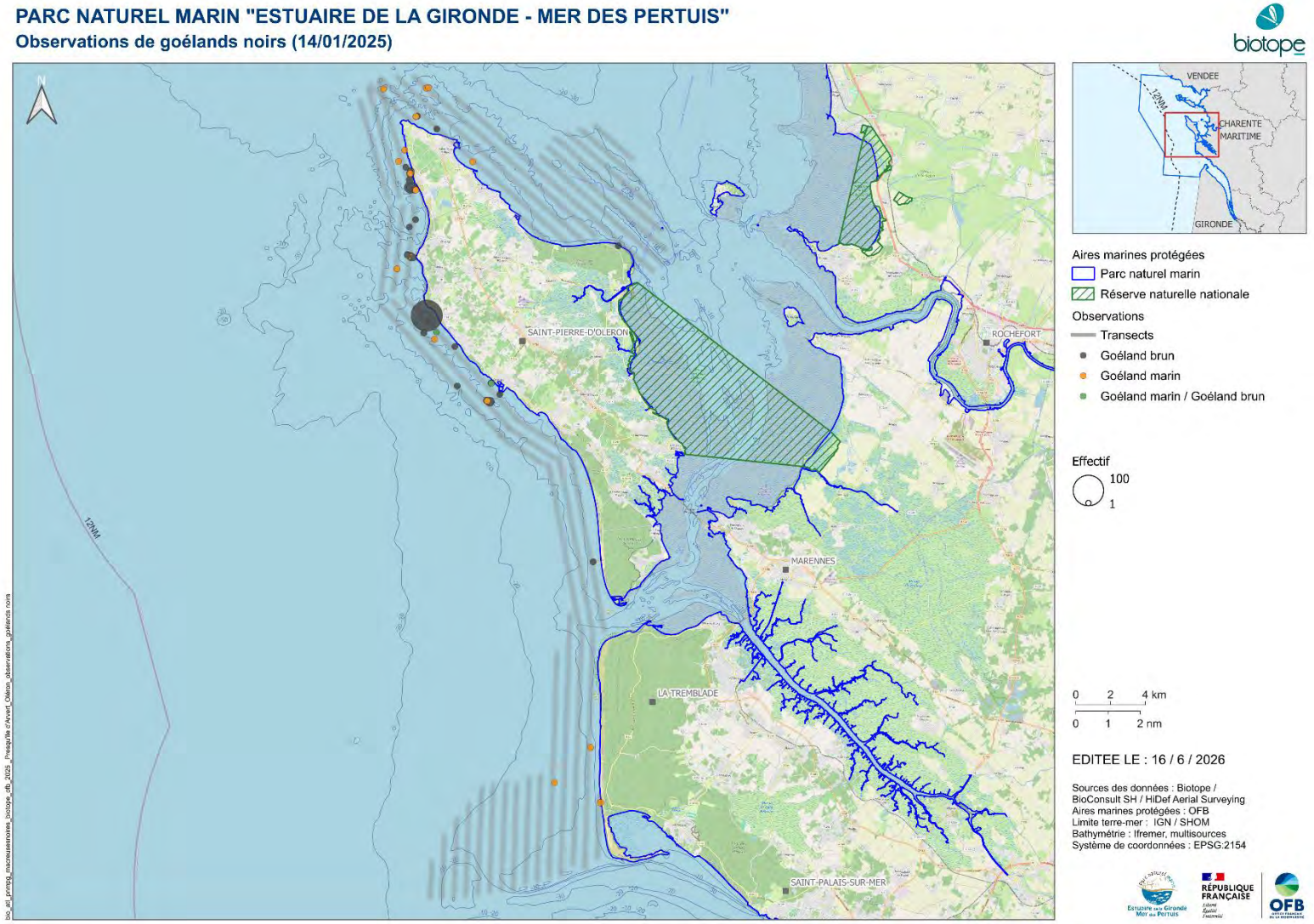


Figure 115 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

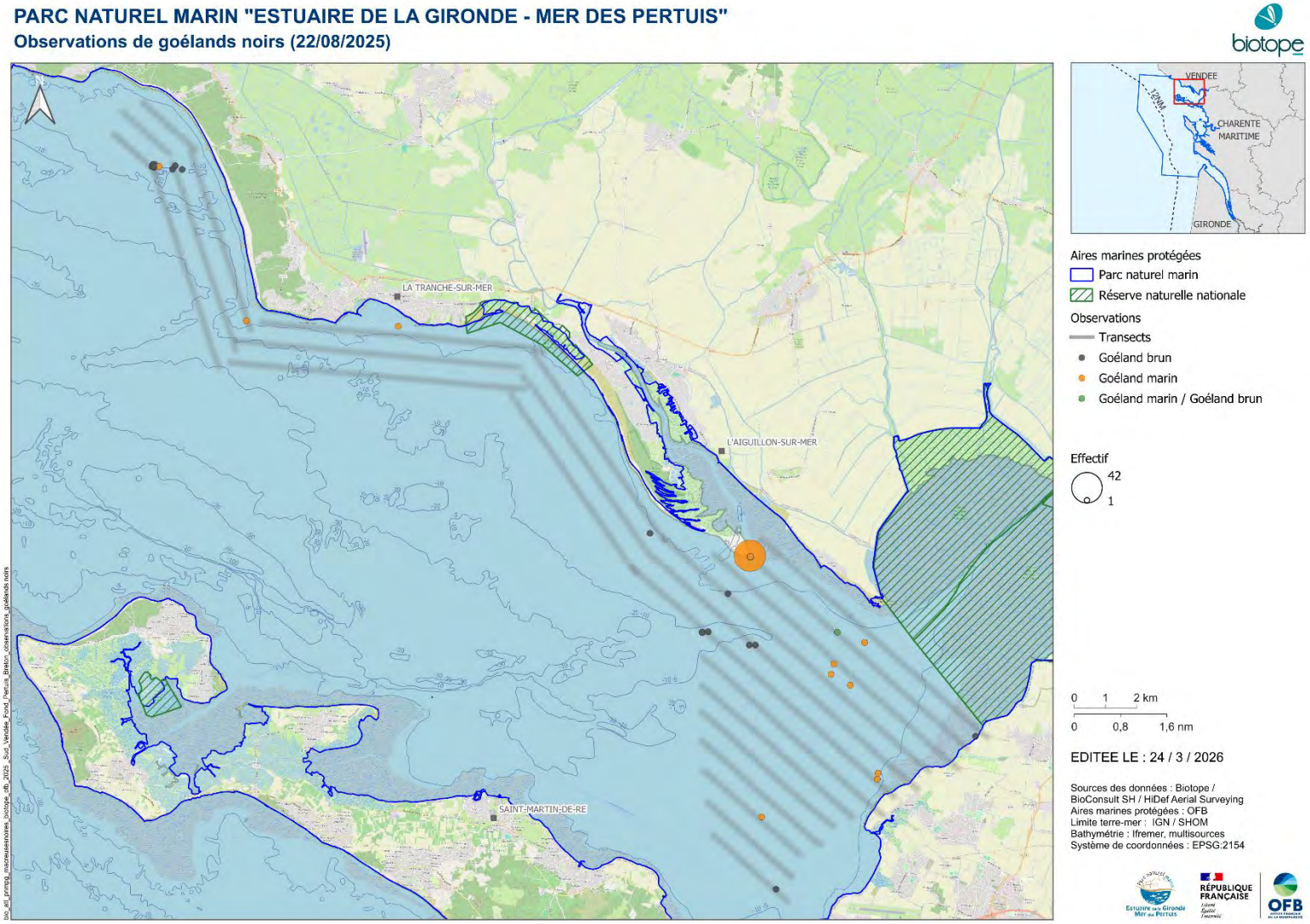


Figure 116 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

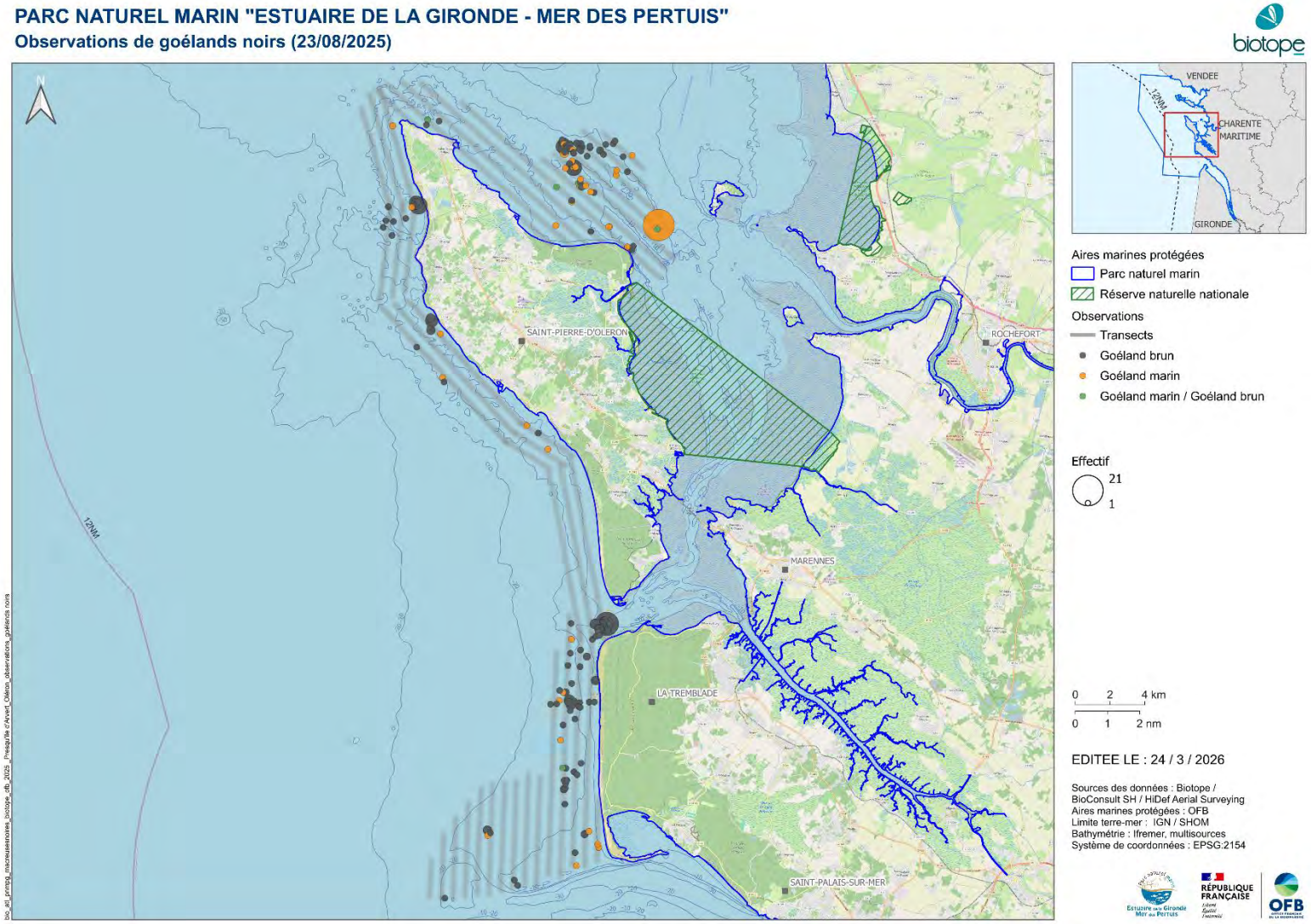


Figure 117 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

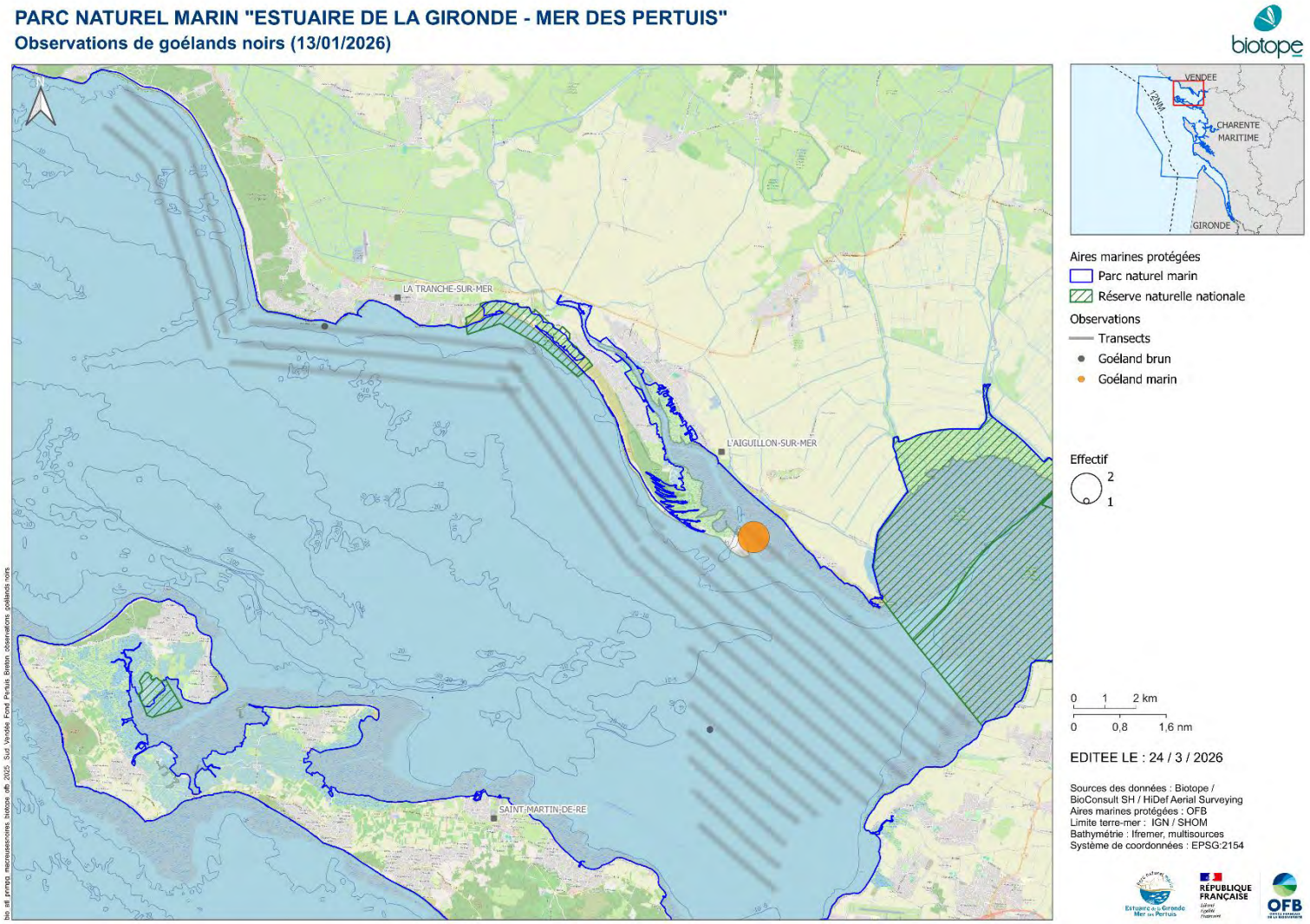


Figure 118 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

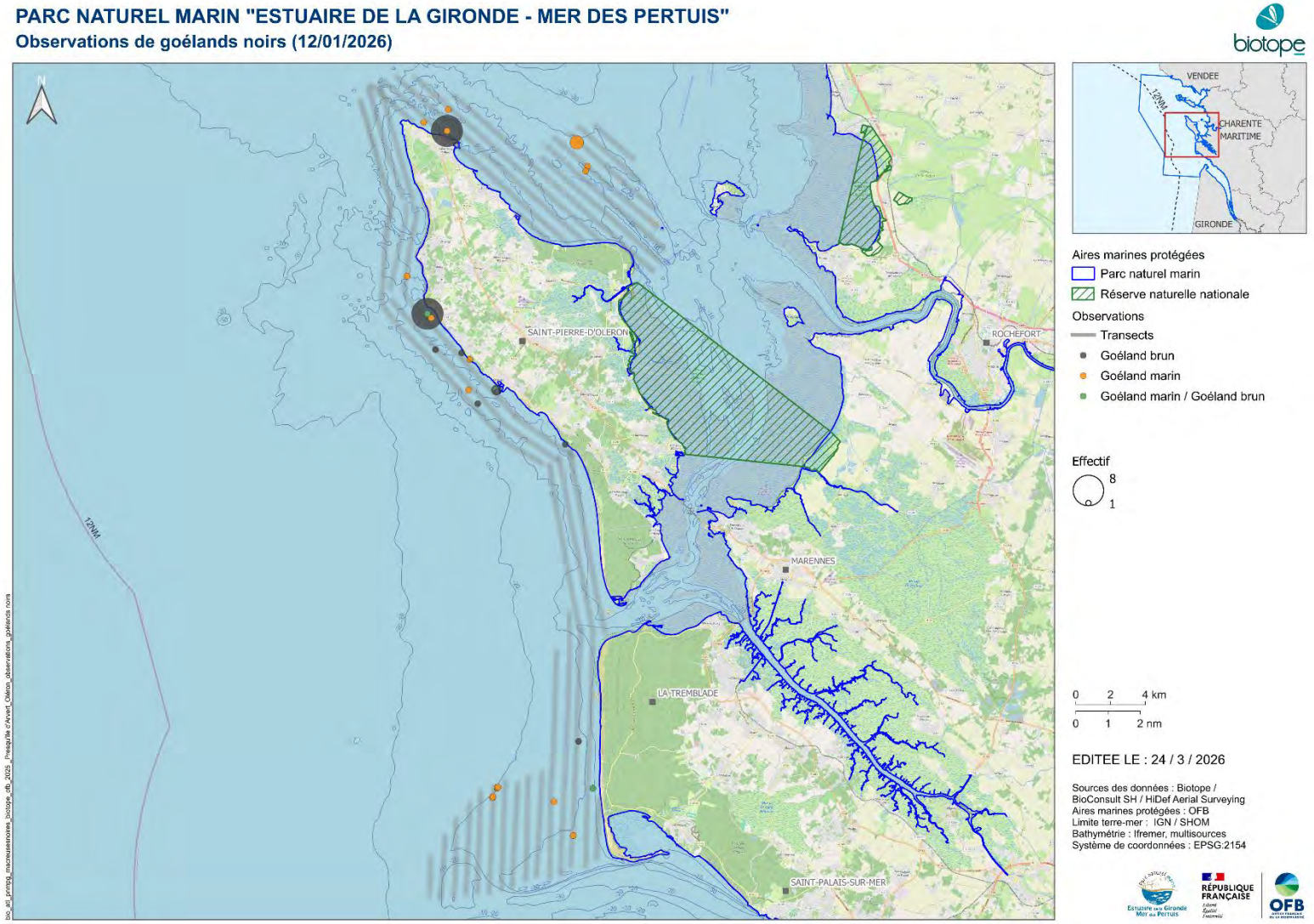


Figure 119 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Plus de 300 observations : densités relatives estimées par krigeage et grilles de densité selon le carroyage GIMeL en annexe.

Les Figure 120, Figure 121, Figure 122, Figure 123, Figure 124, Figure 125, Figure 126 et Figure 127 présentent les cartes des densités relatives de goélands noirs prédites par le modèle par campagne et par secteur. Lors de la campagne d'août 2024, deux zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une au fond du Pertuis Breton et une à l'ouest de l'île d'Oléron.

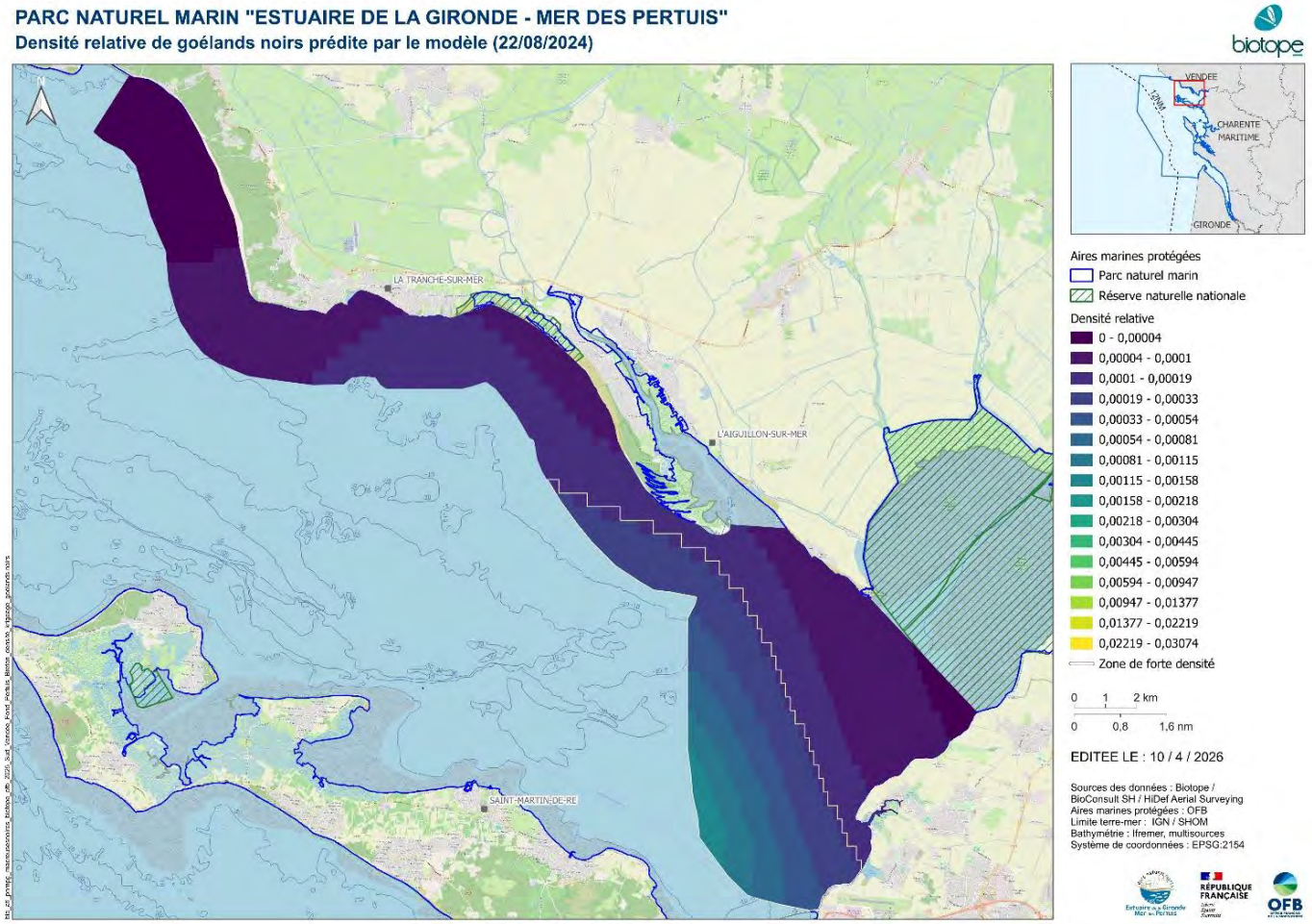


Figure 120 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

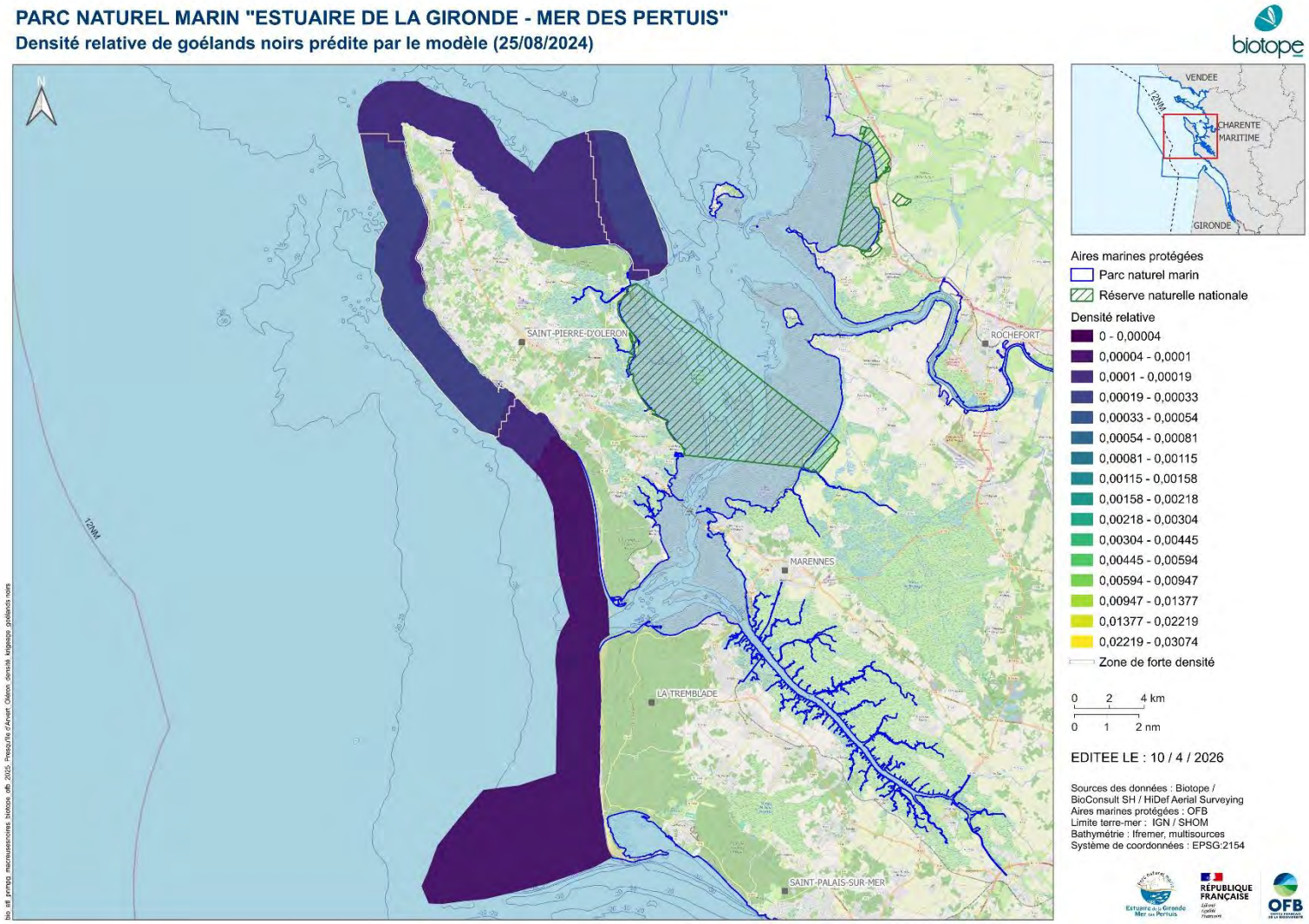


Figure 121 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne de janvier 2025, deux zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une à proximité de la pointe d'Arçay et au fond du Pertuis Breton, et une sur la côte ouest de l'île d'Oléron.

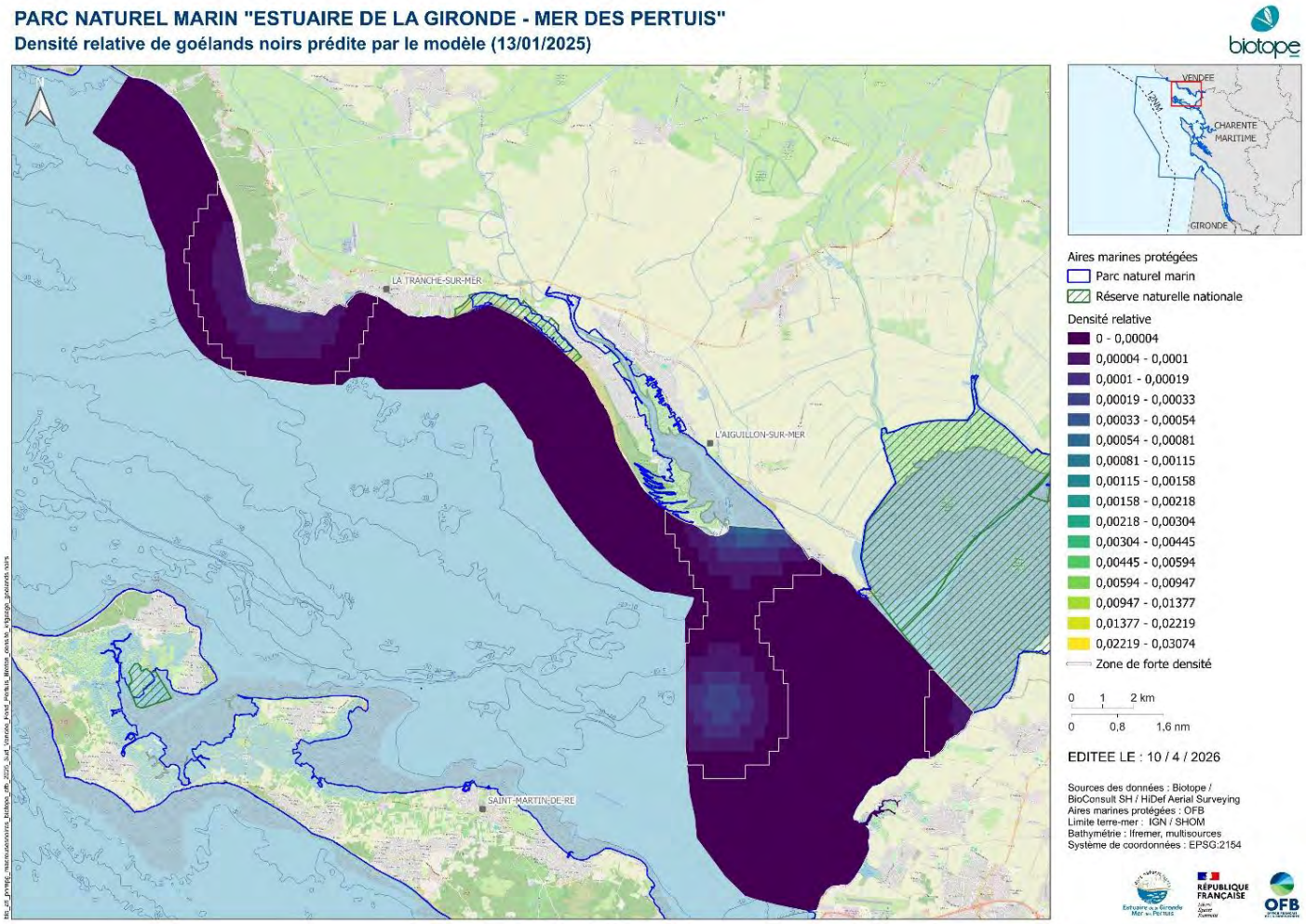


Figure 122 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

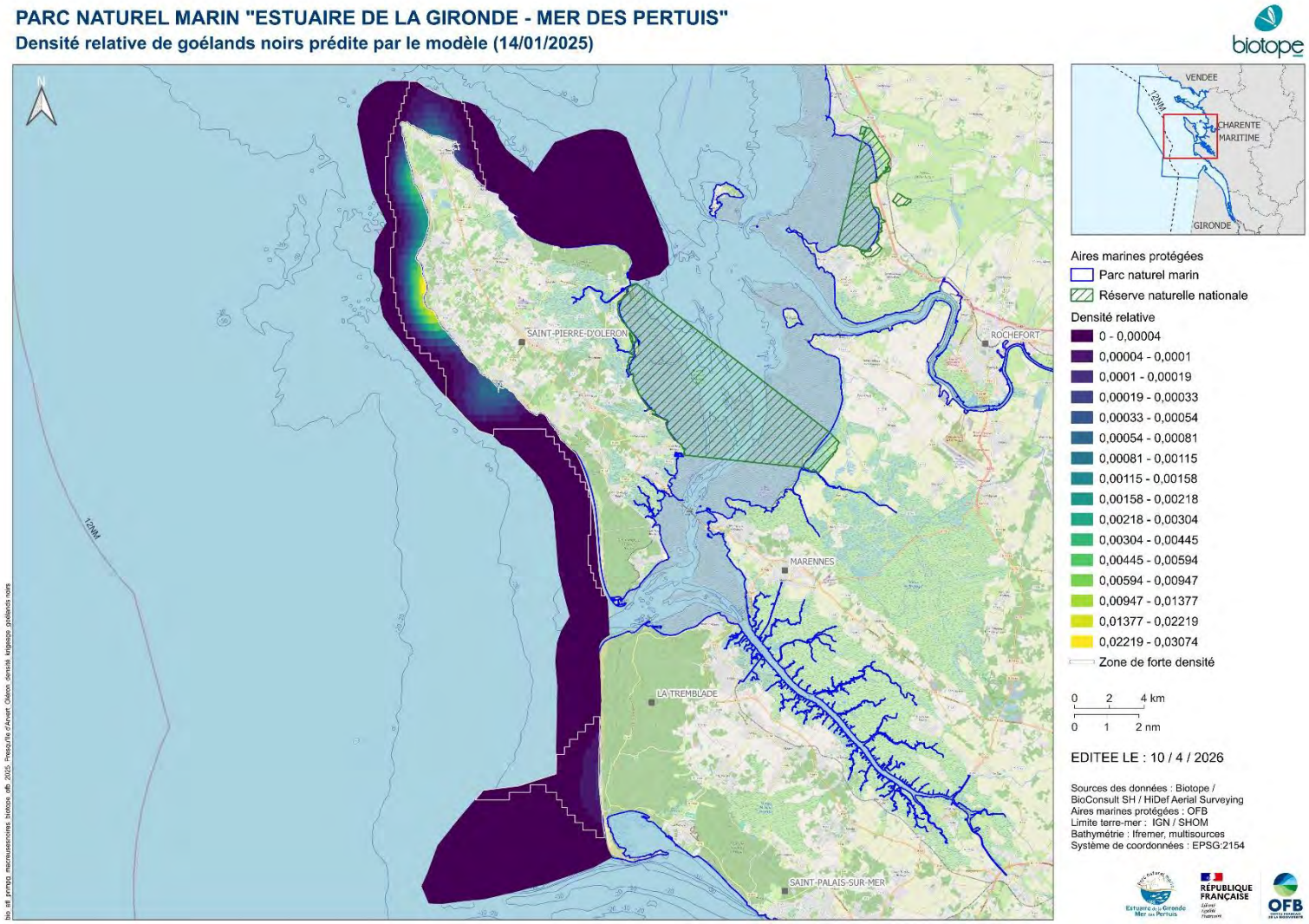


Figure 123 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne d'août 2025, trois zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une à proximité de la pointe d'Arçay, une au nord-est de l'île d'Oléron et une au large de la presqu'île d'Arvert.

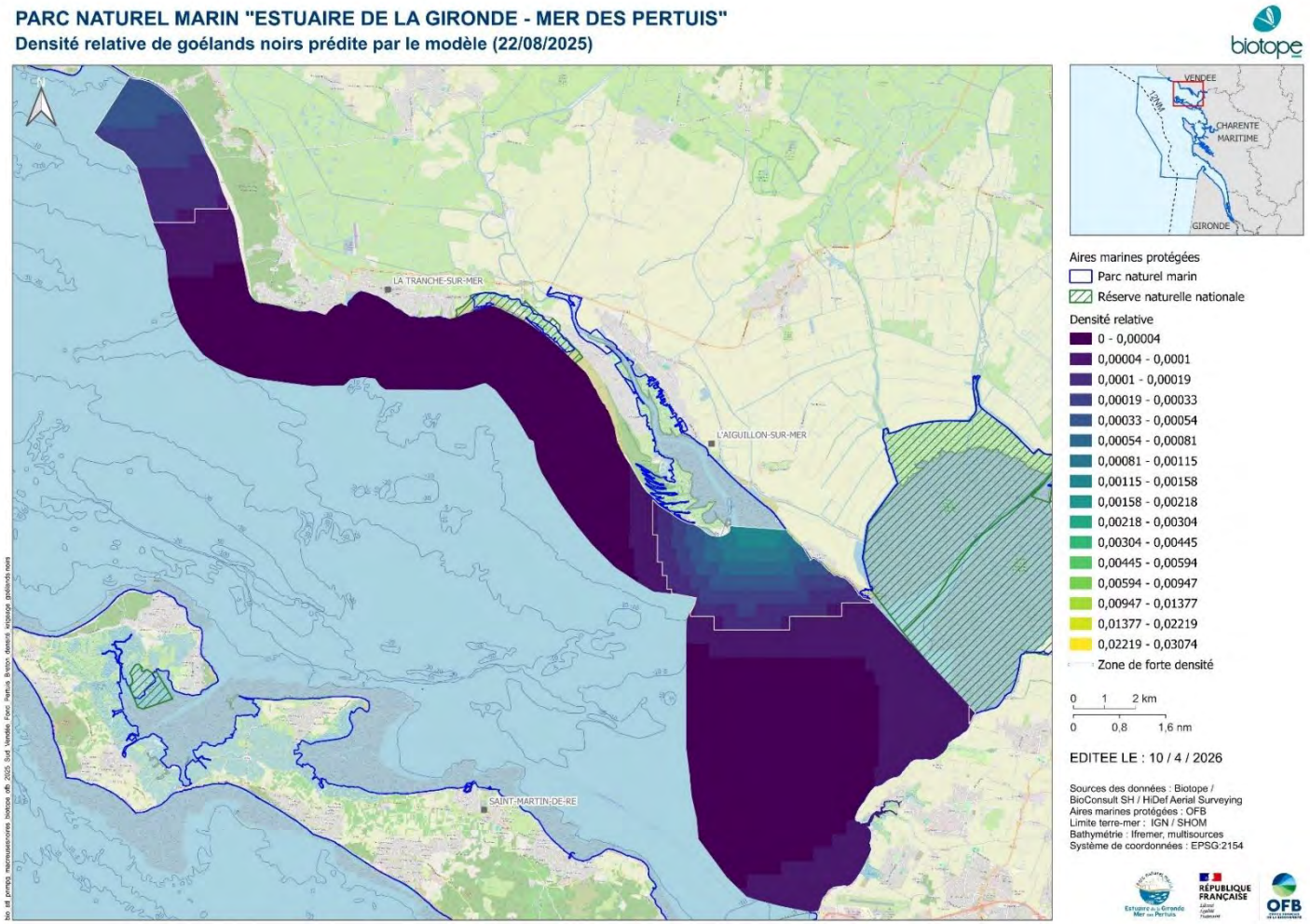


Figure 124 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

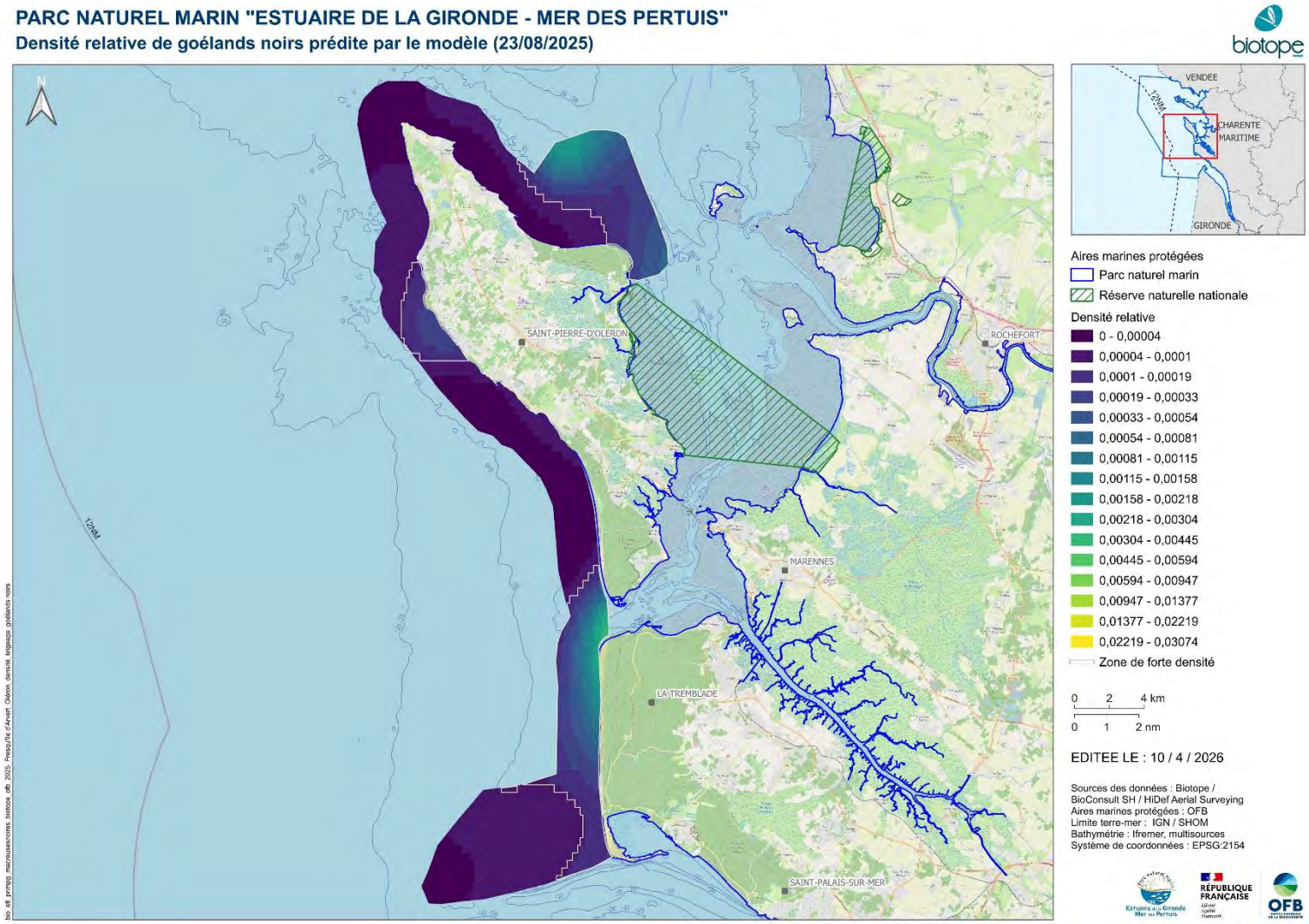


Figure 125 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne de janvier 2026, quatre zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une à proximité de la pointe d'Arçay, une à proximité de la pointe de Chassiron, une sur la côte ouest de l'île d'Oléron et une au large de la presqu'île d'Arvert.

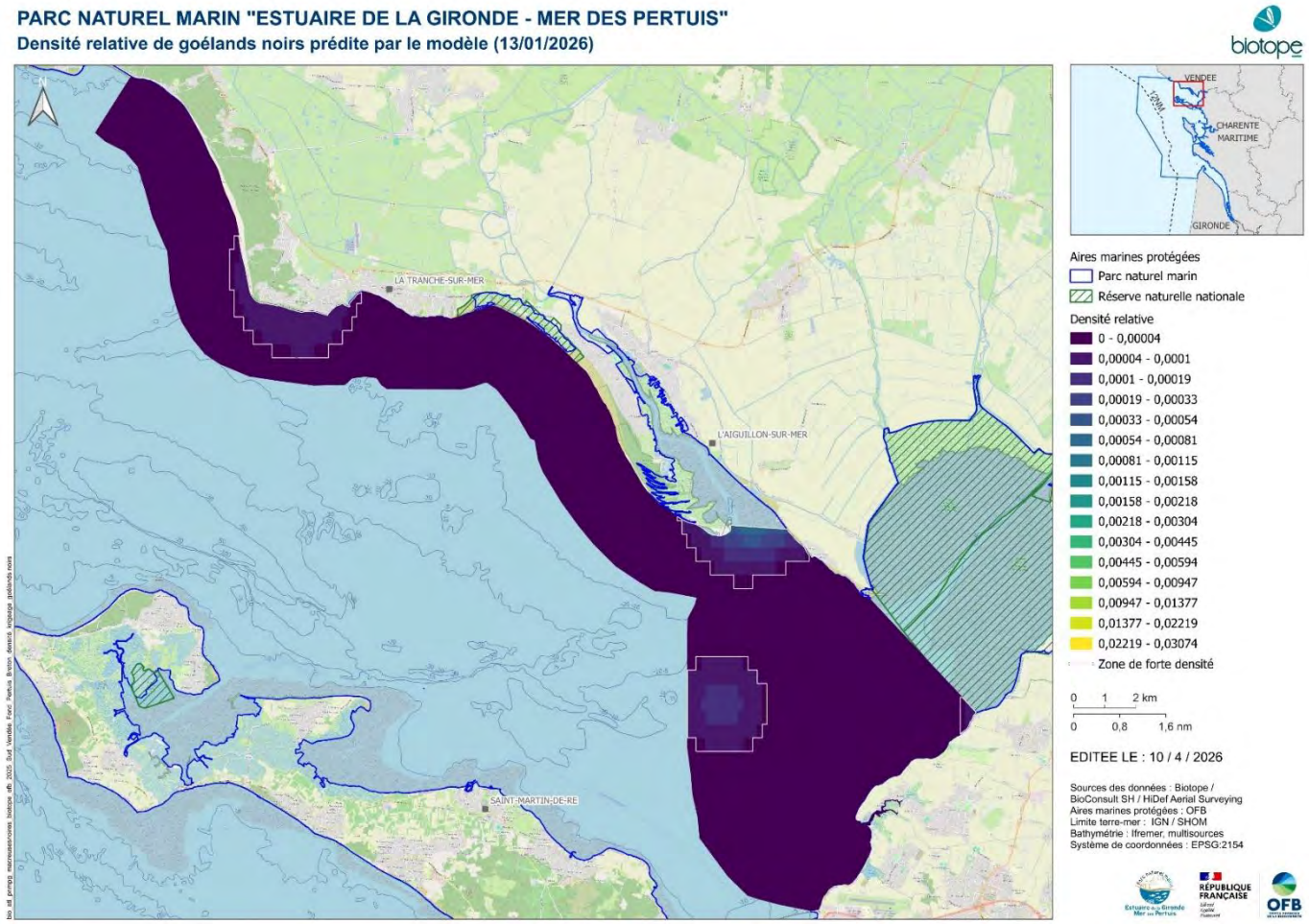


Figure 126 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

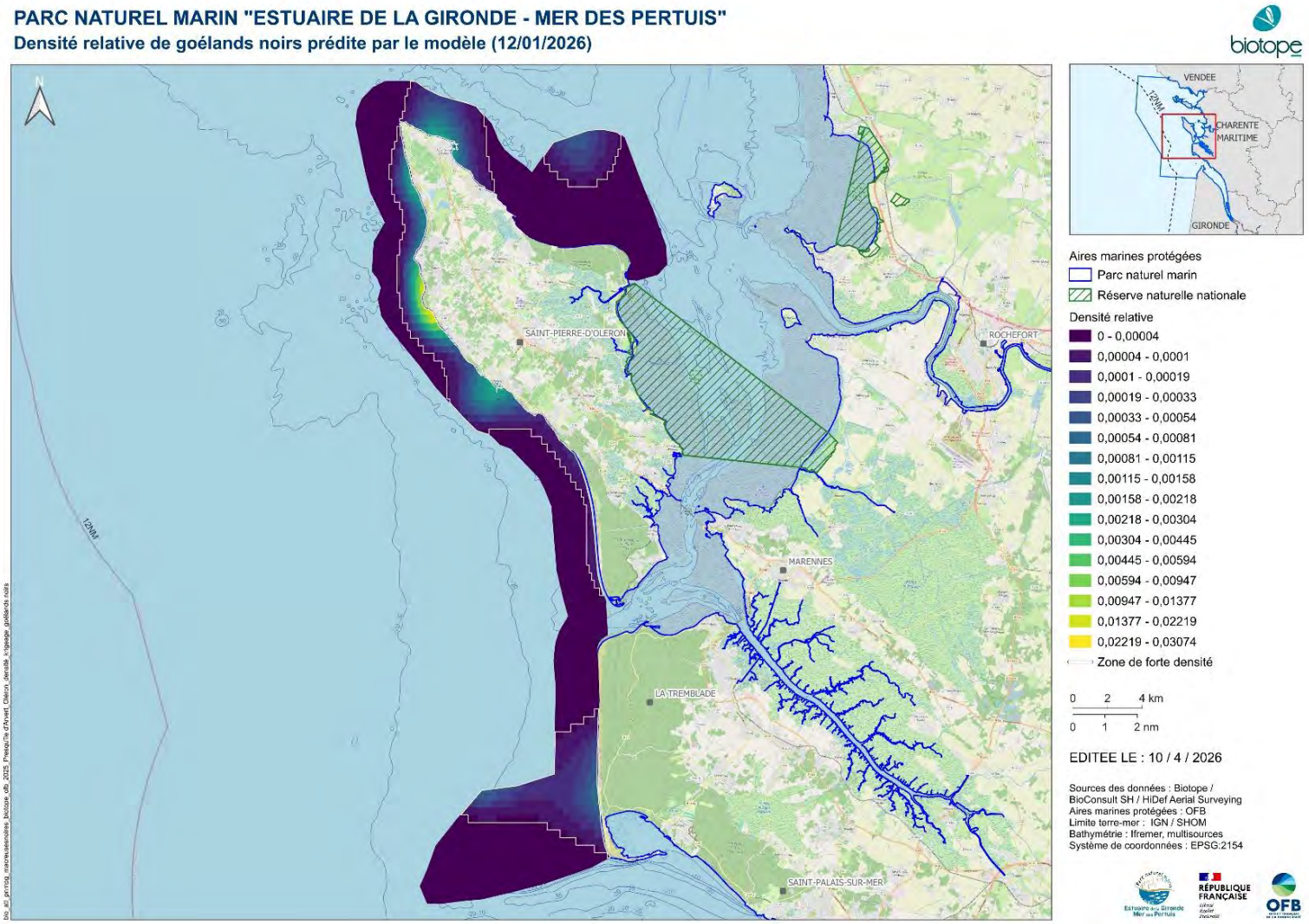


Figure 127 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

L'abondance de goélands noirs estimée sur la zone d'étude est de :

- 238 ± 35 individus (CV = 14,9 %) en août 2024 ;
- 417 ± 174 individus (CV = 41,8 %) en janvier 2025 ;
- 585 ± 129 individus (CV = 22,0 %) en août 2025 ;
- 87 ± 23 individus (CV = 26,8 %) en janvier 2026.

4.2.5.2 Mouettes

Quatre espèces de mouettes ont été observées sur la zone d'étude lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi :

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



Figure 128 : Mouette mélanocéphale (© Willy Raitière)



Figure 129 : Mouette pygmée (© Willy Raitière)



Figure 130 : Mouette rieuse (© Willy Raitière)



Figure 131 : Mouette tridactyle (© Willy Raitière)

La **Mouette mélanocéphale** niche dans de nombreux pays d'Europe, mais les bastions de populations sont concentrés sur les bords de la mer Noire. La population mondiale est estimée entre 200 000 et 350 000 couples. La population nicheuse française est estimée à 13 357-14 142 couples, dont 2540-2560 couples dans le nord du golfe de Gascogne d'après les derniers recensements nationaux (GISOM 2023). Une forte augmentation des effectifs reproducteurs est notée ces dernières années. L'espèce hiverne en Méditerranée, mer Noire et sur les côtes atlantiques. L'essentiel des effectifs se concentre sur le littoral Manche-Atlantique. L'espèce est fortement inféodée aux estrans durant l'hiver mais peut adopter un comportement plus pélagique.

La **Mouette rieuse** est très grégaire en période de reproduction et niche en colonies regroupant chacune quelques dizaines de couples à plusieurs centaines dans la végétation palustre de zones humides ou parmi la végétation herbacée sur des îlots et des digues. L'espèce exploite une grande diversité de zones humides douces et saumâtres (étangs, lacs, fleuves, rivières) où elle niche, et, se nourrit en partie sur des zones terrestres (prairies, cultures et labours, rizières et même les décharges d'ordures ménagères). La population nicheuse française est estimée à 24 846-28 153 couples, dont 1269-1613 couples dans le nord du golfe de Gascogne et 205 couples dans le sud du golfe de Gascogne d'après les derniers recensements nationaux (GISOM 2023). A partir du mois de septembre et en octobre, une migration peut être entreprise poussant une proportion des oiseaux vers les régions atlantiques ou méditerranéennes. Des nicheurs français et leurs jeunes peuvent se diriger au loin vers le sud jusque sur les côtes d'Afrique du Nord et de l'Ouest.

La Mouette mélanocéphale et la Mouette rieuse sont principalement présentes proche des côtes même si la Mouette mélanocéphale peut adopter un comportement pélagique.

La **Mouette pygmée** est nicheuse en Europe du Nord et hiverne dans le golfe de Gascogne. La tendance globale de la population européenne comprise entre 72 000 et 174 0000 individus est considérée comme en augmentation modérée depuis les années 1990. Espèce pélagique lors de l'hivernage, elle est observée sur le littoral en Atlantique et en Manche ainsi qu'en Méditerranée lors des pics migratoires et au cours de l'hiver. La Mouette pygmée migre en alternant des phases de déplacement actif et des phases d'alimentation. Hors période de reproduction, cette espèce a un comportement majoritairement pélagique, il y avait donc peu de chance qu'elle soit contactée en août. Et même s'il s'agit du tout début de la migration postnuptiale, la majorité de la migration a lieu en octobre-novembre.

La **Mouette tridactyle** est une espèce migratrice et hivernante sur la zone d'étude, ayant un statut de protection élevé. La population nicheuse de la Mouette tridactyle est estimée à 5 500 couples en France (Debout, Chevalier, Groupe Ornithologique Normand 2022). Espèce pélagique, il s'agit d'une espèce qui fréquente peu les secteurs côtiers expertisés.

Lors de la première année de suivi, 788 mouettes ont été observées sur l'ensemble de la zone d'étude (Tableau 25). La Mouette mélanocéphale et la Mouette rieuse représentent les deux espèces les plus observées. La Mouette pygmée a été contactée à 5 reprises au fond du Pertuis Breton bien que ce soit une espèce hivernante peu fréquente sur la zone d'étude. Une seule Mouette tridactyle a été observée en début de période migration postnuptiale en août 2024.

Lors de la deuxième année de suivi, 1282 mouettes ont été observées sur l'ensemble de la zone d'étude : 247 Mouettes mélanocéphales, 190 Mouettes rieuses et 844 Mouettes mélanocéphales / Mouettes rieuses qui n'ont pas pu être identifiées à l'espèce. Une Mouette tridactyle a également été observée au nord de la pointe de Chassiron lors de la campagne hivernale.

Tableau 25. Effectifs de mouettes observées lors des deux années de suivi

Espèces	22/08/2024	25/08/2024	13/01/2025	14/01/2025	22/08/2025	23/08/2025	13/01/2026	12/01/2026	Total
Mouette mélanocéphale	14	94	16	500	63	178	5	1	**871**
Mouette rieuse	9	15	100	34	30	156	3	1	**348**
Mouette mélanocéphale / Mouette rieuse	0	0	0	0	147	697	0	0	**844**
Mouette pygmée	0	0	5	0	0	0	0	0	**5**
Mouette tridactyle	1	0	0	0	0	0	0	1	**2**

Les mouettes observées lors des deux années de suivi étaient principalement posées sur l'eau : 80,2 % des effectifs (Tableau 26). Lors de la première année de suivi, les mouettes observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton étaient majoritairement en vol alors que celles observées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert étaient majoritairement posées sur l'eau. Lors de la deuxième année de suivi, la majorité des mouettes ont été observées posés sur l'eau.

Tableau 26. Proportion de mouettes observées posées sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	24	12,5 %
	13/01/2025	121	20,7 %
	22/08/2025	240	82,9 %
	13/01/2026	8	75,0 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	109	51,4 %
	14/01/2025	534	88 ,8 %
	23/08/2025	1031	87,1 %
	12/01/2026	3	0 %
Total		**2070**	**80,2 %**

Les Figure 112, Figure 113, Figure 114, Figure 115, Figure 116, Figure 117, Figure 118 et Figure 119 présentent les distributions spatiales des observations de mouettes par secteur et par campagne.

Lors de la première année de suivi, la Mouette mélanocéphale a été contactée sur plusieurs secteurs et notamment la partie nord de l'île d'Oléron en août et janvier, avec notamment un groupe de 316 individus, en janvier 2025. Toutefois, une part non négligeable des effectifs présents sur ce territoire est située hors transects. Malgré une présence importante de la Mouette rieuse sur ce territoire, elle a été peu contactée et c'était principalement des individus seuls. Cela s'explique en partie par le fait que les transects ont ciblé majoritairement des habitats de la Macreuse noire et qu'il ne s'agit pas d'habitats préférentiels pour cette espèce.

Lors de la campagne estivale de la deuxième année de suivi, beaucoup de Mouettes mélanocéphales / Mouettes rieuses n'ont pas pu être identifiées à l'espèce. La pointe de Chassiron, sur l'île d'Oléron, semble être une zone très attractive en reposoir à marée haute, probablement en raison du nombre limité de sentiers et de plages, qui réduit le dérangement. Lors de la campagne hivernale de la deuxième année de suivi, seulement quelques mouettes isolées ont été observées sur la zone d'étude.

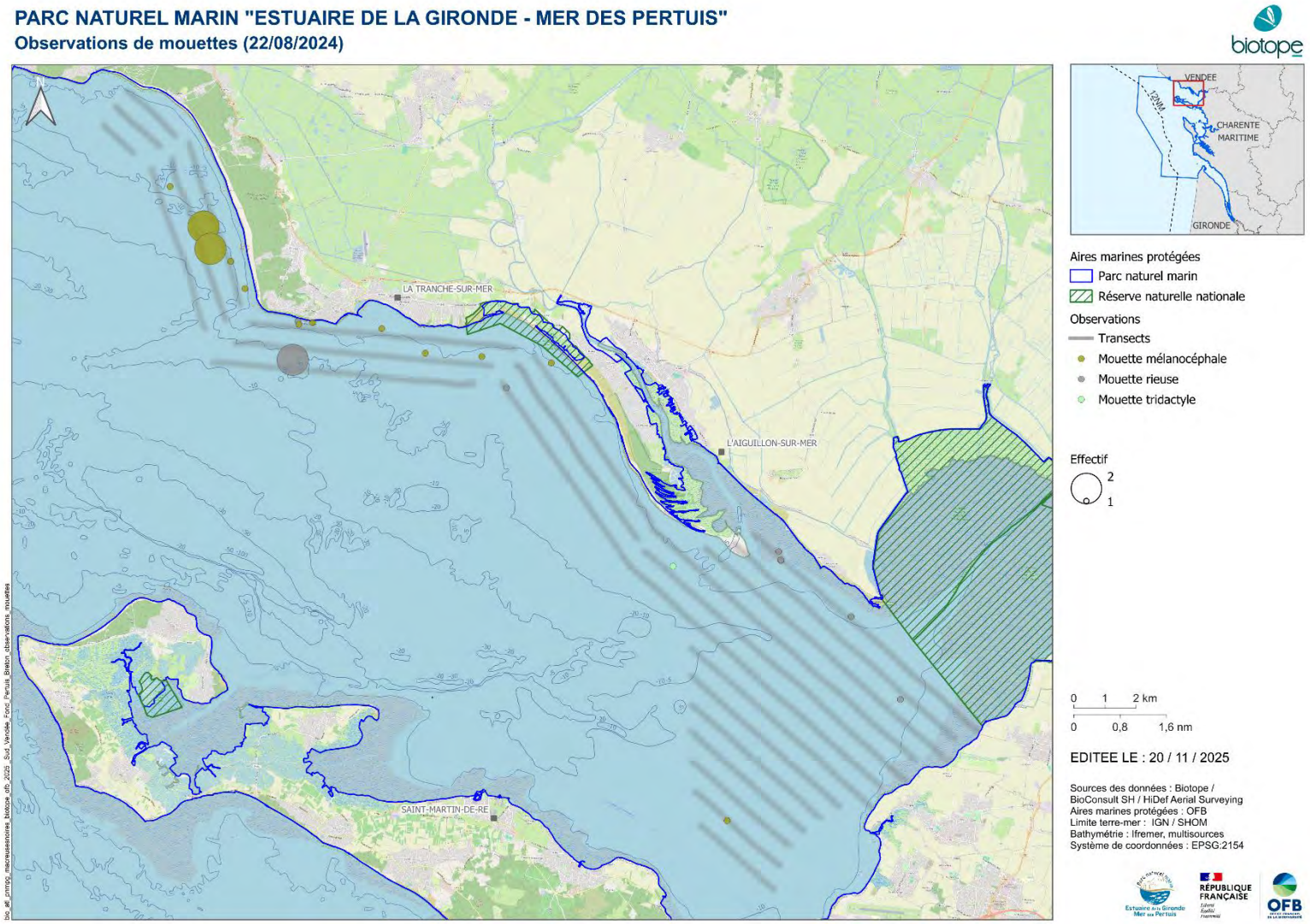


Figure 132 : Distribution des observations de mouettes lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

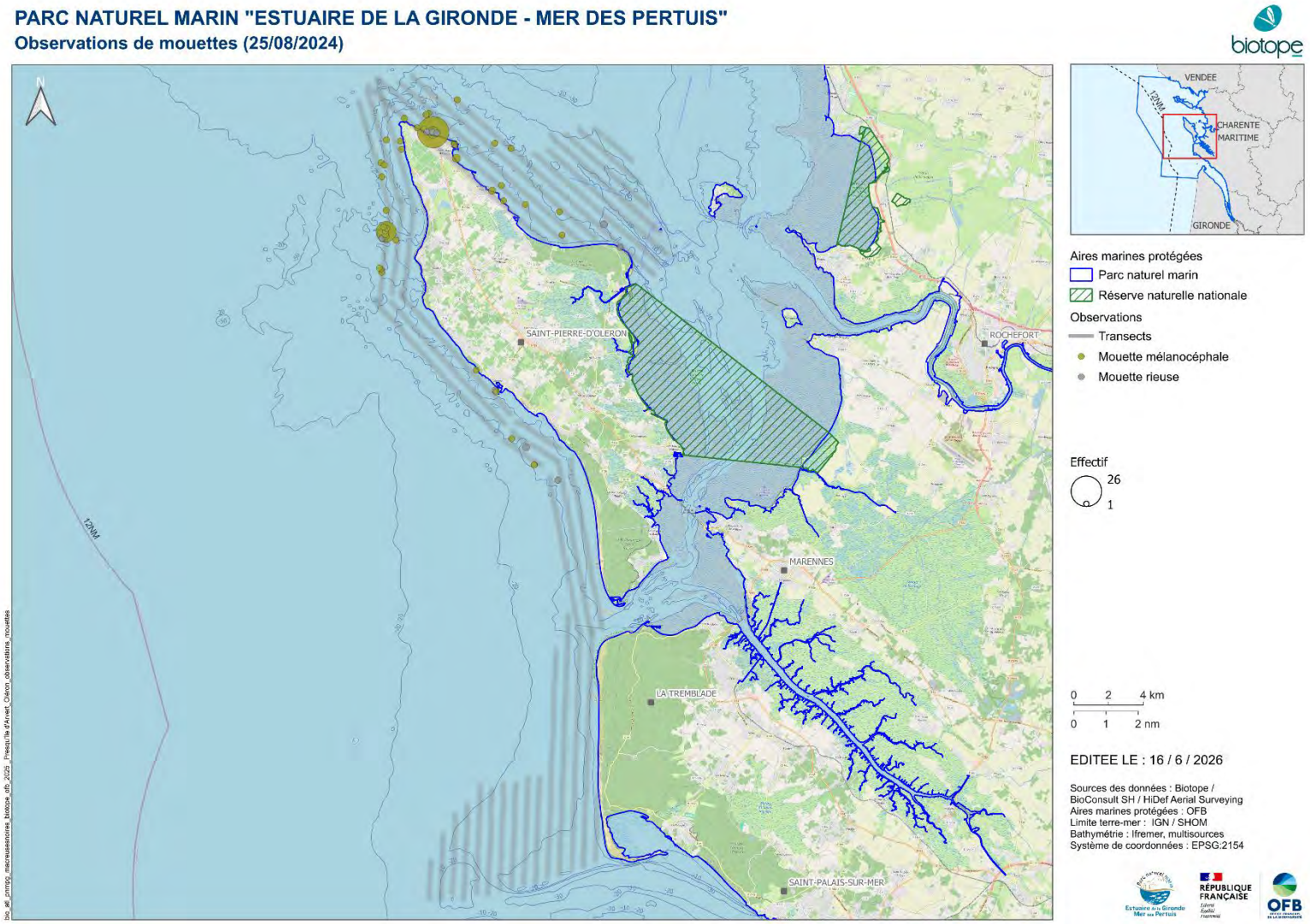


Figure 133 : Distribution des observations de mouettes lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

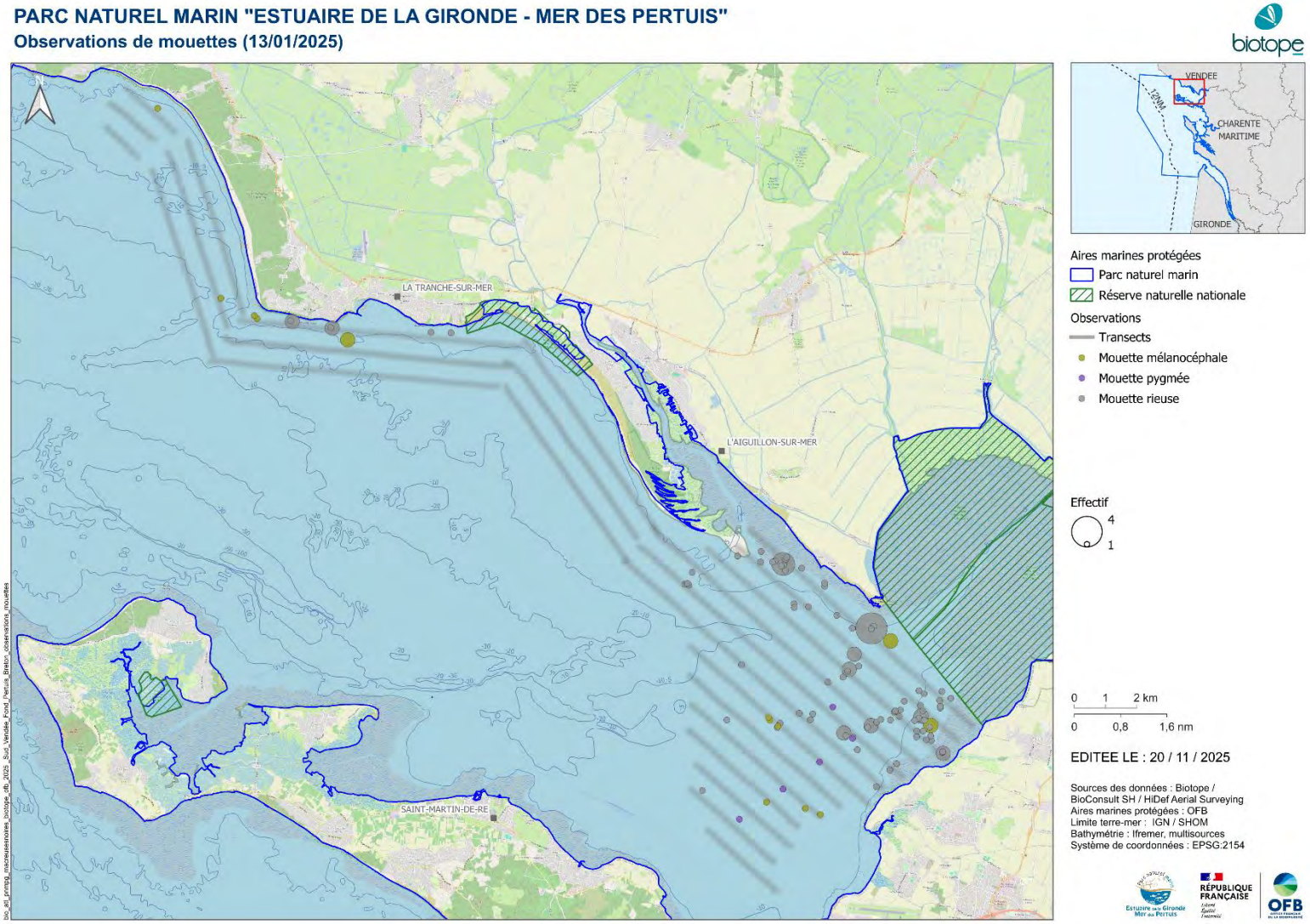


Figure 134 : Distribution des observations de mouettes lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

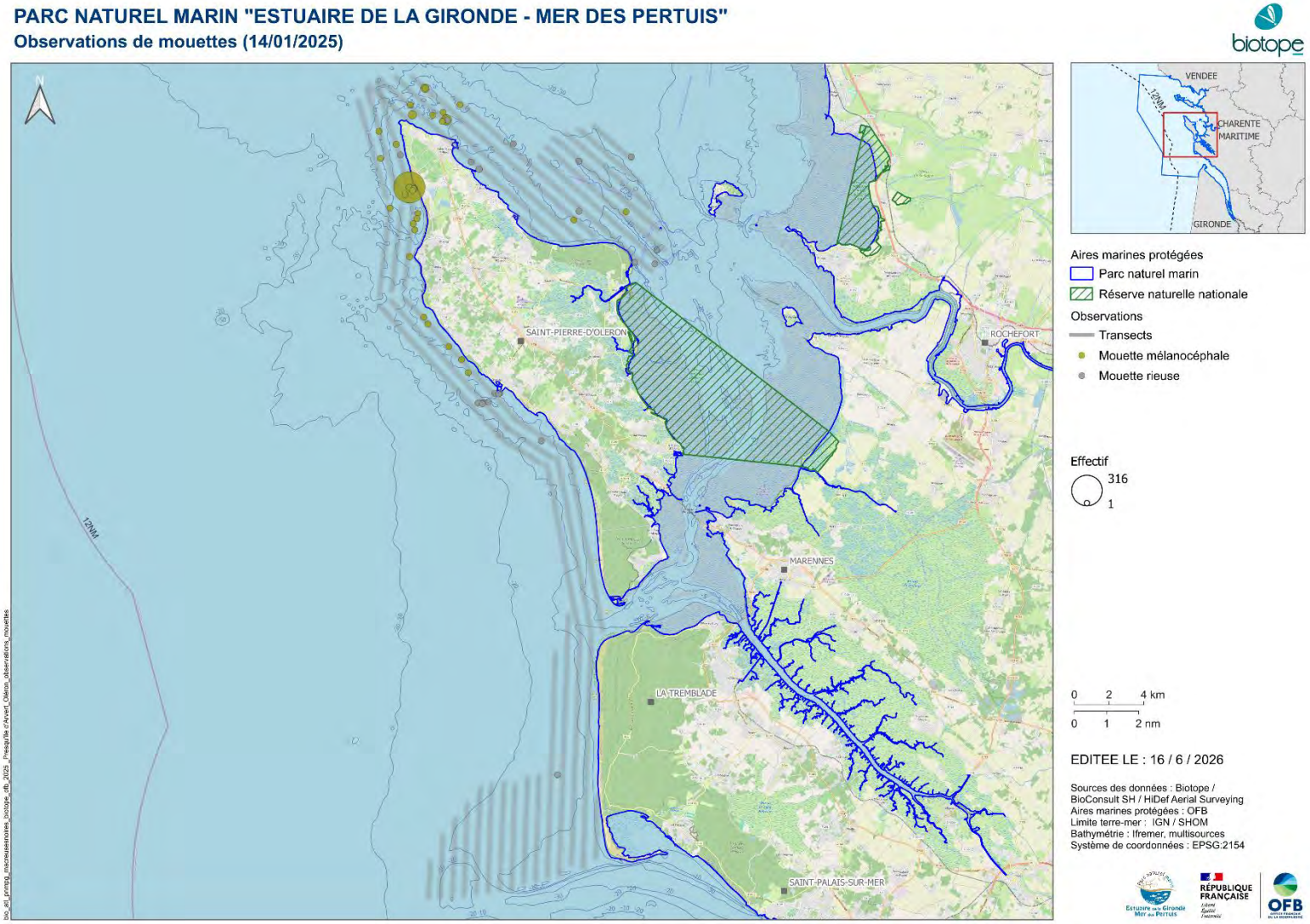


Figure 135 : Distribution des observations de mouettes lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

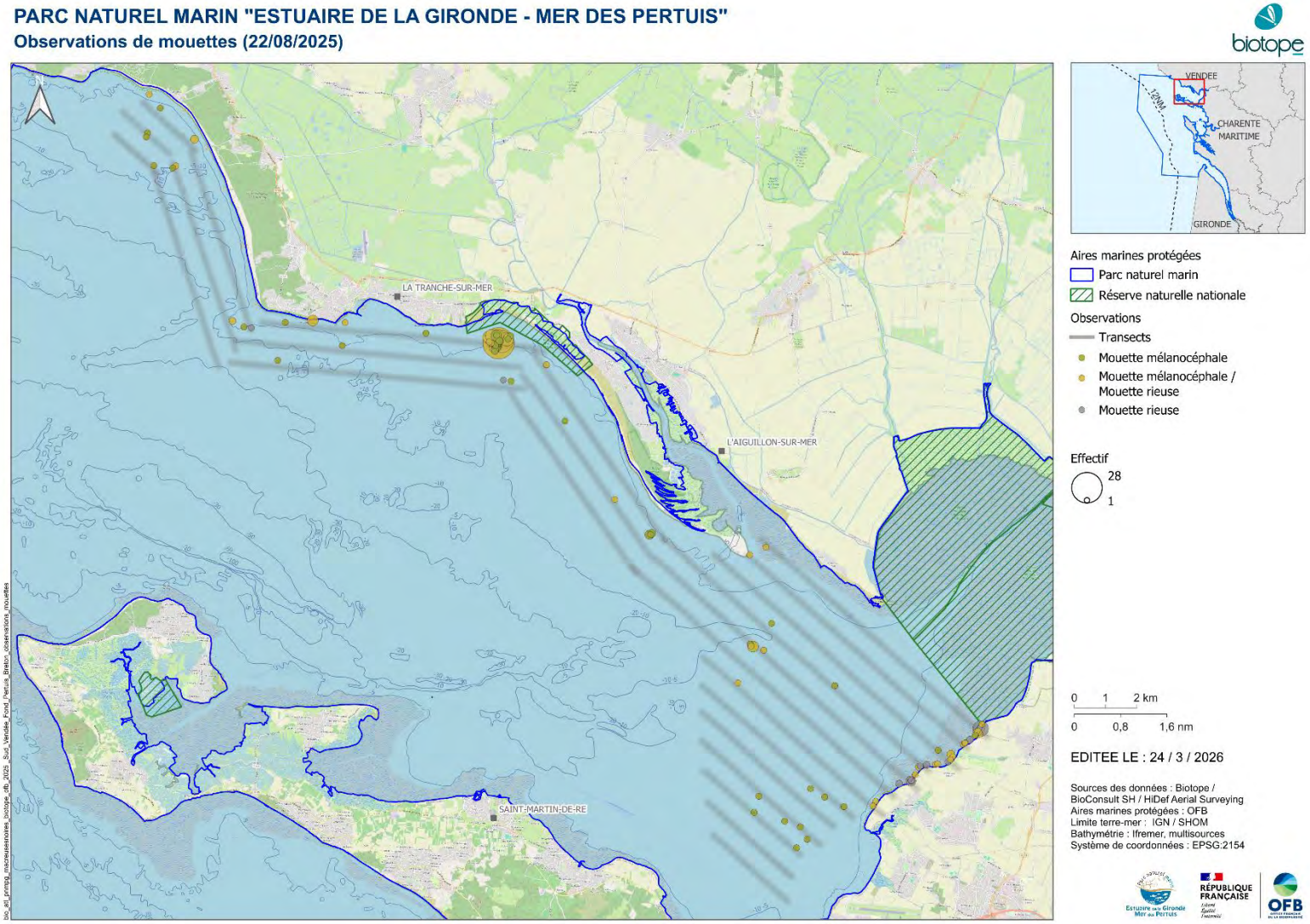


Figure 136 : Distribution des observations de mouettes lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

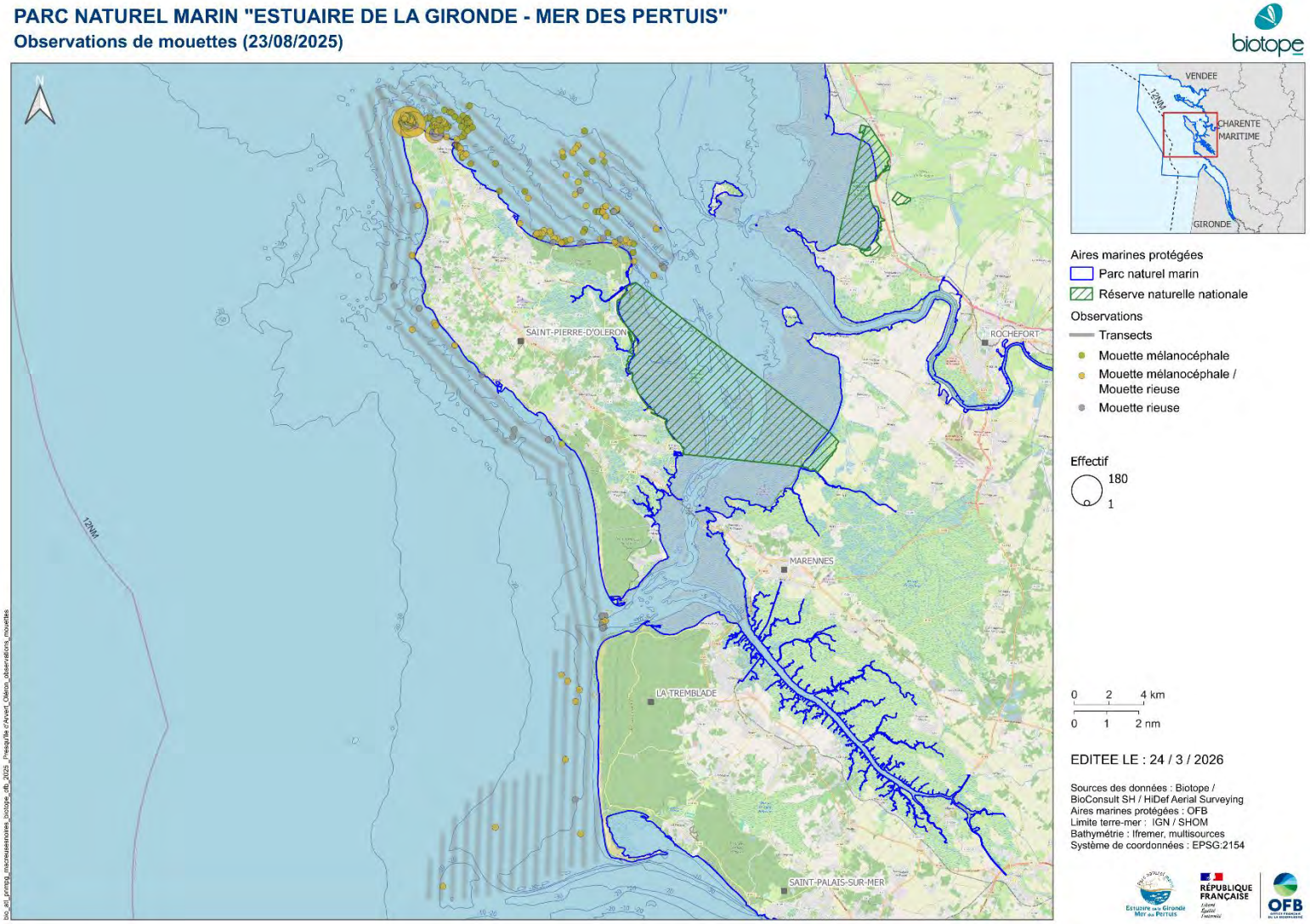


Figure 137 : Distribution des observations de mouettes lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

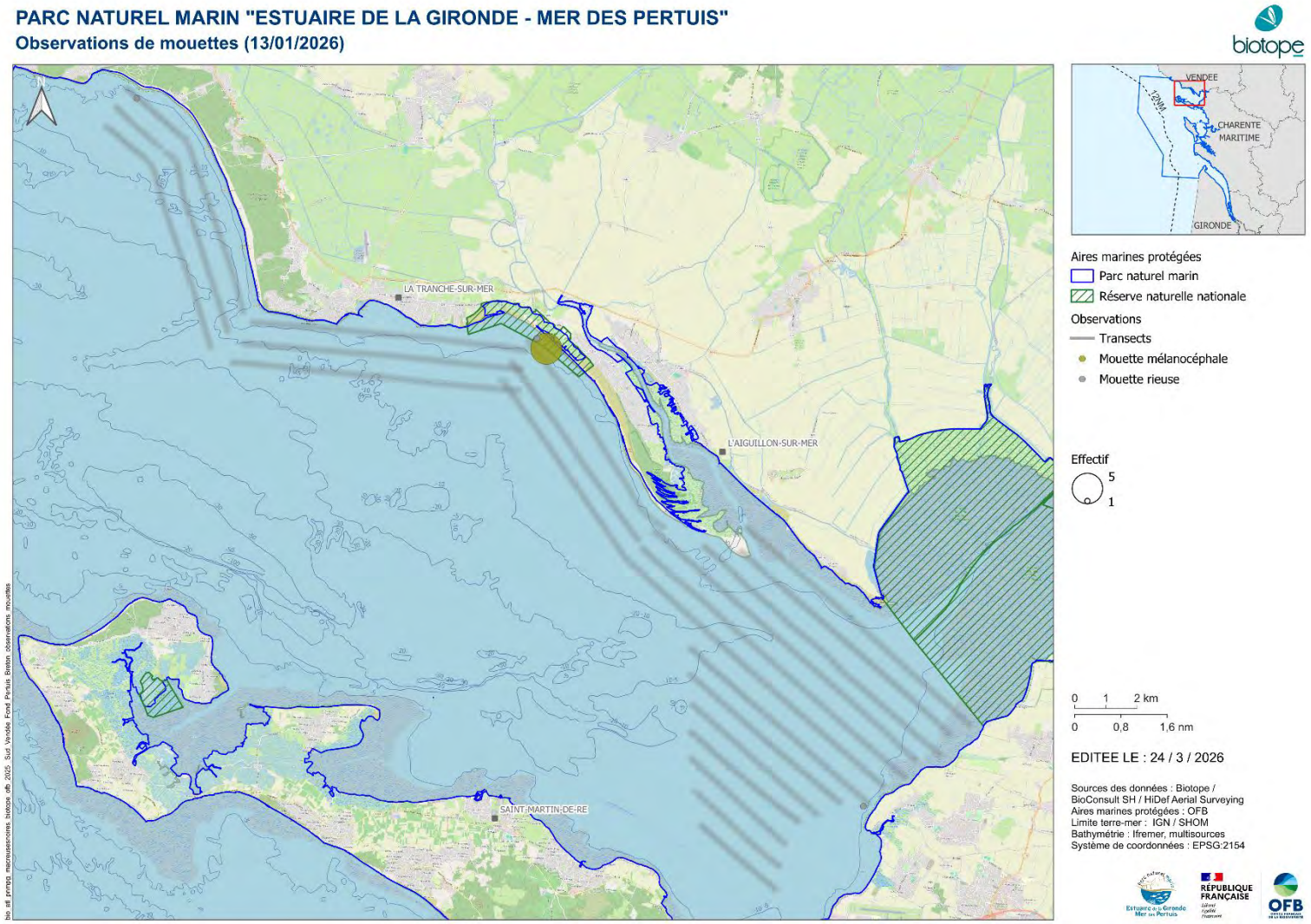


Figure 138 : Distribution des observations de mouettes lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

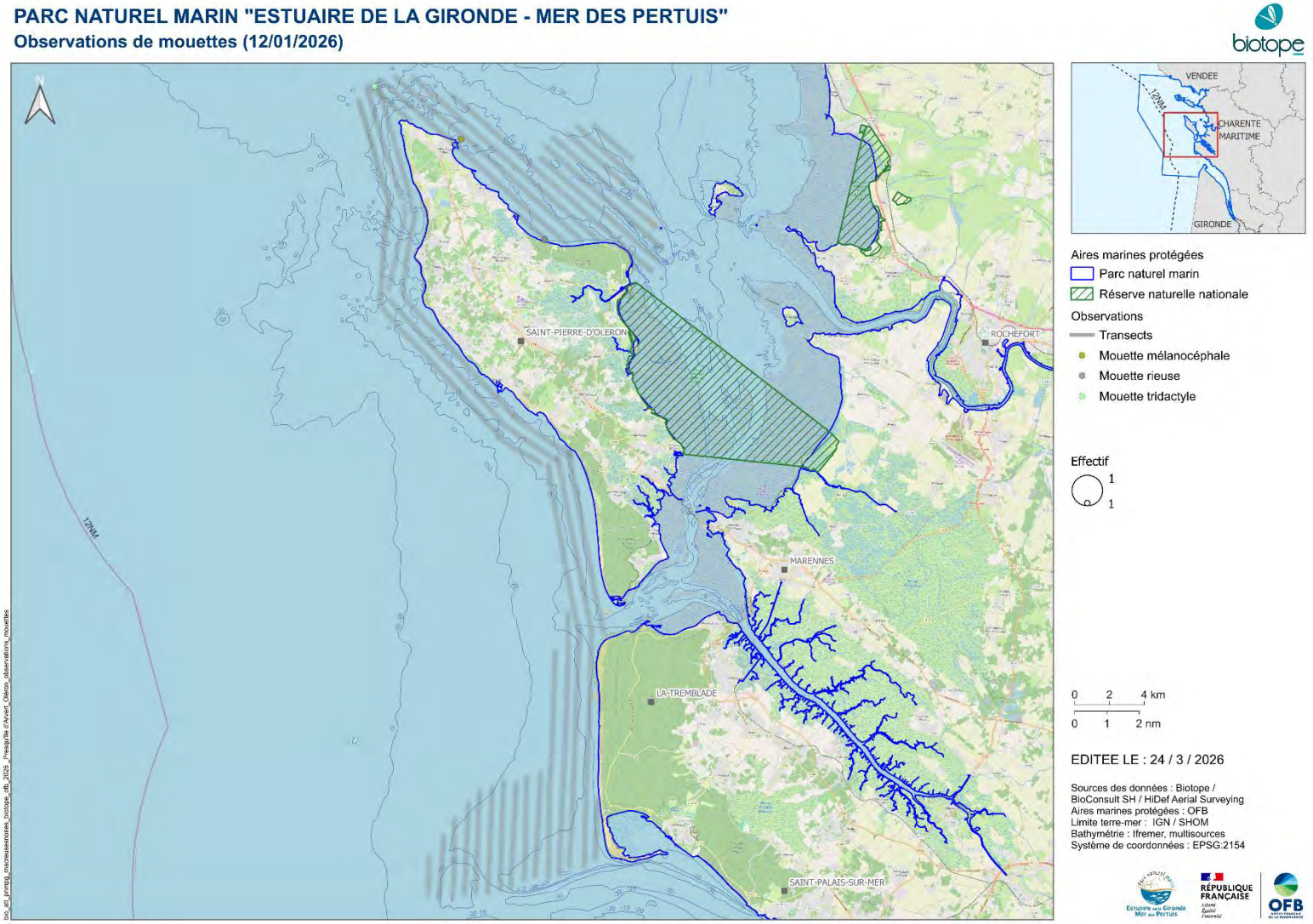


Figure 139 : Distribution des observations de mouettes lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Plus de 300 observations : densités relatives estimées par krigeage et grilles de densité selon le carroyage GIMeL en annexe.

Les Figure 140, Figure 141, Figure 142, Figure 143, Figure 144 et Figure 145 présentent les cartes des densités relatives de mouettes prédites par le modèle par campagne et par secteur. Aucune carte n'est présentée pour la deuxième campagne hivernale car seulement 8 individus ont été observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton et 3 individus d'Oléron à la presqu'île d'Arvert. Lors de la campagne d'août 2024, trois zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une à proximité de la pointe du Grouin du Cou, une à proximité de la pointe de Chassiron de l'île d'Oléron et une à proximité de la baie de la Perroche.

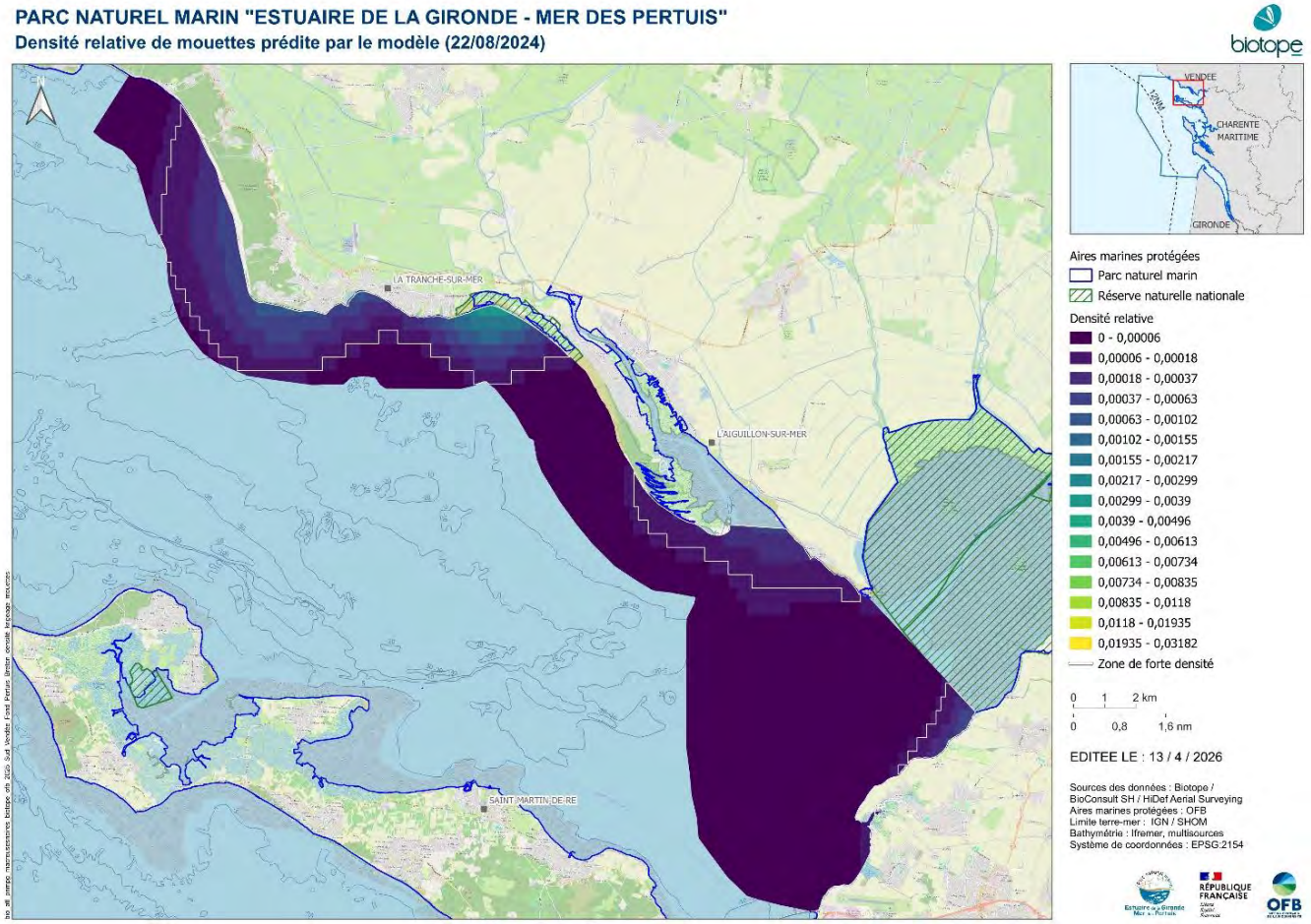


Figure 140 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

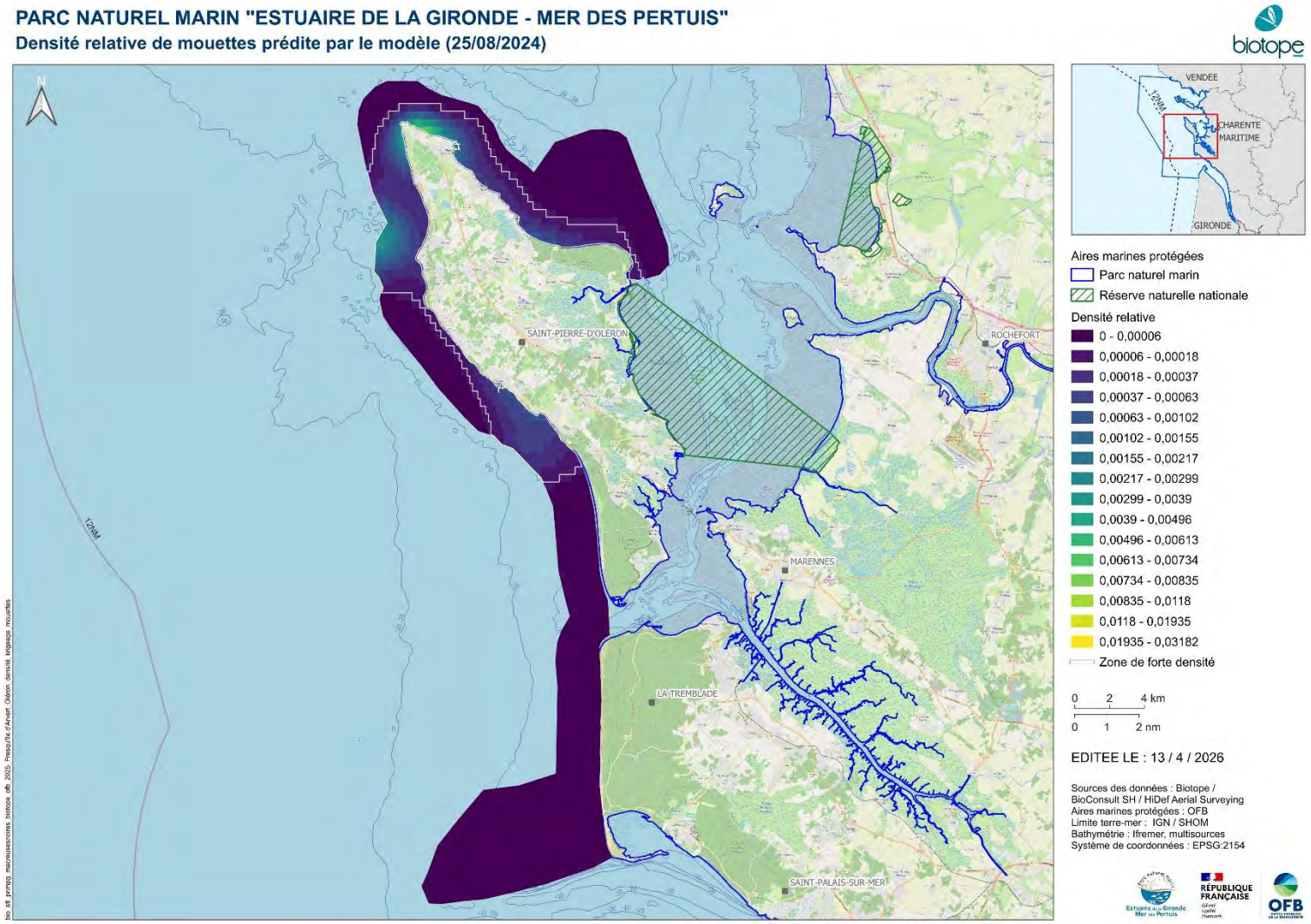


Figure 141 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne de janvier 2025, trois zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une à proximité de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon au fond du Pertuis Breton, une à proximité des côtes du nord de l'île d'Oléron et une à proximité des côtes ouest de l'île d'Oléron.

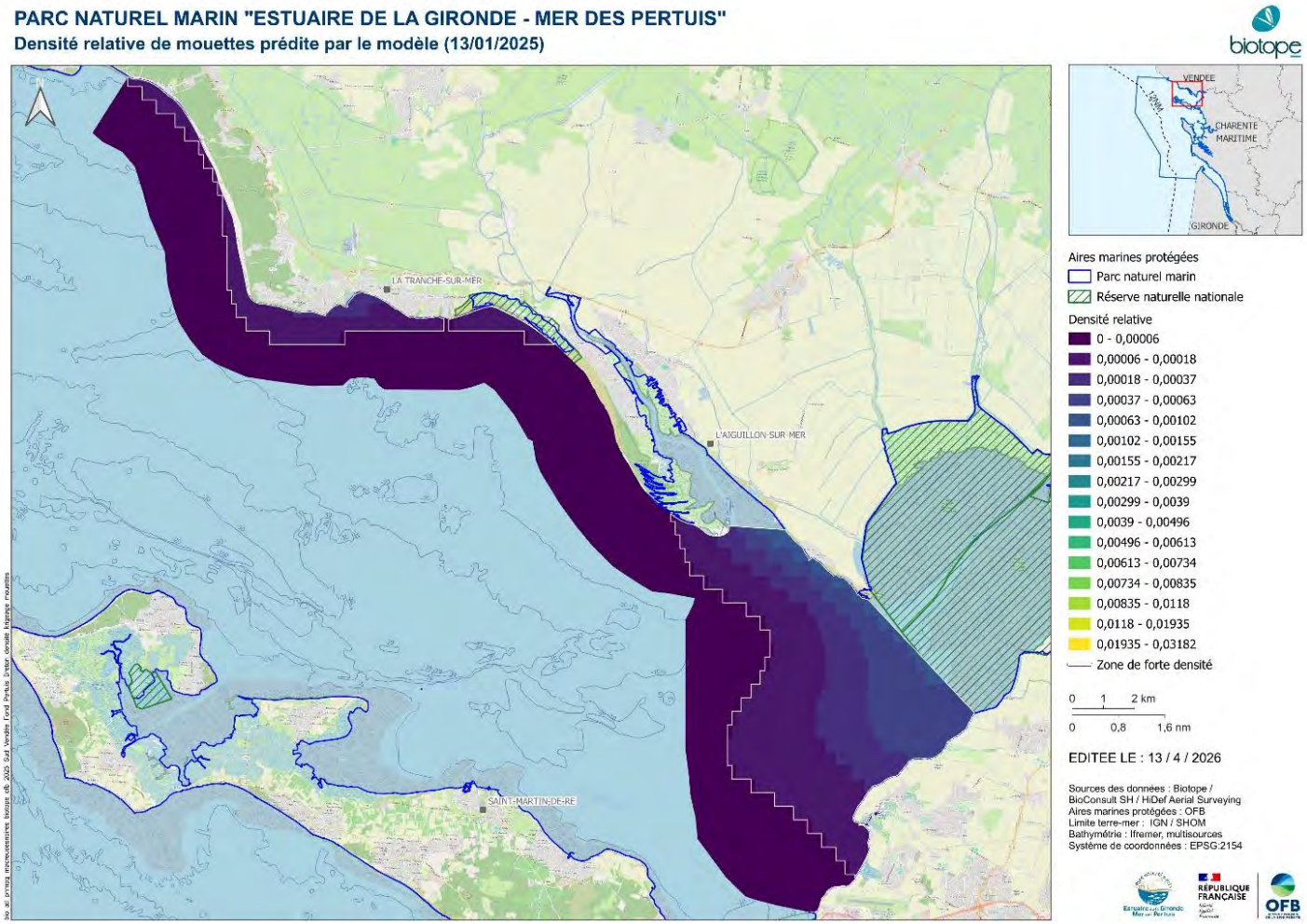


Figure 142 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

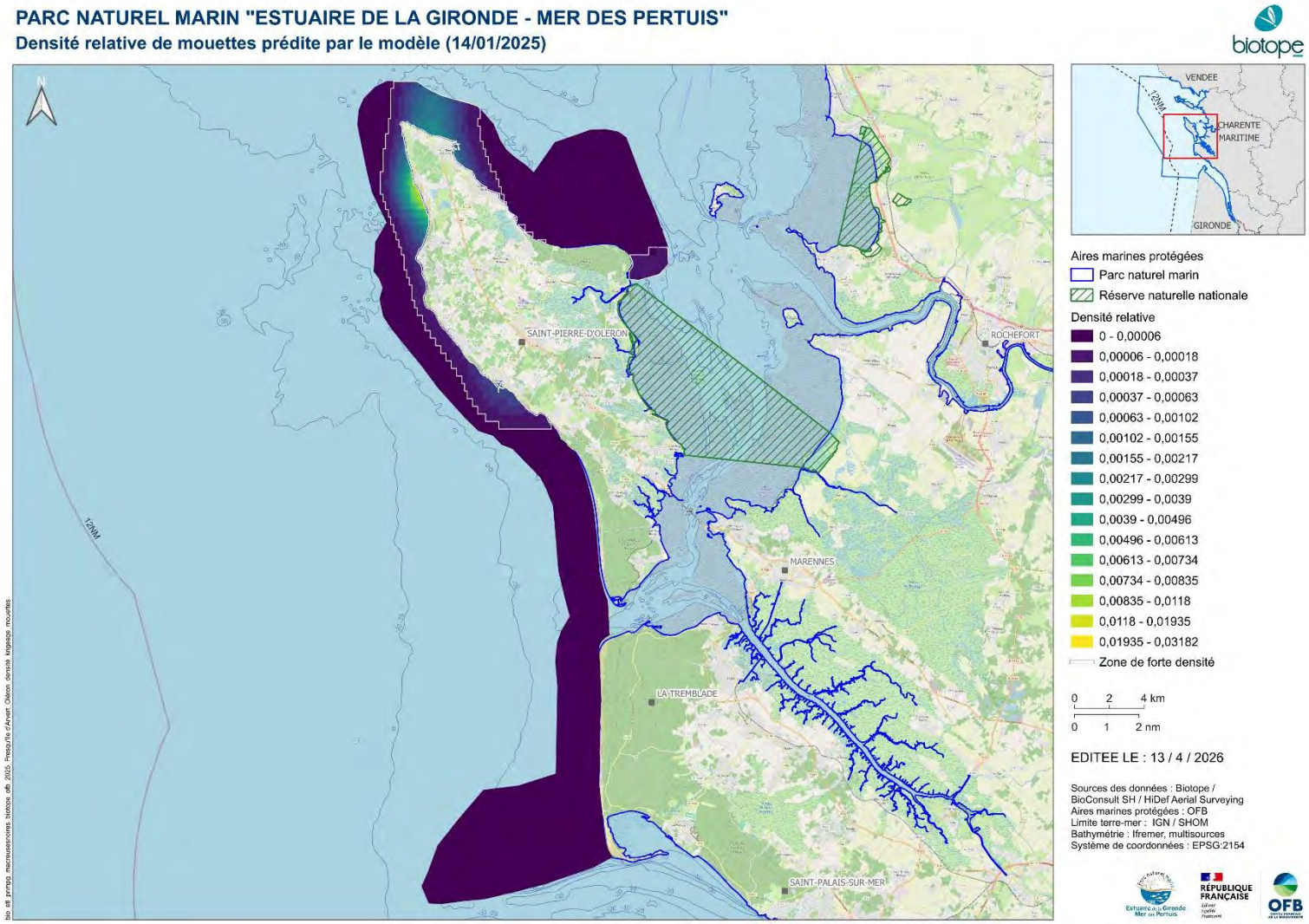


Figure 143 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la campagne d'août 2025, quatre zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une à proximité de la réserve naturelle nationale de la Casse de la Belle Henriette, une au fond du Pertuis Breton le long de la côte, une au niveau de la pointe de Chassiron de l'île d'Oléron et une à proximité de la forêt domaniale des Saumonards.

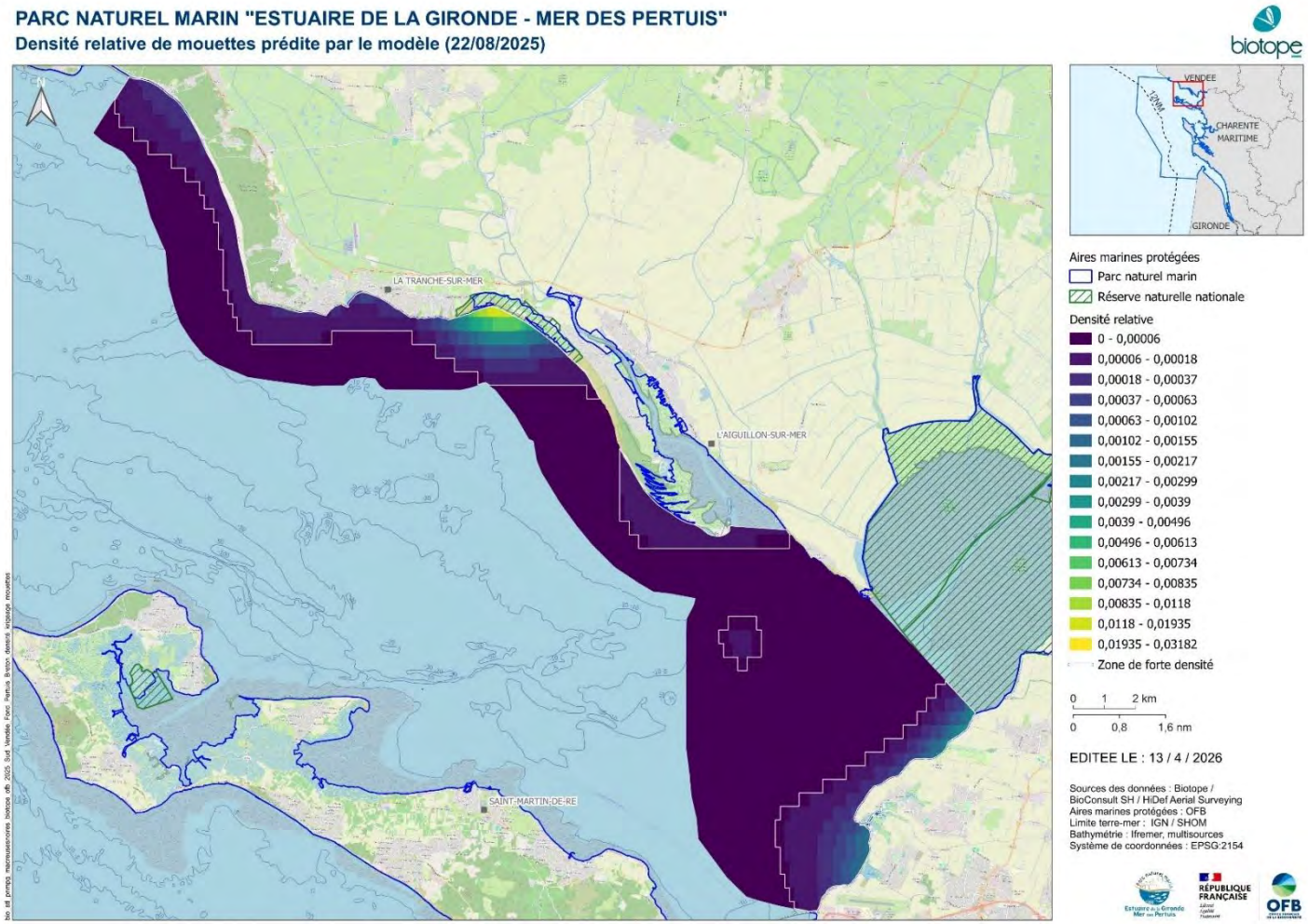


Figure 144 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

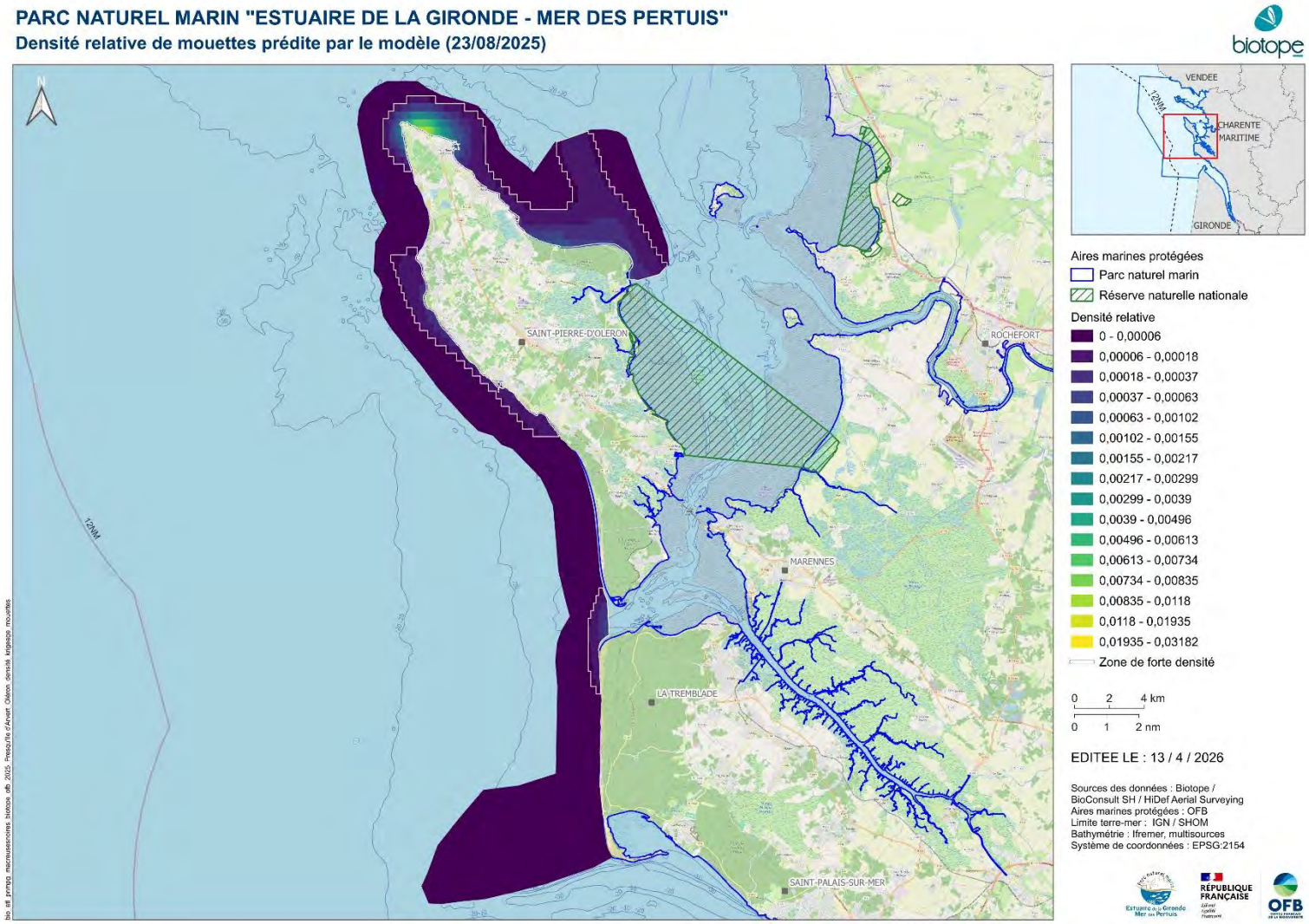


Figure 145 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

L'abondance de mouettes estimée sur la zone d'étude est de :

- 198 ± 57 individus (CV = 28,8 %) en août 2024 ;
- 994 ± 401 individus (CV = 40,4 %) en janvier 2025 ;
- 1545 ± 493 individus (CV = 31,9 %) en août 2025 ;
- 16 ± 8 individus (CV = 52,0 %) en janvier 2026.

4.2.5.3 Sterninés

Cinq espèces de Sterninés ont été observées sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Guifette noire (*Chlidonias niger*) : migratrice ;
- Sterne caspienne (*Hydroprogne caspia*) : migratrice ;
- Sterne caugek (*Thalasseus sandvicensis*) : nicheuse locale, migratrice, hivernante peu fréquente ;
- Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) : nicheuse locale, migratrice ;
- Sterne naine (*Sternula albifrons*) : migratrice.



Figure 146 : Guifette noire (© Alexandre Hamon)



Figure 147 : Sterne caugek (© Biotope)



Figure 148 : Sterne naine (© Biotope)



Figure 149 : Sterne pierregarin (© Biotope)



Figure 150 : Sternes caspiennes (© Biotope)

La **Sterne caugek** fréquente les îlots côtiers rocheux, les bancs de sable, les lagunes littorales ou les bassins de saliculture en période de reproduction. C'est une espèce essentiellement marine et pélagique en période internuptiale. Elle est piscivore et se nourrit de poissons de petite taille à la surface de l'eau ou lors de petits plongeons de 10 m d'altitude maximum. Le périmètre d'alimentation de l'espèce est en moyenne de 9 km depuis les colonies, et jusqu'à 80 km maximum (Woodward, Thaxter, Owen 2019).

La **Sterne pierregarin** est une espèce inféodée au milieu aquatique qui va généralement être présente près des littoraux, des lacs, des rivières et des fleuves, tout au long de son cycle annuel. L'espèce s'aventure généralement peu loin des côtes en période de reproduction. La distance de recherche alimentaire théorique est de 6 km en moyenne et de 30 km au maximum (Woodward, Thaxter, Owen 2019).

La **Sterne pierregarin** est majoritaire sur la zone d'étude, mais une espèce proche est également présente sur la zone d'étude en période de migration. Il s'agit de la **Sterne arctique** et comme la distinction de ces deux espèces sur les images aériennes digitales est difficile, l'ensemble des observations collectées lors des deux années de suivi ont été notées comme Sterne pierregarin / Sterne arctique.

La **Sterne naine** est, comme la Sterne pierregarin, une espèce migratrice stricte. Elle arrive sur ses sites de reproduction assez tardivement de mi-avril à mi-mai sur le littoral ou les fleuves. Les départs de la colonie s'effectuent dès la fin de juillet et s'étalent jusqu'en septembre.

En Europe, la **Sterne caspienne** niche le long des côtes de la mer Baltique. En migration postnuptiale (août – septembre), la population européenne utilise 6 principales voies de migration, dont 2 qui passent en France. L'une passe par la Méditerrané et la Camargue, l'autre longe la Manche, traverse les terres en Normandie et en Pays de la Loire, pour ensuite longer la façade Atlantique et passer à proximité de la zone d'étude. Il s'agit d'une espèce migratrice peu commune qui migre de jour comme de nuit.

Lors de la première année de suivi, 323 Sterninés ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude (Tableau 27). La majorité des Sterninés ont été observés lors de la campagne estivale. Seulement 2 Sternes caugeks ont été observées lors de la campagne hivernale : une au fond du Pertuis Breton (Figure 153) et une à proximité de la pointe de Chaucre de l'île d'Oléron (Figure 154). Lors de la campagne d'août 2024, 106 Sternes caugeks et 172 Sternes pierregarins / Sternes arctiques ont été observées sur l'ensemble de la zone d'étude, 17 Sternes naines ont été observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton, 2 Guifettes noires ont été observées à proximité de l'île d'Oléron et 174 sternes n'ont pas pu être identifiées à l'espèce.

Lors de la deuxième année de suivi, 634 Sterninés ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude. La majorité des effectifs ont également été observés lors de la campagne estivale. Seulement 2 Sternes caugeks ont été observées lors de la campagne hivernale au nord-ouest de l'île d'Oléron. Lors de la campagne d'août 2025, 128 Sternes caugeks, 128 Sternes pierregarins / Sternes arctiques, 2 Guifettes noires et 1 Sterne Caspienne ont été observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton, et 104 Sternes caugeks, 177 Sternes pierregarins / Sternes arctiques et 3 Guifettes noires d'Oléron à la presqu'île d'Arvert. Sur l'ensemble de la zone d'étude, 89 individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

Tableau 27. Effectifs de Sterninés observés lors des deux années de suivi

Espèces	22/08/2024	25/08/2024	13/01/2025	14/01/2025	22/08/2025	23/08/2025	13/01/2026	12/01/2026	Total
Sterne caspienne	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Sterne caugek	28	78	1	1	128	104	0	2	**342**
Sterne pierregarin / Sterne arctique	43	129	0	0	128	177	0	0	**477**
Sterne naine	17	0	0	0	0	0	0	0	**17**
Guifette noire	0	2	0	0	2	3	0	0	**7**
Sterne indéterminée	21	3	0	0	30	59	0	0	**113**

Les Sterninés observés lors des deux années de suivi étaient principalement en vol : 1,3 % des effectifs ont été observés posés sur l'eau (Tableau 28). Lors de la première année de suivi, seulement 1 Sterne caugek, 1 Sterne pierregarin / Sterne arctique et 5 sternes indéterminées ont été observées posées sur l'eau lors de la campagne estivale du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton. Lors de la deuxième année de suivi, cinq sternes ont été observés posées sur l'eau lors de la campagne estivale : une Sterne pierregarin / Sterne arctique au fond du Pertuis Breton, une Sterne Caugek au nord de la presqu'île d'Arvert, et une Sterne caugek, une Sterne pierregarin / Sterne arctique et une sterne indéterminée au nord-est de l'île d'Oléron.

Tableau 28. Proportion de Sterninés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	109	6,4 %
	13/01/2025	1	0 %
	22/08/2025	289	0,3 %
	13/01/2026	0	-
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	212	0 %
	14/01/2025	1	0 %
	23/08/2025	343	1,2 %
	12/01/2026	2	0 %
Total		**957**	**1,3 %**

Les Figure 151, Figure 152, Figure 153, Figure 154, Figure 155, Figure 156 et Figure 157 présentent les distributions spatiales des observations de Sterninés par secteur et par campagne.

En août 2025, la Sterne caugek a été observée sur la plupart des secteurs prospectés lors de la campagne mais en particulier à proximité de l'anse du Maupas dans le Pertuis Breton, sur la moitié nord de l'île d'Oléron et au large du sud de la presqu'île d'Arvert. En août 2025, la Sterne caugek a été observée du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton, au niveau du haut-fond du Banc de Boyard et au large de la presqu'île d'Arvert. En hiver, conformément à son statut d'hivernante peu fréquente, l'espèce n'a été observée qu'à deux reprises que ce soit lors de la première campagne ou de la deuxième.

La Sterne pierregarin a été observée sur la plupart des secteurs prospectés mais en particulier au fond du Pertuis Breton et à proximité de l'île d'Oléron. La Sterne arctique est probablement présente parmi les observations de Sterne pierregarin / Sterne arctique, mais en effectifs plus réduits.

Les survols d'août coïncident avec la migration postnuptiale de la Sterne naine, quelques individus ont été observés au fond du Pertuis Breton lors de la première campagnes estivale.

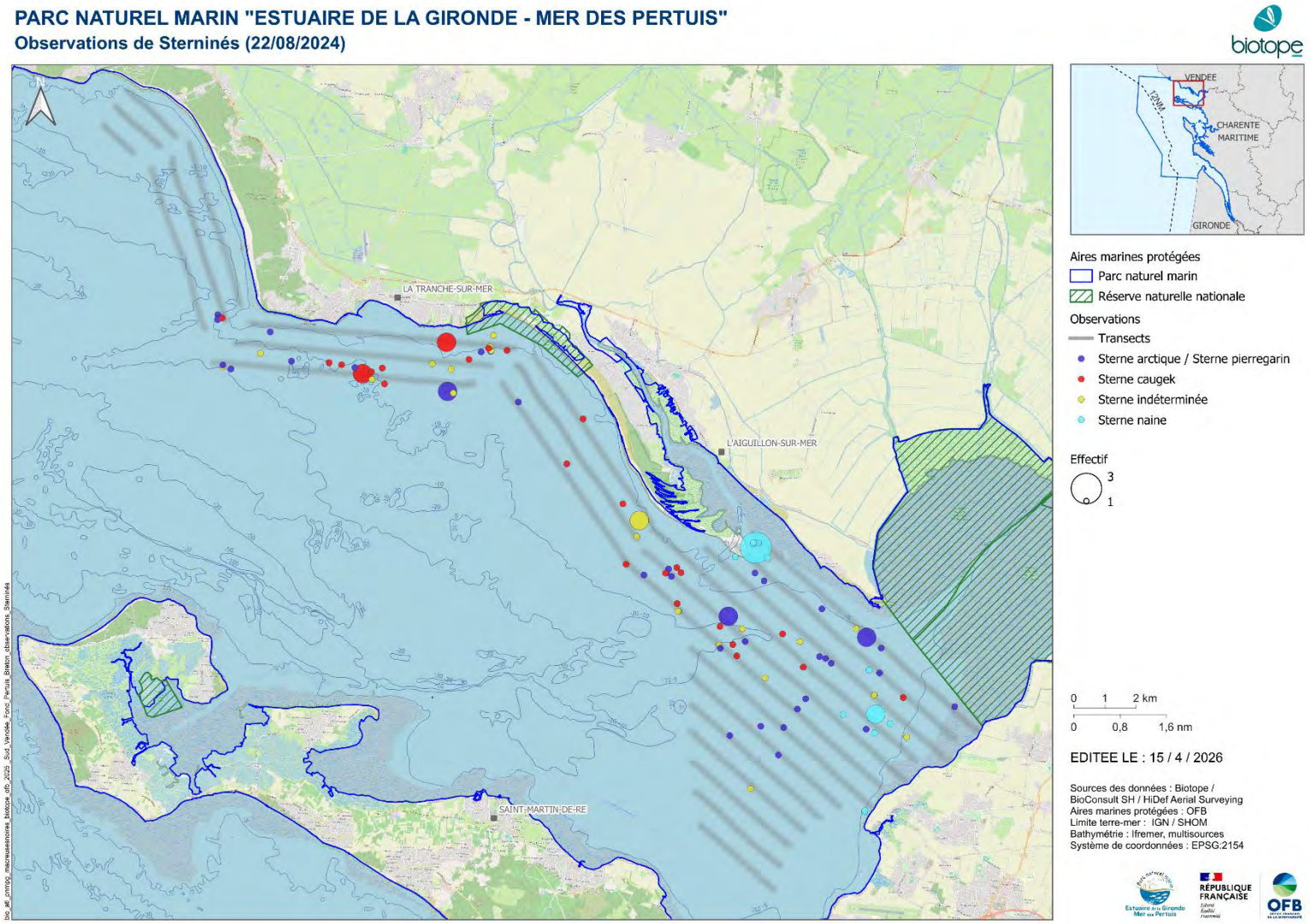


Figure 151 : Distribution des observations de Sterninés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

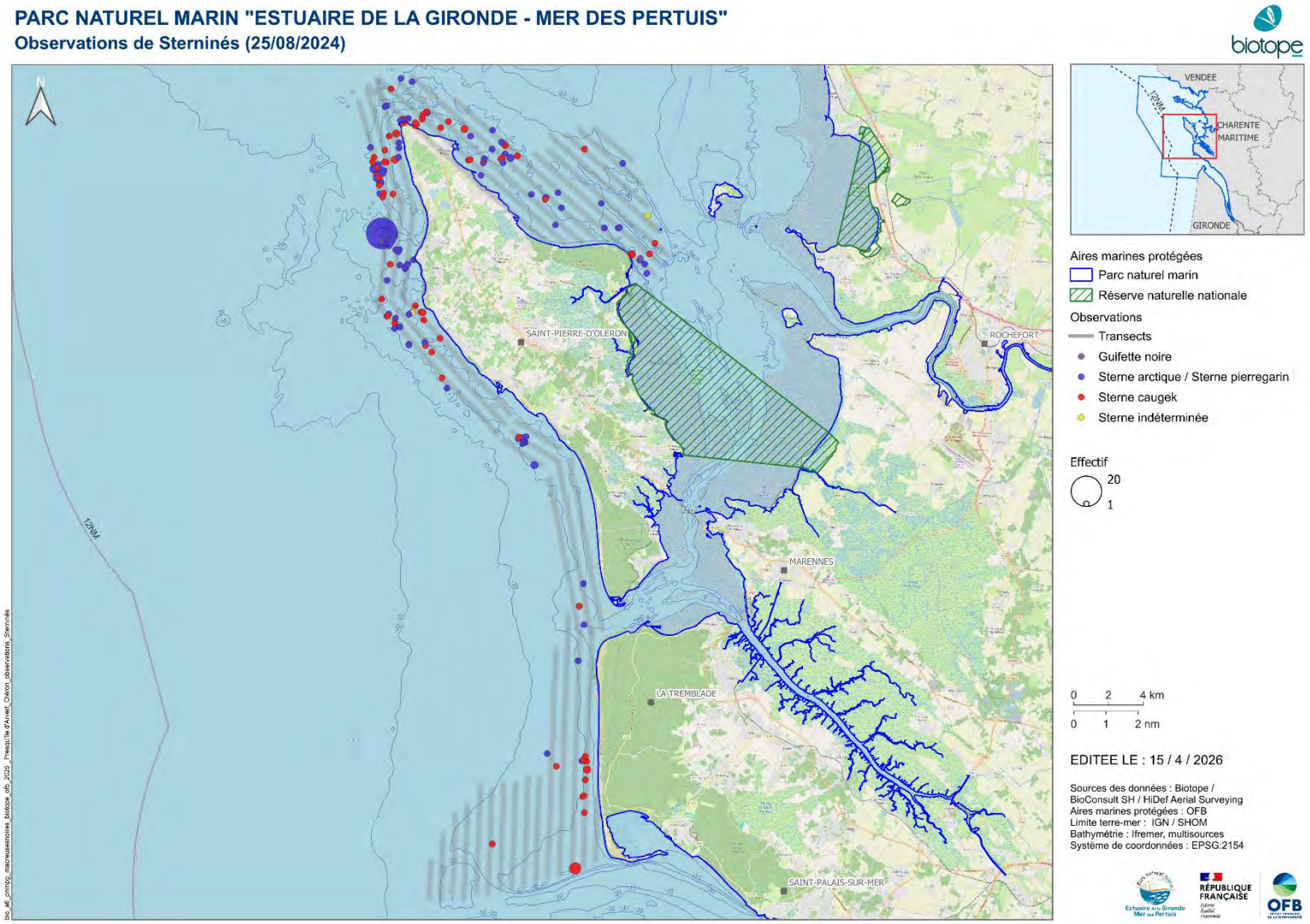


Figure 152 : Distribution des observations de Sterninés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

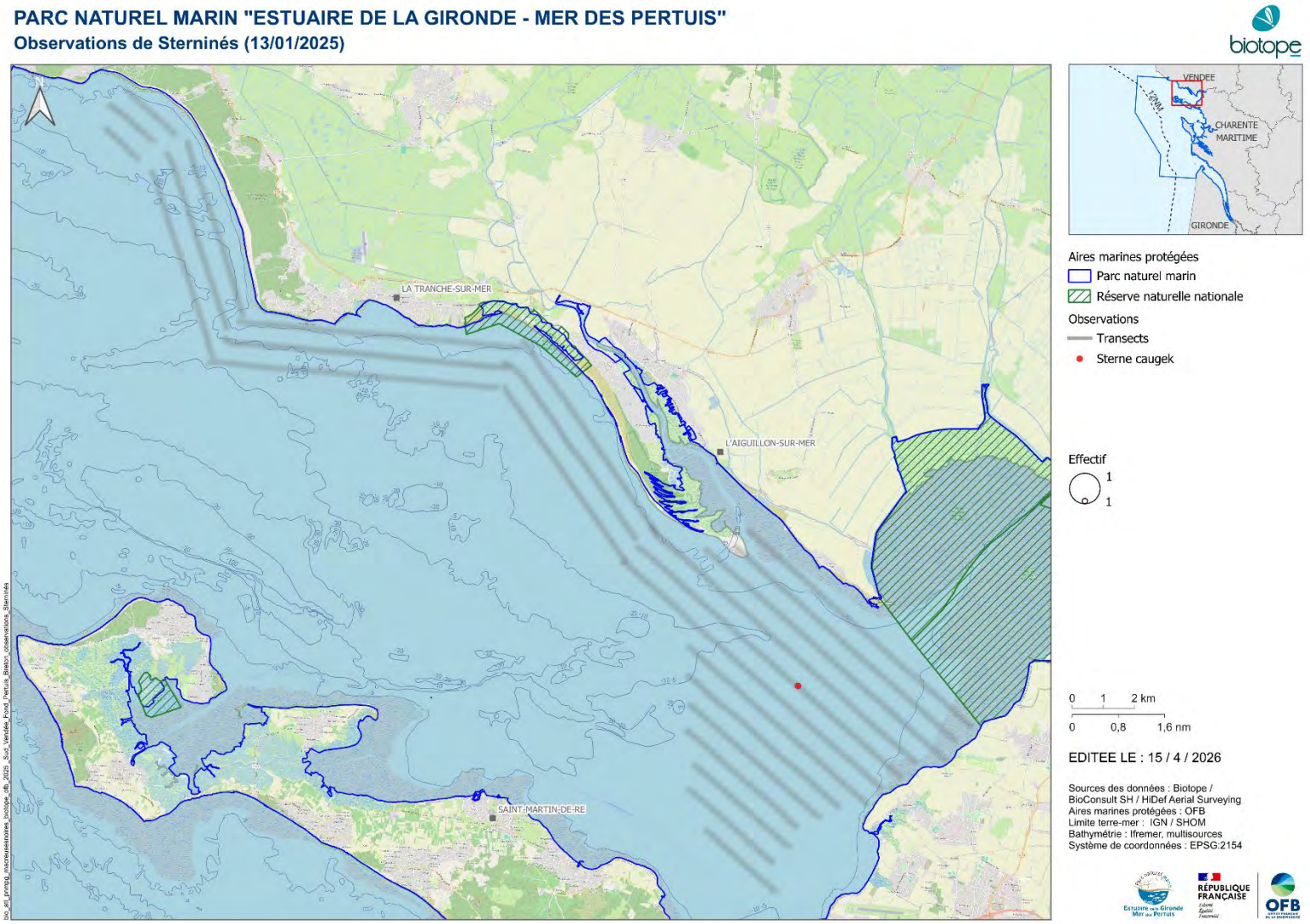


Figure 153 : Distribution des observations de Sterninés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

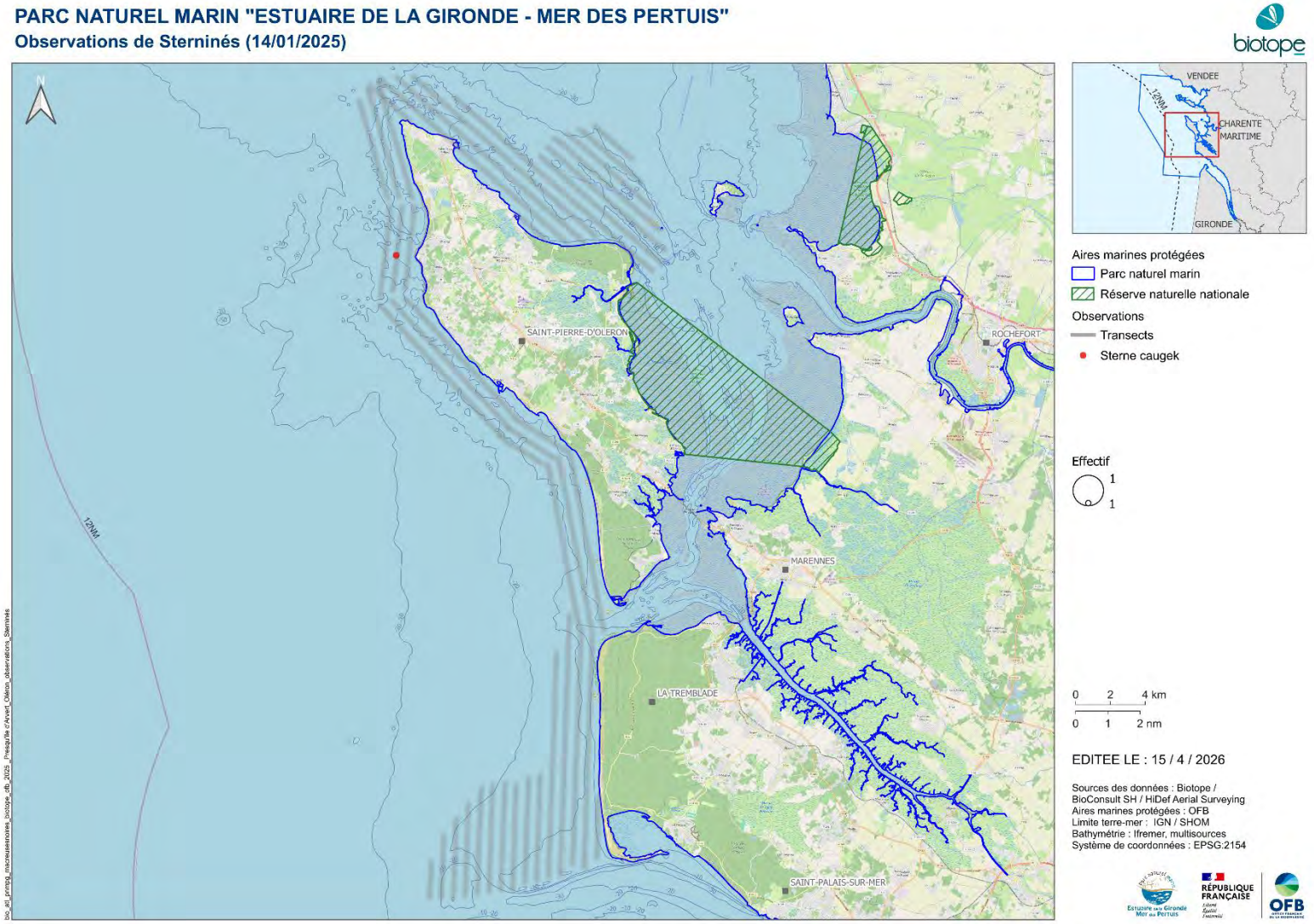


Figure 154 : Distribution des observations de Sterninés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

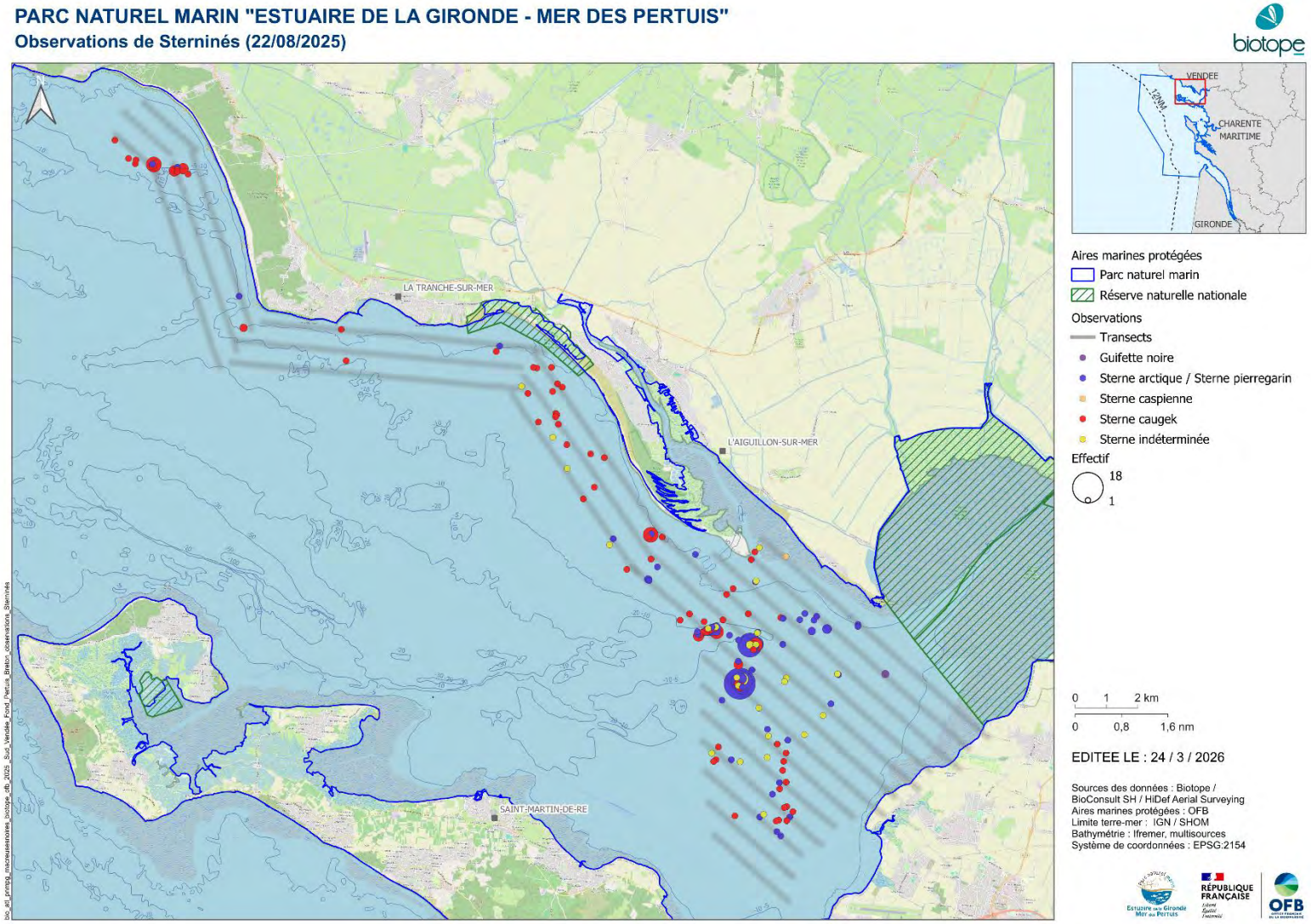


Figure 155 : Distribution des observations de Sterninés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

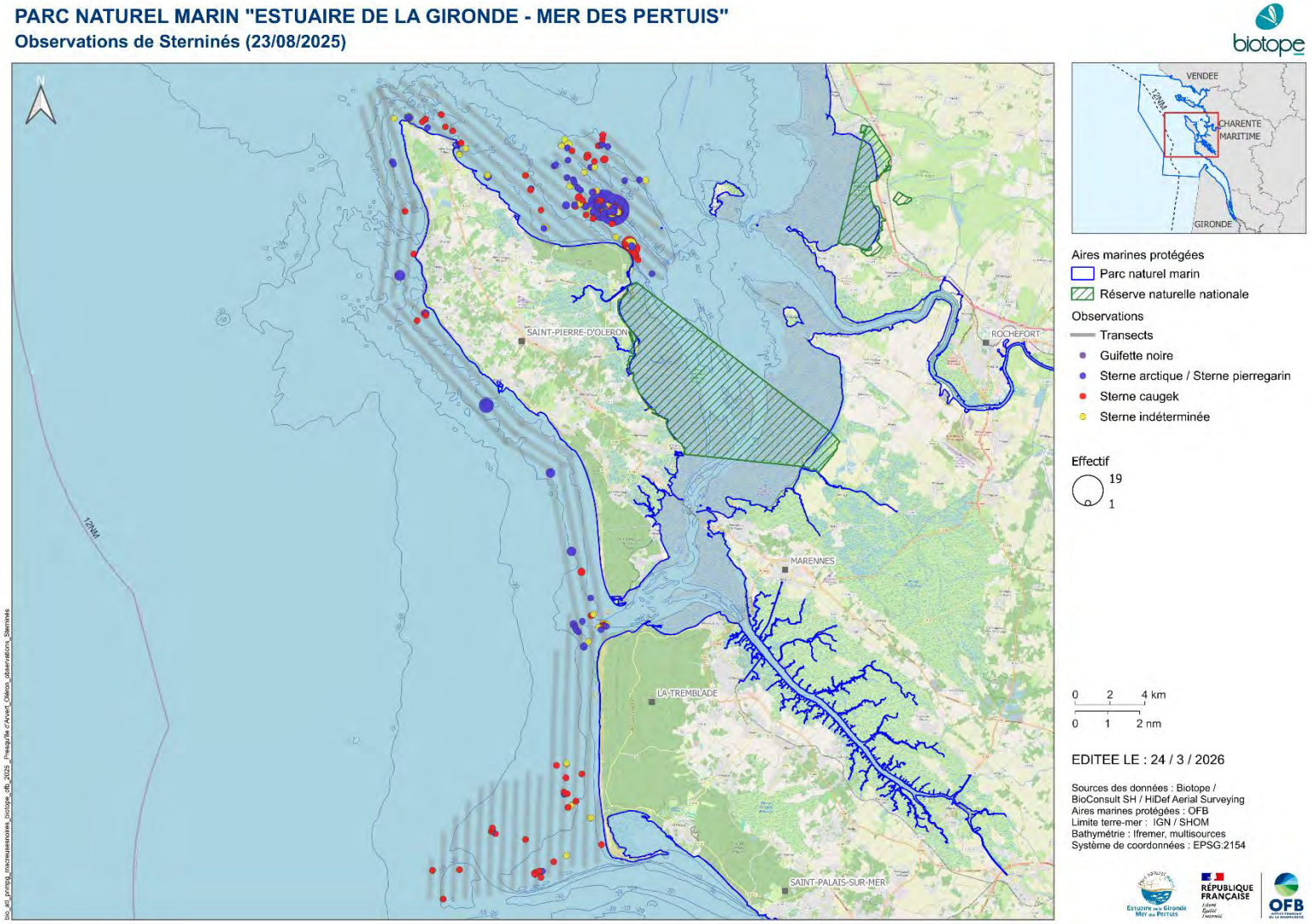


Figure 156 : Distribution des observations de Sterninés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

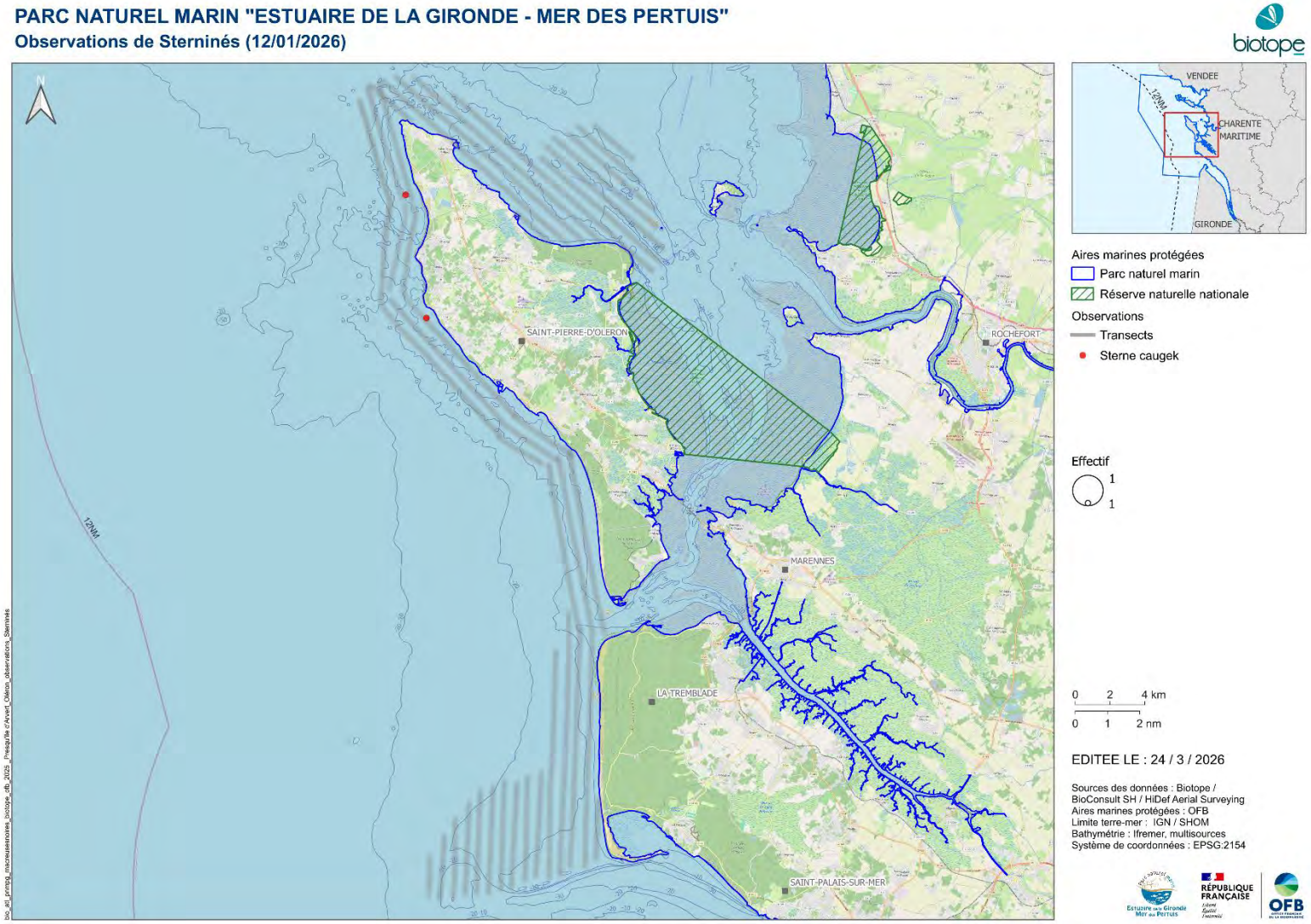


Figure 157 : Distribution des observations de Sterninés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Plus de 300 observations : densités relatives estimées par krigeage et grilles de densité selon le carroyage GIMeL en annexe.

Les Figure 158, Figure 159, Figure 160 et Figure 161 présentent les cartes des densités relatives de Sterninés prédites par le modèle par secteur pour les campagnes estivales des deux années de suivi. Lors de la première campagne estivale, trois zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une à proximité de l'anse du Maupas, une à proximité de la pointe d'Arçay et une au nord-ouest de l'île d'Oléron.

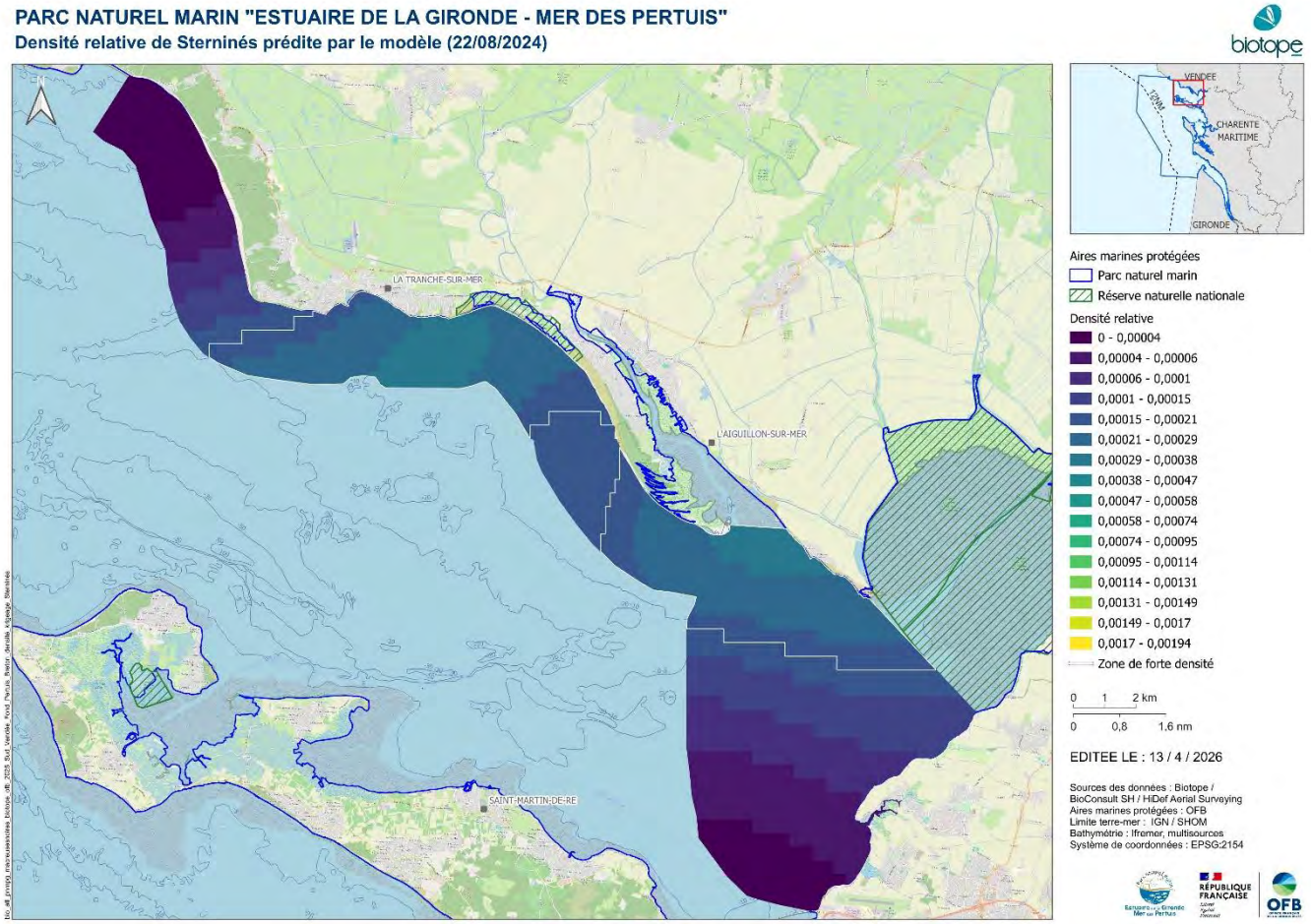


Figure 158 : Densité relative de Sterninés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

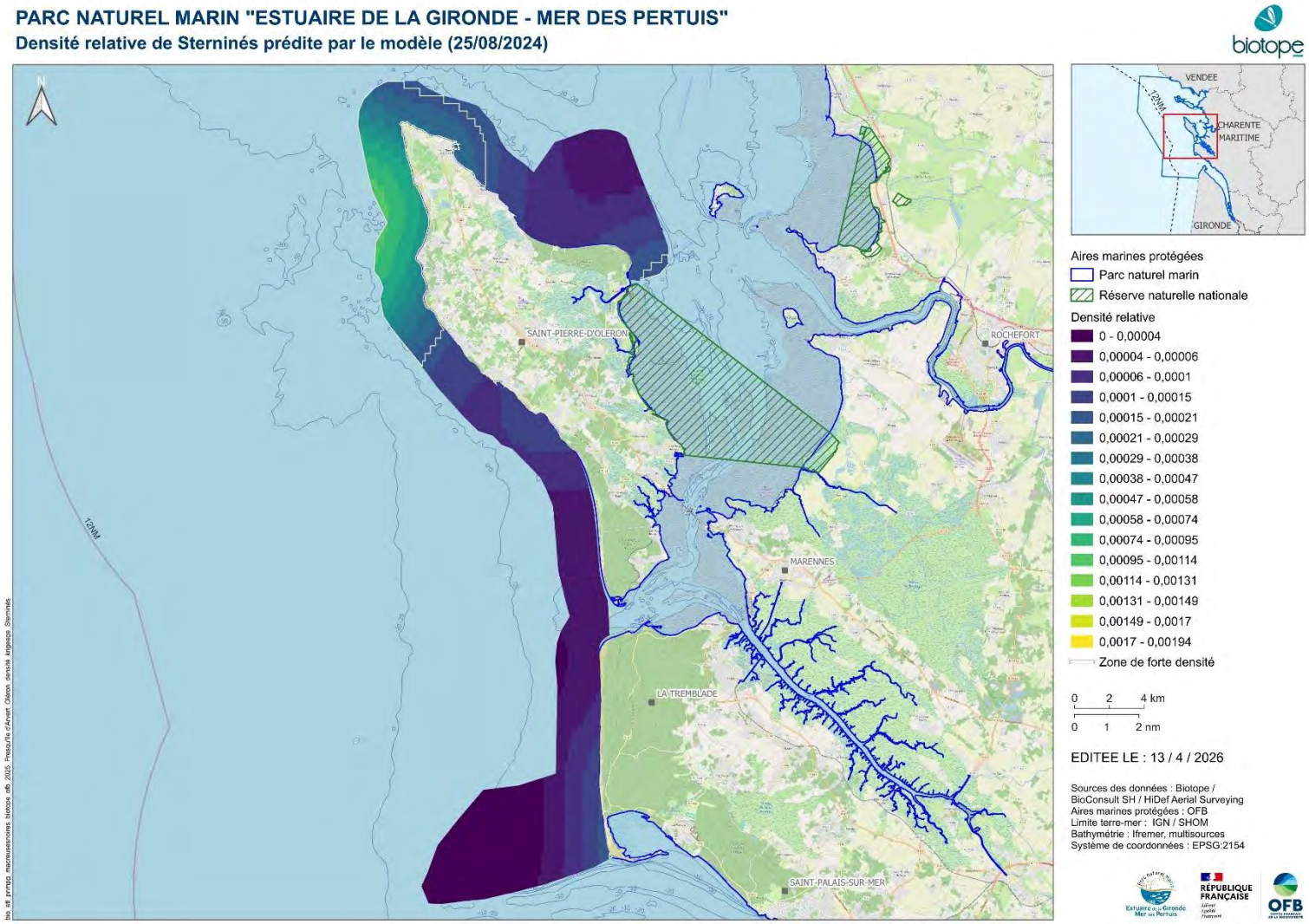


Figure 159 : Densité relative de Sterninés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

Lors de la deuxième campagne estivale, deux zones de fortes densités peuvent être identifiées sur la zone d'étude : une au fond du Pertuis Breton et une au niveau du haut-fond du Banc de Boyard.

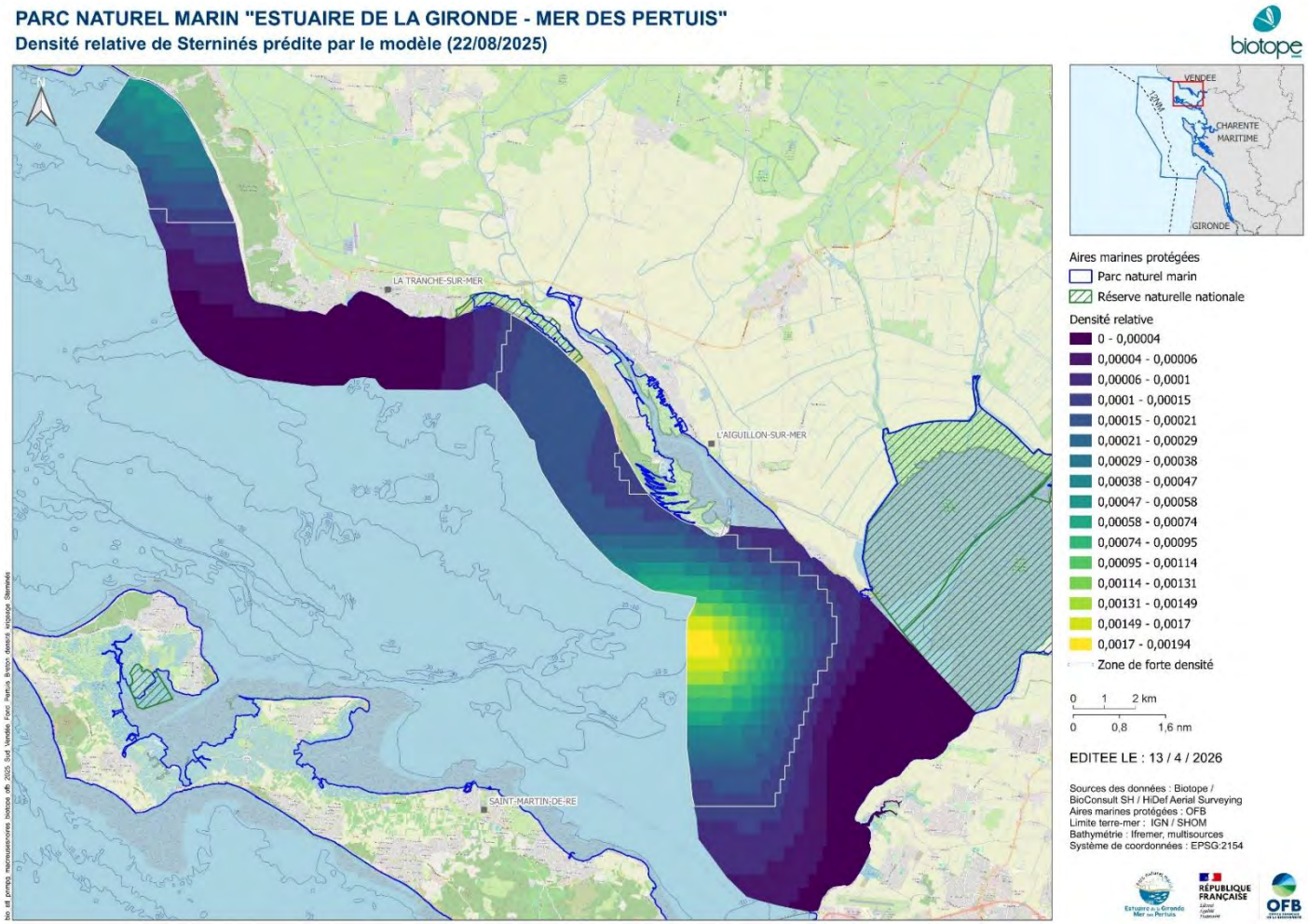


Figure 160 : Densité relative de Sterninés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

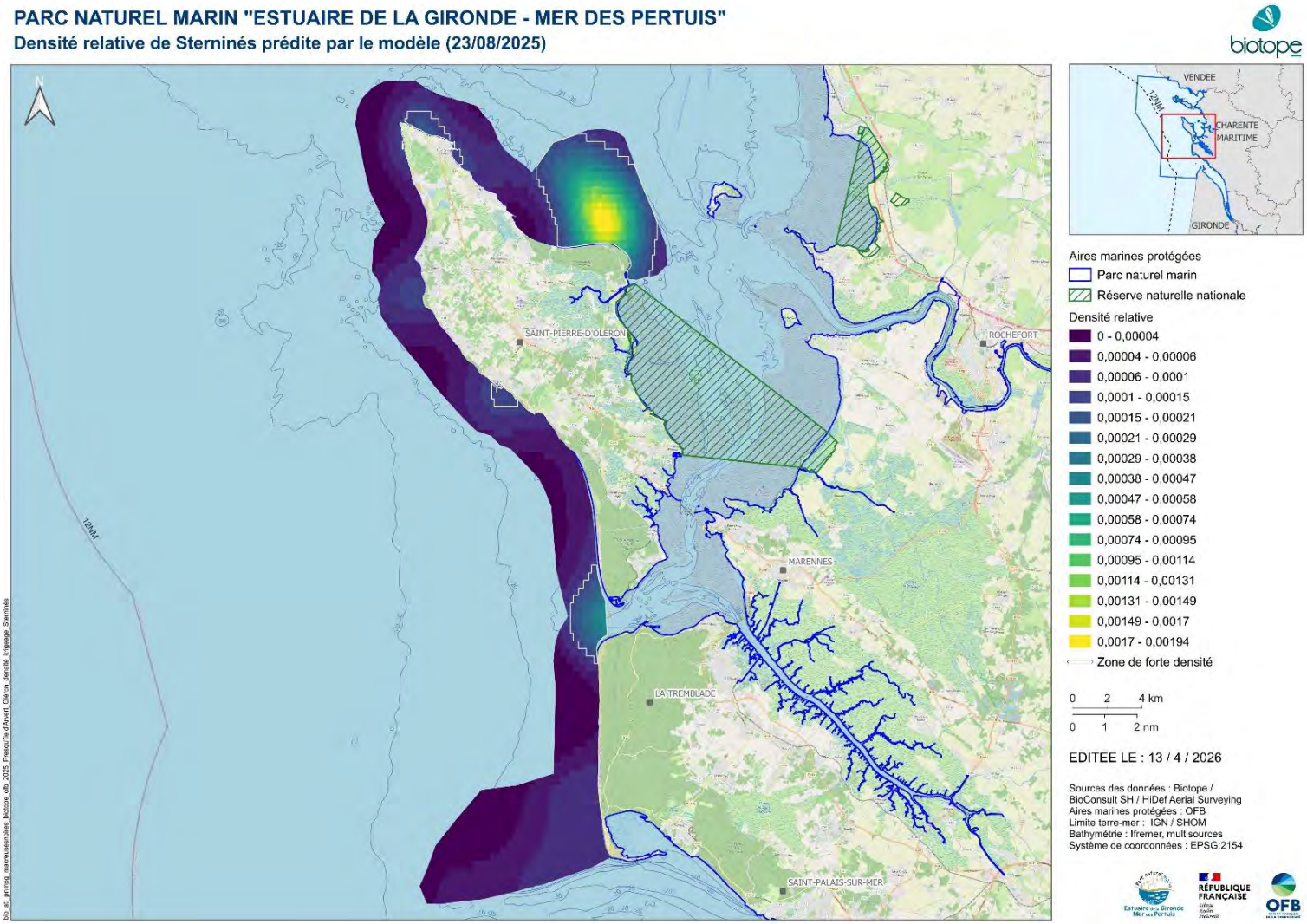


Figure 161 : Densité relative de Sterninés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

L'abondance de Sterninés estimée sur la zone d'étude est de :

- 475 ± 60 individus (CV = 12,7 %) en août 2024 ;
- 3 ± 2 individus (CV = 68,9 %) en janvier 2025 ;
- 902 ± 138 individus (CV = 15,3 %) en août 2025 ;
- 3 ± 2 individus (CV = 68,2 %) en janvier 2026.

4.2.5.4 Autres Laridés

Certaines observations de Laridés n'ont pas pu être identifiées à l'espèce, elles sont rassemblées dans le groupe autres Laridés et séparées en 4 catégories :

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

Lors de la première année de suivi, 2157 autres Laridés ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude (Tableau 29). Lors de la deuxième année de suivi, 652 autres Laridés ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude.

Tableau 29. Effectifs d'autres Laridés observés lors des deux années de suivi

Espèces	22/08/2024	25/08/2024	13/01/2025	14/01/2025	22/08/2025	23/08/2025	13/01/2026	12/01/2026	Total
Grand Lariné indéterminé (Goéland marin / Goéland brun / Goéland argenté / Goéland leucophée)	261	251	129	157	160	319	0	108	**1385**
Lariné indéterminé (mouette ou goéland)	18	17	34	72	12	14	1	4	**172**
Petit Laridé indéterminé (sterne, guifette, mouette ou Goéland cendré)	14	1	0	1	5	12	0	0	**33**
Petit Lariné indéterminé (mouette ou Goéland cendré)	30	114	269	789	0	0	3	14	**1219**

Les autres Laridés observés lors des deux années de suivi étaient principalement posés sur l'eau : 92,0 % des effectifs (Tableau 30).

Tableau 30. Proportion d'autres Laridés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	323	82,0 %
	13/01/2025	432	90,7 %
	22/08/2025	177	86,4 %
	13/01/2026	4	100 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	383	90,3 %
	14/01/2025	1019	97,6 %
	23/08/2025	345	88,7 %
	13/01/2026	126	97,6 %
Total		**2809**	**92,0 %**

Les Figure 162, Figure 163, Figure 164, Figure 165, Figure 166, Figure 167, Figure 168, Figure 169 présentent les distributions spatiales des observations d'autres Laridés par secteur et par campagne.

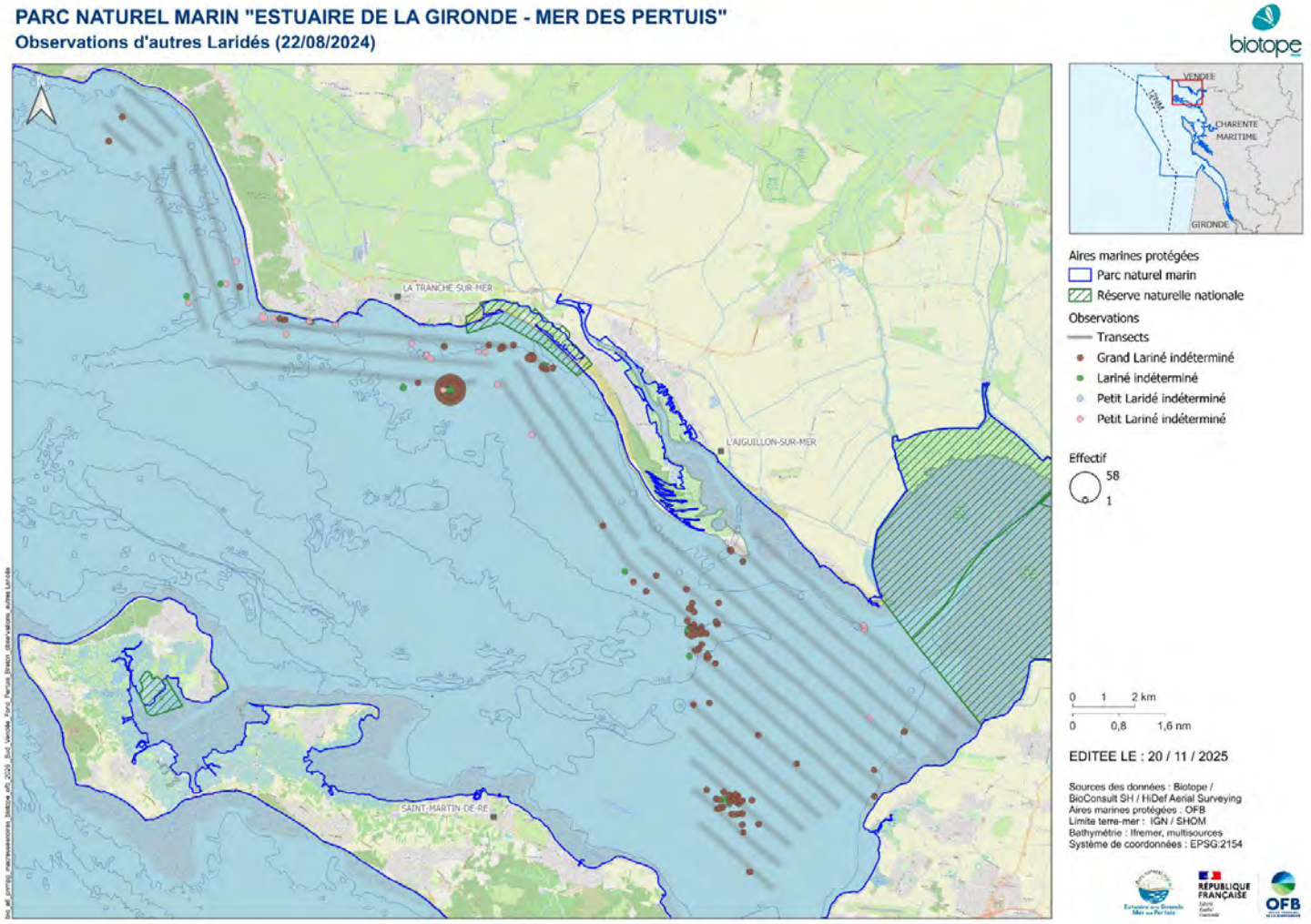


Figure 162 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

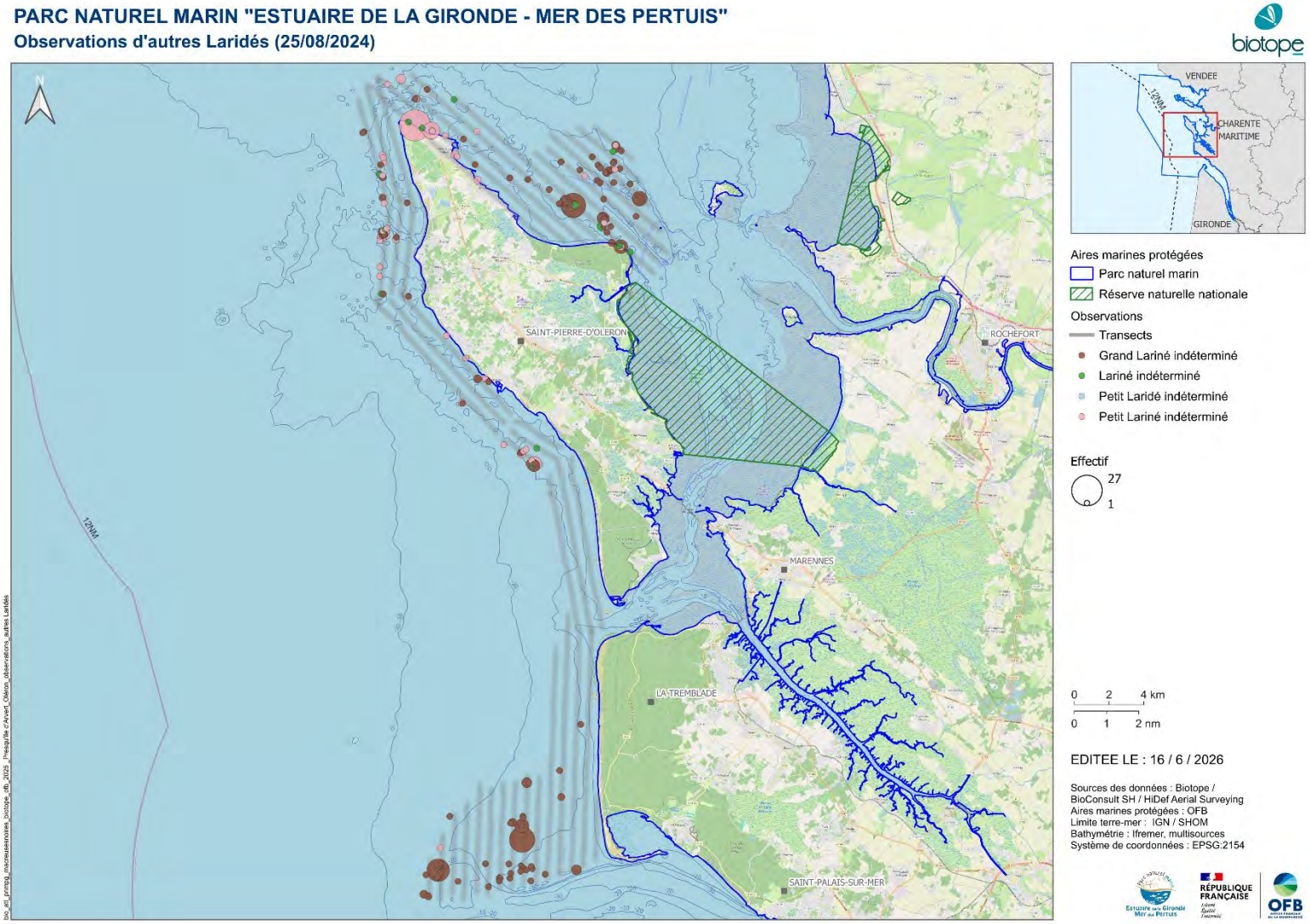


Figure 163 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

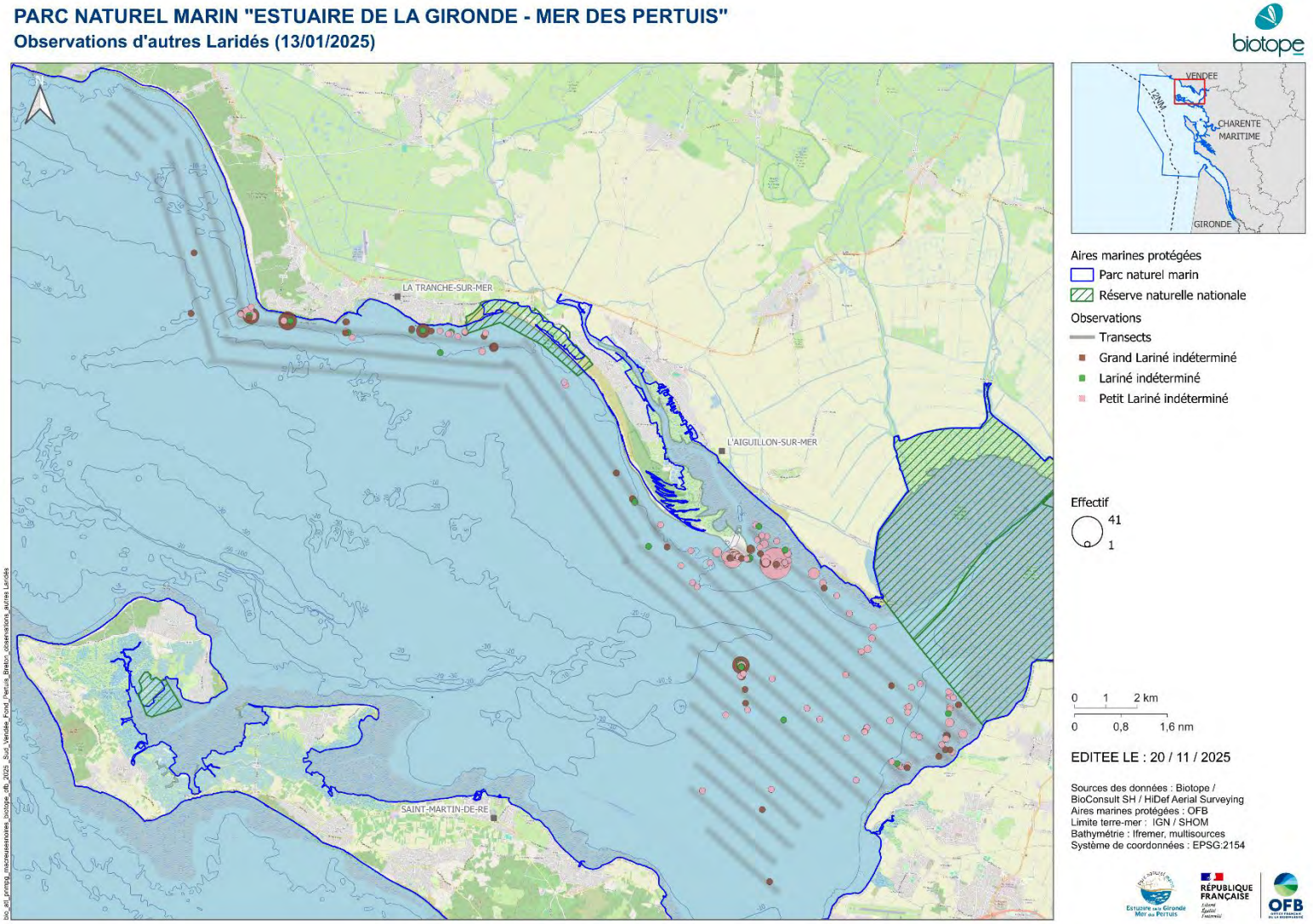


Figure 164 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

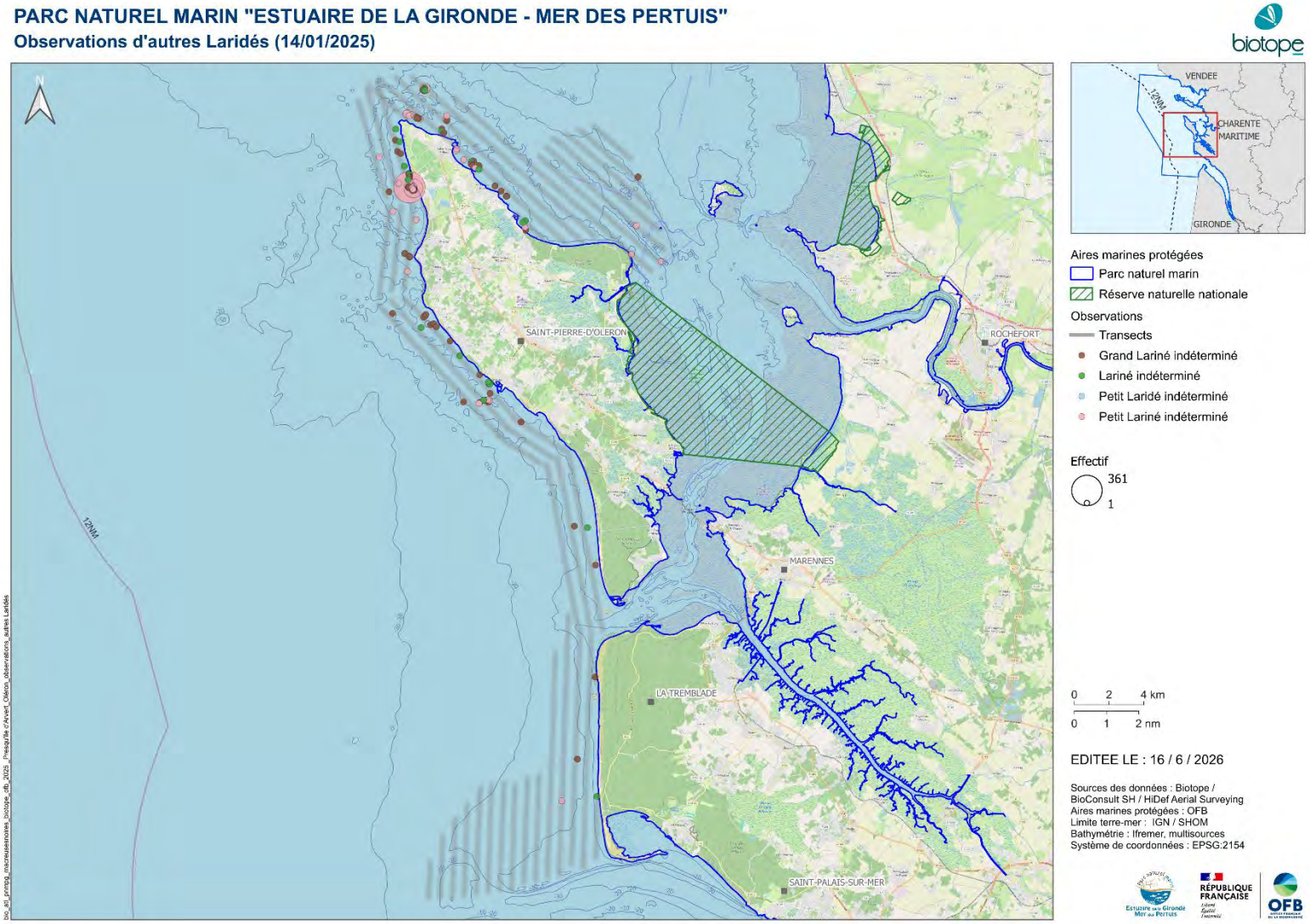


Figure 165 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

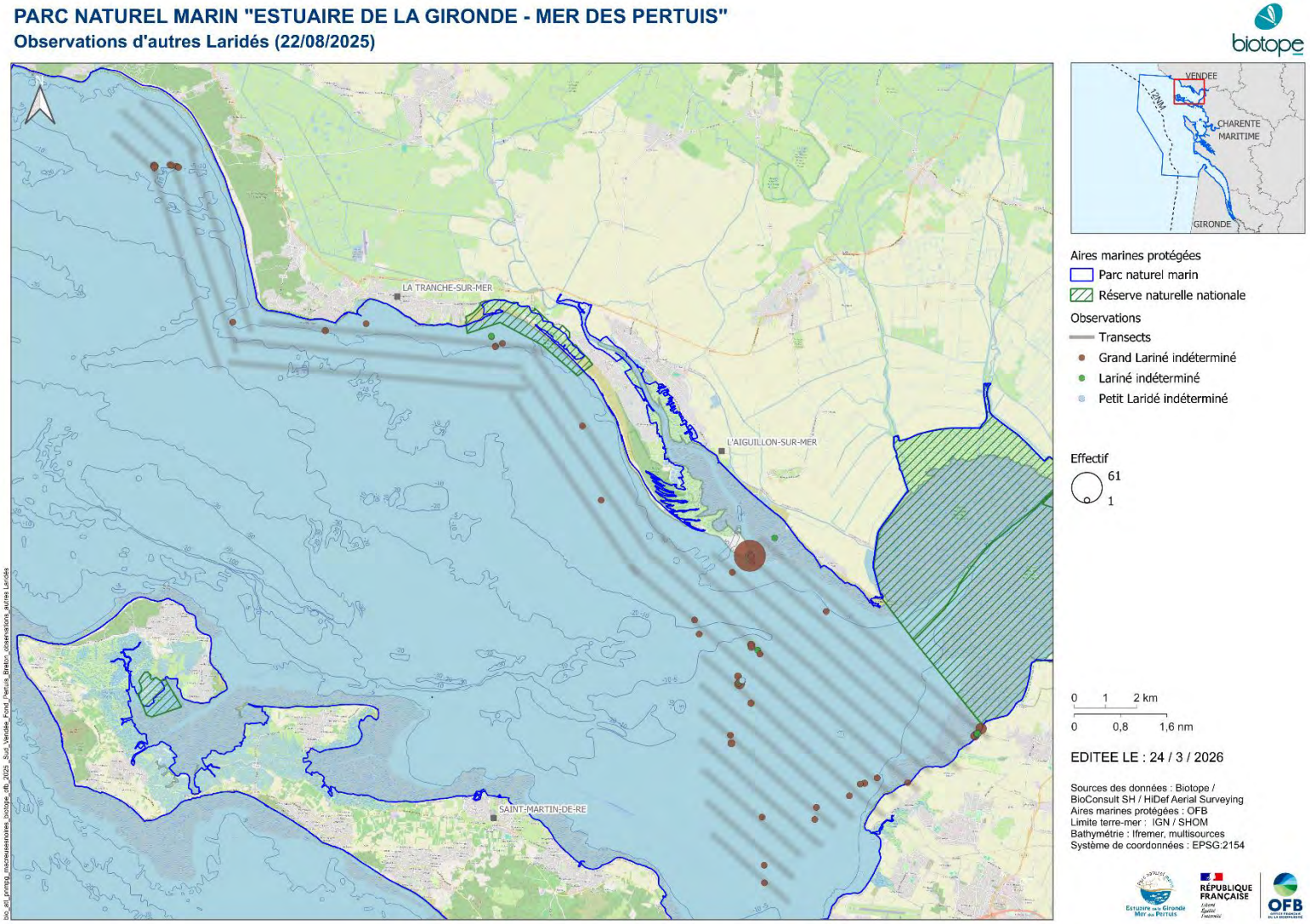


Figure 166 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

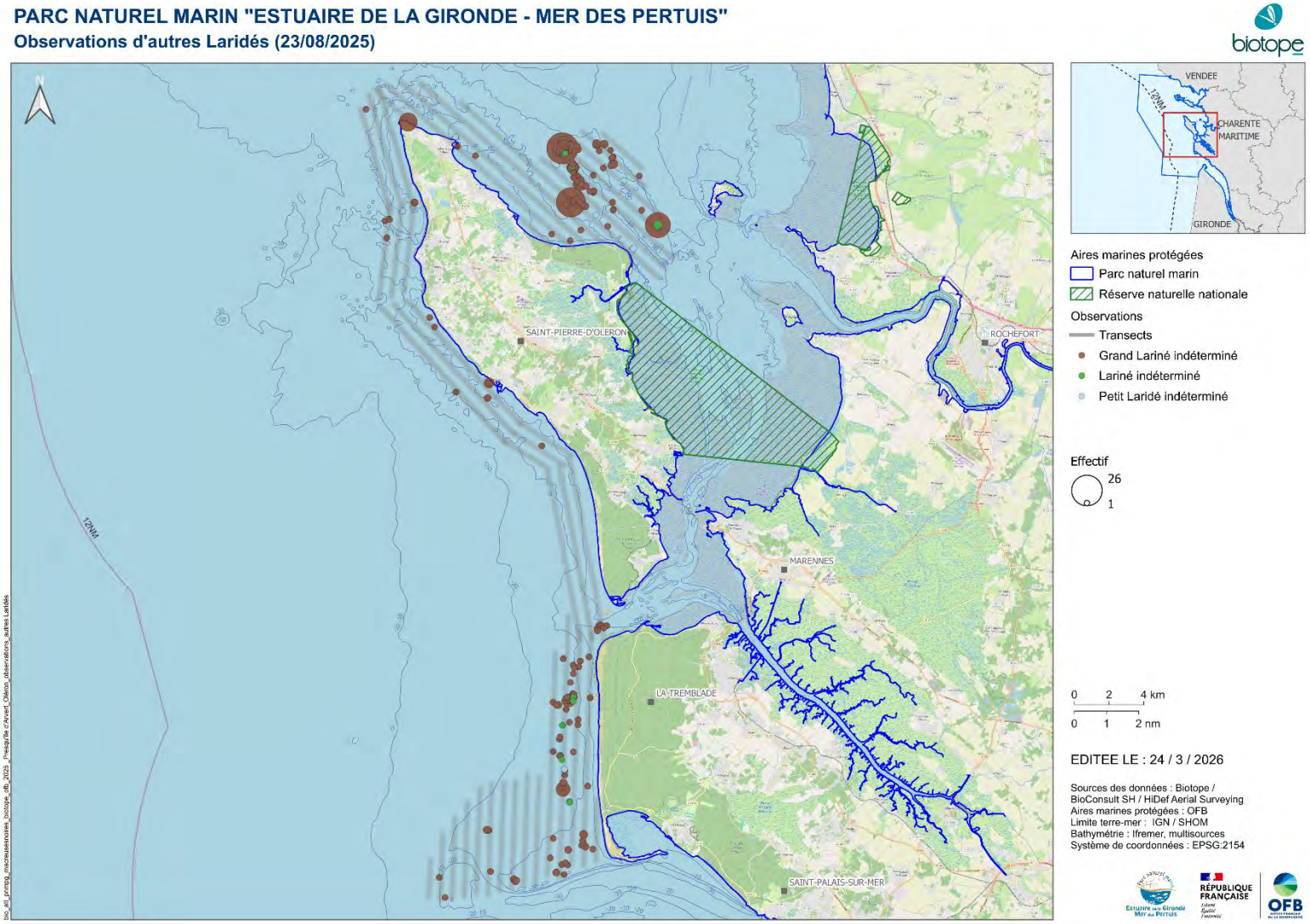


Figure 167 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

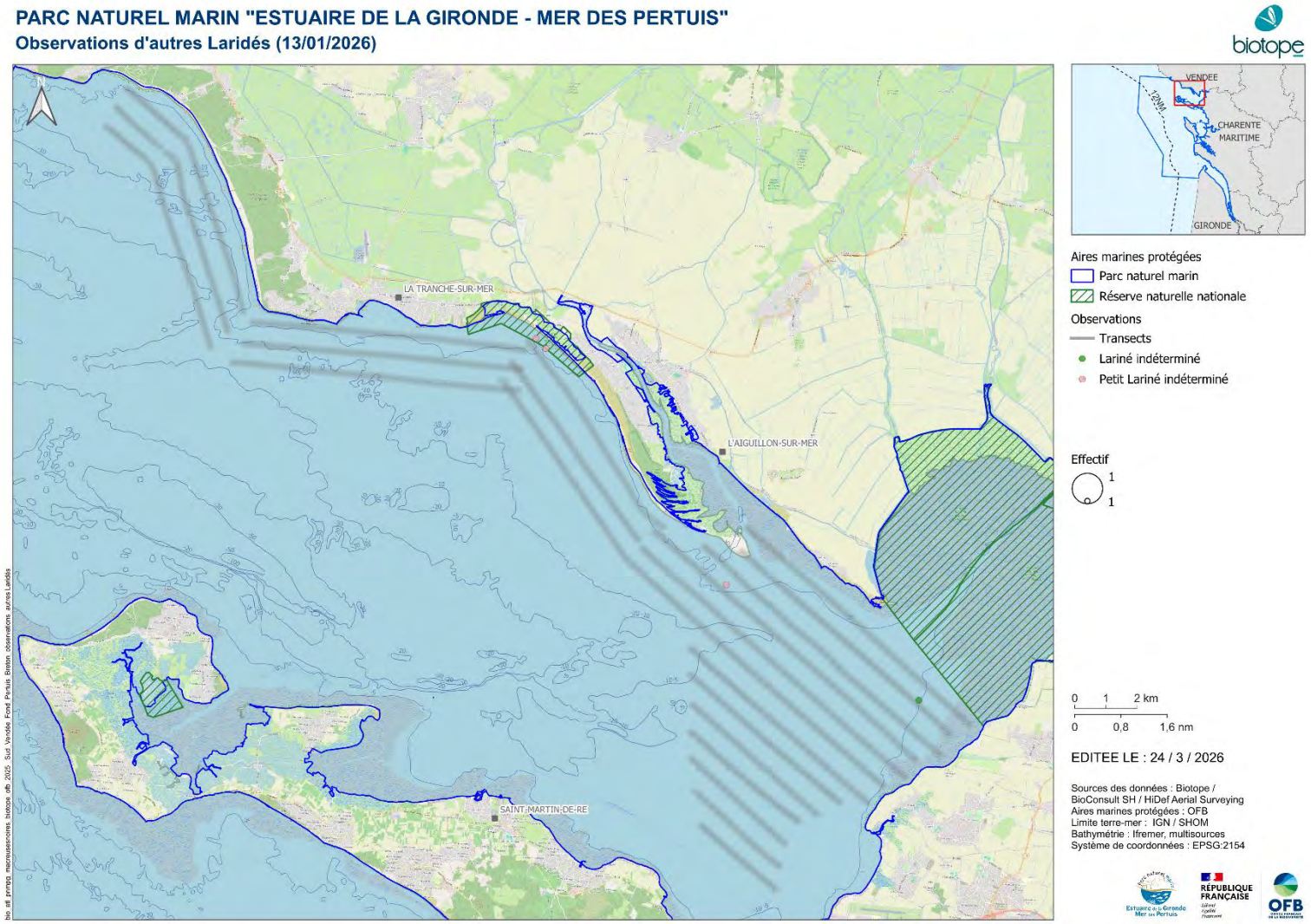


Figure 168 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

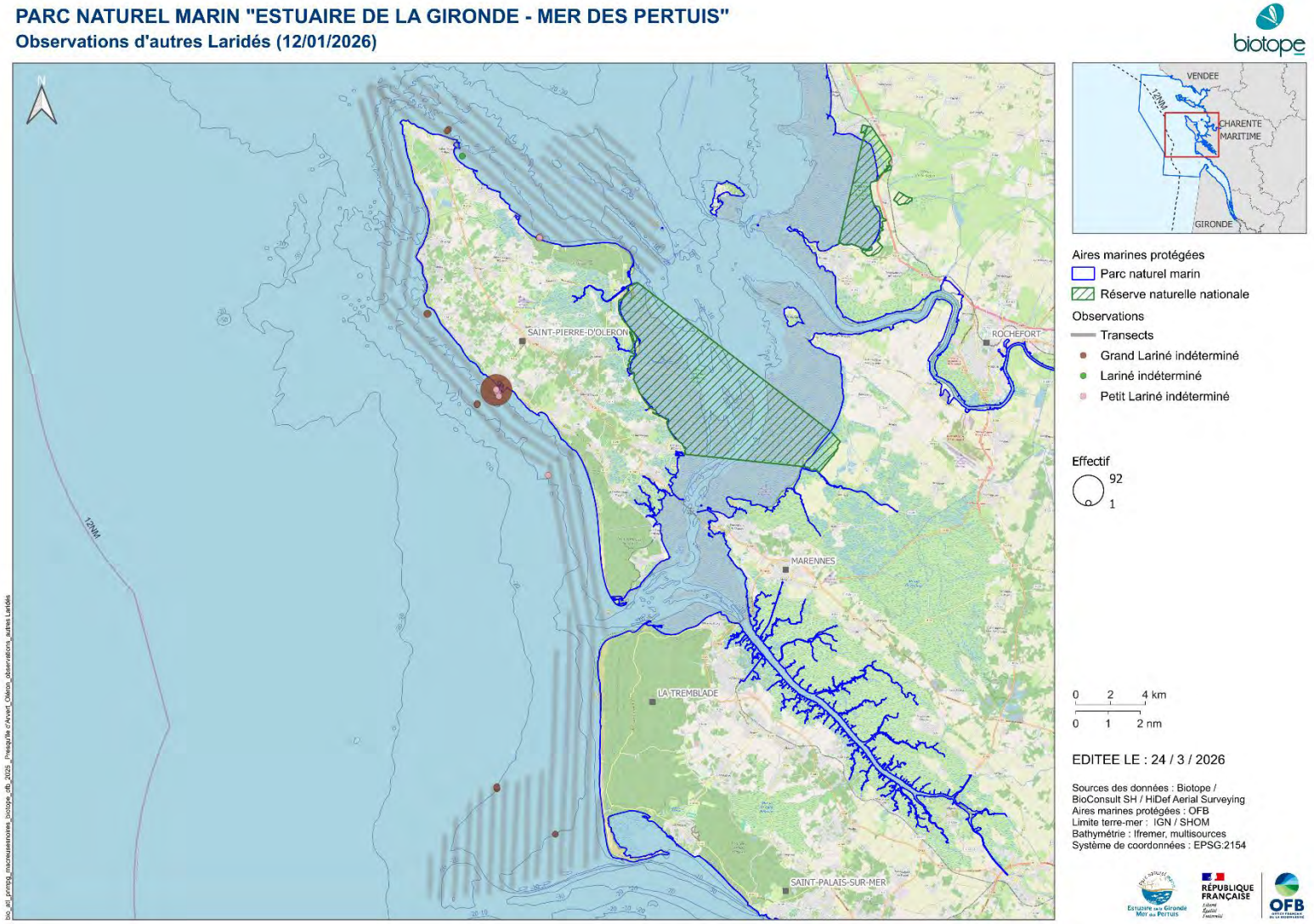


Figure 169 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Plus de 300 observations : densités relatives estimées par krigeage et grilles de densité selon le carroyage GIMeL en annexe.

Les Figure 170, Figure 171, Figure 172, Figure 173, Figure 174, Figure 175, Figure 176 et Figure 177 présentent les cartes des densités relatives d'autres Laridés prédites par le modèle par campagne et par secteur.

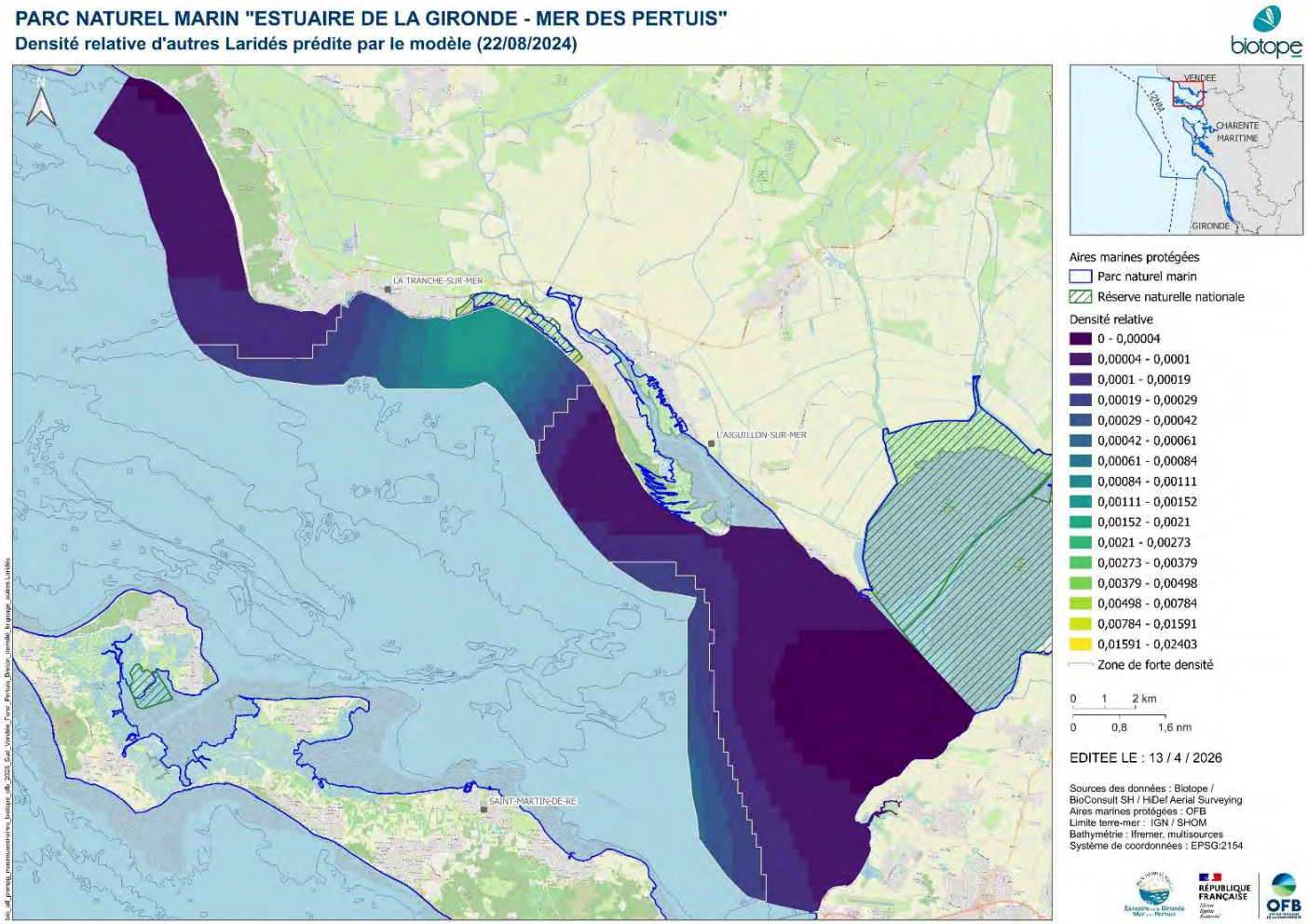


Figure 170 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

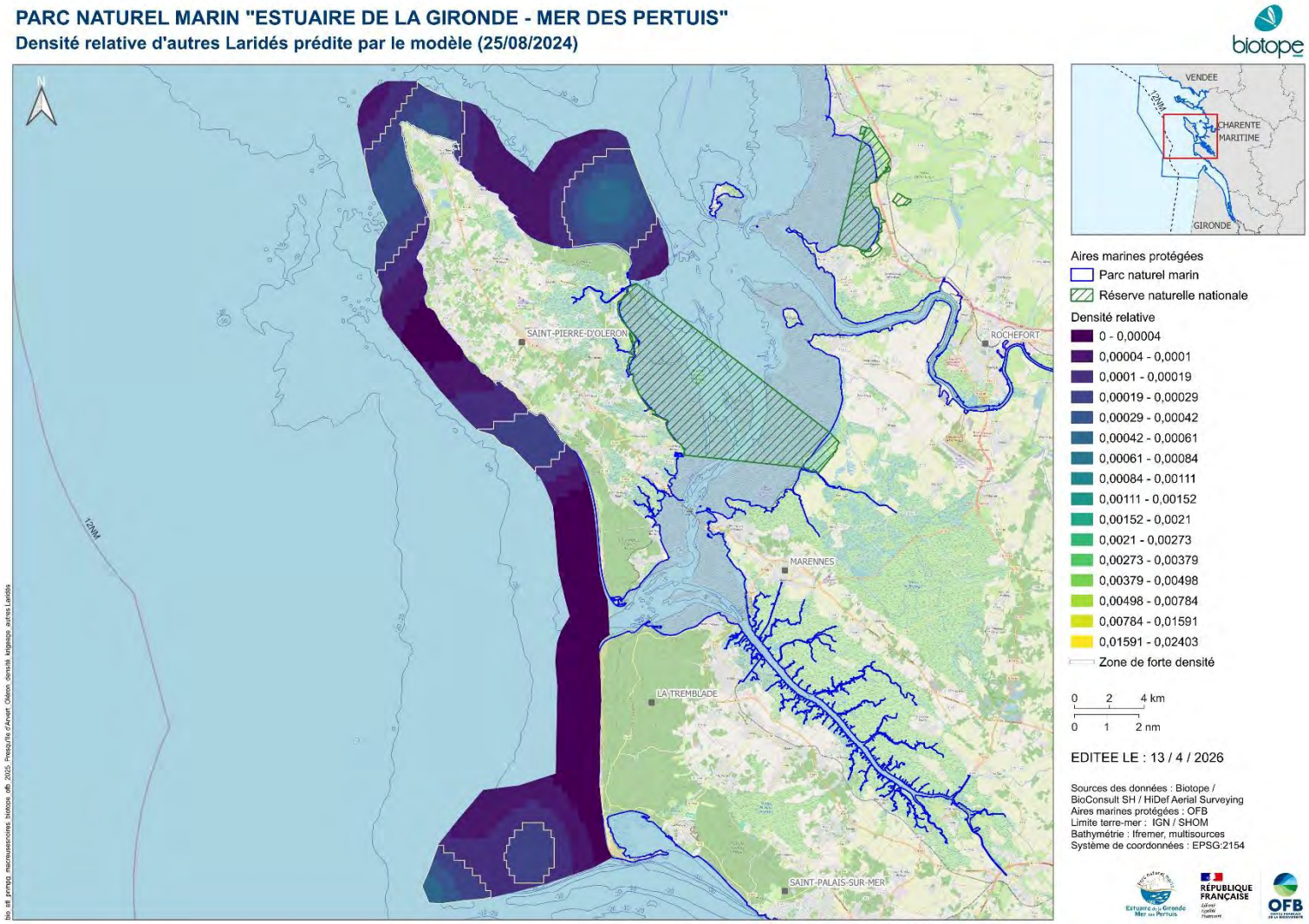


Figure 171 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

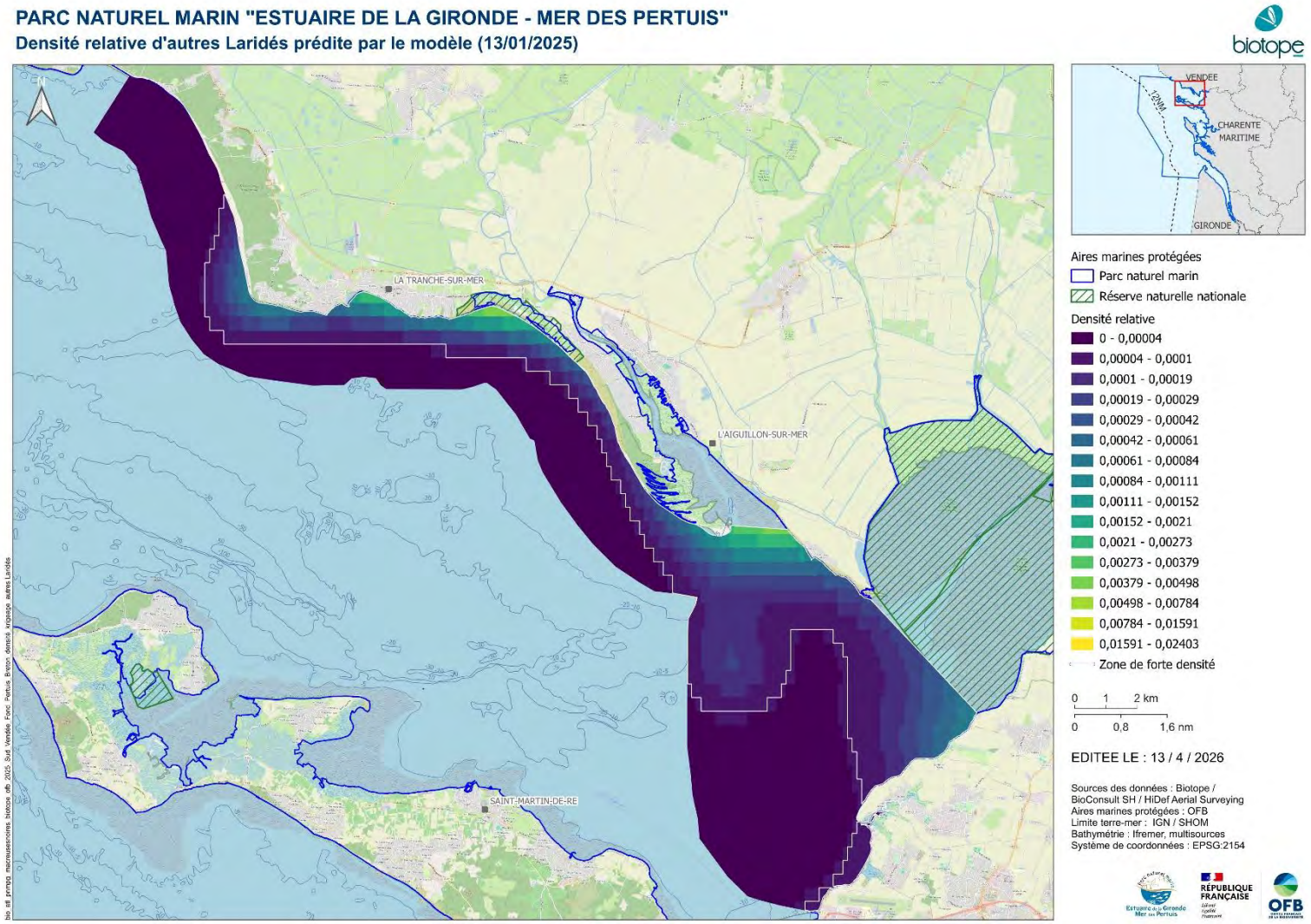


Figure 172 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

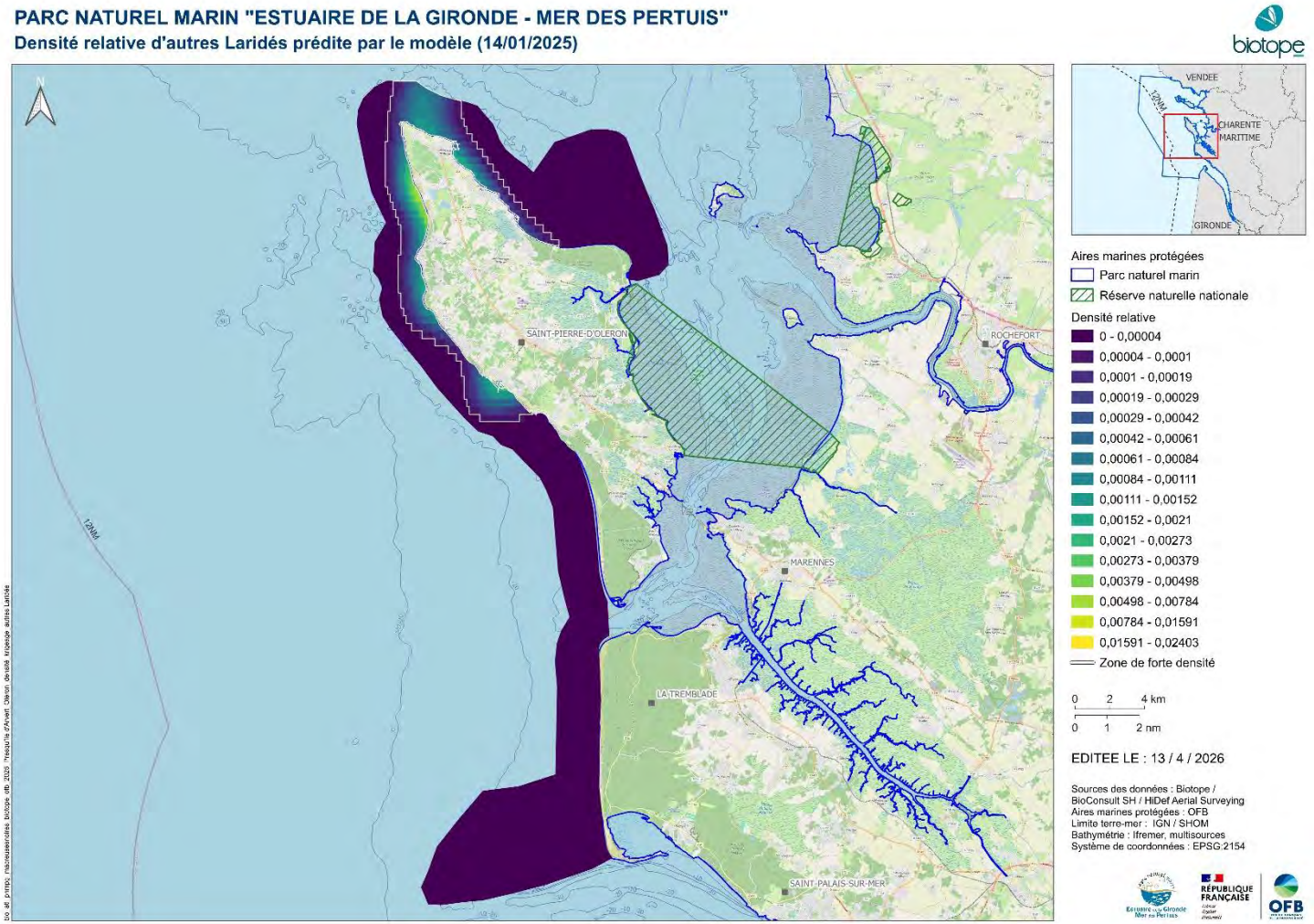


Figure 173 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

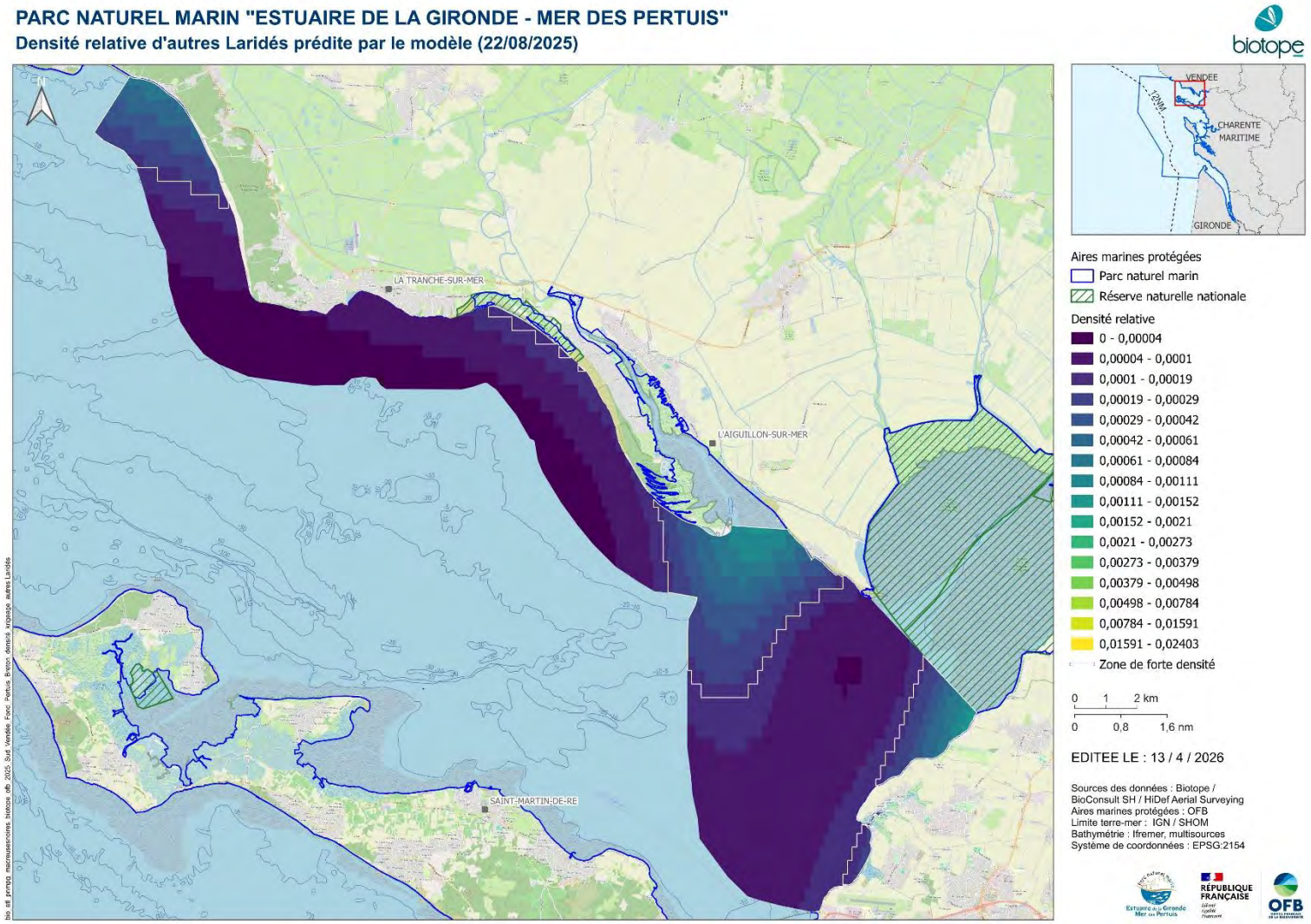


Figure 174 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

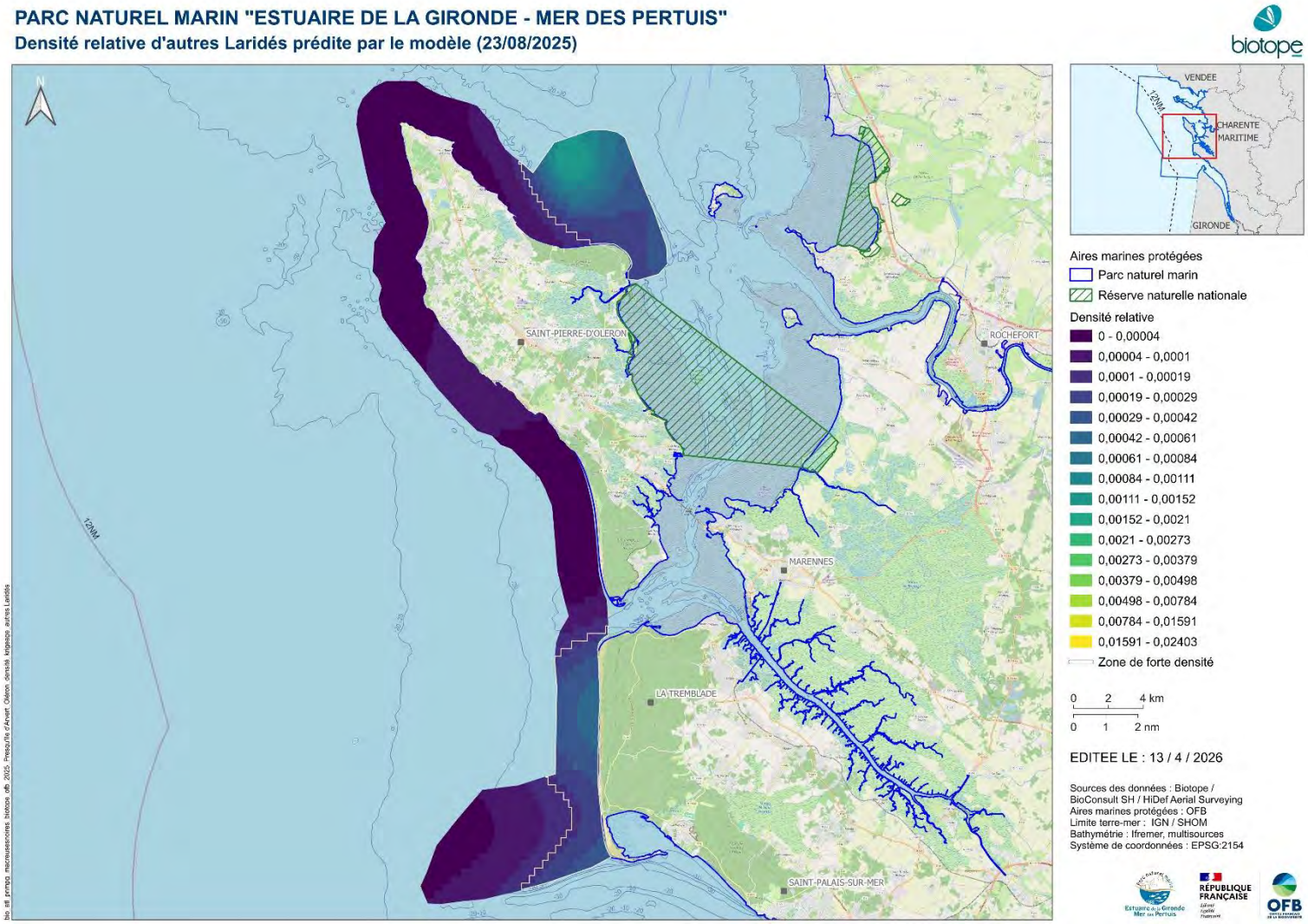


Figure 175 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

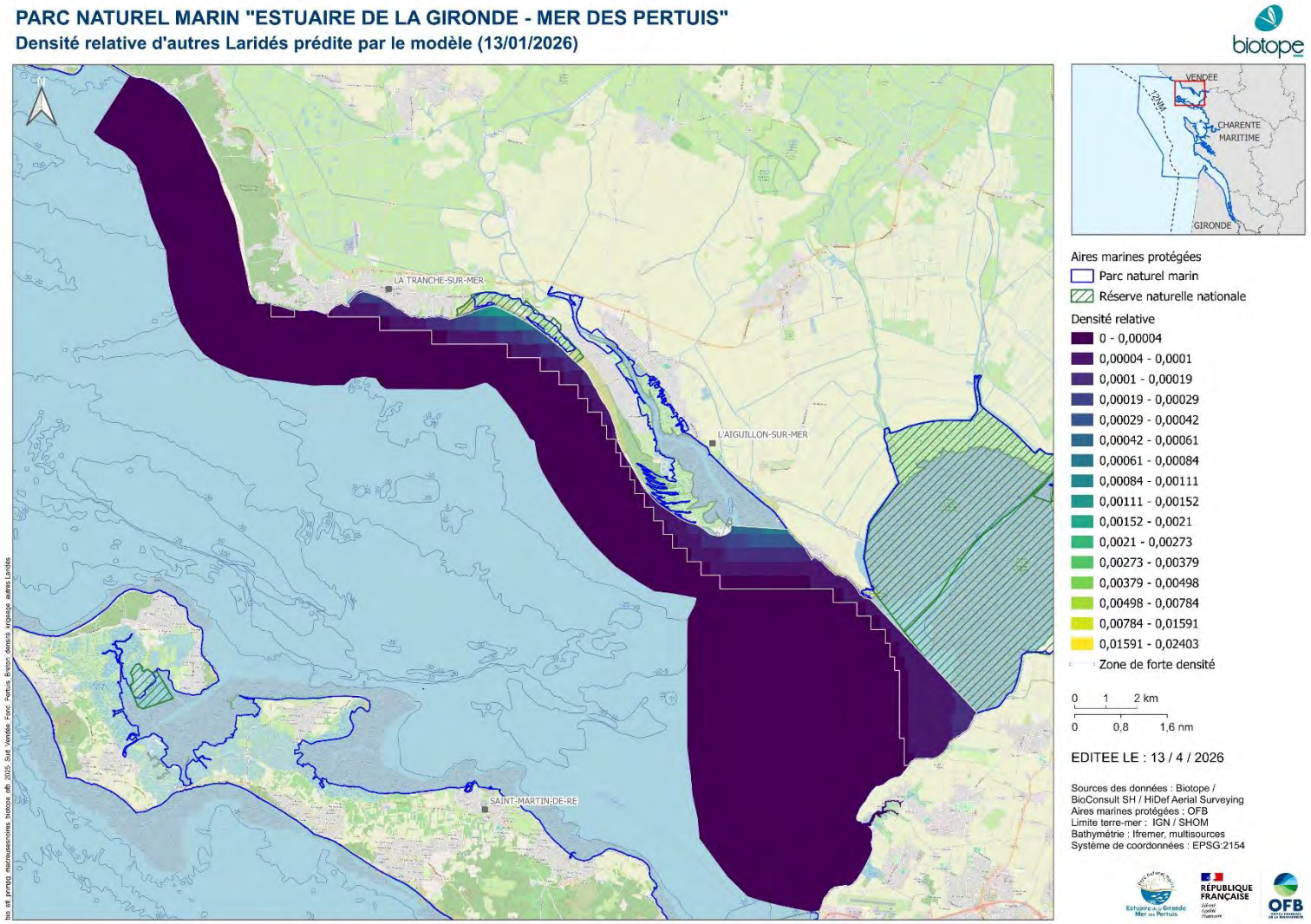


Figure 176 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

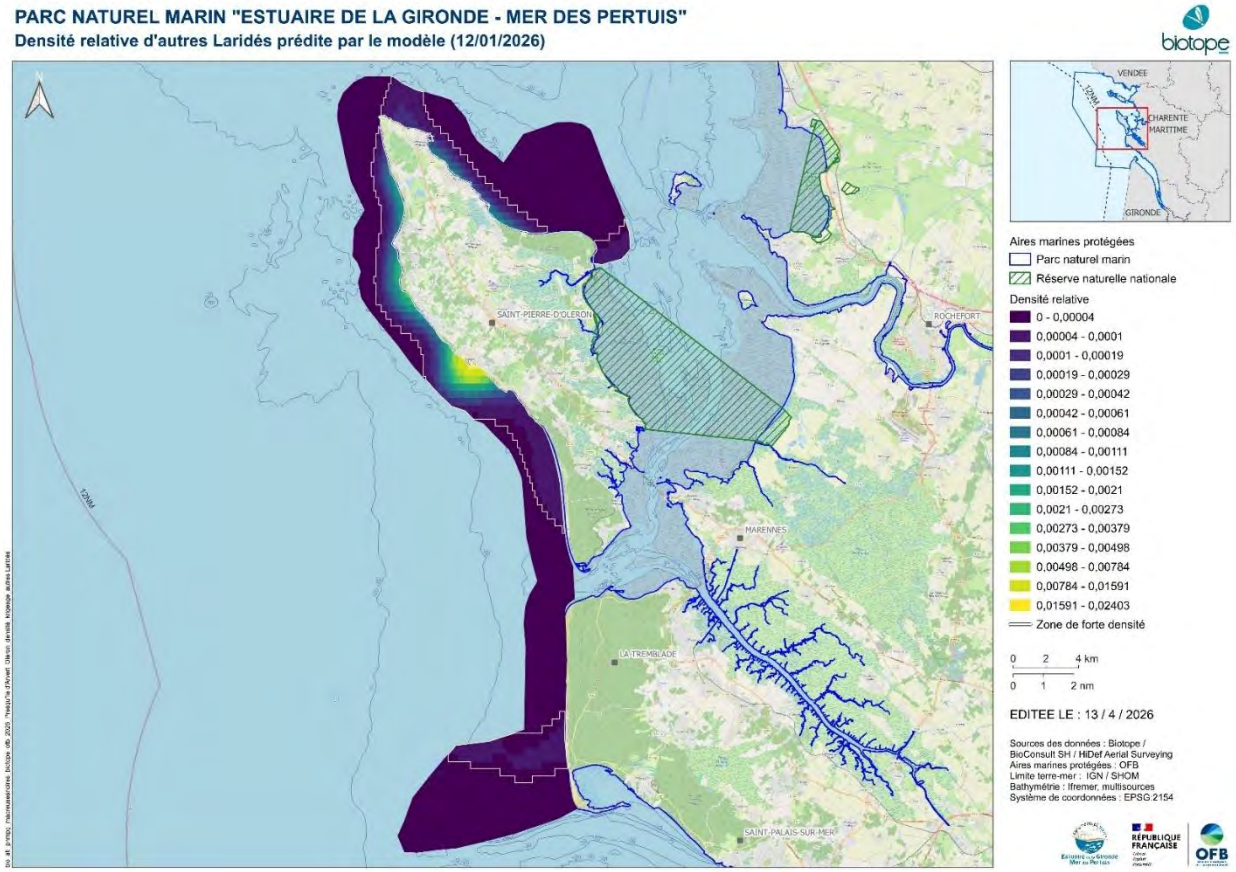


Figure 177 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité)

L'abondance d'autres Laridés estimée sur la zone d'étude est de :

- 991 ± 201 individus (CV = 20,3 %) en août 2024 ;
- 2149 ± 611 individus (CV = 28,4 %) en janvier 2025 ;
- 733 ± 145 individus (CV = 19,8 %) en août 2025 ;
- 203 ± 134 individus (CV = 66,0 %) en janvier 2026.

4.2.6 Limicoles

Cinq espèces de limicoles ont été observées sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Barge rousse (*Limosa lapponica*) : hivernant et migrateur ;
- Le Chevalier gambette (*Tringa totanus*) : nicheur, hivernant et migrateur ;
- Le Courlis cendré (*Numenius arquata*) : hivernant et migrateur ;
- L'Huîtrier-pie (*Haematopus ostralegus*) : hivernant et migrateur ;
- Le Pluvier argenté (*Pluvialis squatarola*) : hivernant et migrateur.



Figure 178 : Barge rousse (© Biotope)



Figure 179 : Chevalier gambette (© Biotope)



Figure 180 : Courlis cendré (© Biotope)

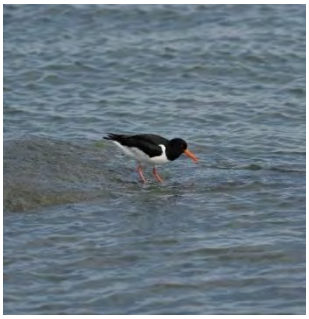


Figure 181 : Huîtrier pie (© Biotope)

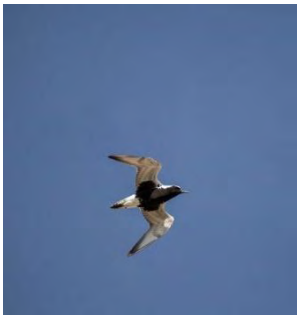


Figure 182 : Pluvier argenté (© Gaetan Mineau)

Le Tableau 31 synthétise les effectifs de limicoles observés lors des deux années de suivi.

Tableau 31. Effectifs de limicoles observés lors des deux années de suivi

Espèces	22/08/2024	25/08/2025	13/01/2025	14/01/2025	22/08/2025	23/08/2025	13/01/2026	12/01/2026	Total
Barge rousse	0	1	2	0	4	0	0	0	**7**
Chevalier gambette	0	0	6	1	0	0	0	0	**7**
Courlis cendré	0	0	48	0	0	0	0	0	**48**
Huîtrier pie	15	0	10	1	0	0	0	0	**26**
Pluvier argenté	0	0	9	0	0	0	0	0	**9**
Courlis indéterminé	23	0	0	0	0	0	0	0	**23**
Limicole indéterminé	223	68	3481	33	4	42	0	29	**3880**

Lors de la campagne d'août 2024 réalisée à marée haute, les limicoles étaient soit concentrés en reposoirs ou en vol. 15 Huîtriers pies ont été observés à proximité de la pointe d'Arçay (un groupe de 5 individus et un groupe de 10 individus). Un

groupe de 23 courlis et 222 limicoles (un groupe de 220 individus et deux autres individus) ont également été observés dans ce secteur mais ils n'ont pas pu être identifiés à l'espèce (Figure 183). Une Barge rousse, un groupe de 67 limicoles indéterminés et un individu seul ont été observés respectivement au sud-ouest de l'île d'Oléron et au nord de l'île d'Oléron (Figure 184).

Lors de la campagne de janvier 2025 réalisée à marée basse, les limicoles étaient en alimentation, ce qui explique les effectifs nettement supérieurs. Posés, la majorité des individus sont difficile à déterminer. Sept Chevaliers gambettes ont été observés : un groupe de trois individus à l'est de la pointe d'Arçay, trois individus au sud de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon et un à proximité de la pointe du Prouard au nord-est de l'île d'Oléron. Deux Barges rousses, 9 Pluviers argentés, 48 Courlis cendrés et 3481 limicoles indéterminés ont également été observés à proximité de la pointe d'Arçay et au sud de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon lors de cette campagne (Figure 185). Un Huîtrier pie a également été observé au nord de l'île d'Oléron et 33 limicoles indéterminés principalement au nord-est et à l'ouest de l'île d'Oléron (Figure 186).

Lors des deux années de suivi, les limicoles ont été observés principalement posés : 96,1 % des effectifs (Tableau 30).

Tableau 32. Proportion de limicoles observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	261	99,6 %
	13/01/2025	3556	98,7 %
	22/08/2025	8	25,0 %
	13/01/2026	0	-
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	69	0 %
	14/01/2025	35	80,0 %
	23/08/2025	42	71,4 %
	12/01/2026	29	34,5 %
Total		**4000**	**96,1 %**

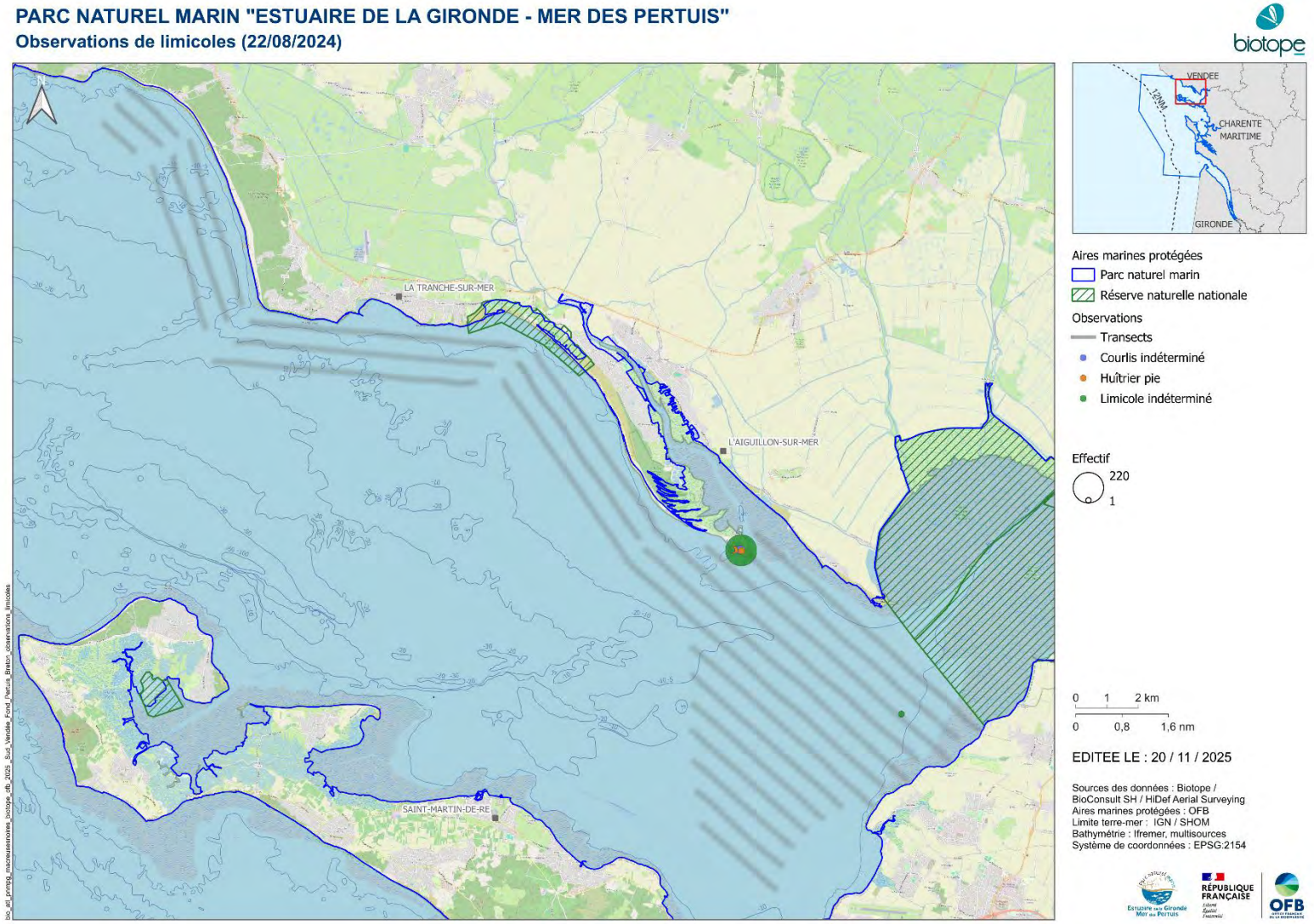


Figure 183 : Distribution des observations de limicoles lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

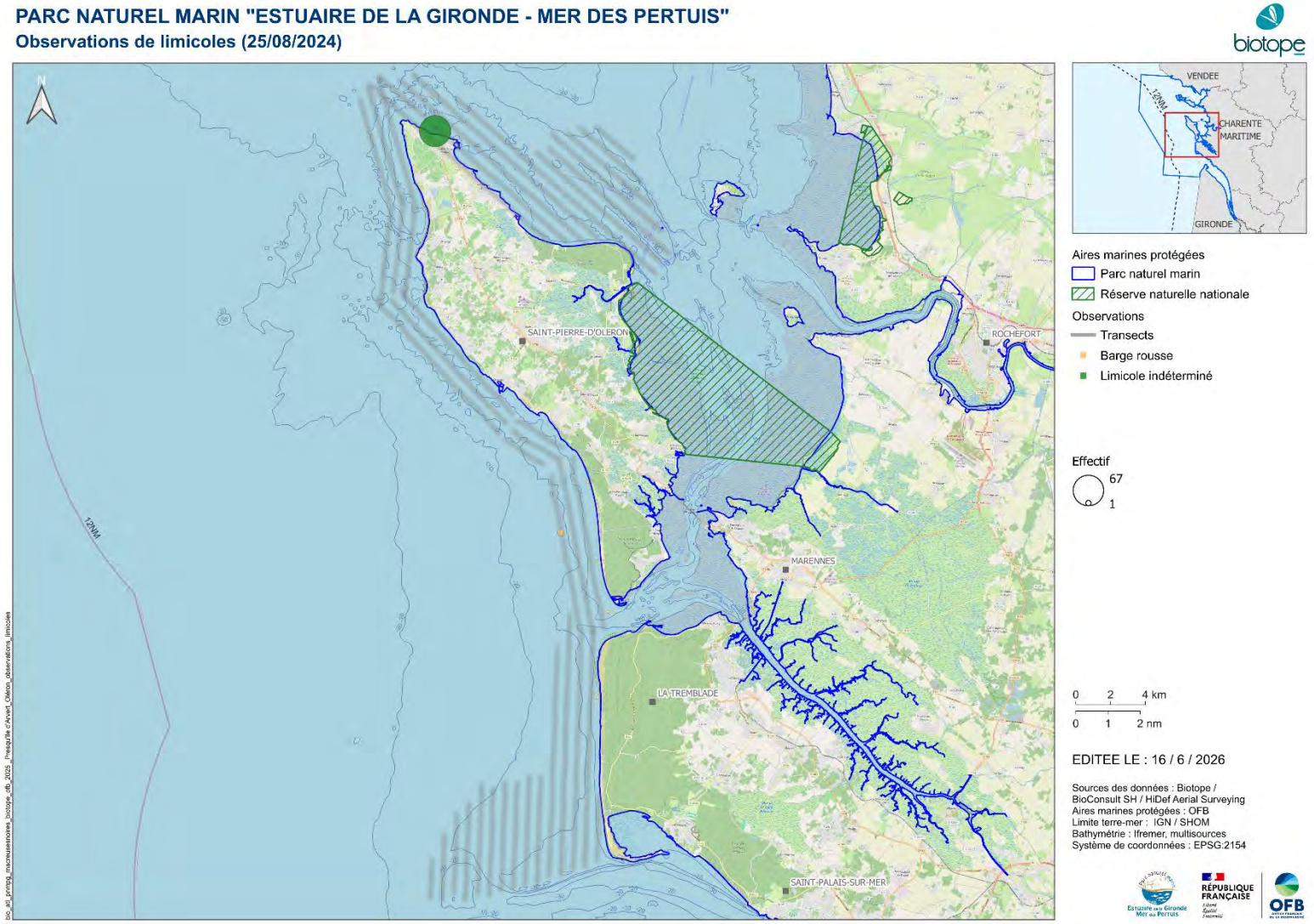


Figure 184 : Distribution des observations de limicoles lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

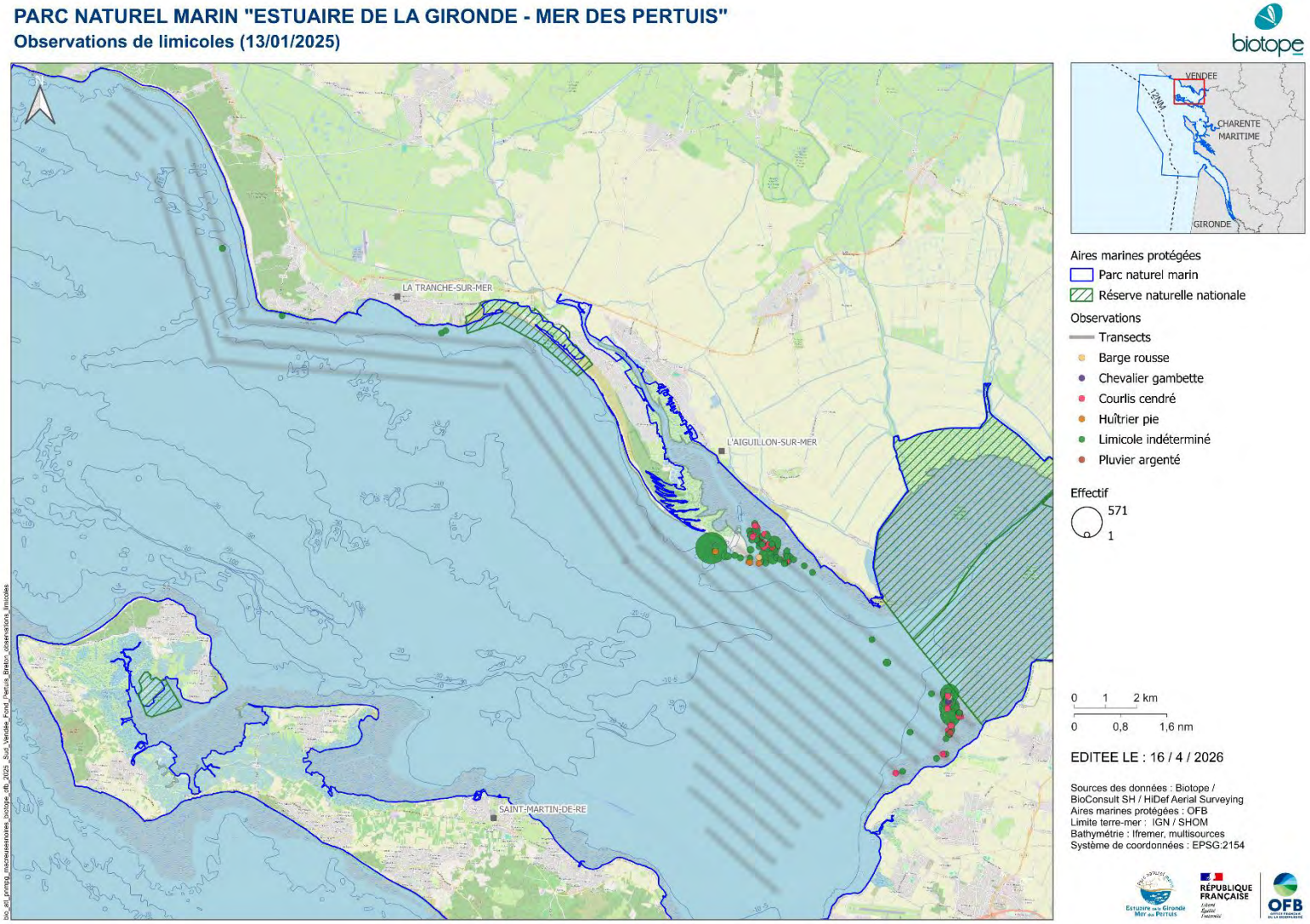


Figure 185 : Distribution des observations de limicoles lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

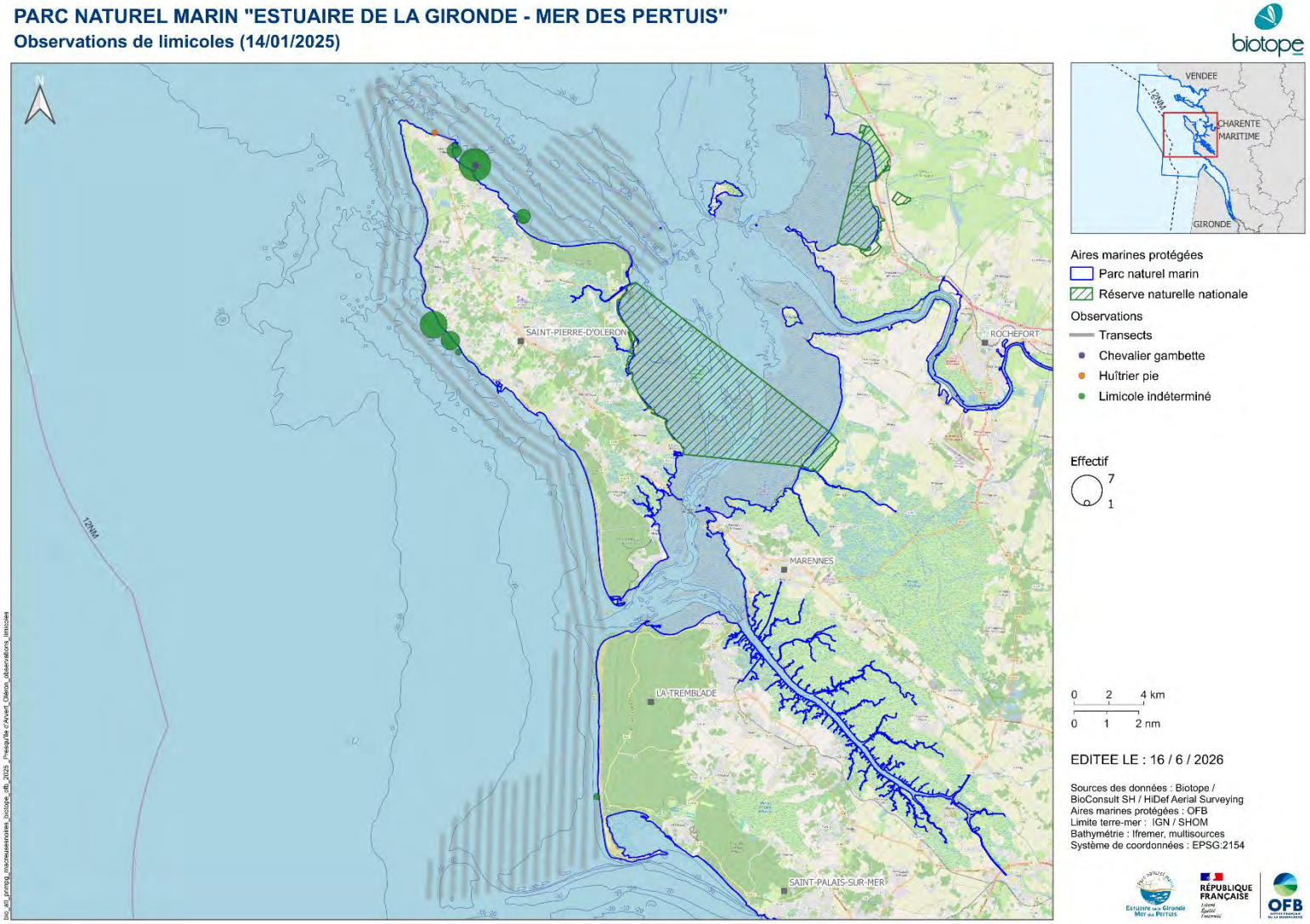


Figure 186 : Distribution des observations de limicoles lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

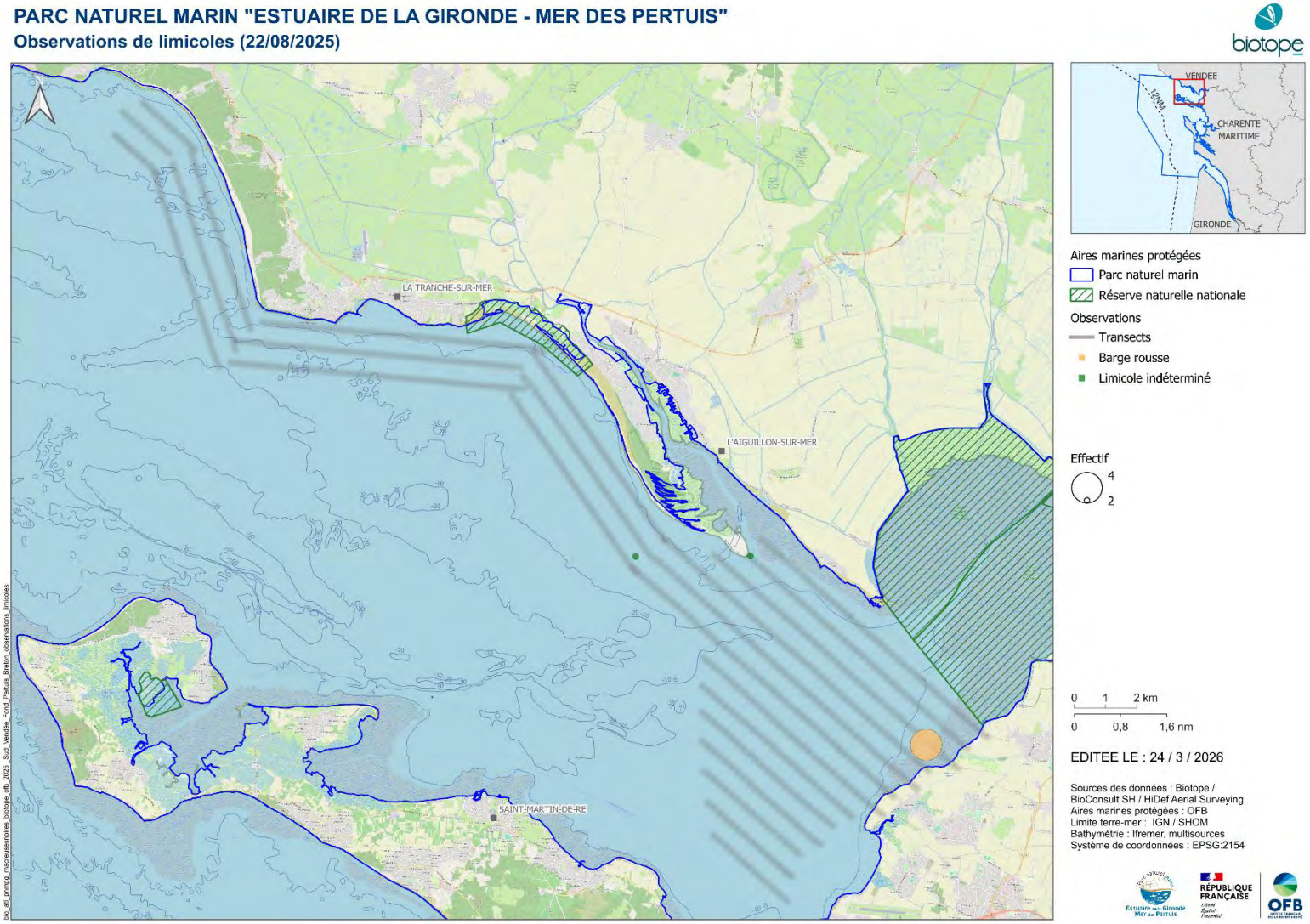


Figure 187 : Distribution des observations de limicoles lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

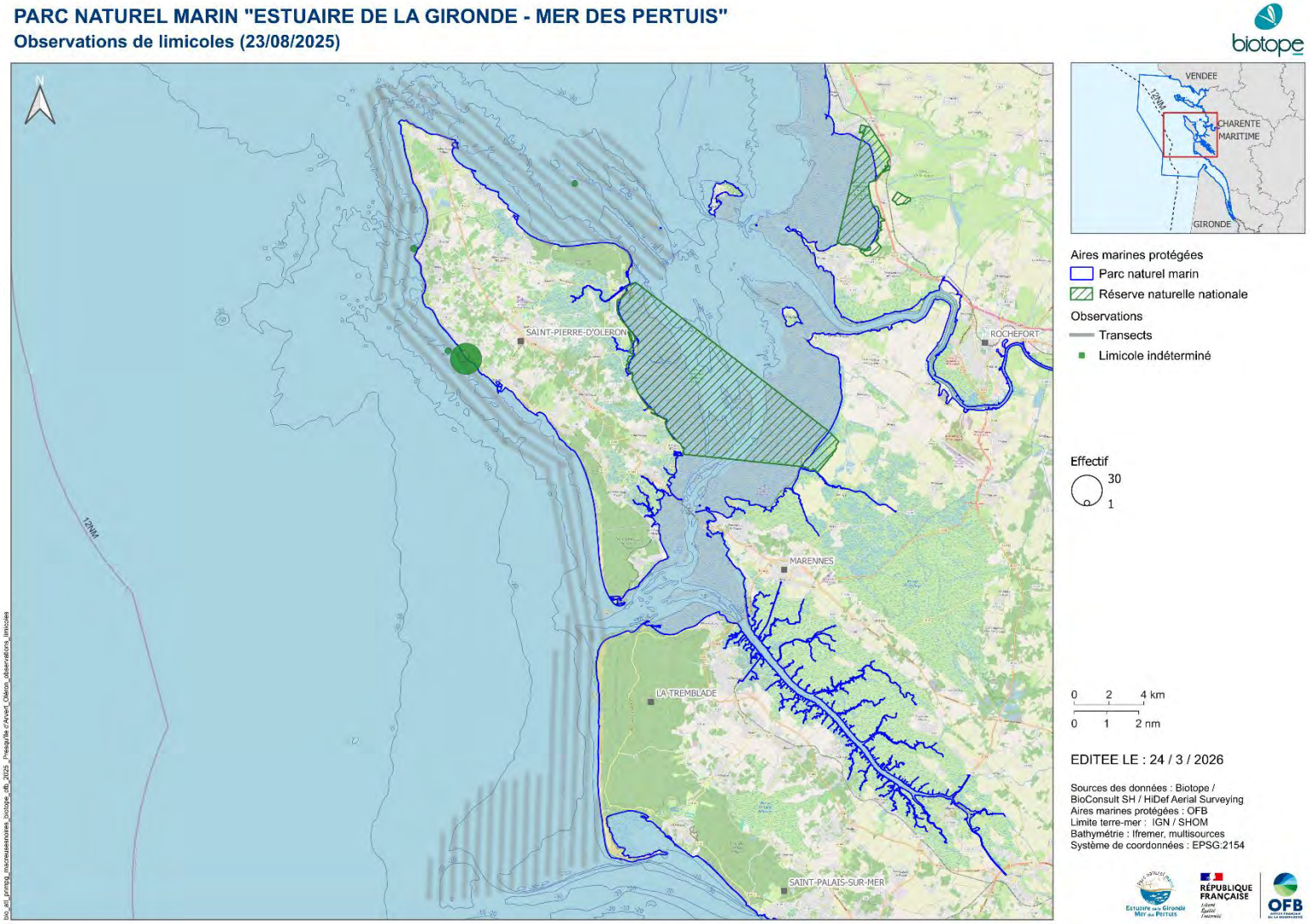


Figure 188 : Distribution des observations de limicoles lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

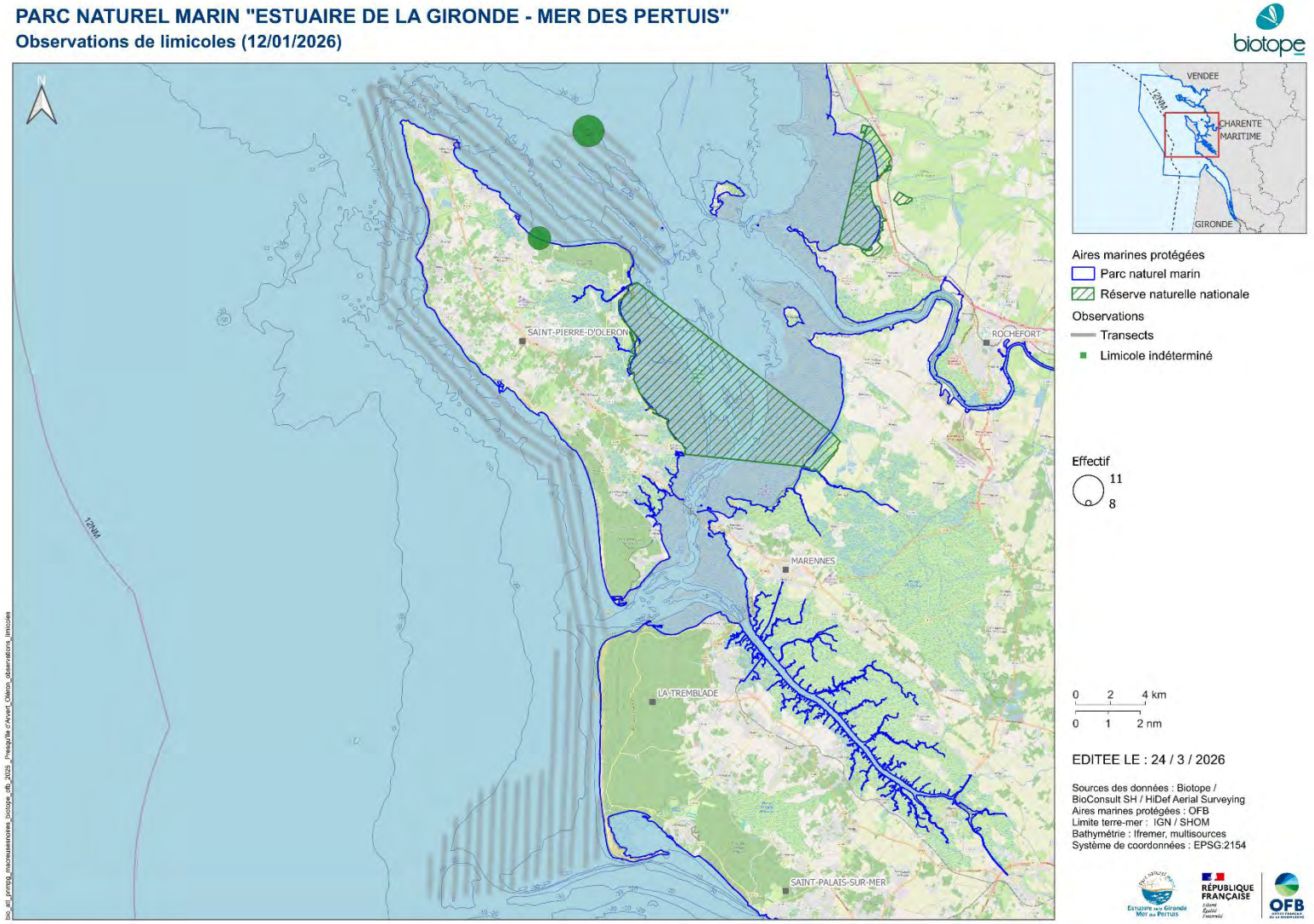


Figure 189 : Distribution des observations de limicoles lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Plus de 300 observations mais grands groupes isolés : grilles de densité selon le carroyage GIMeL.

Les Figure 190 et Figure 191 présentent les cartes de densité par maille réalisées selon le carroyage GIMeL pour la campagne hivernale de la première année de suivi. Deux zones de fortes densités peuvent être identifiées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : une à proximité de la pointe d'Arçay avec une densité qui atteint 400,4 individus par kilomètre carré et une au sud de la réserve de la baie de l'Aiguillon avec une densité qui atteint 746,8 individus par kilomètre carré.

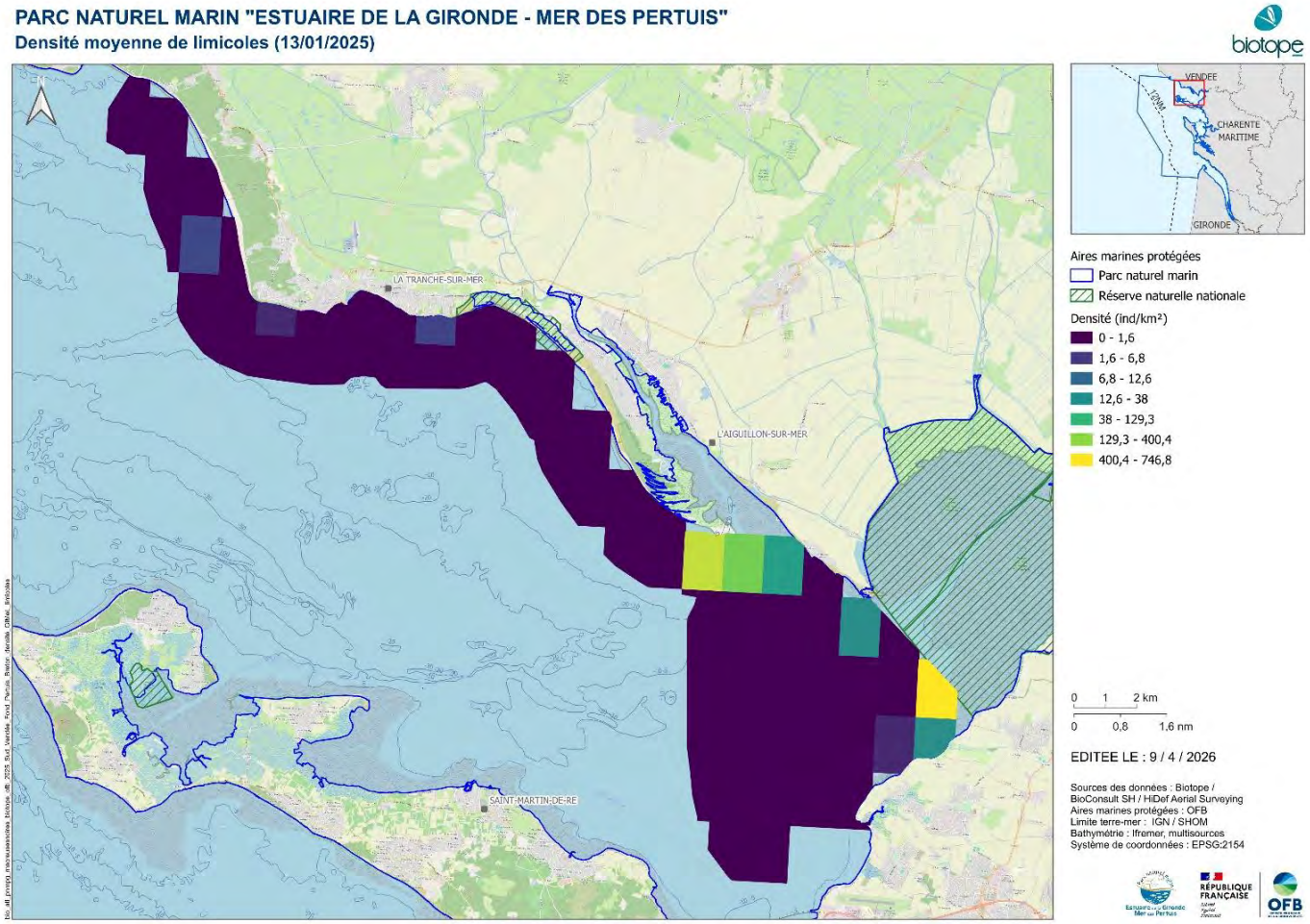


Figure 190 : Densité moyenne de limicoles selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

Deux zones de fortes densités peuvent également être identifiées à proximité de l'île d'Oléron : une au nord-est de l'île avec une densité qui atteint 18,4 individus par kilomètre carré et une au sud de la pointe de Chardonnière avec une densité qui atteint 5,7 individus par kilomètre carré.

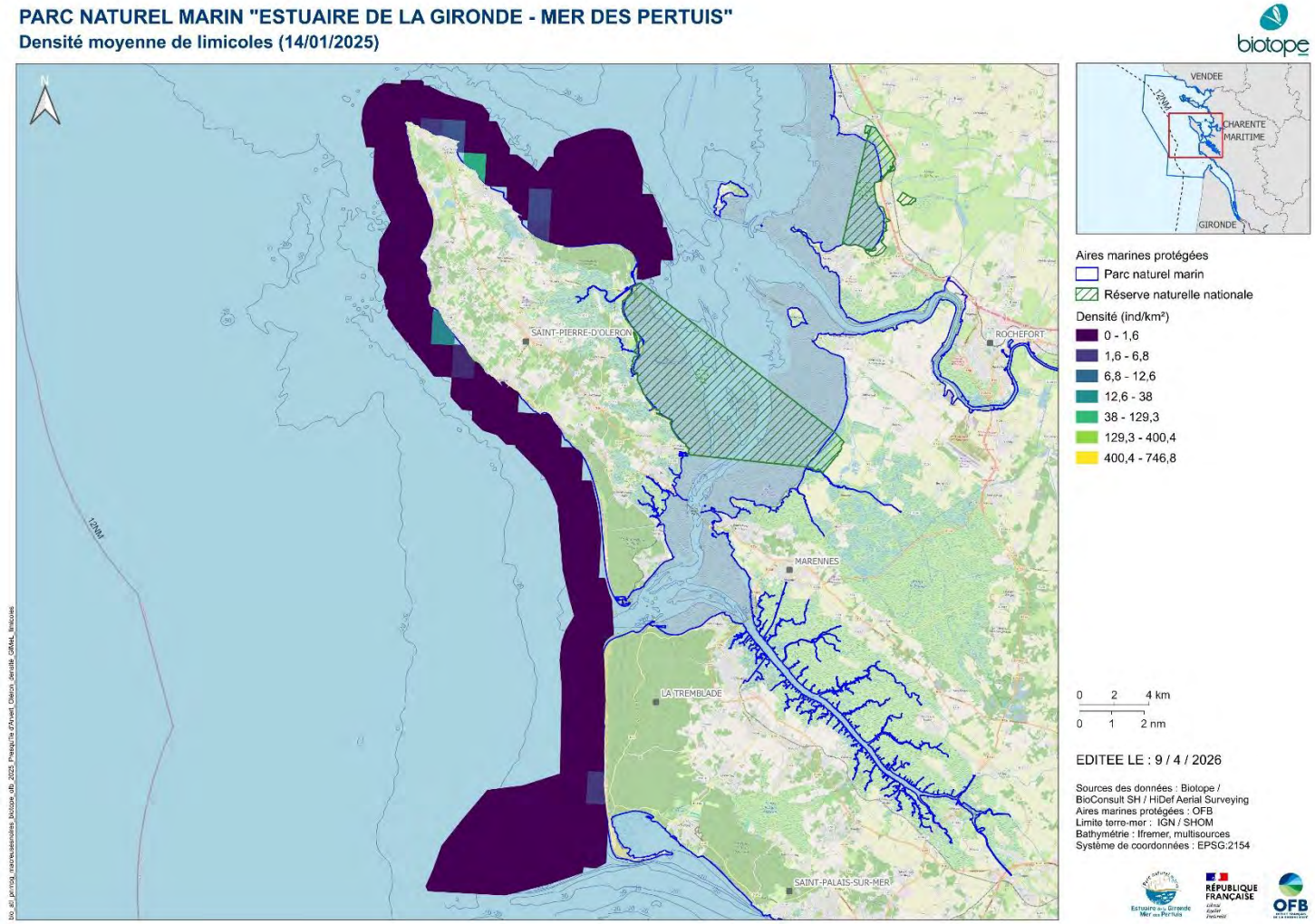


Figure 191 : Densité moyenne de limicoles selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

4.2.7 Ardéidés

Trois espèces d'Ardéidés ont été observées sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) : hivernante, migratrice et nicheuse locale ;
- Héron cendré (*Ardea cinerea*) : hivernant, migrateur et nicheur local ;
- Héron garde-bœufs (*Ardea ibis*) : hivernant, migrateur et nicheur local.



Figure 192 : Aigrette garzette (© Biotope)



Figure 193 : Héron cendré (© Biotope)



Figure 194 : Héron garde-bœufs (© Biotope)

L'**Aigrette garzette** est une espèce avec une affinité importante pour les sites littoraux, elle est en effet sensible aux vagues de froids. Ainsi, les effectifs hivernants sont concentrés sur le littoral, même si l'espèce fréquente également des sites continentaux, notamment en période de reproduction.

Le **Héron cendré** est lui plus ubiquiste, il fréquente des milieux humides mais également les prairies et cultures. Il s'agit d'une espèce présente, mais peu abondante sur l'estran.

Le **Héron garde-bœufs** est une espèce devenue très commune sur la façade atlantique en l'absence d'hiver rigoureux. Il ne fréquente pas les milieux salés, ses milieux de prédilection pour s'alimenter sont les pâtures et les marais. Il profite également des interventions agricoles (fauches, travail du sol…).

Lors de la première année de suivi, 99 Aigrettes garzettes et 7 Hérons cendrés ont été observés. Sept individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, en partie des oiseaux en vol ou la distinction Aigrette garzette ou Héron garde-bœufs n'a pas été possible. Lors de la deuxième année de suivi, 14 Aigrettes garzettes et un Héron garde-bœufs ont été observés uniquement d'Oléron à la presqu'île d'Arvert.

La plupart des observations d'Aigrette garzette et de Héron cendré ont été collectées lors de la première campagne hivernale d'Oléron à la presqu'île d'Arvert (Figure 198).

Lors des deux années de suivi, les Ardéidés ont été observés principalement posés : 81,3 % des effectifs (Tableau 33).

Tableau 33. Proportion d'Ardéidés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	5	0 %
	13/01/2025	17	76,4 %
	22/08/2025	0	-
	13/01/2026	0	-
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	9	0 %
	14/01/2025	82	95,1 %
	23/08/2025	14	92,9 %
	12/01/2026	1	0 %
Total		**128**	**81,3 %**

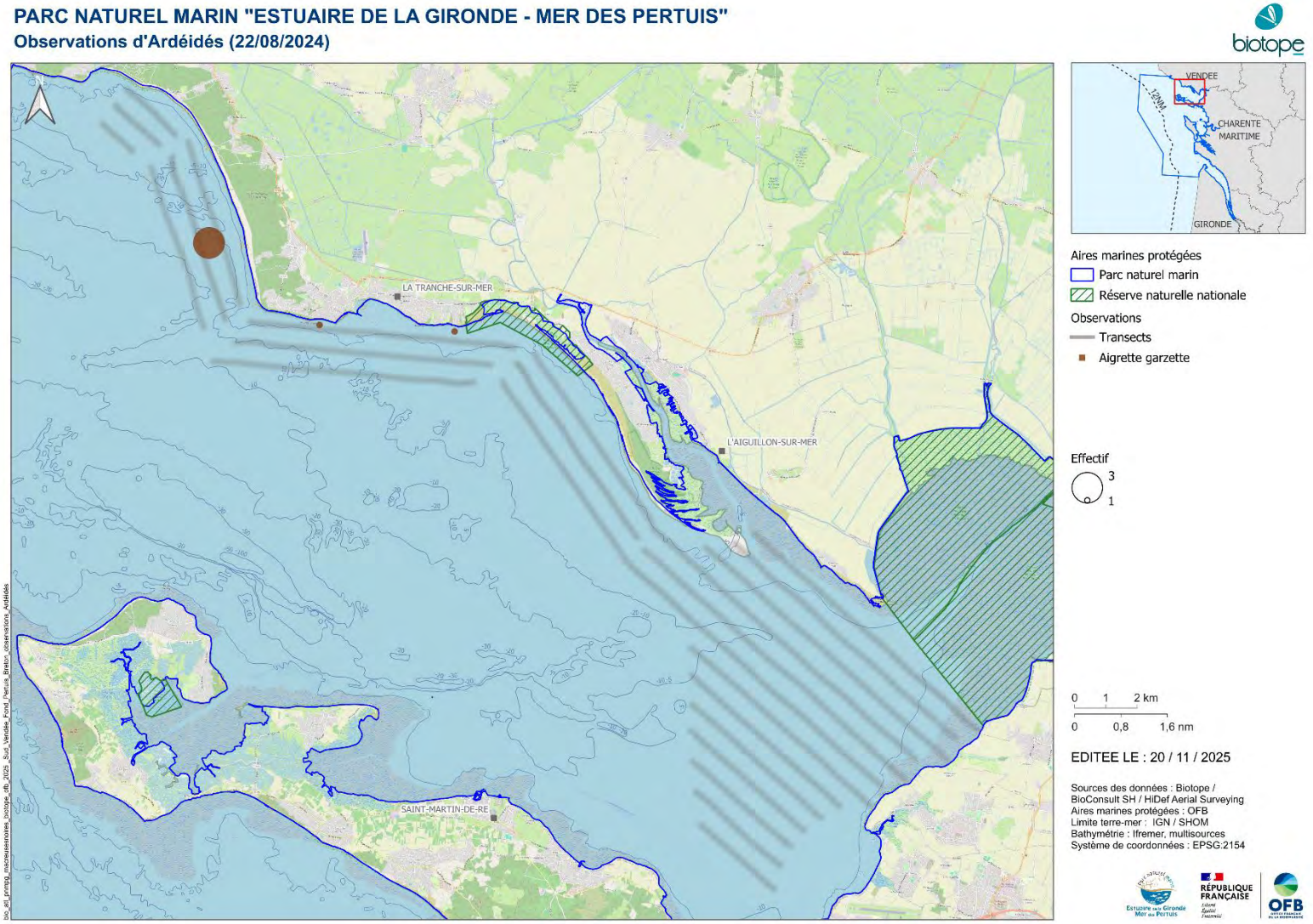


Figure 195 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

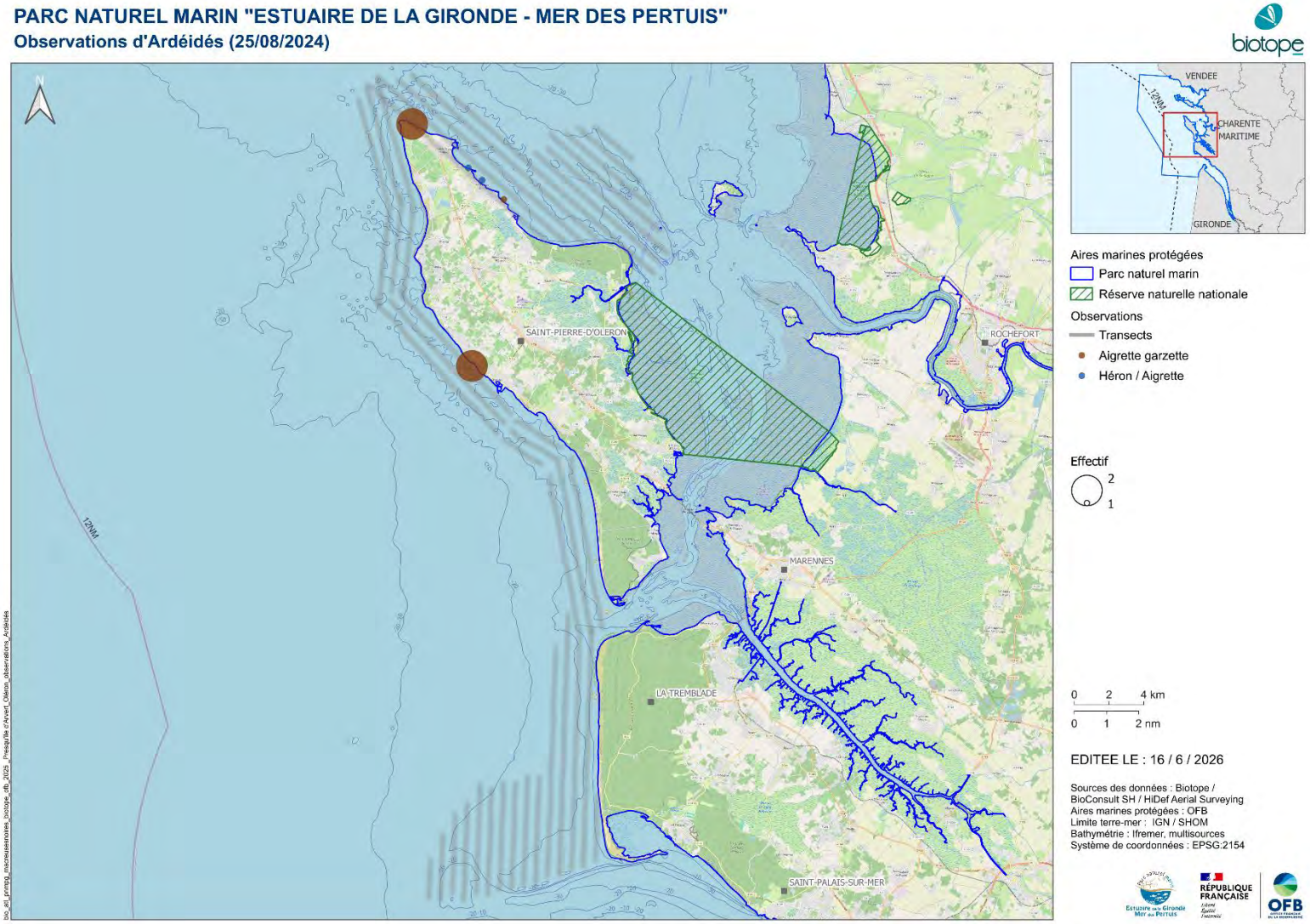


Figure 196 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

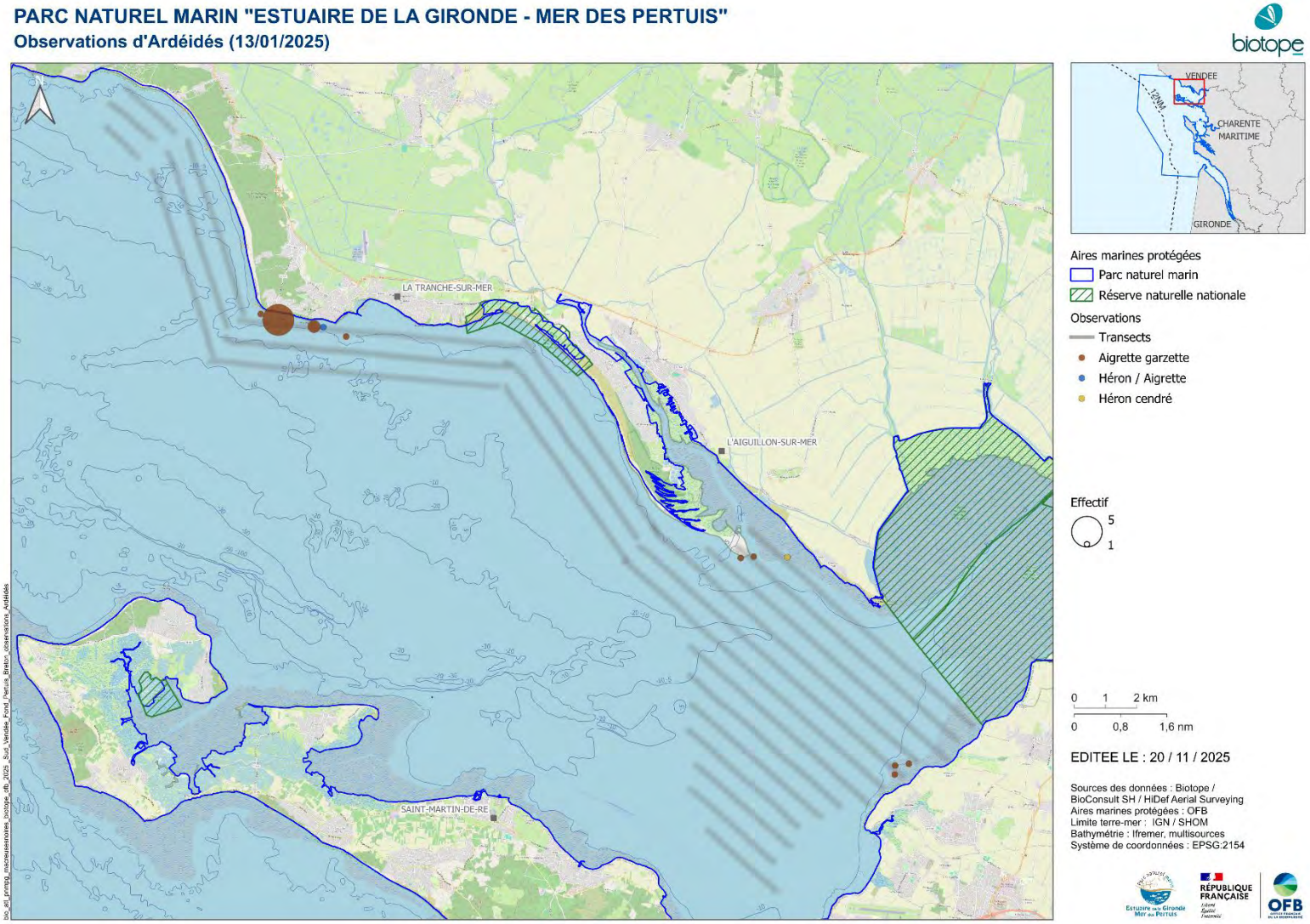


Figure 197 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

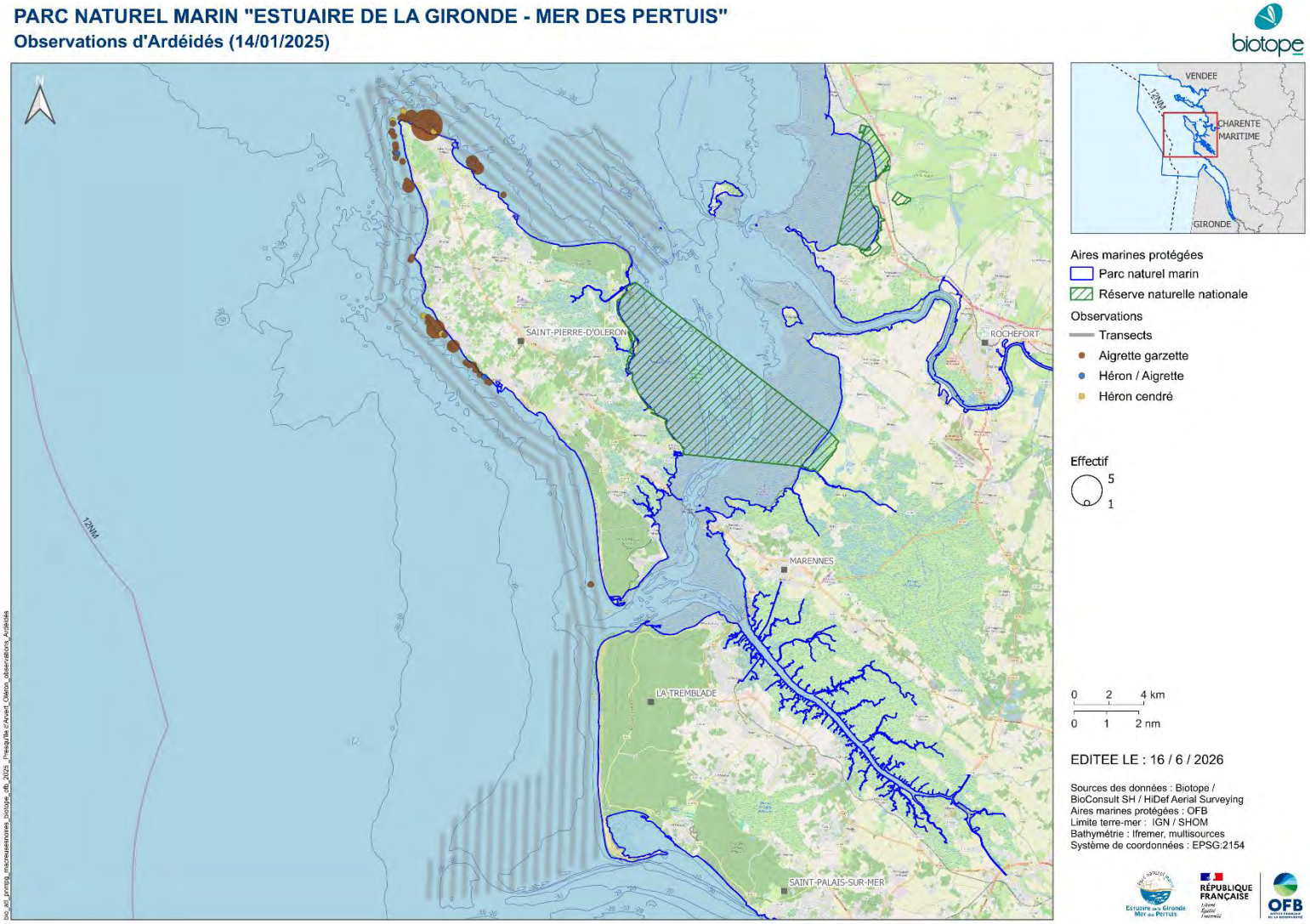


Figure 198 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

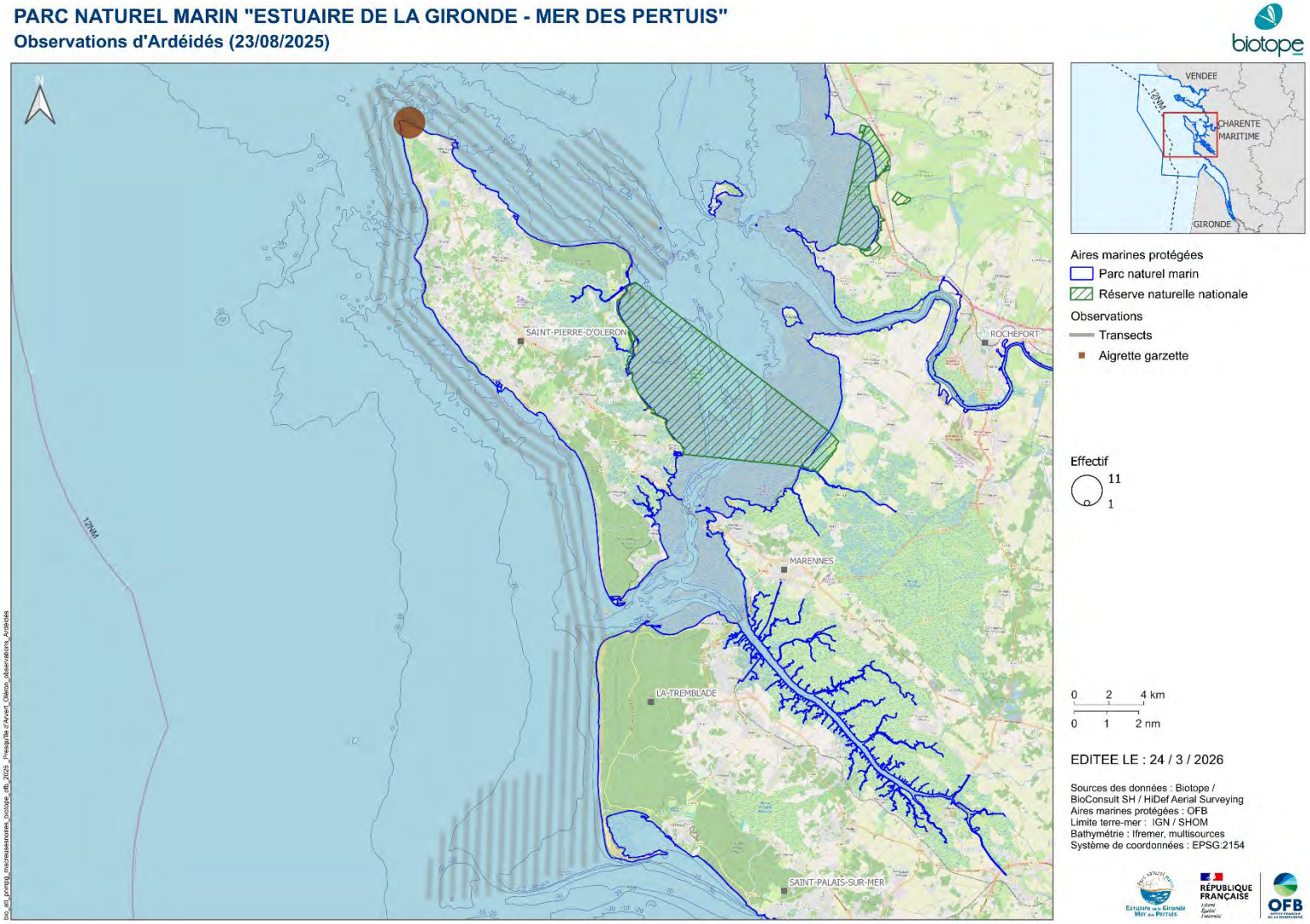


Figure 199 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

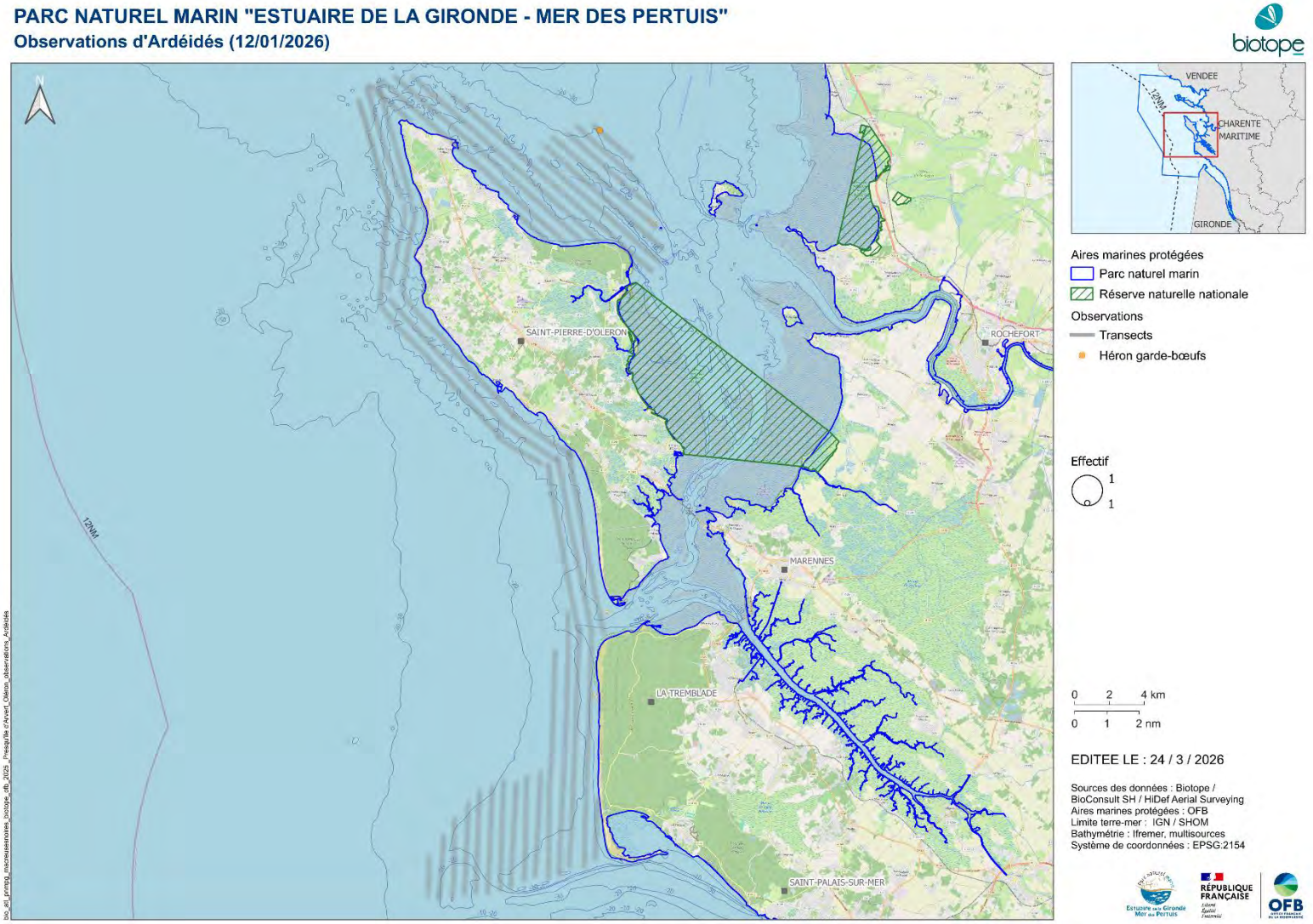


Figure 200 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Entre 10 et 300 observations : grilles de densité selon le carroyage GIMeL.

Les Figure 201 et Figure 202 présentent les cartes de densité par maille réalisées selon le carroyage GIMeL pour la première campagne hivernale. Deux zones de fortes densités peuvent être identifiées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : une à proximité de la pointe du Grouin du Cou avec une densité qui atteint 6,4 individus par kilomètre carré et une à proximité de la pointe d'Arçay avec une densité qui atteint 1,1 individus par kilomètre carré.

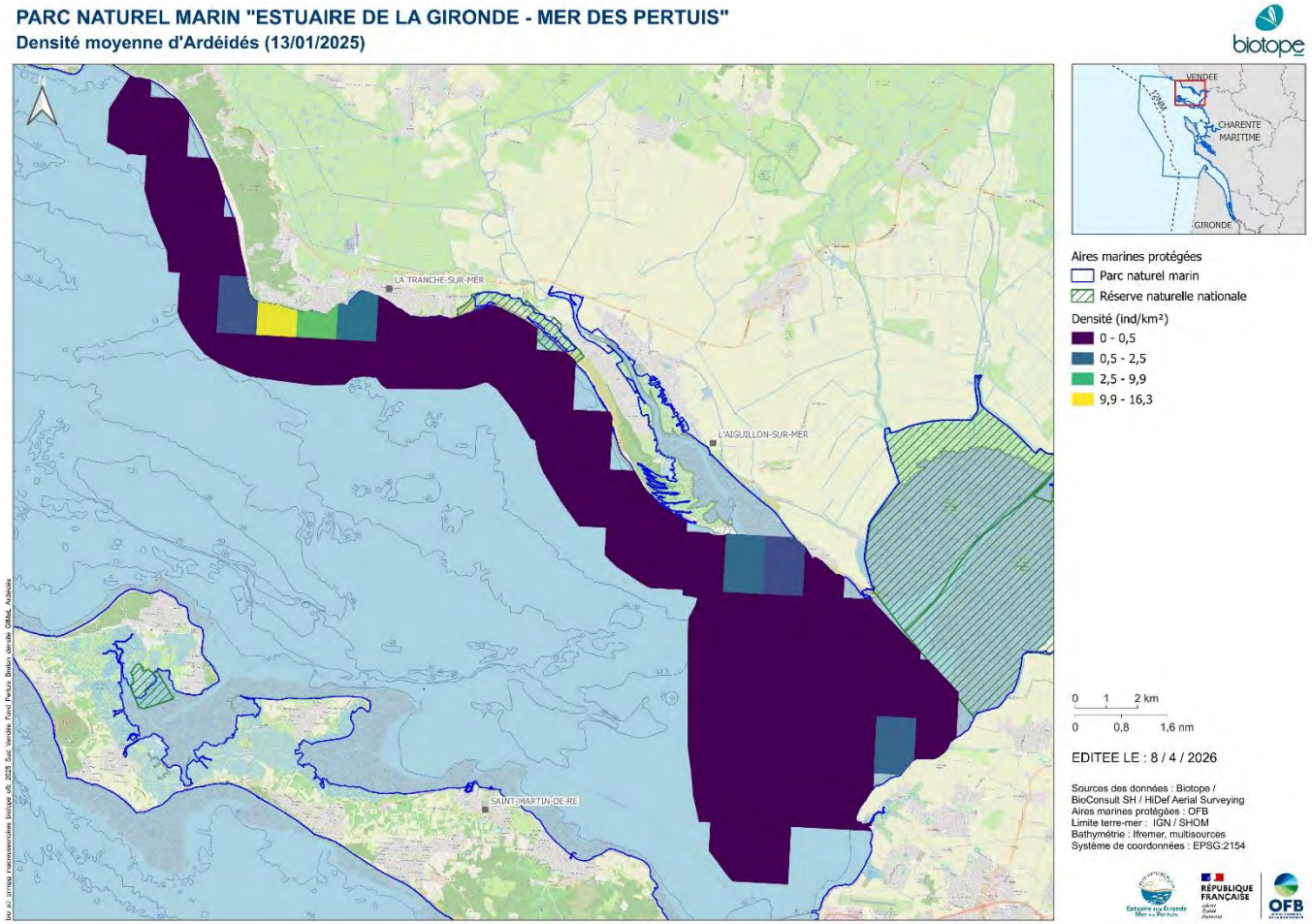


Figure 201 : Densité moyenne d'Ardéidés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

Une autre zone de fortes densités peut également être identifiée sur la partie nord de l'île d'Oléron avec une densité qui atteint 15,2 individus par kilomètre carré à l'est de la pointe de Chassiron et qui atteint 12,4 individus par kilomètre carré au sud de la pointe de Chardonnière.

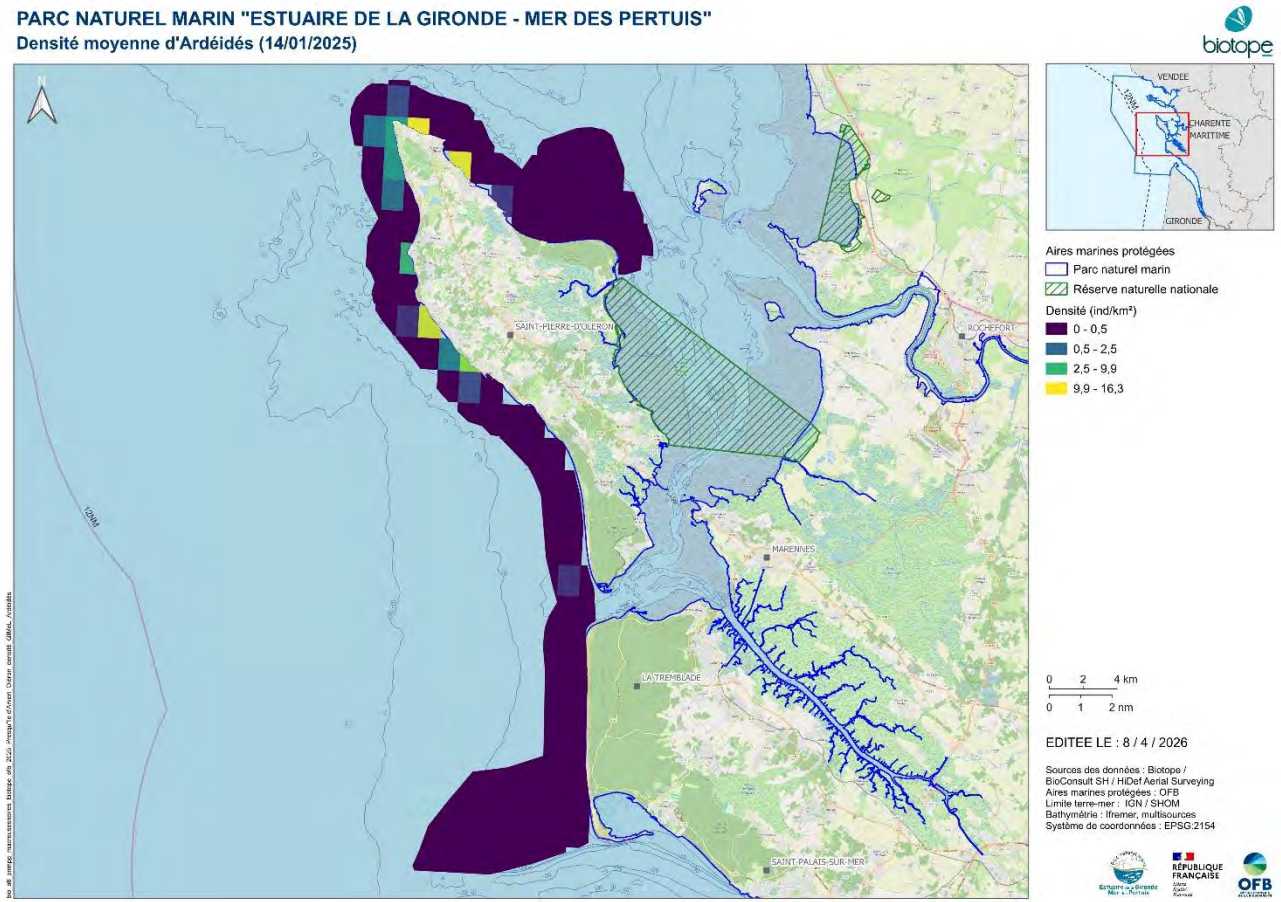


Figure 202 : Densité moyenne d'Ardéidés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

Les cartes de densité par maille des autres campagnes ne sont pas présentées car il y a eu trop peu d'observations.

4.2.8 Phalacrocoracidés

Deux espèces de Phalacrocoracidés ont été observées sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) : nicheur, hivernant, migrateur pour les populations du nord de l'Europe ;
- Le Cormoran huppé (*Gulosus aristotelis*) : migrateur partiel et hivernant rare sur l'aire d'étude.

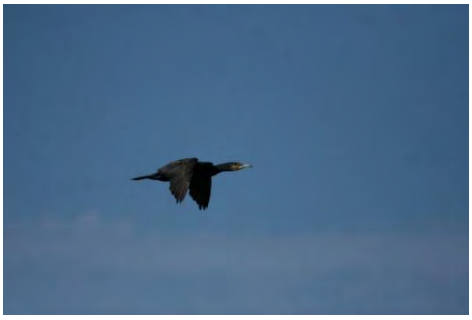


Figure 203 : Grand Cormoran (© Willy Raitière)



Figure 204 : Cormoran huppé (© Willy Raitière)

Le **Grand cormoran** est une espèce commune sur l'aire d'étude. Il est présent toute l'année même si en période internuptiale les effectifs sont renforcés par des individus migrateurs et hivernant. Continental comme littoral, il exploite des zones en eaux variées.

Le **Cormoran huppé**, quant à lui est plus ponctuel au sein de l'aire d'étude. Spécialiste des côtes rocheuses, l'aire d'étude est peu propice bien qu'il soit observé ponctuellement en période internuptiale.

Sept Cormorans huppés ont été observés lors de la première campagne estivale du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton (Figure 205). Et trois Cormorans huppés ont été observés d'Oléron à la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne hivernale (Figure 212).

Soixante-cinq Grands Cormorans ont été observés lors des deux années de suivi :

- Du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton : 7 individus lors de la première campagne estivale (Figure 205), 5 individus lors de la première campagne hivernale (Figure 207), 4 individus lors de la deuxième campagne estivale (Figure 209) et 1 individu lors de la deuxième campagne hivernale (Figure 211) ;
- D'Oléron à la presqu'île d'Arvert : 16 individus lors de la première campagne estivale (Figure 206), 14 individus lors de la première campagne hivernale (Figure 208), 2 individus lors de la deuxième campagne estivale (Figure 210) et 16 individus lors de la deuxième campagne hivernale (Figure 212).

Trente-huit individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, principalement d'Oléron à la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne estivale.

Lors des deux années de suivi, les cormorans ont été observés principalement posés : 84,2 % des effectifs (Tableau 34).

Tableau 34. Proportion de cormorans observés posés sur l'eau par secteur et par campagne

Secteur	Date du survol	Nombre d'individus observés	Proportion d'oiseaux observés posés
Sud Vendée – Fond du Pertuis Breton	22/08/2024	19	94,7 %
	13/01/2025	6	100 %
	22/08/2025	8	100 %
	13/01/2026	3	100 %
Presqu'île d'Arvert - Oléron	25/08/2024	18	88,9 %
	14/01/2025	14	57,1 %
	23/08/2025	24	95,8 %
	12/01/2026	21	90,5 %
Total		**113**	**84,2 %**

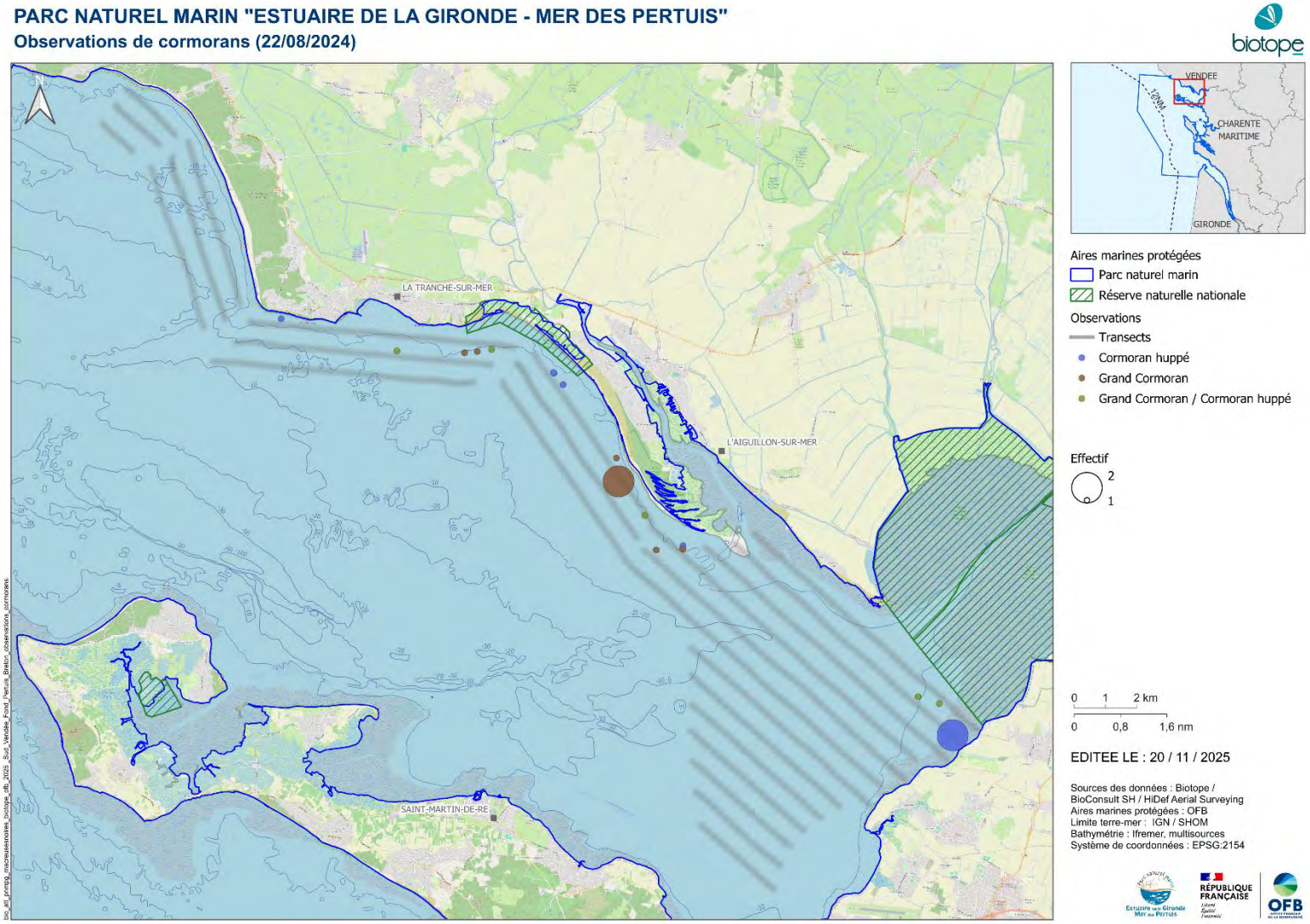


Figure 205 : Distribution des observations de cormorans lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

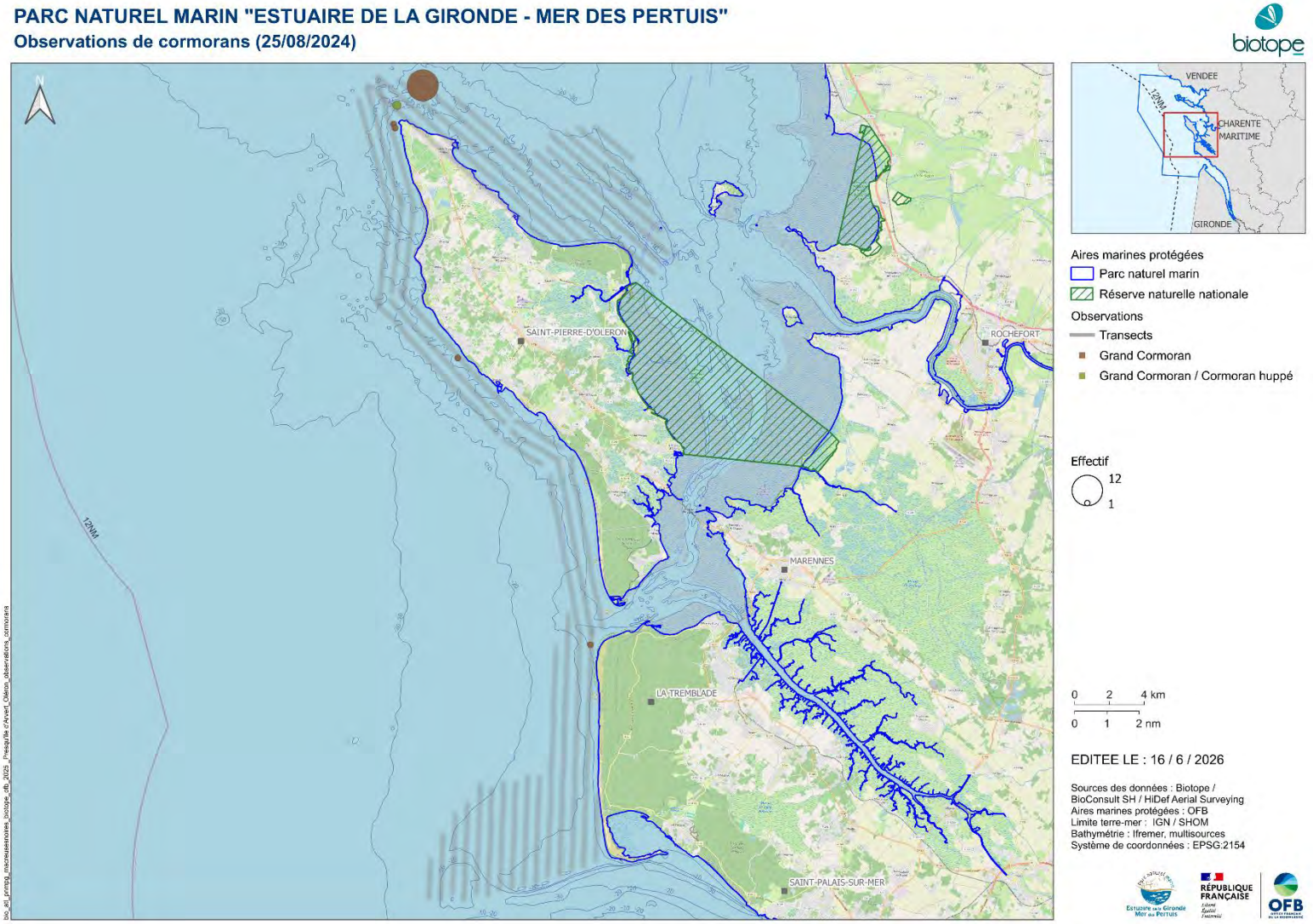


Figure 206 : Distribution des observations de cormorans lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

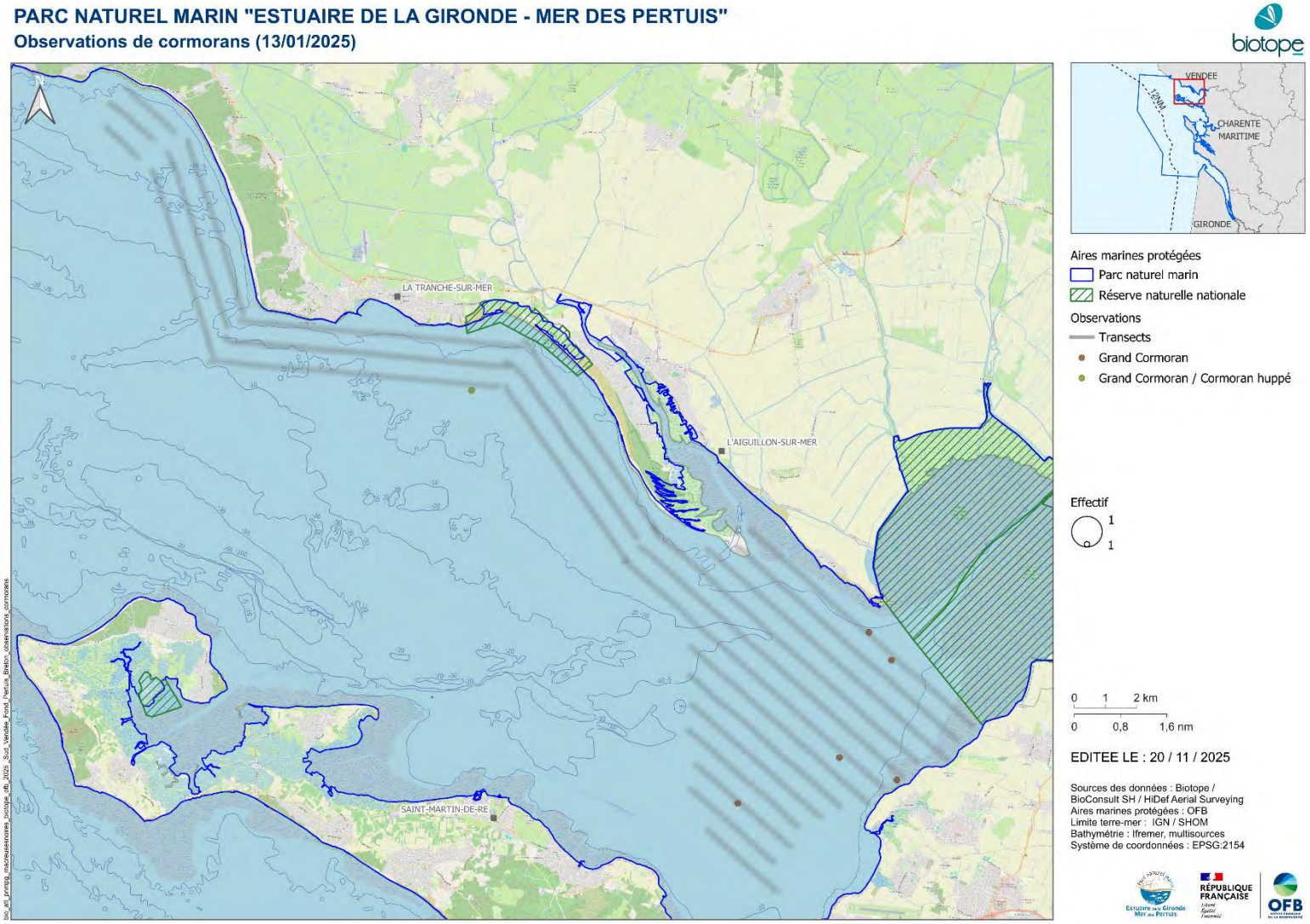


Figure 207 : Distribution des observations de cormorans lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

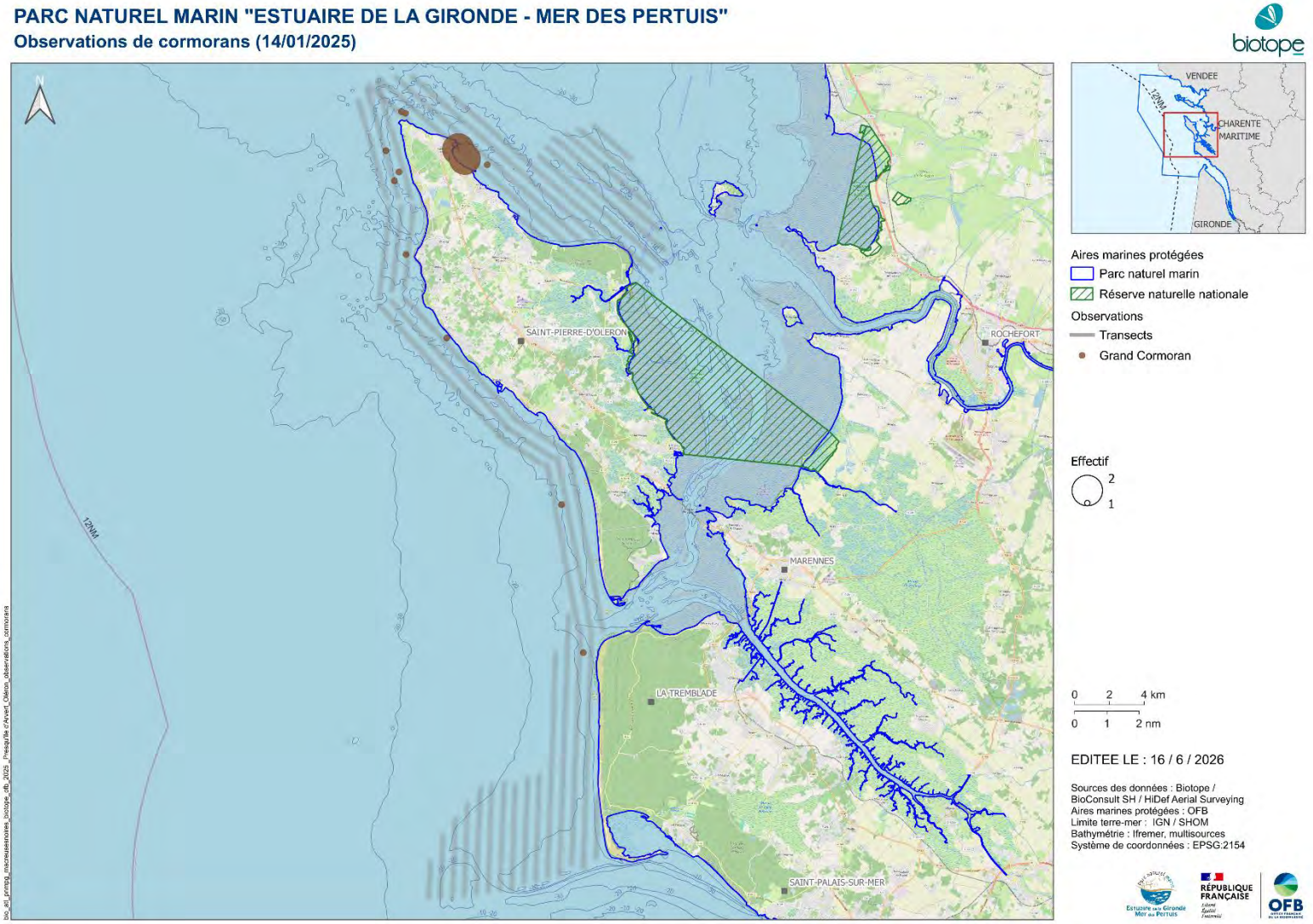


Figure 208 : Distribution des observations de cormorans lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

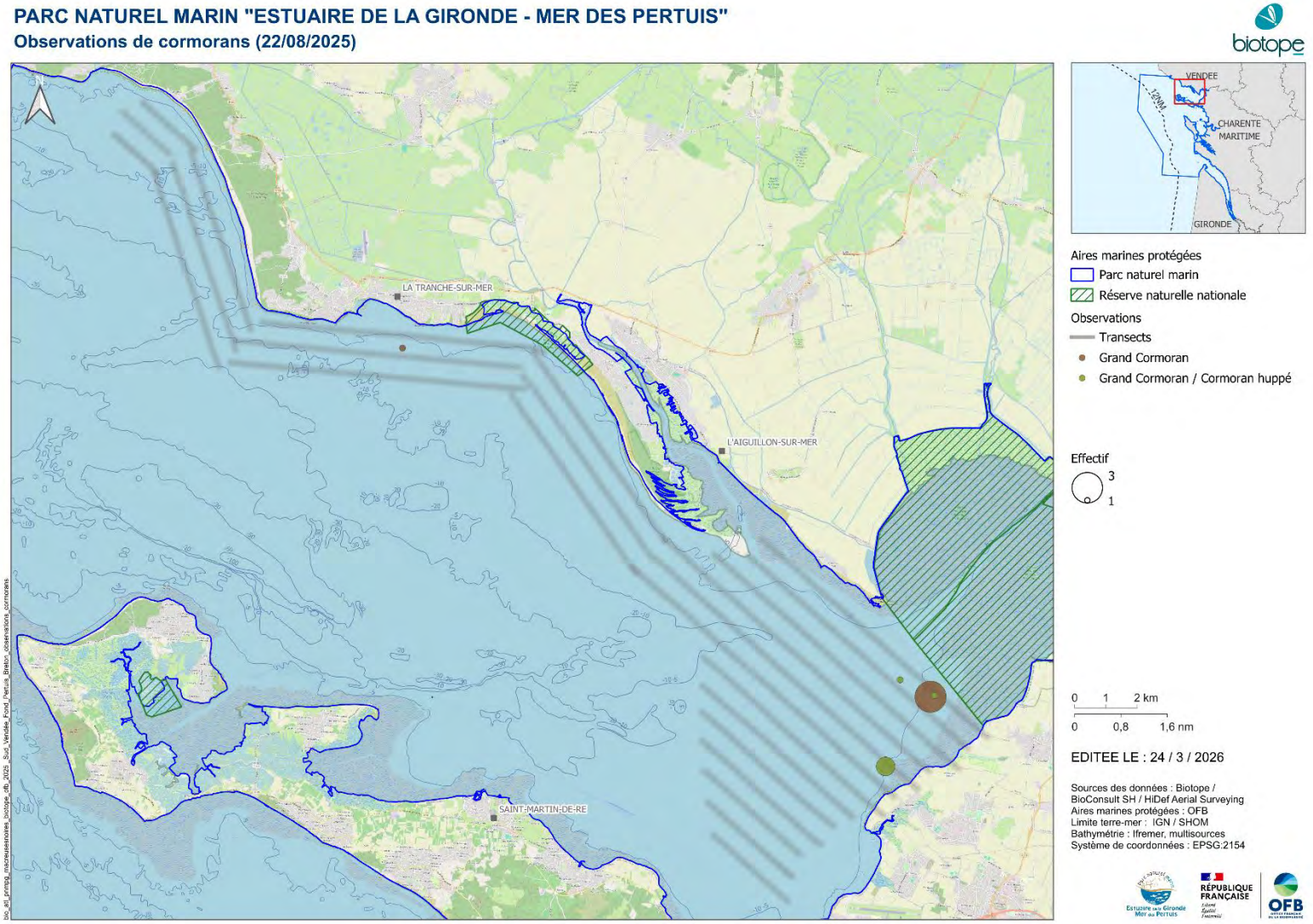


Figure 209 : Distribution des observations de cormorans lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

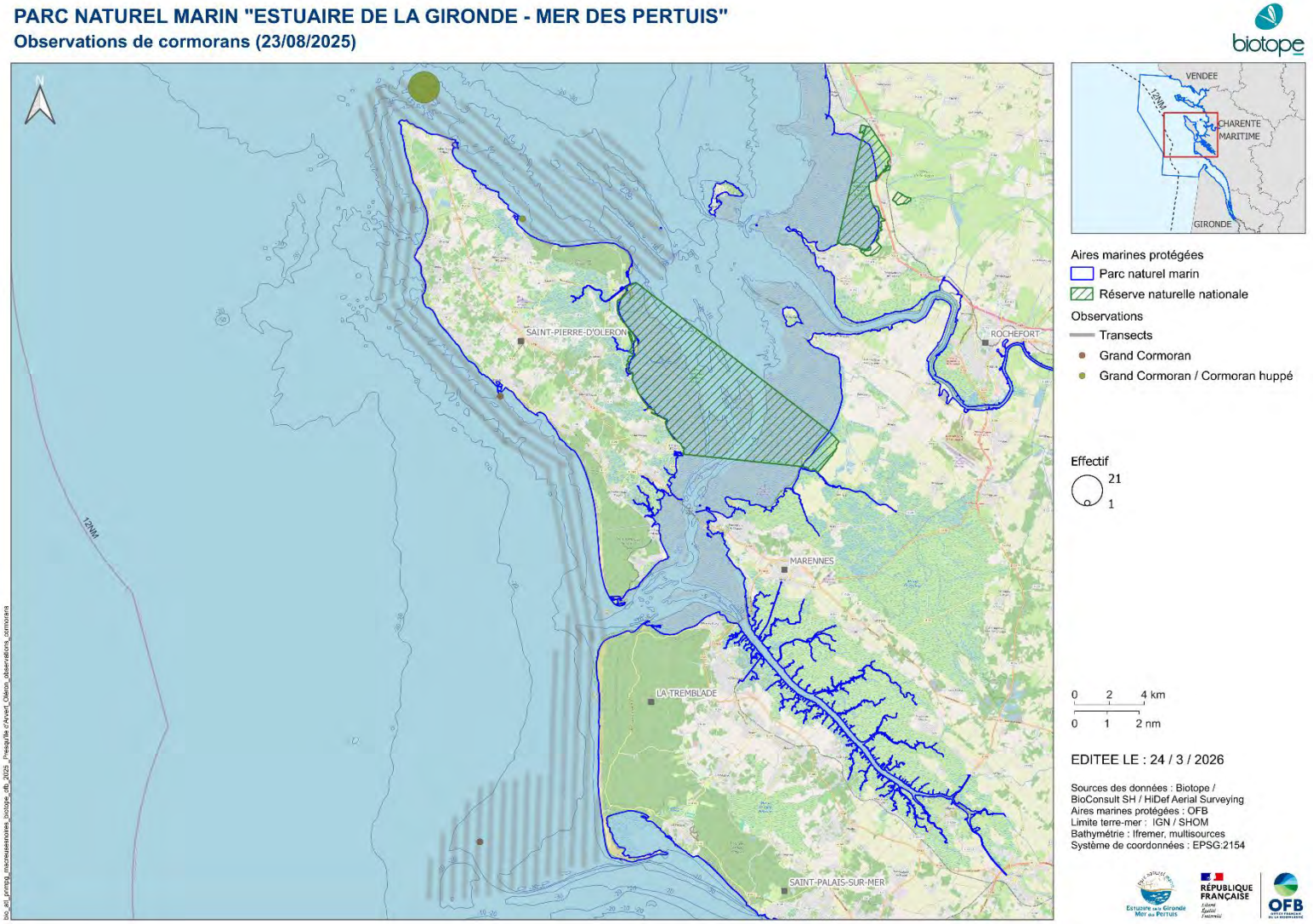


Figure 210 : Distribution des observations de cormorans lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

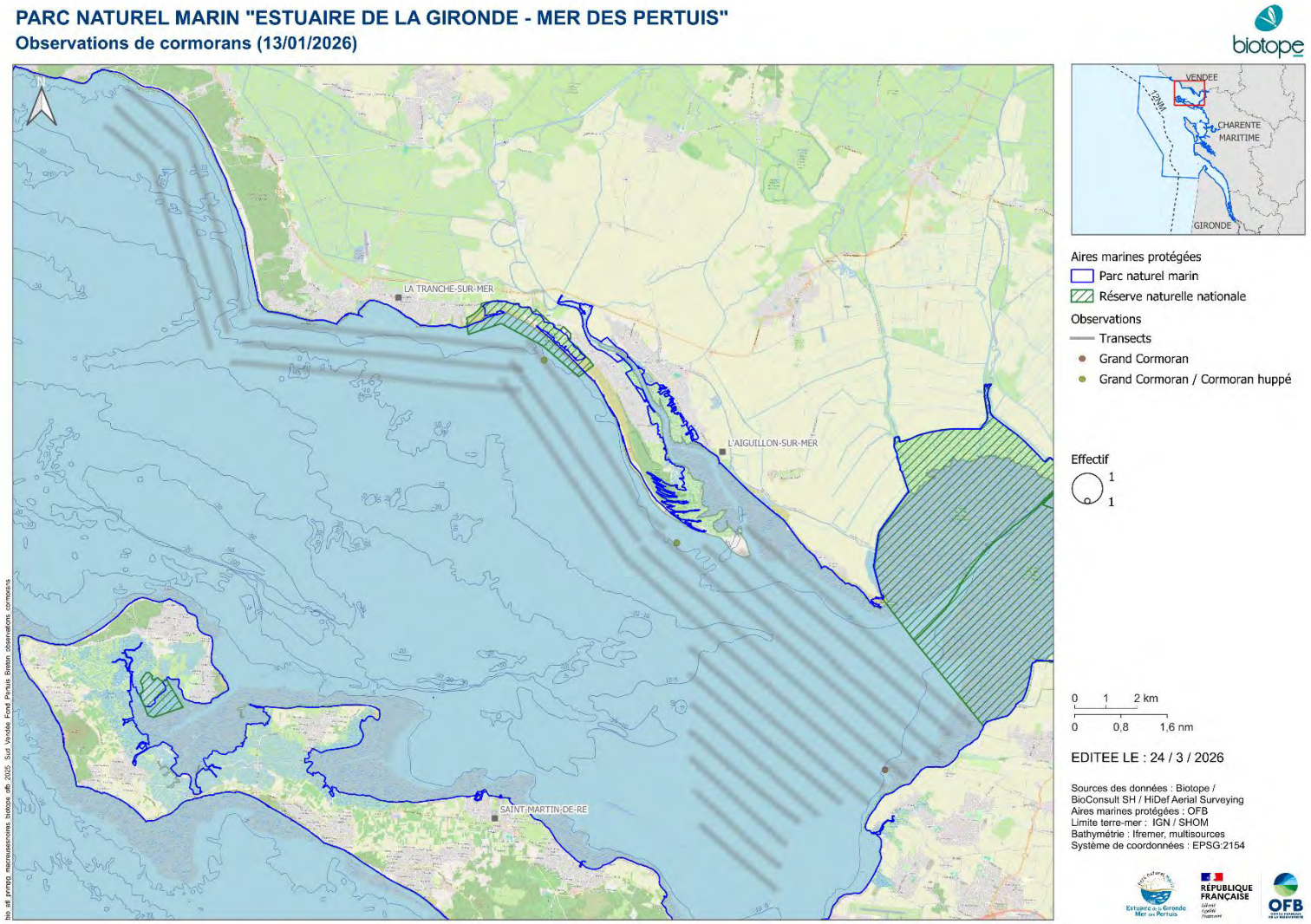


Figure 211 : Distribution des observations de cormorans lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

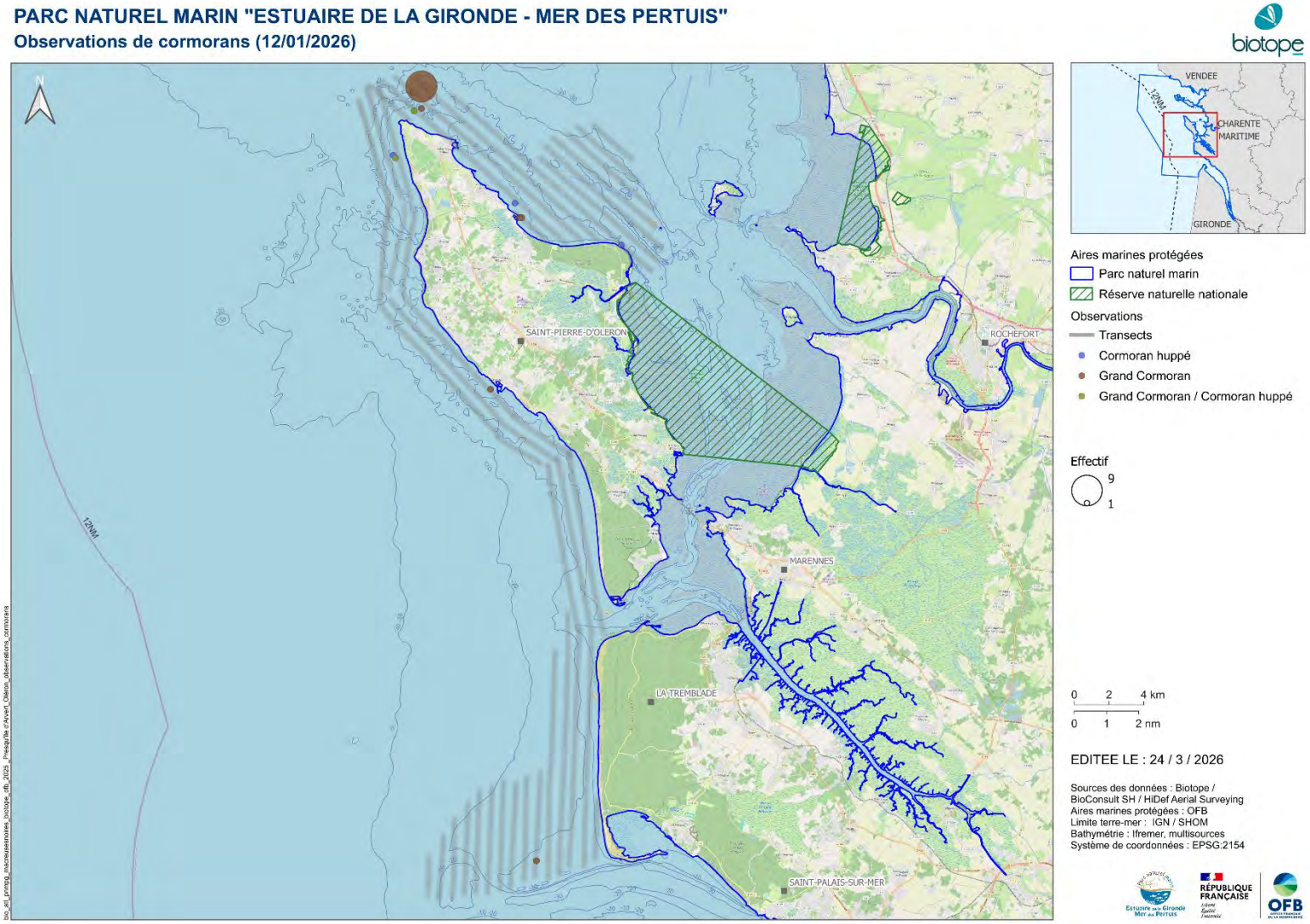


Figure 212 : Distribution des observations de cormorans lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Entre 10 et 300 observations : grilles de densité selon le carroyage GIMeL.

Les Figure 213, Figure 214, Figure 215 et Figure 216 présentent les cartes de densité par maille réalisées selon le carroyage GIMeL pour les campagnes de la première année de suivi. Du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton, les densités varient entre 0,5 et 2,9 individus par kilomètre carré et d'Oléron à la presqu'île d'Arvert entre 0,5 et 1,7 individus par kilomètre carré.

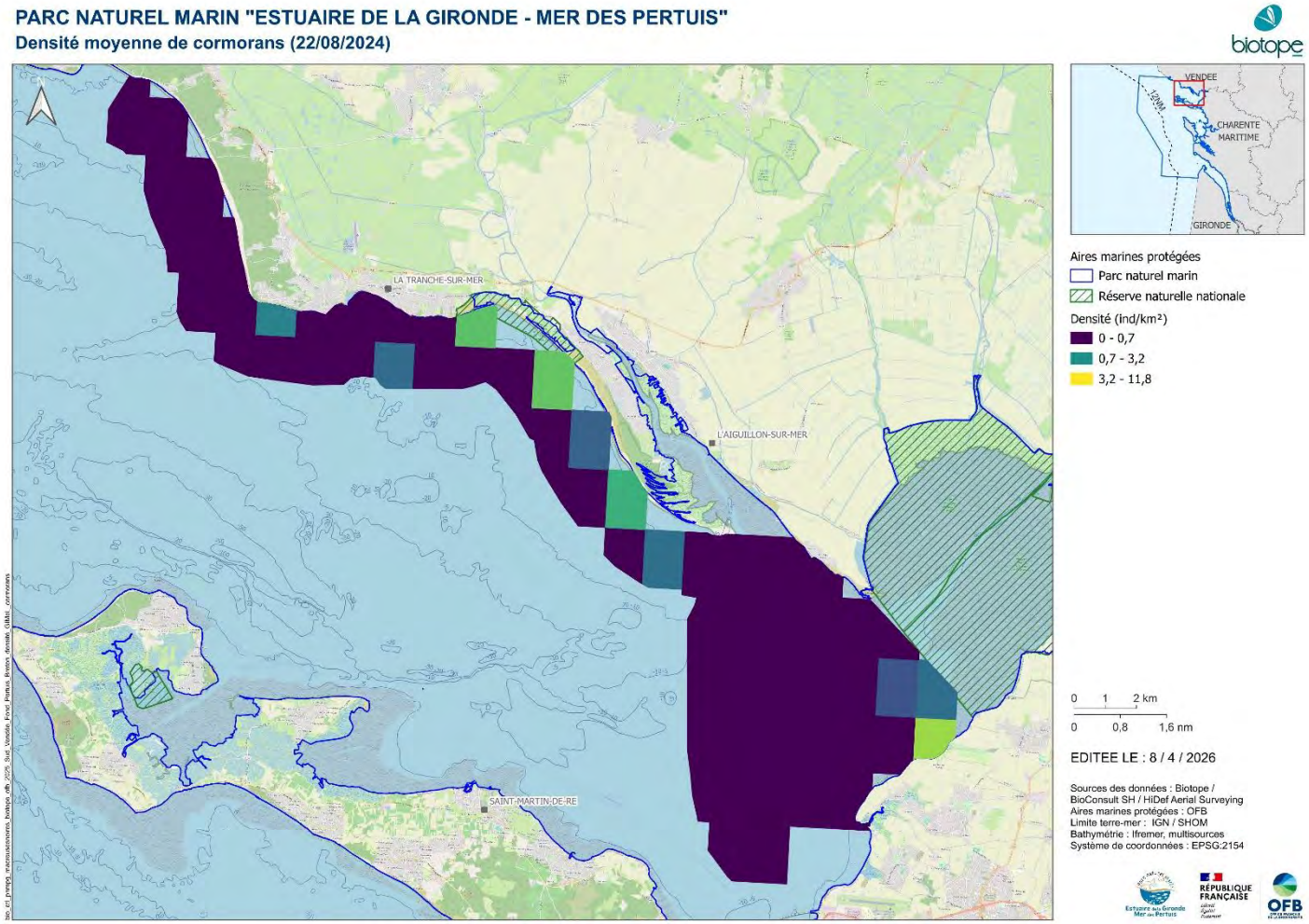


Figure 213 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

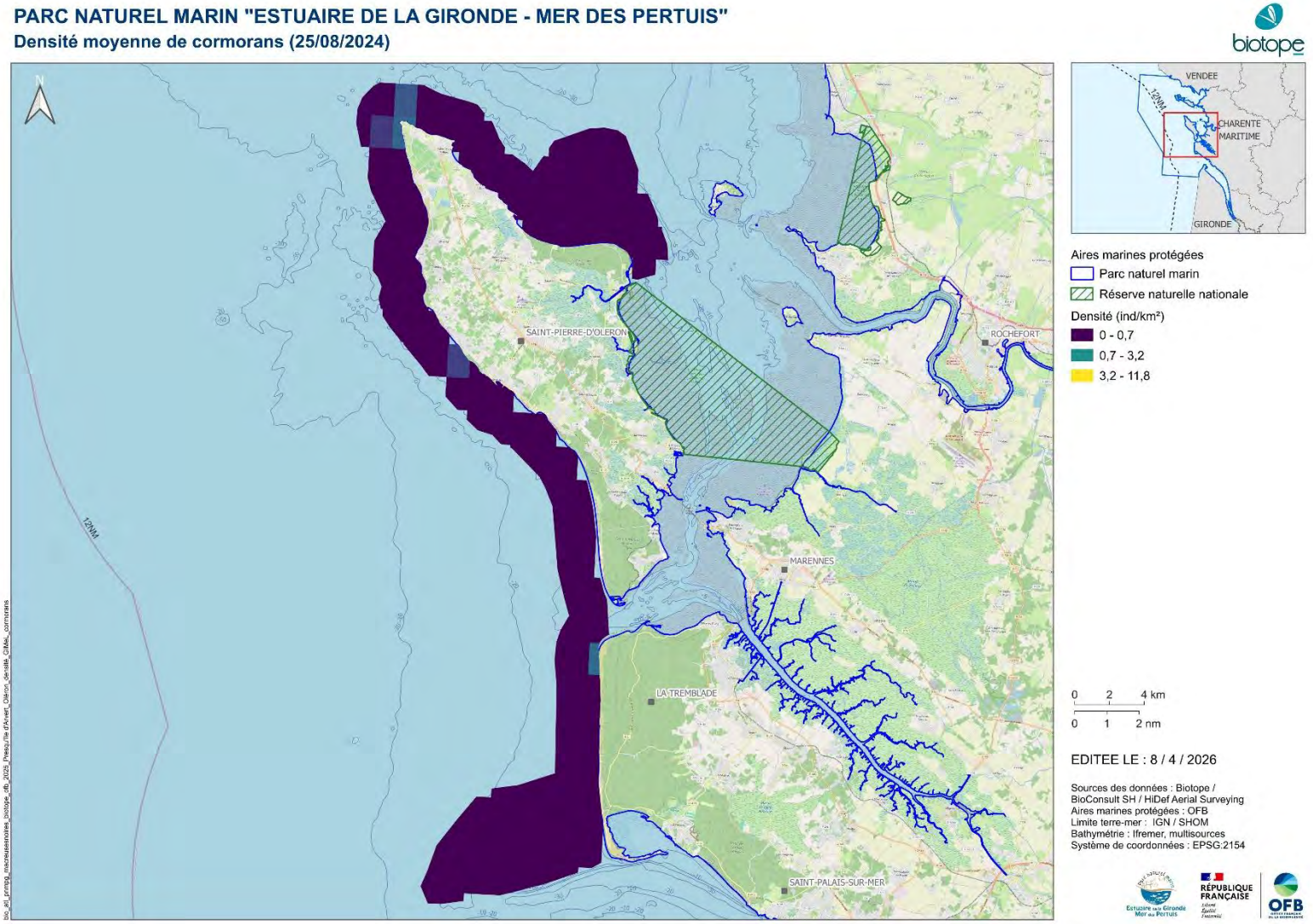


Figure 214 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

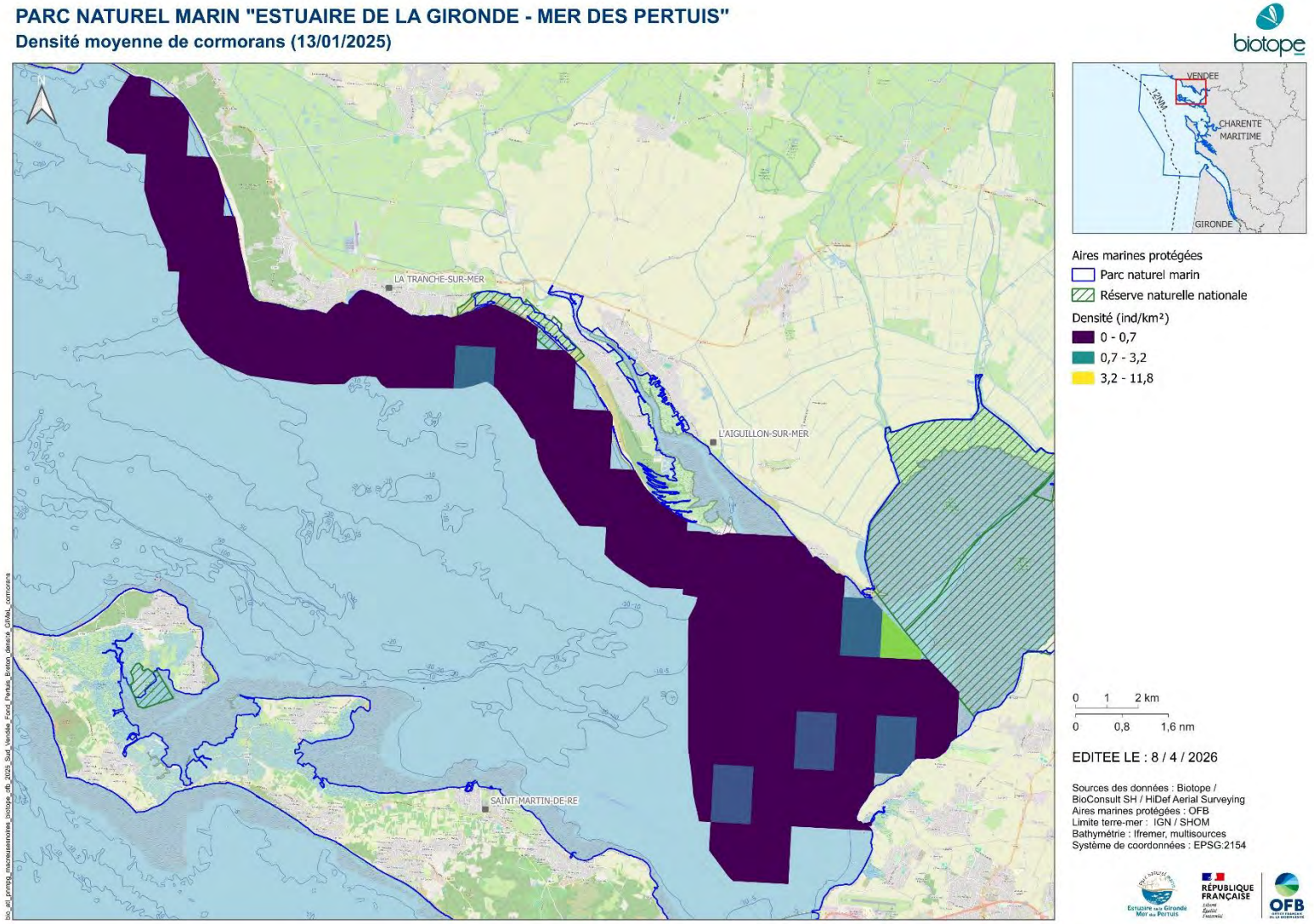


Figure 215 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

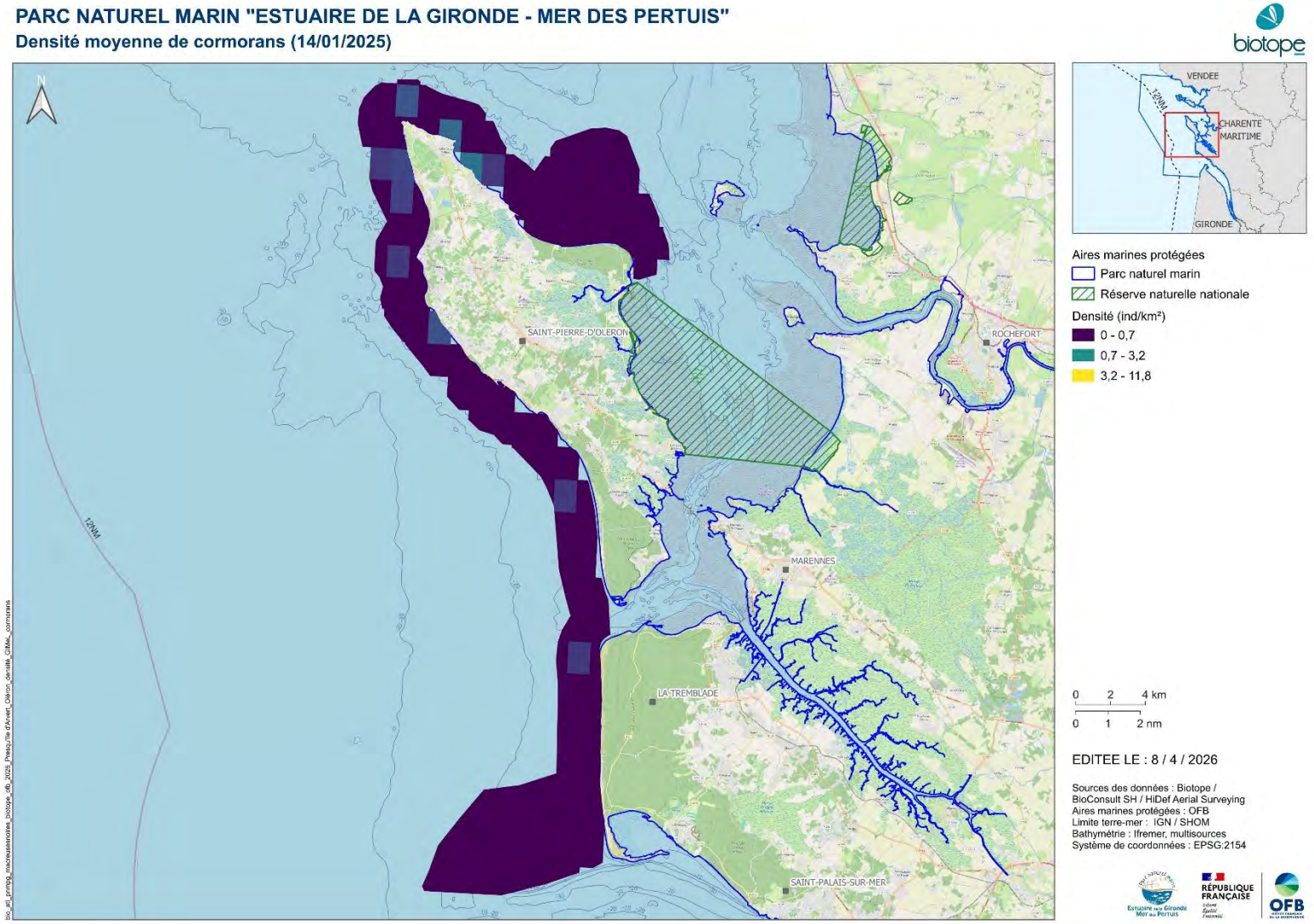


Figure 216 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

Les Figure 217, Figure 218, Figure 219et Figure 220 présentent les cartes de densité par maille réalisées selon le carroyage GIMeL pour les campagnes de la deuxième année de suivi. Du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton, les densités varient entre 0,4 et 3,2 individus par kilomètre carré et d'Oléron à la presqu'île d'Arvert entre 0,5 et 11,8 individus par kilomètre carré.

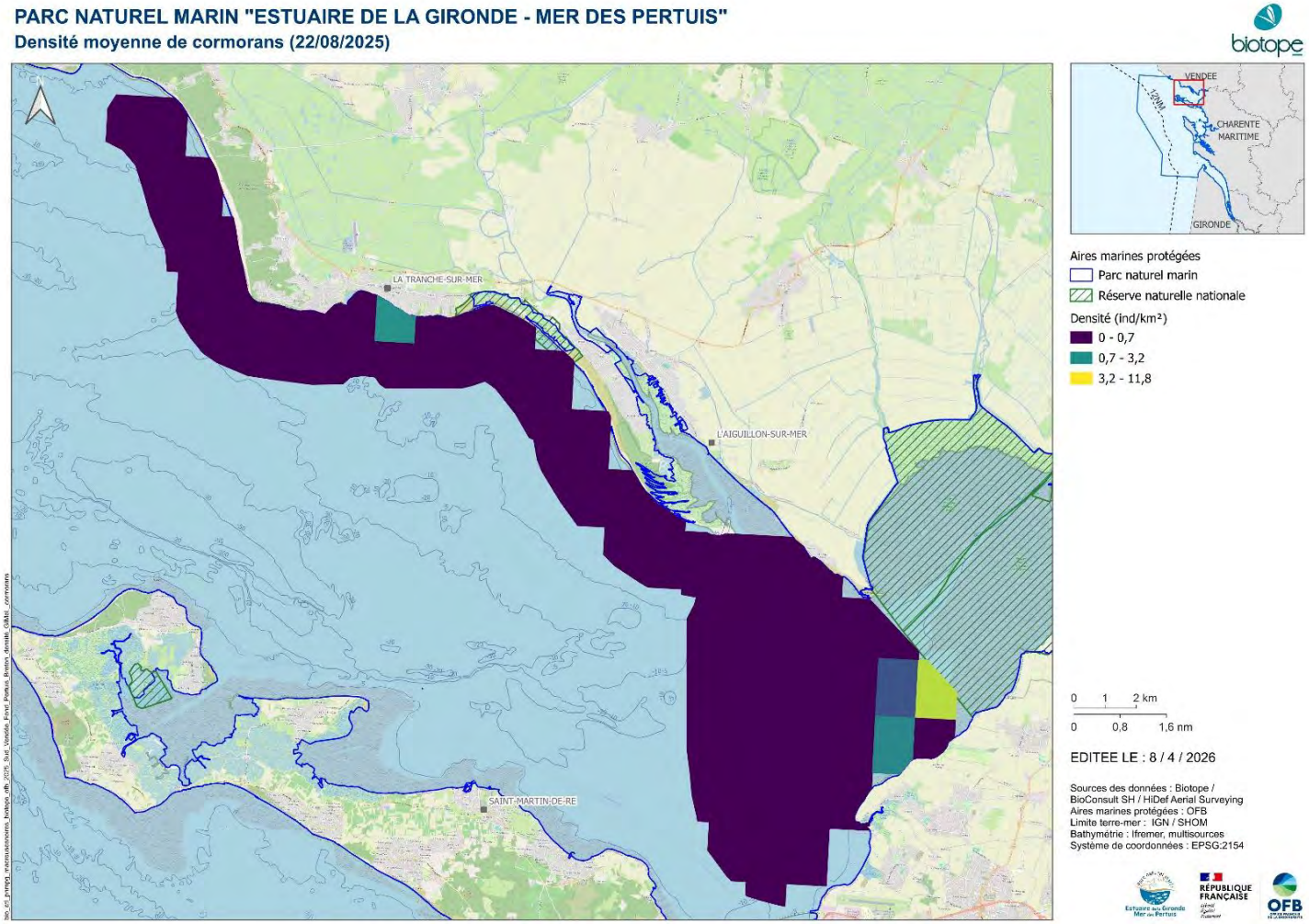


Figure 217 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

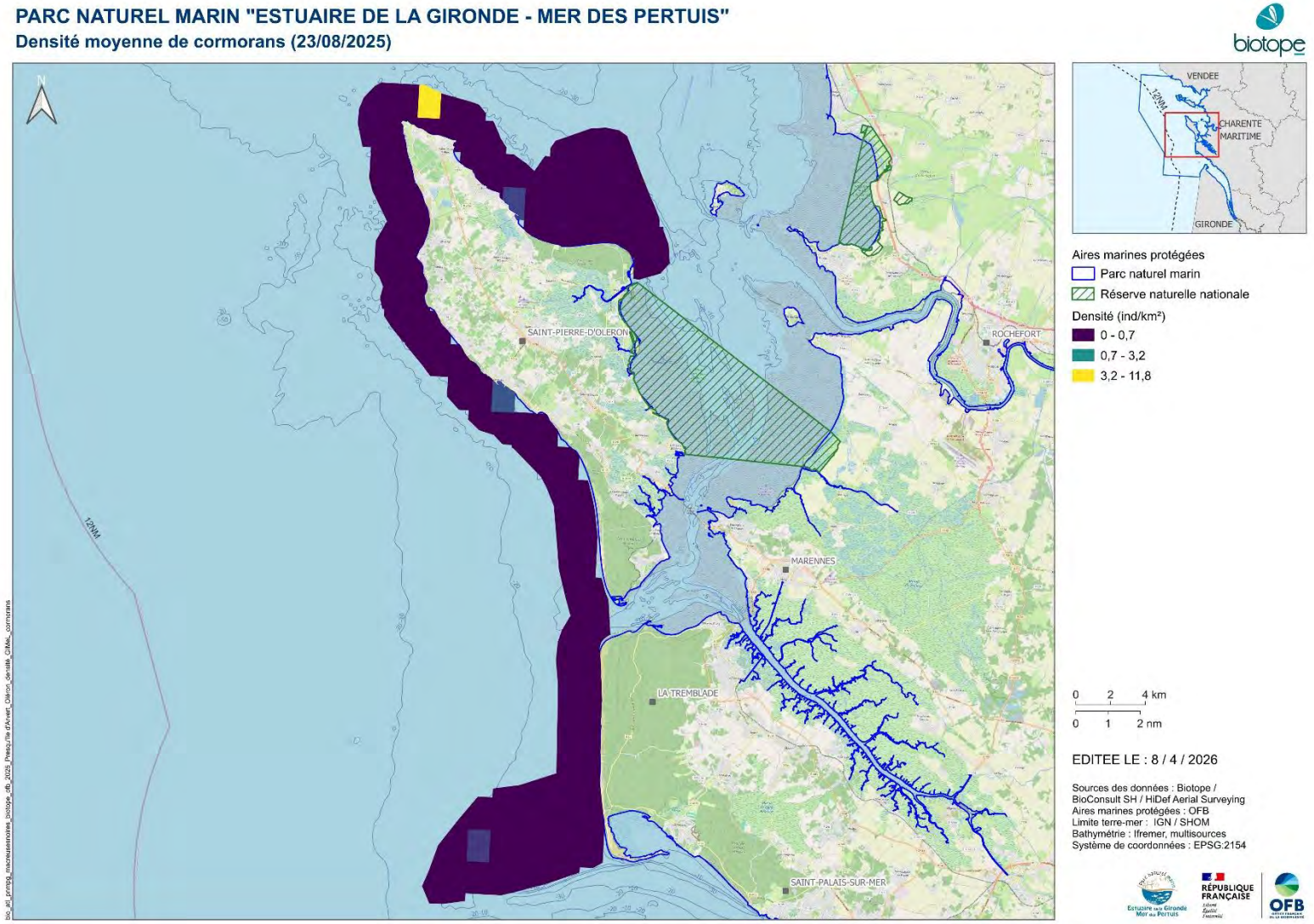


Figure 218 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

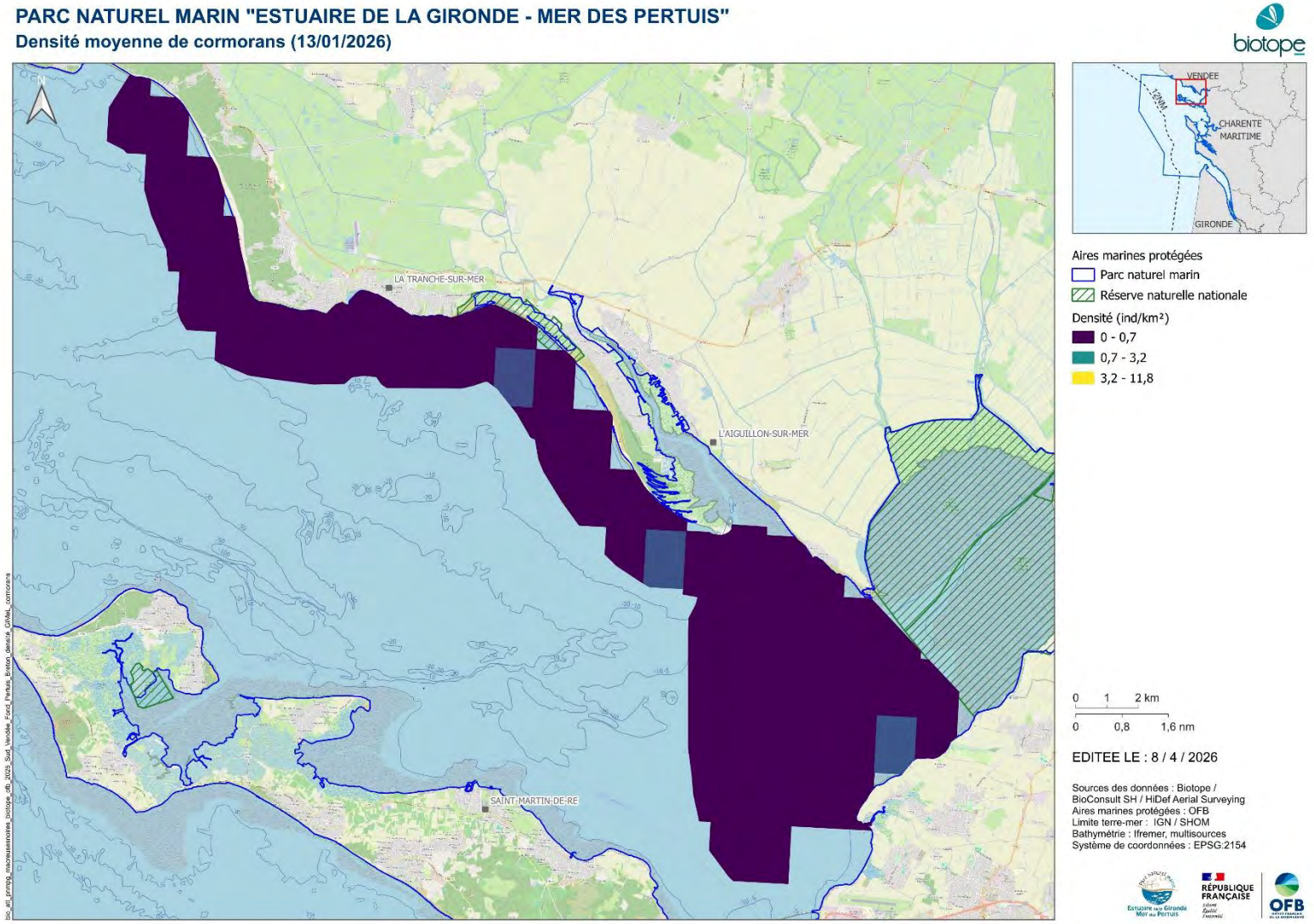


Figure 219 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

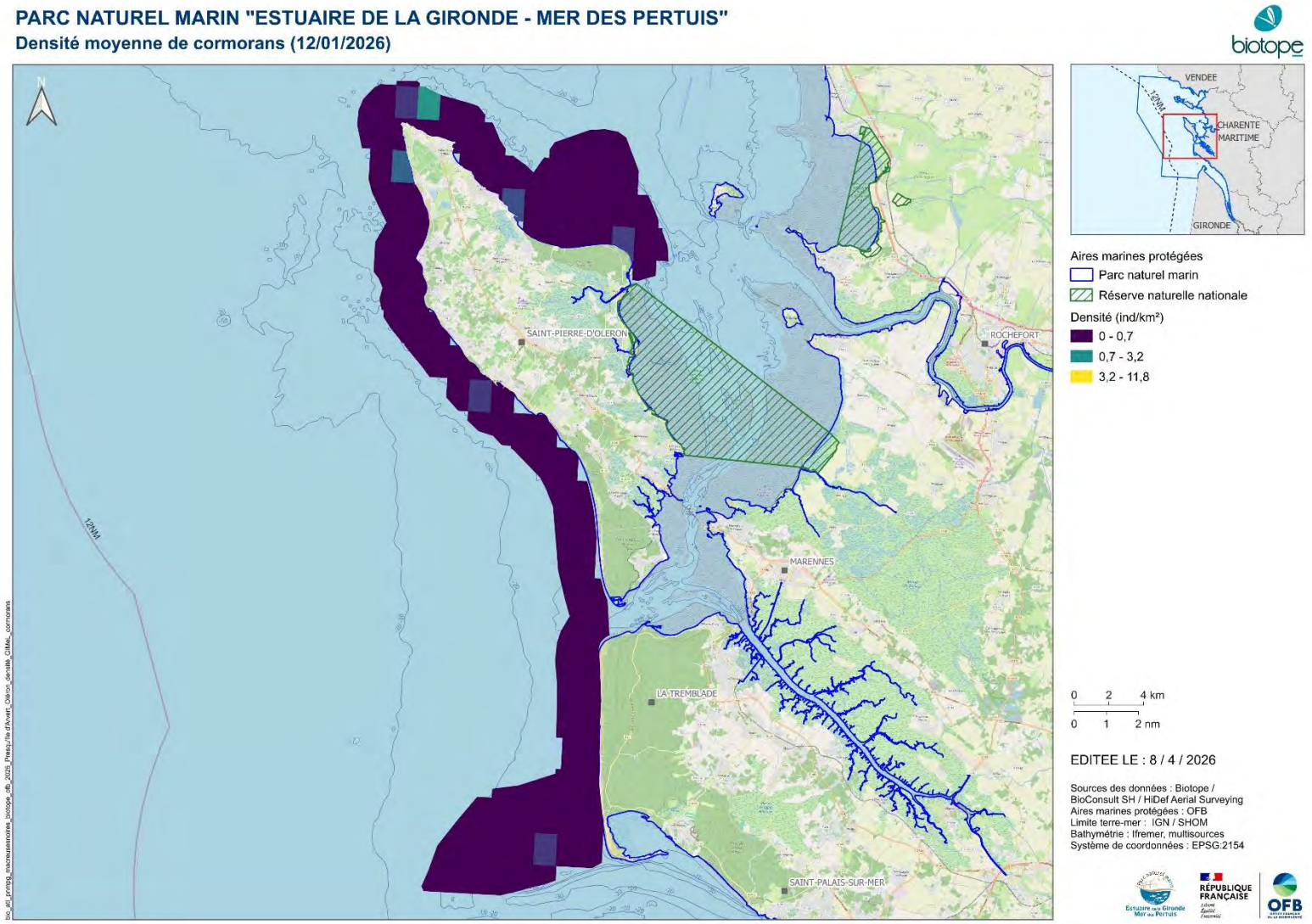


Figure 220 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

4.2.9 Hydrobatidés

Une espèce d'Hydrobatidés a été observée sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales : l'Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*), qui est migrateur.



Figure 221 : Océanite tempête (© Willy Raitière)

L'Océanite tempête est l'oiseau pélagique le plus petit d'Europe, avec 36 à 39 cm d'envergure. Il se reproduit dans le nord-est de l'Atlantique, des pays du nord de l'Europe (Danemark, Royaume-Uni, Irlande, Islande, et Norvège) jusqu'aux îles bretonnes (France). Pendant la période postnuptiale, les oiseaux de l'Atlantique quittent l'hémisphère nord pour l'hémisphère sud et hivernent au large des côtes africaines. Des groupes de plusieurs centaines d'oiseaux peuvent être alors rencontrés en mer, ou près des côtes. Que ce soit durant la migration pré- ou postnuptiale, les observations de cette espèce se concentrent dans le golfe de Gascogne et en Manche Ouest (Dupuy J. & Sallé L. (coord.) 2022).

Un groupe de 12 Océanites tempêtes a été observé en vol au nord-est de l'île d'Oléron lors de la première campagne estivale (Figure 222). Et un Océanite tempête a été observé en vol au nord-ouest de l'île d'Oléron lors de la deuxième campagnes estivale (Figure 223). Cette période correspond au début de la migration postnuptiale, il s'agit notamment de la période d'envol des nicheurs français. Espèce pélagique, il s'approche peu de la côte et la localisation des observations le montre bien.

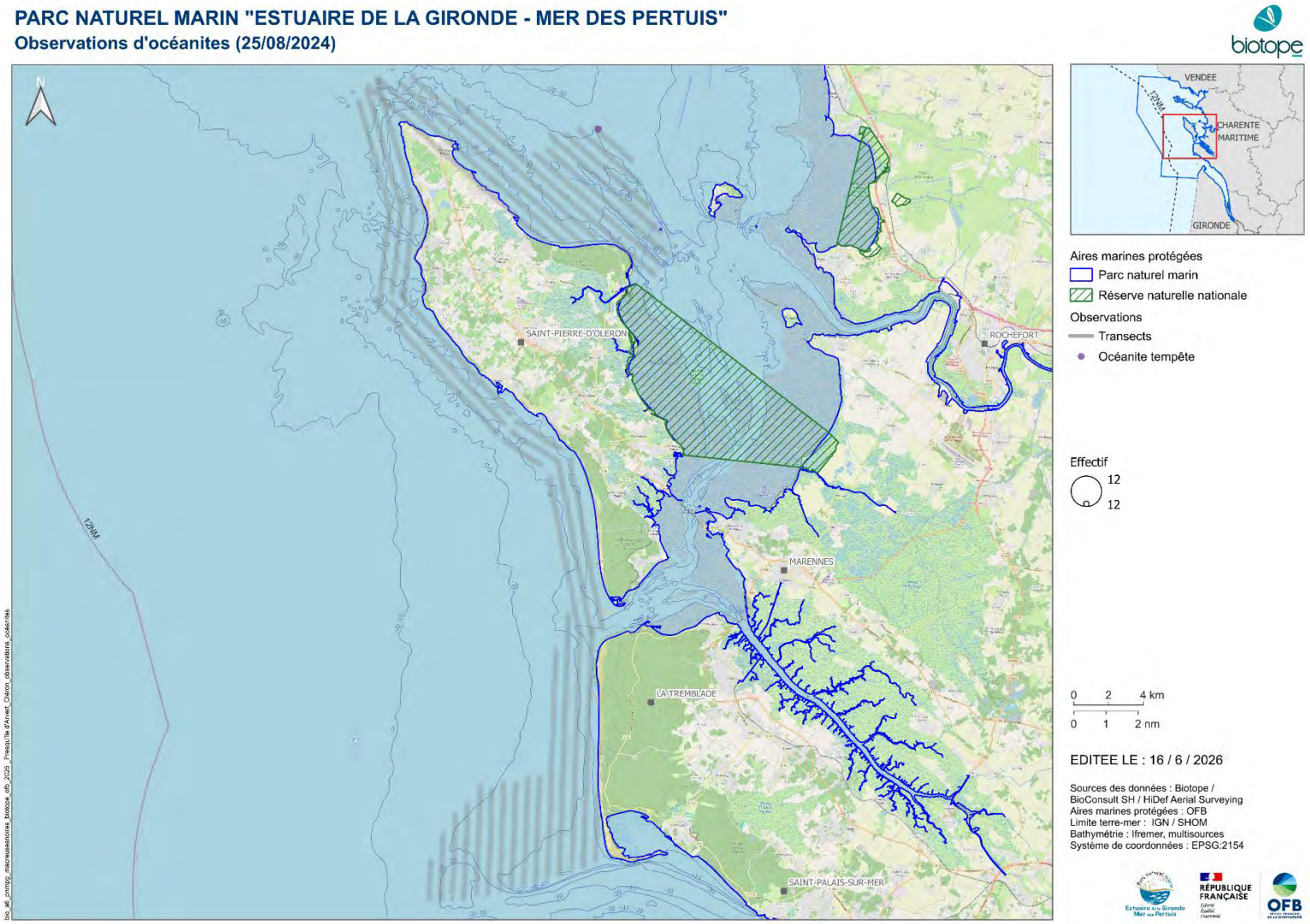


Figure 222 : Distribution des observations d'Océanite tempête lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

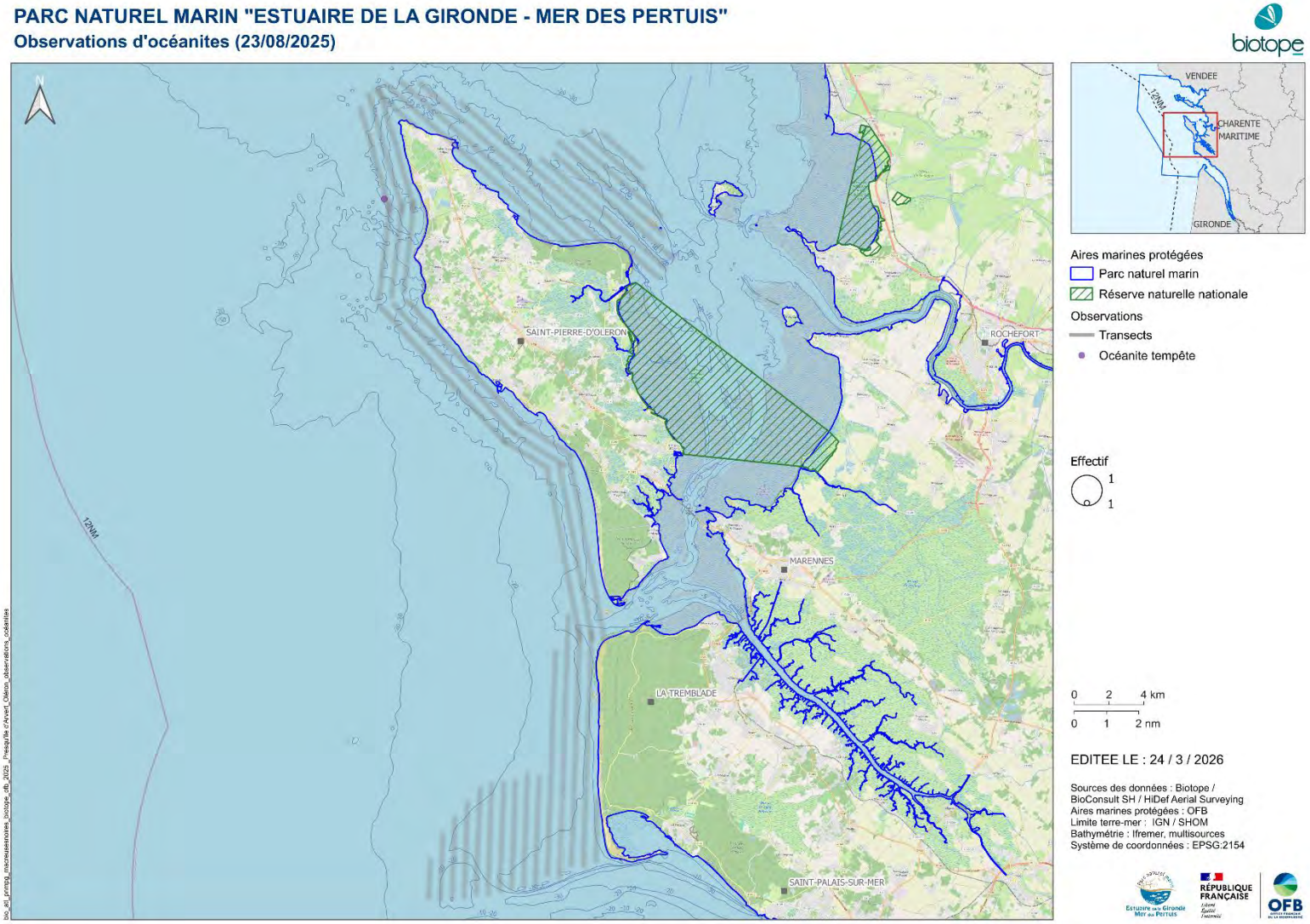


Figure 223 : Distribution des observations d'Océanite tempête lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

4.2.10 Podicipédidés

Une espèce de Podicipédidés a été observée sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales : le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), qui est migrateur et hivernant.

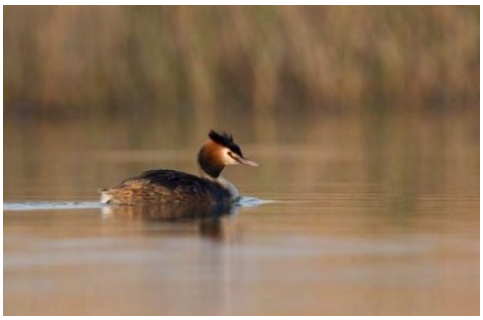


Figure 224 : Grèbe huppé (© Biotope)

Le Grèbe huppé niche en eau douce sur des nids flottants formés avec la végétation aquatique. En période internuptiale, il est principalement présent en eau douce sur les lacs et étangs, mais en période hivernal notamment, il fréquente les milieux côtiers.

Trois Grèbes huppés ont été observés du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton lors de la première campagne estivale : un au large de la pointe du Grouin du Cou, un au large de la pointe d'Arçay et un au fond du Pertuis Breton (Figure 225). Deux Grèbes huppés ont été observés lors de la première campagne hivernale sur le même secteur : un au large de la pointe de l'Aiguillon et un au fond du Pertuis Breton (Figure 226). Et un Grèbe huppé a été observé au sud-ouest de l'île d'Oléron lors de la deuxième campagne hivernale (Figure 227). Les six grèbes ont été observés posés sur l'eau. La présence de l'espèce est donc ponctuelle en concordance avec les résultats des comptages de Wetlands (quelques dizaines d'individus) (Mokuenko et al. 2024).

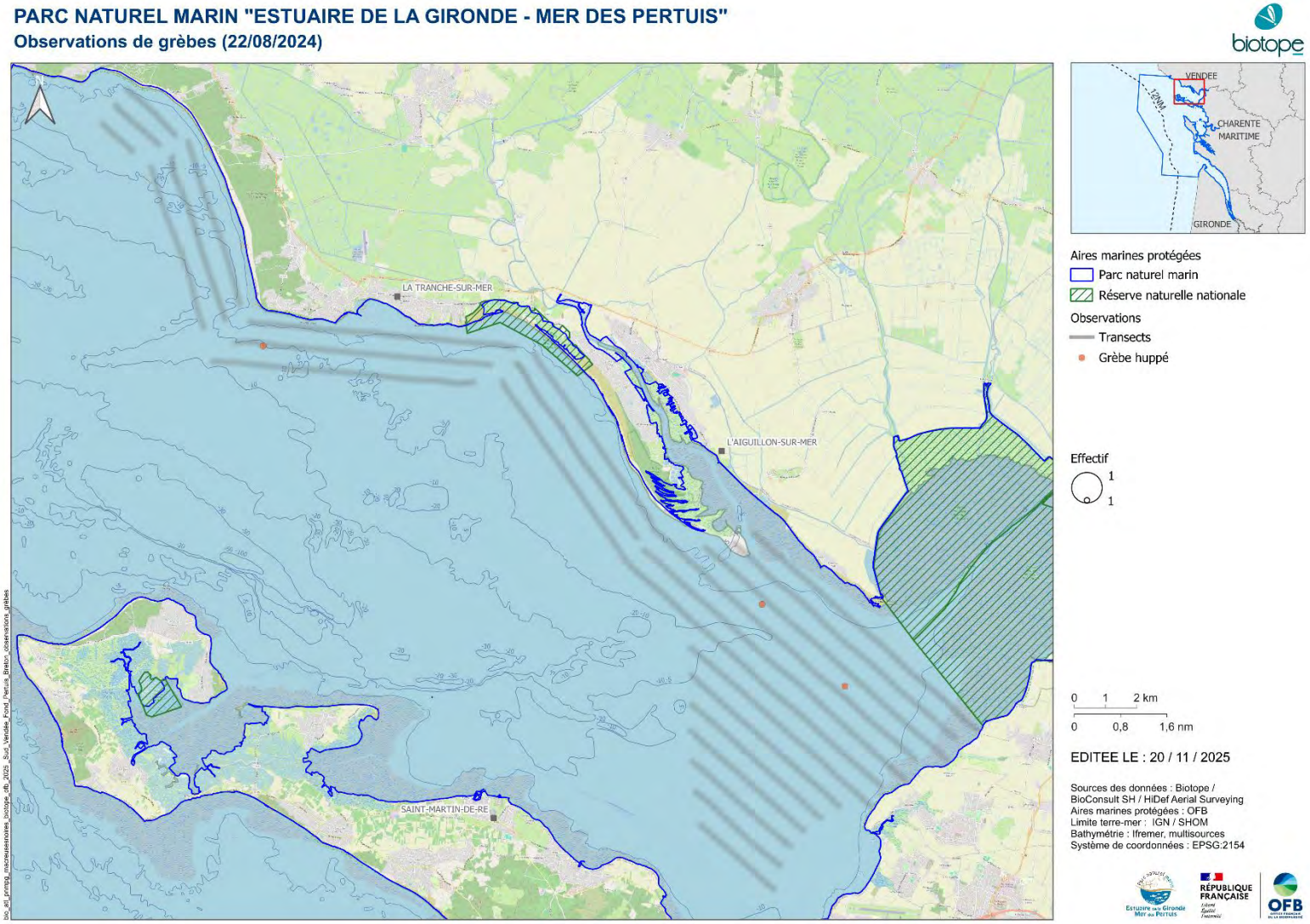


Figure 225 : Distribution des observations de grèbes lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

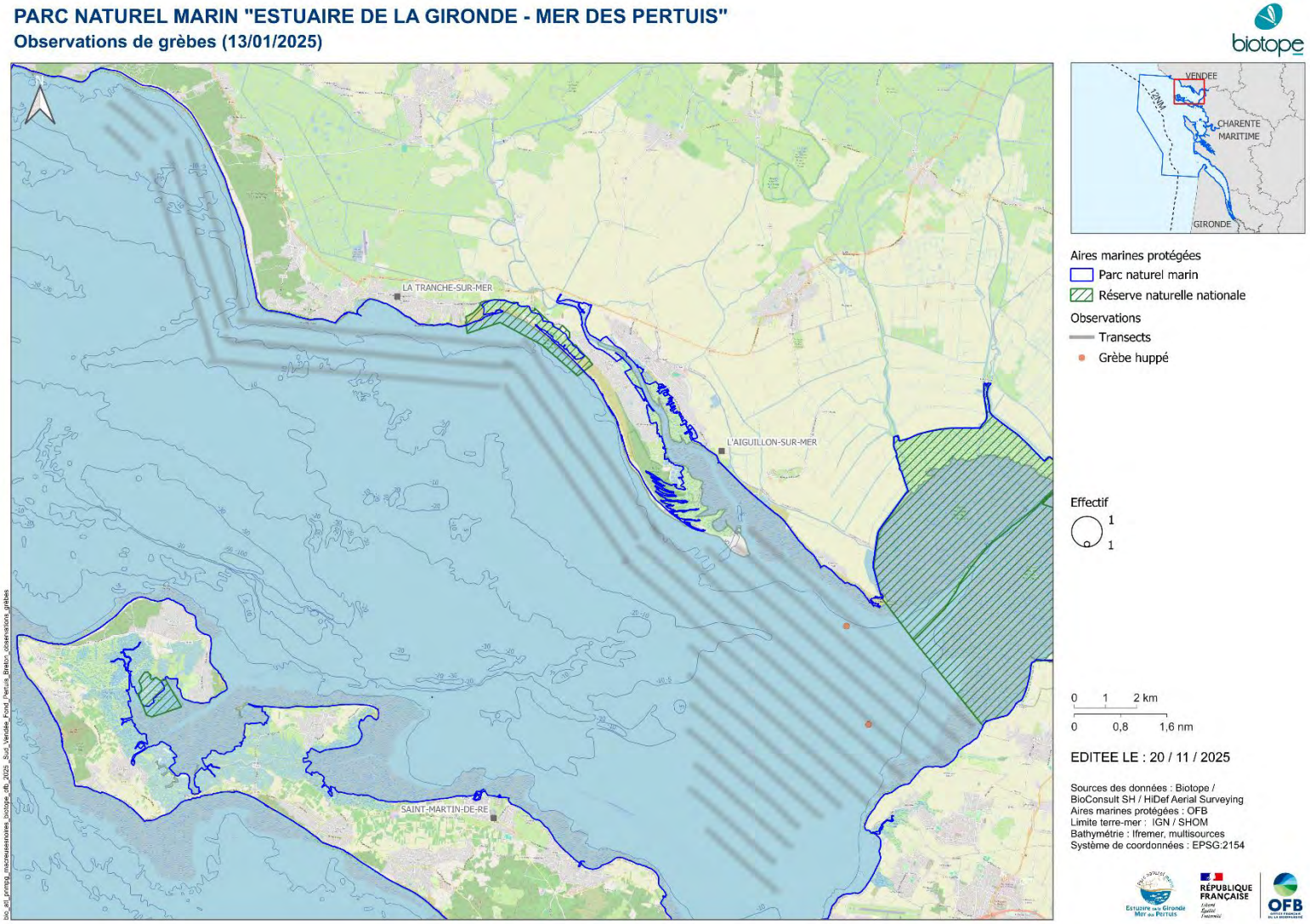


Figure 226 : Distribution des observations de grèbes lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

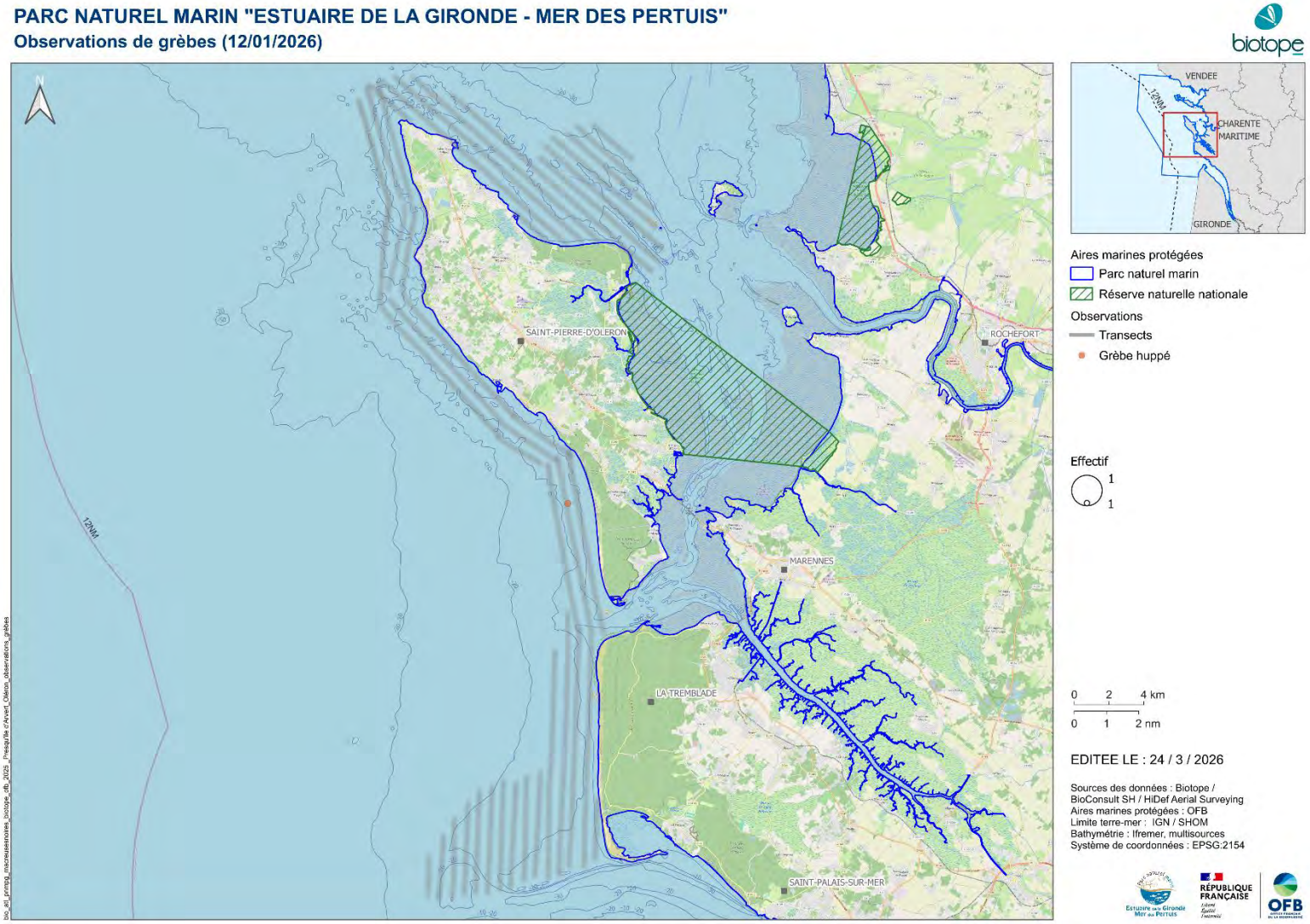


Figure 227 : Distribution des observations de grèbes lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

4.2.11 Passereaux

Deux espèces de passereaux ont pu être identifiées lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Corneille noire (*Corvus corone*) : nicheuse, migratrice partielle et hivernante ;
- Etourneau sansonnet : nicheur, migrateur et hivernant.



Figure 228 : Corneille noire (© Biotope)



Figure 229 : Étourneau sansonnet (© Biotope)

Trois passereaux indéterminés ont été observés en vol à l'ouest de la pointe d'Arçay lors de la première campagne estivale (Figure 230). Lors de la première campagne hivernale, deux Corneilles noires ont été observées posées au nord du phare de la Coubre de la presqu'île d'Arvert en alimentation sur les vasières (Figure 231). Lors de la deuxième campagne estivale, 160 Étourneaux sansonnets ont observés à proximité de la réserve naturelle nationale de la baie de l'Aiguillon (Figure 232). Et une Corneille noire a été observée à proximité de la forêt domaniale des Saumonards de l'île d'Oléron lors de la deuxième campagne hivernale (Figure 233).

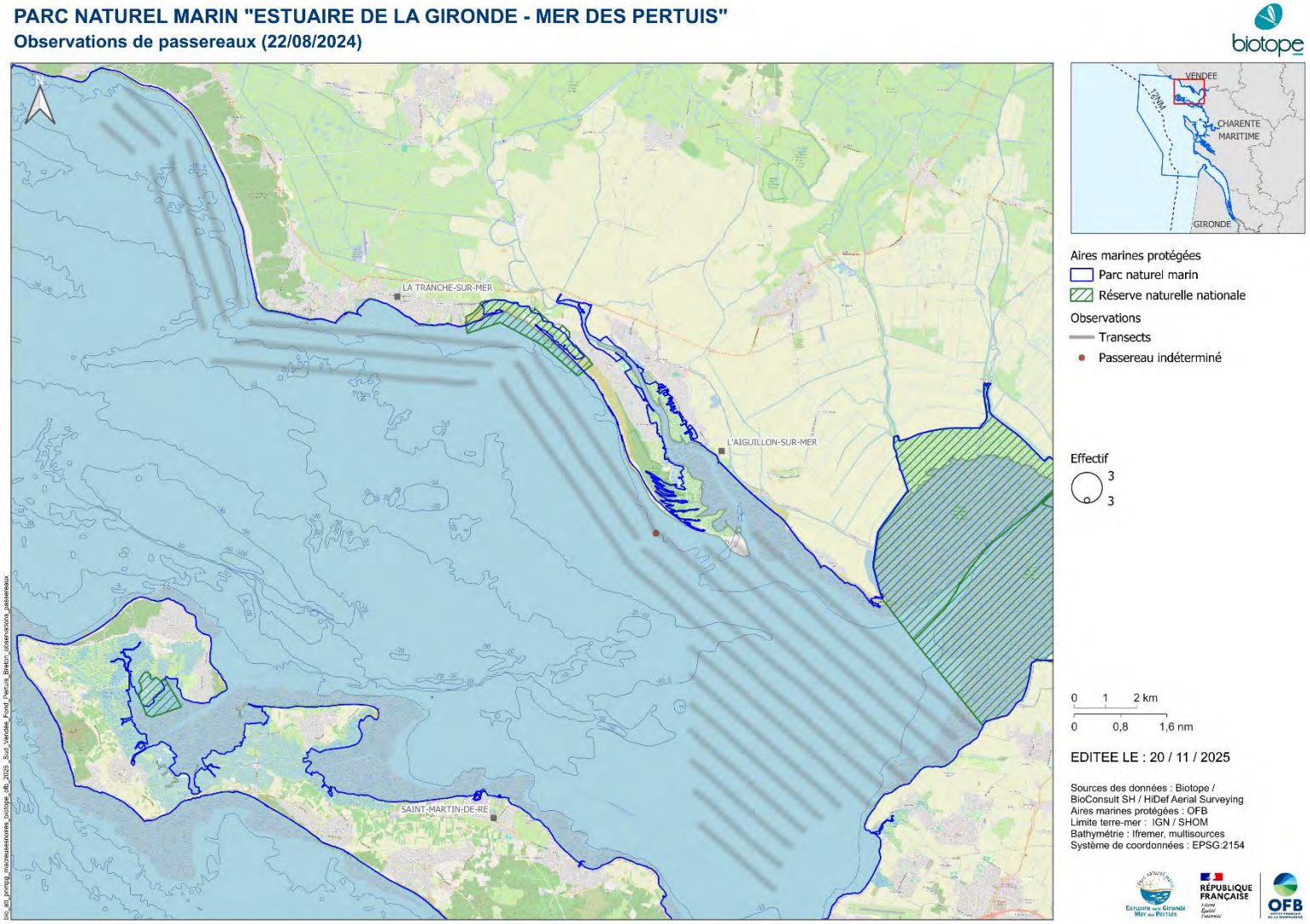


Figure 230 : Distribution des observations de passereaux lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

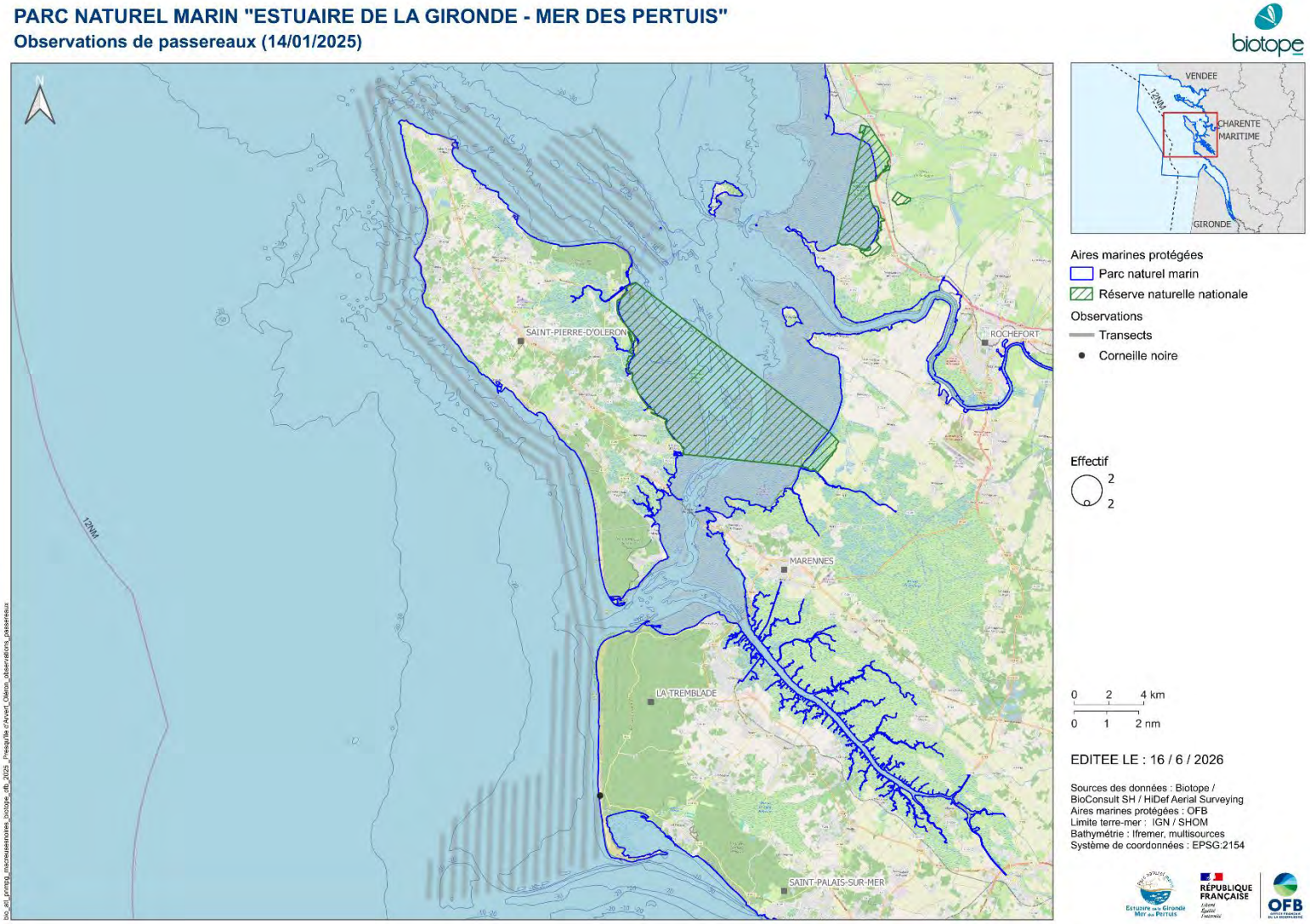


Figure 231 : Distribution des observations de passereaux lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

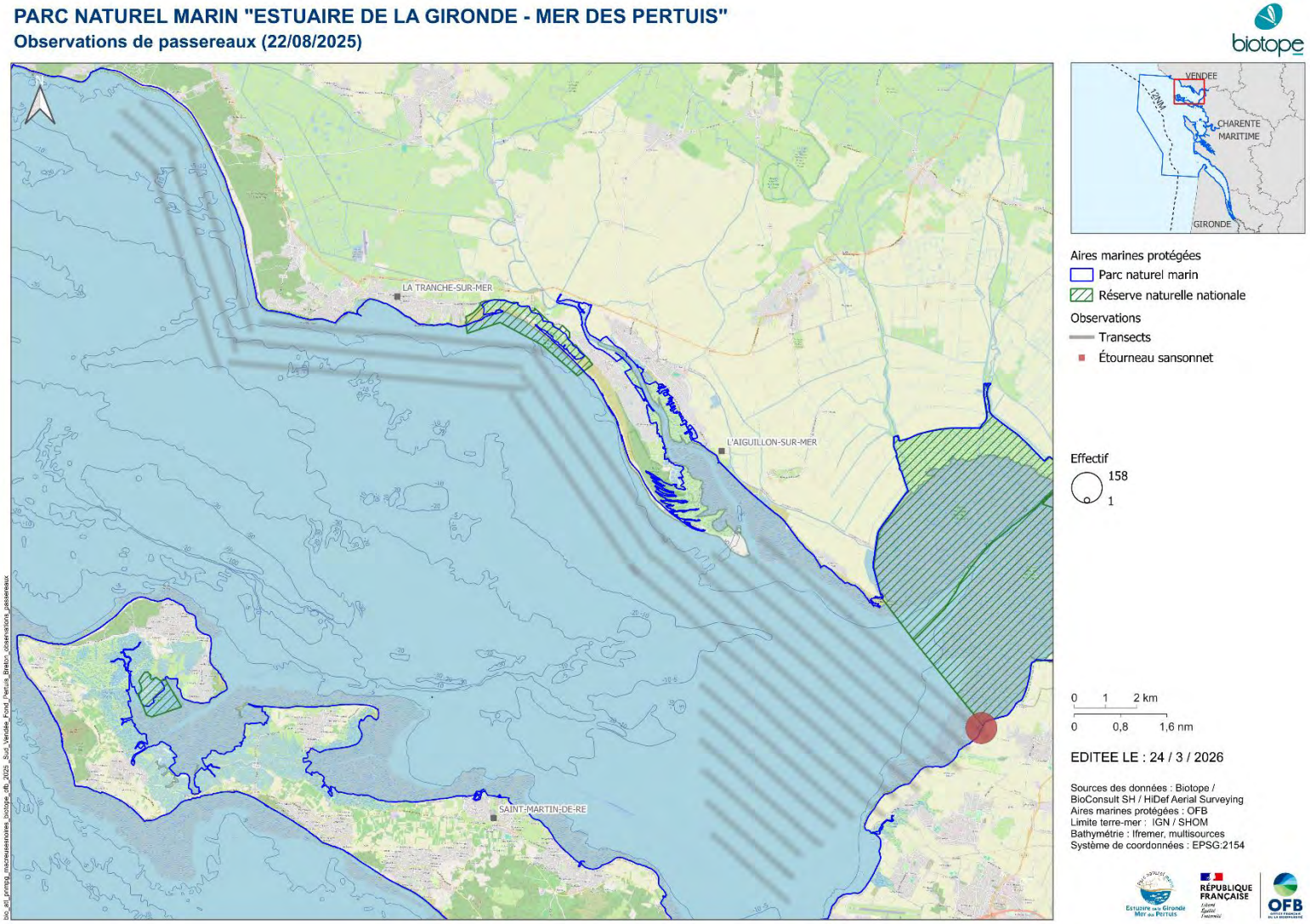


Figure 232 : Distribution des observations de passereaux lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

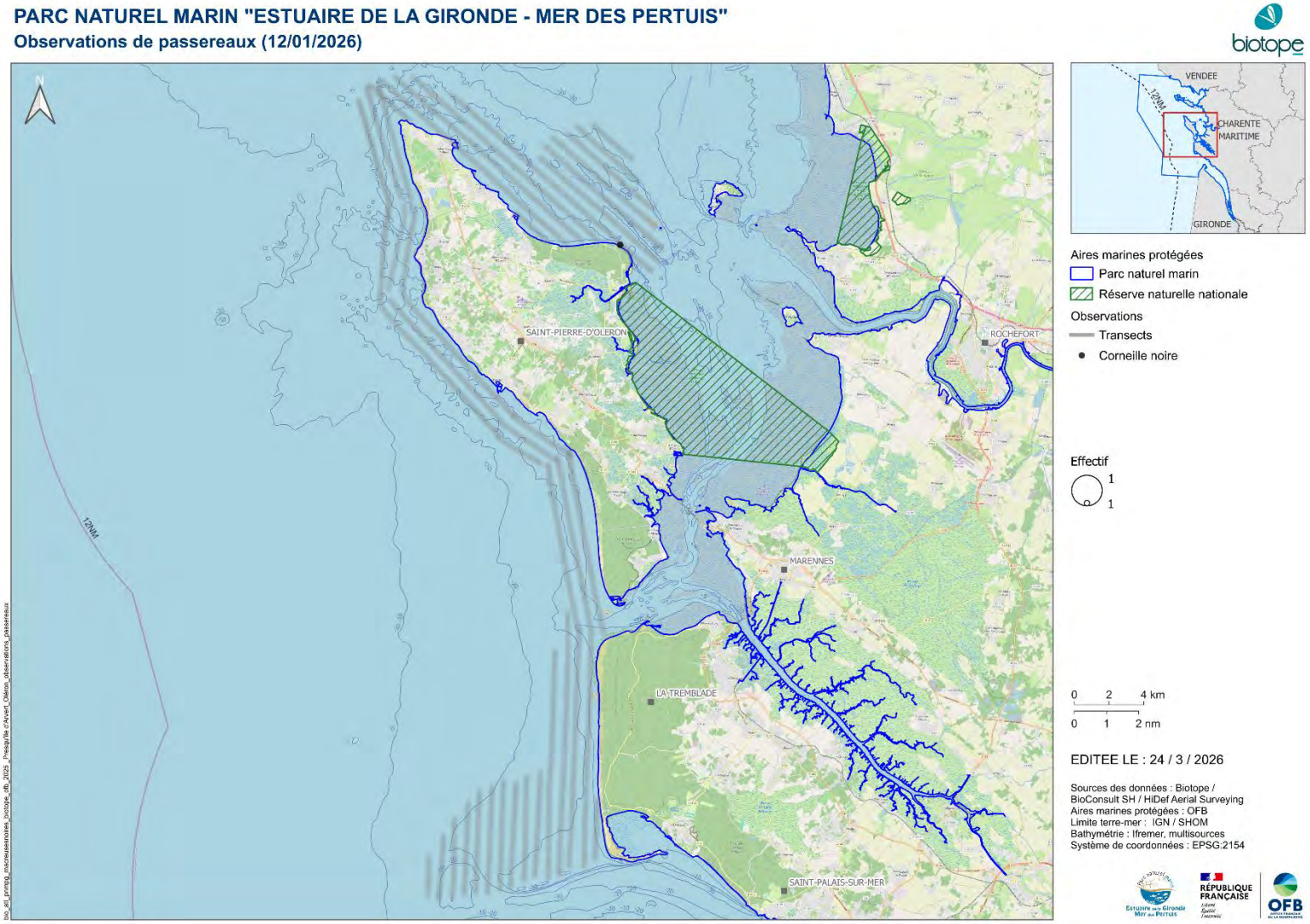


Figure 233 : Distribution des observations de passereaux lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

4.2.12 Rapaces

Trois espèces de rapaces ont été observées sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Busard Saint-Martin : migrateur, hivernant et nicheur local ;
- Faucon crécerelle : sédentaire ;
- Faucon pèlerin : migrateur, hivernant et nicheur local.



Figure 234 : Busard Saint-Martin (© Biotope)

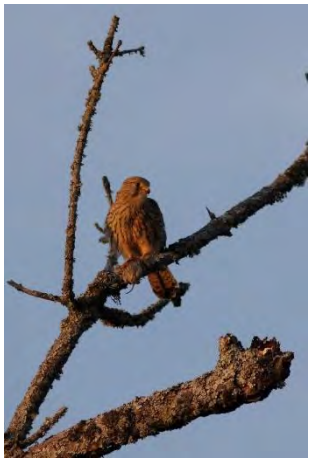


Figure 235 : Faucon crécerelle (© Biotope)



Figure 236 : Faucon pèlerin (© Biotope)

Deux Faucons crécerelles ont été observés lors de la première campagne estivale : un au large de la pointe d'Arçay (Figure 237) et un à proximité de la pointe de Chassiron (Figure 238). Deux Faucons pèlerins ont été observés lors de la première année de suivi : un au sud de la pointe des Trois Pierres lors de la campagne estivale (Figure 238) et un à proximité de la forêt domaniale des Saumonards de l'île d'Oléron lors de la campagne hivernale (Figure 239). Lors de la deuxième campagne estivale, un Faucon pèlerin a été observé à proximité de la presqu'île d'Arvert (Figure 240). Un Busard Saint-Martin a été observé au large de la pointe des Boulassiers lors de la première campagne estivale (Figure 238). Les cinq rapaces ont été observés en vol.

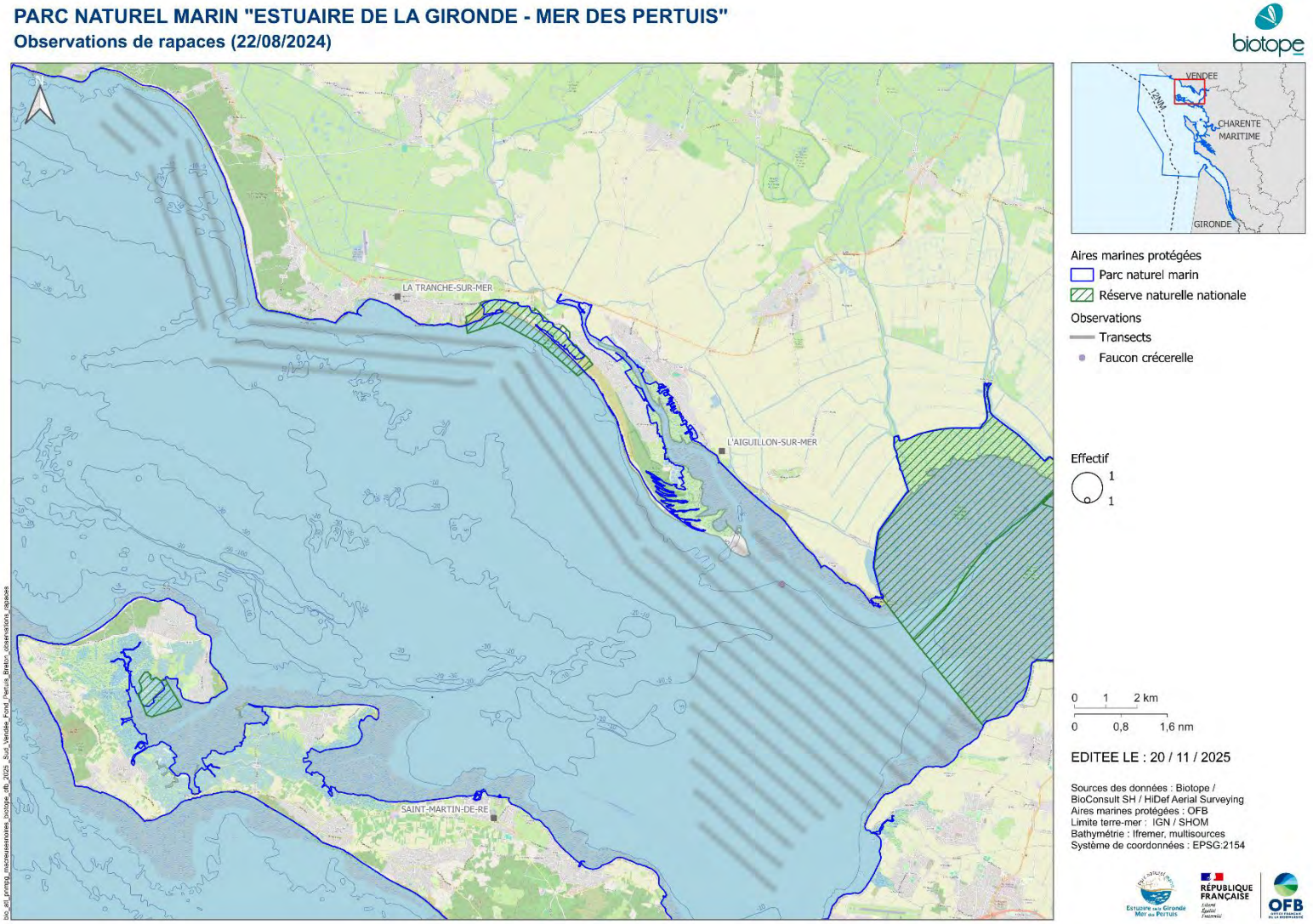


Figure 237 : Distribution des observations de rapaces lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

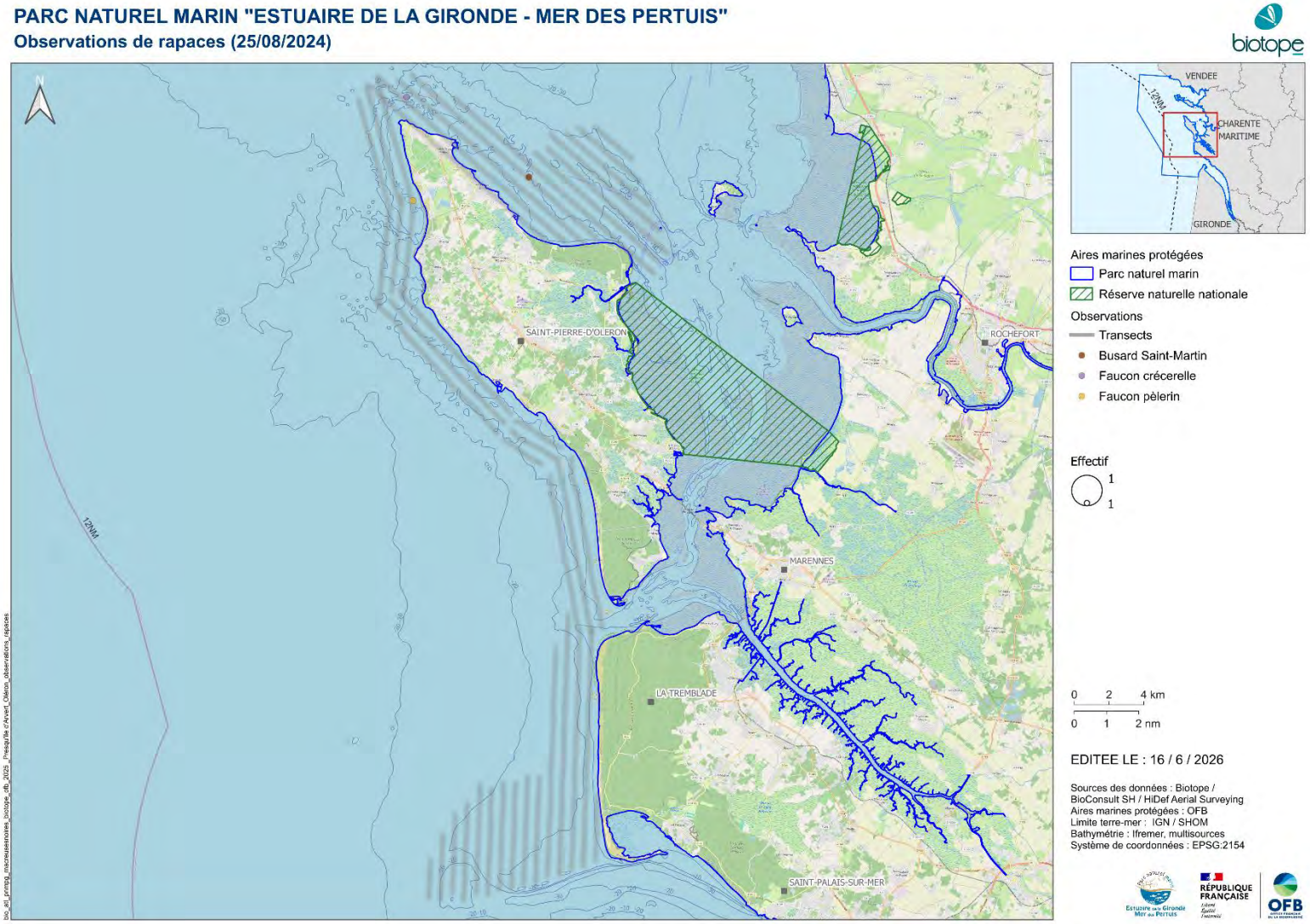


Figure 238 : Distribution des observations de rapaces lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

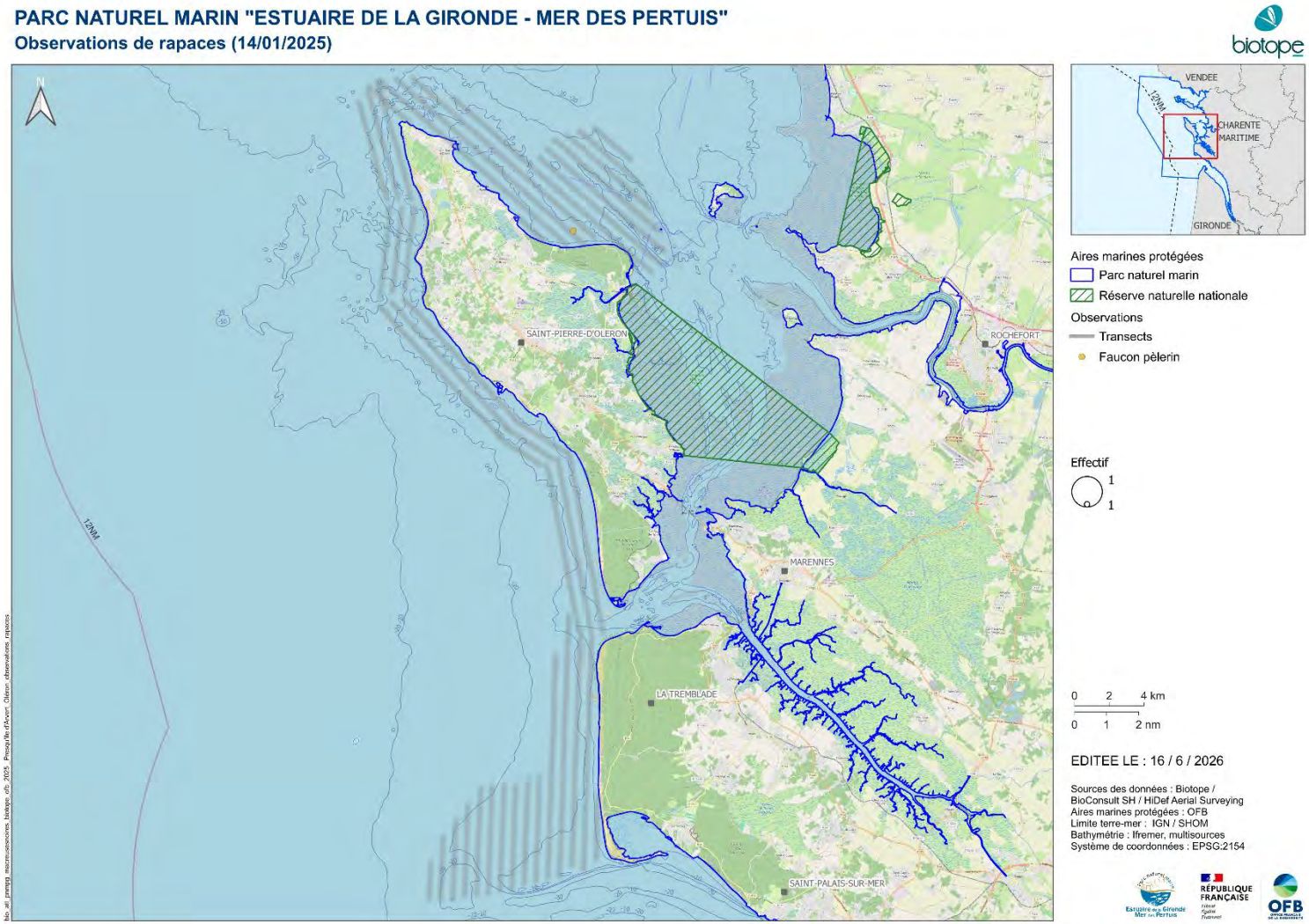


Figure 239 : Distribution des observations de rapaces lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

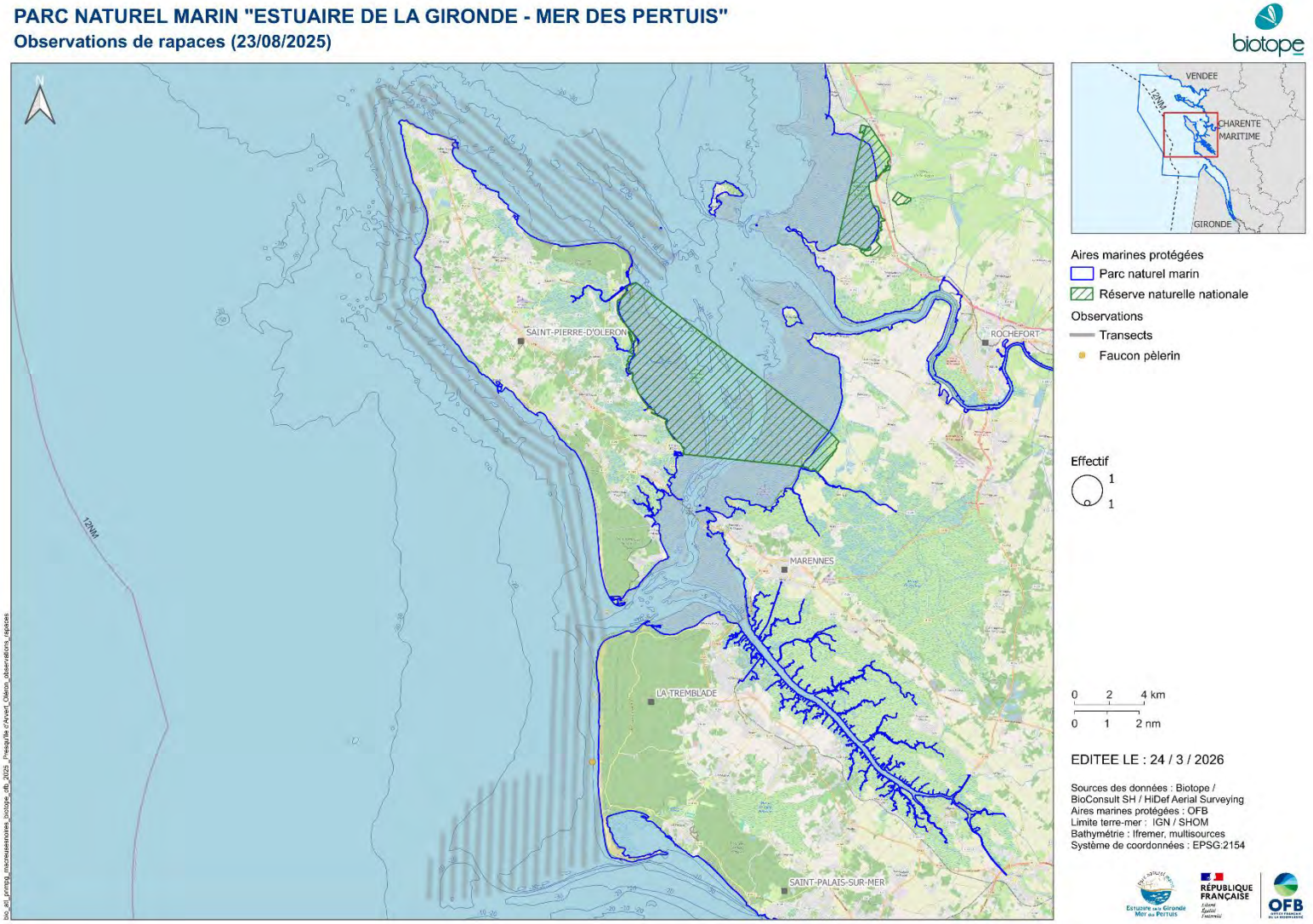


Figure 240 : Distribution des observations de rapaces lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

4.2.13 Autres oiseaux

D'autres oiseaux ont été observés sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Un Pigeon ramier (*Columba palumbus*) à proximité de la pointe d'Arçay le 22 août 2025 ;
- Trois Martinets noirs (*Apus apus*) au large de la forêt domaniale des Saumonards et au large de la presqu'île d'Arvert le 23 août 2025 ;
- Un fulmar / goéland au sud de la presqu'île d'Arvert le 23 août 2025 ;
- 218 oiseaux qui n'ont pas pu être identifiés à l'espèce : 16 individus en août 2024, 181 individus en janvier 2025, 12 individus en août 2025 et 4 individus en janvier 2026.

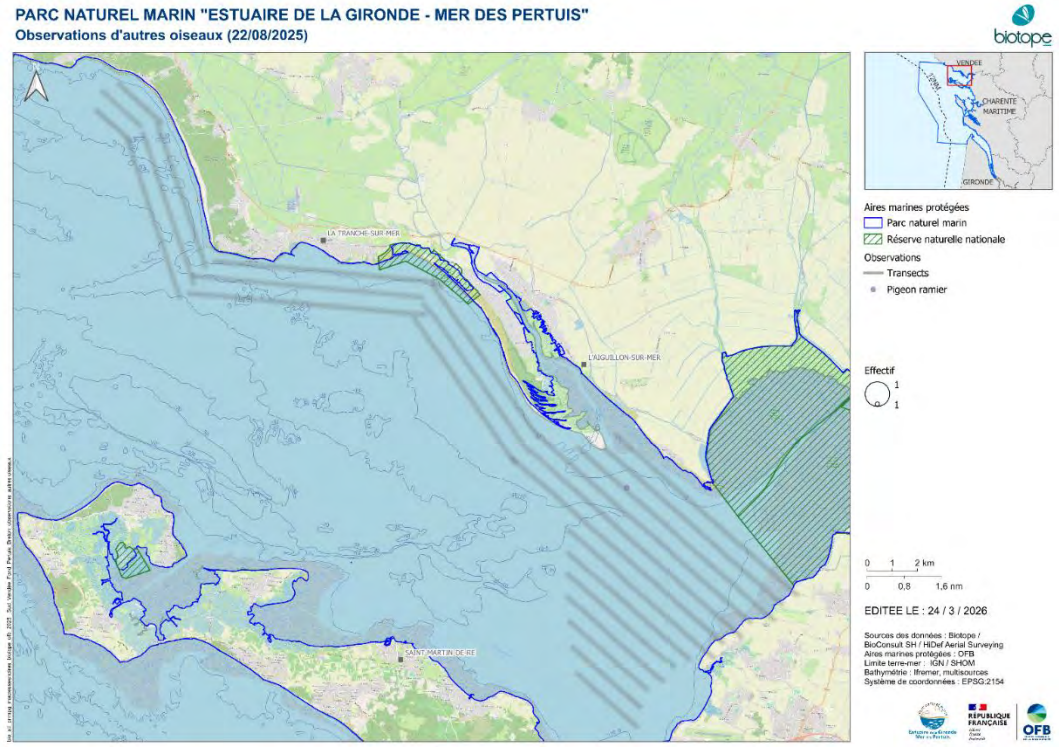


Figure 241 : Distribution des observations d'autres oiseaux lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

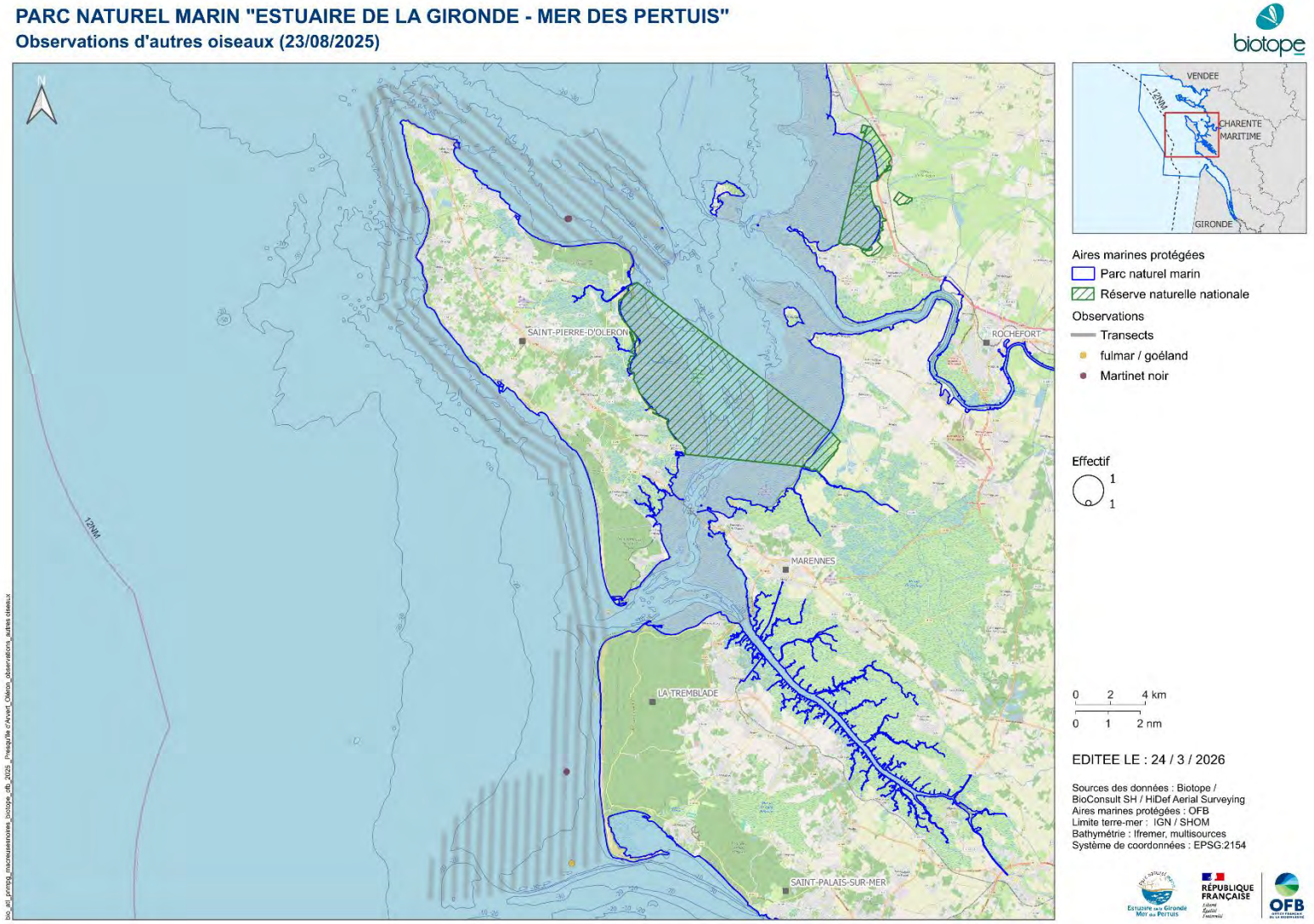


Figure 242 : Distribution des observations d'autres oiseaux lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

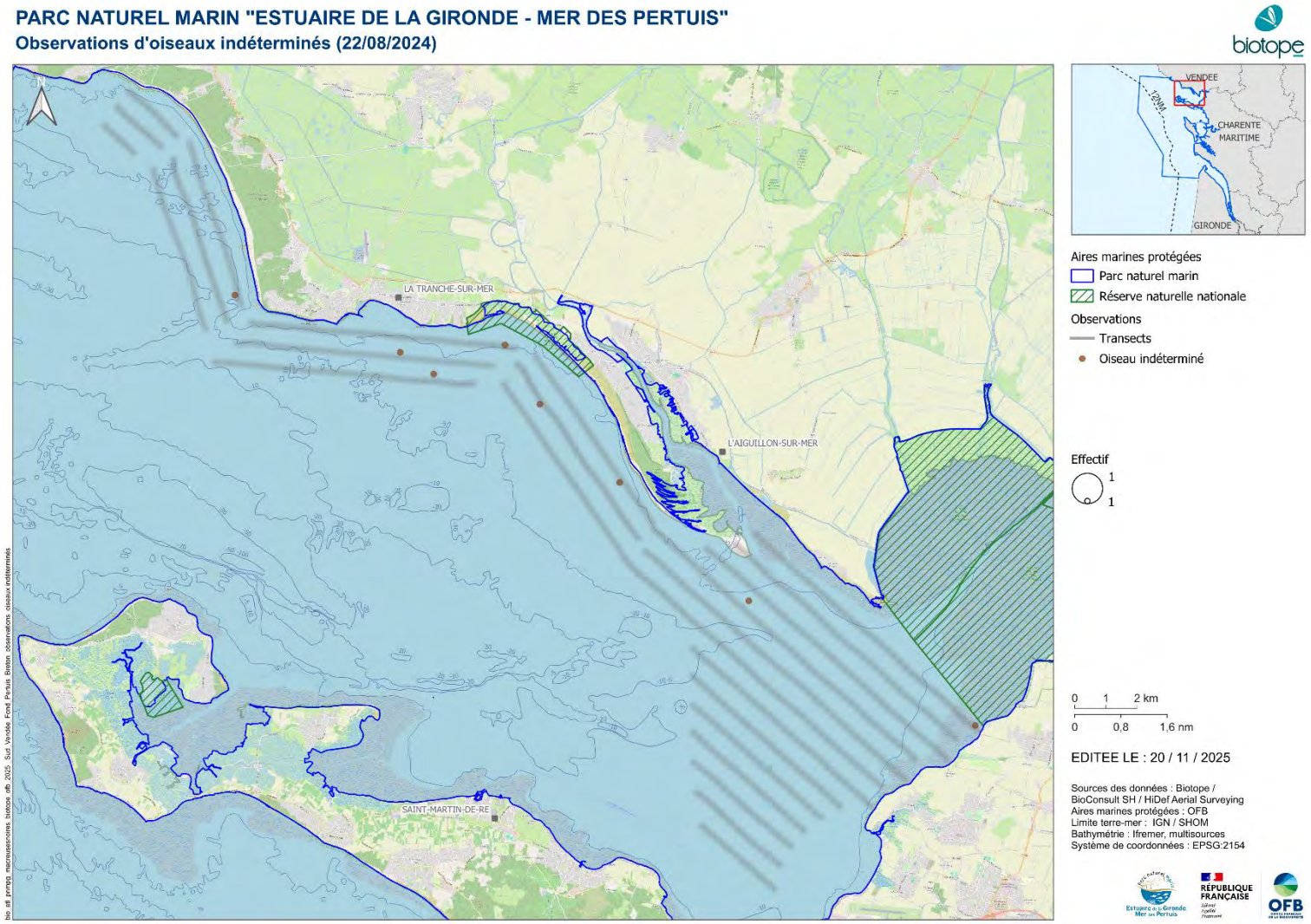


Figure 243 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

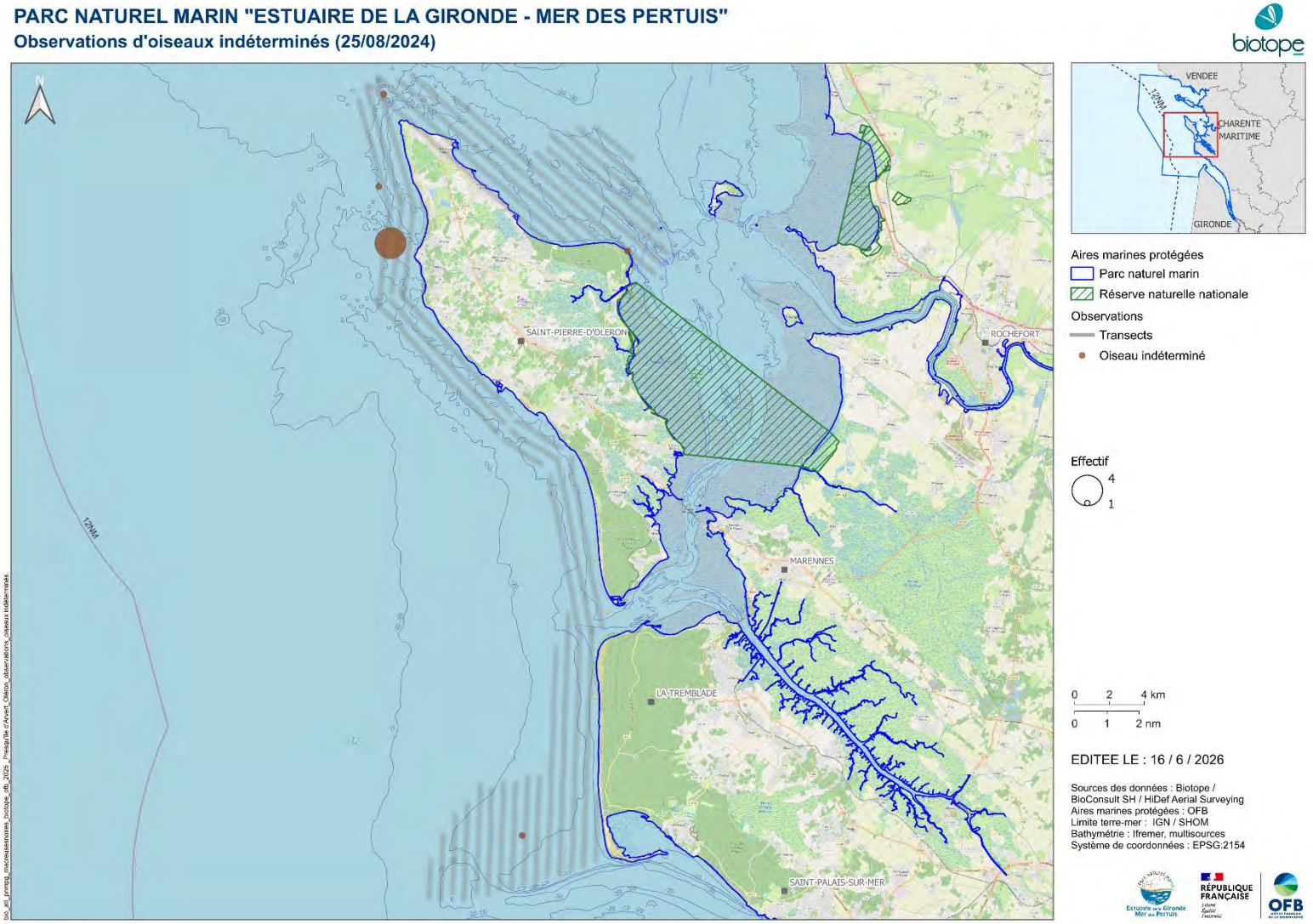


Figure 244 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

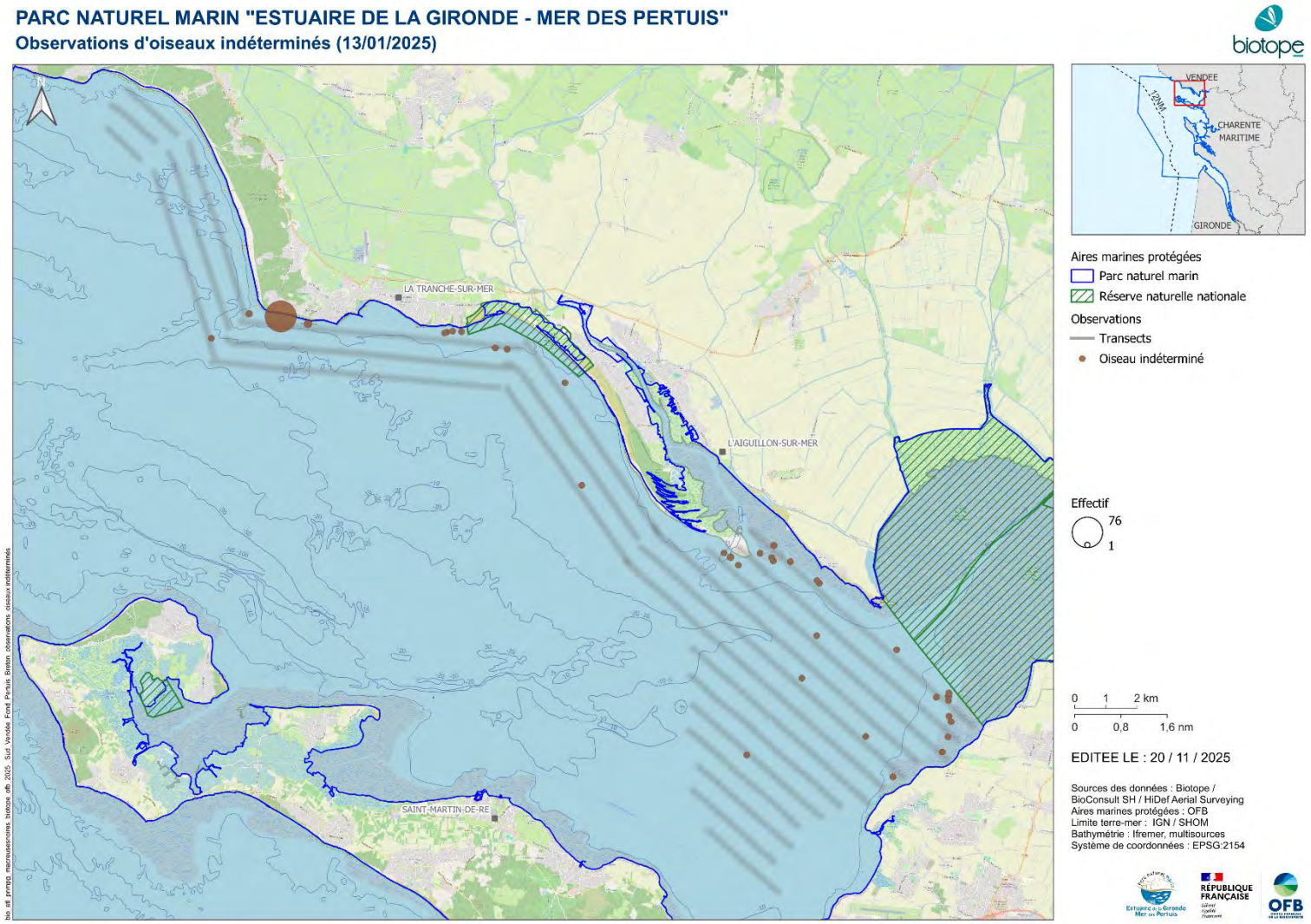


Figure 245 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

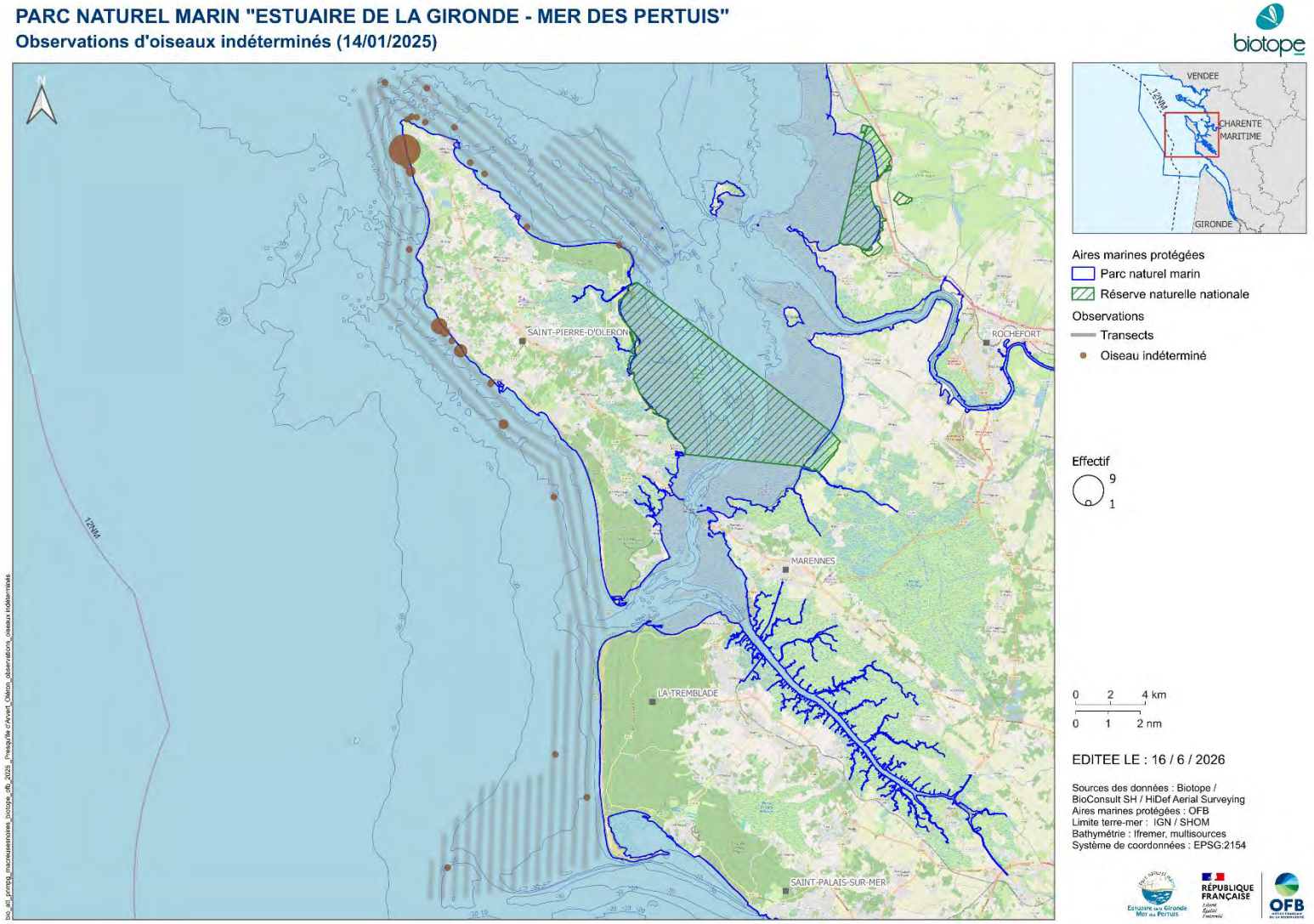


Figure 246 : Distribution des observations de rapaces lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

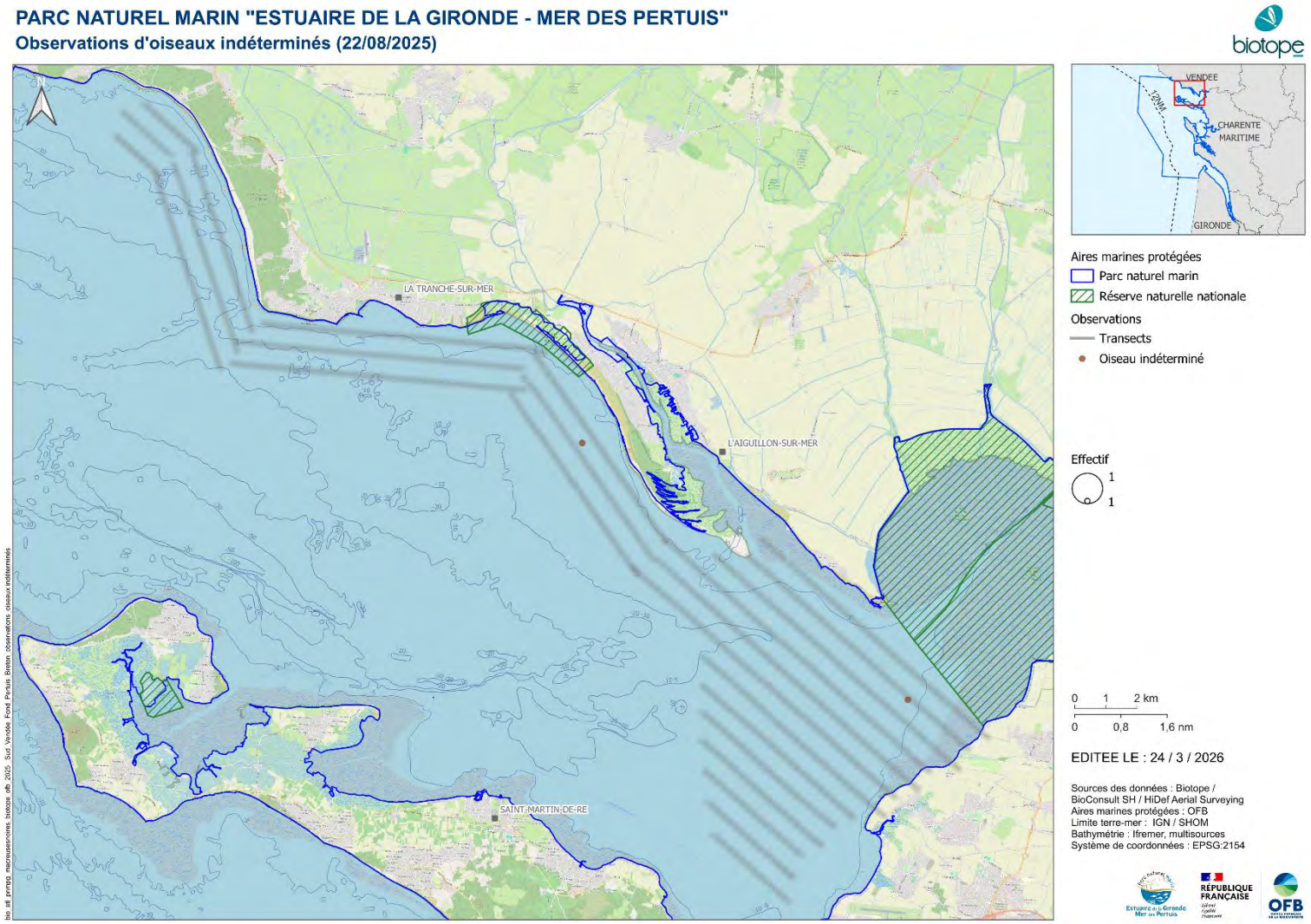


Figure 247 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

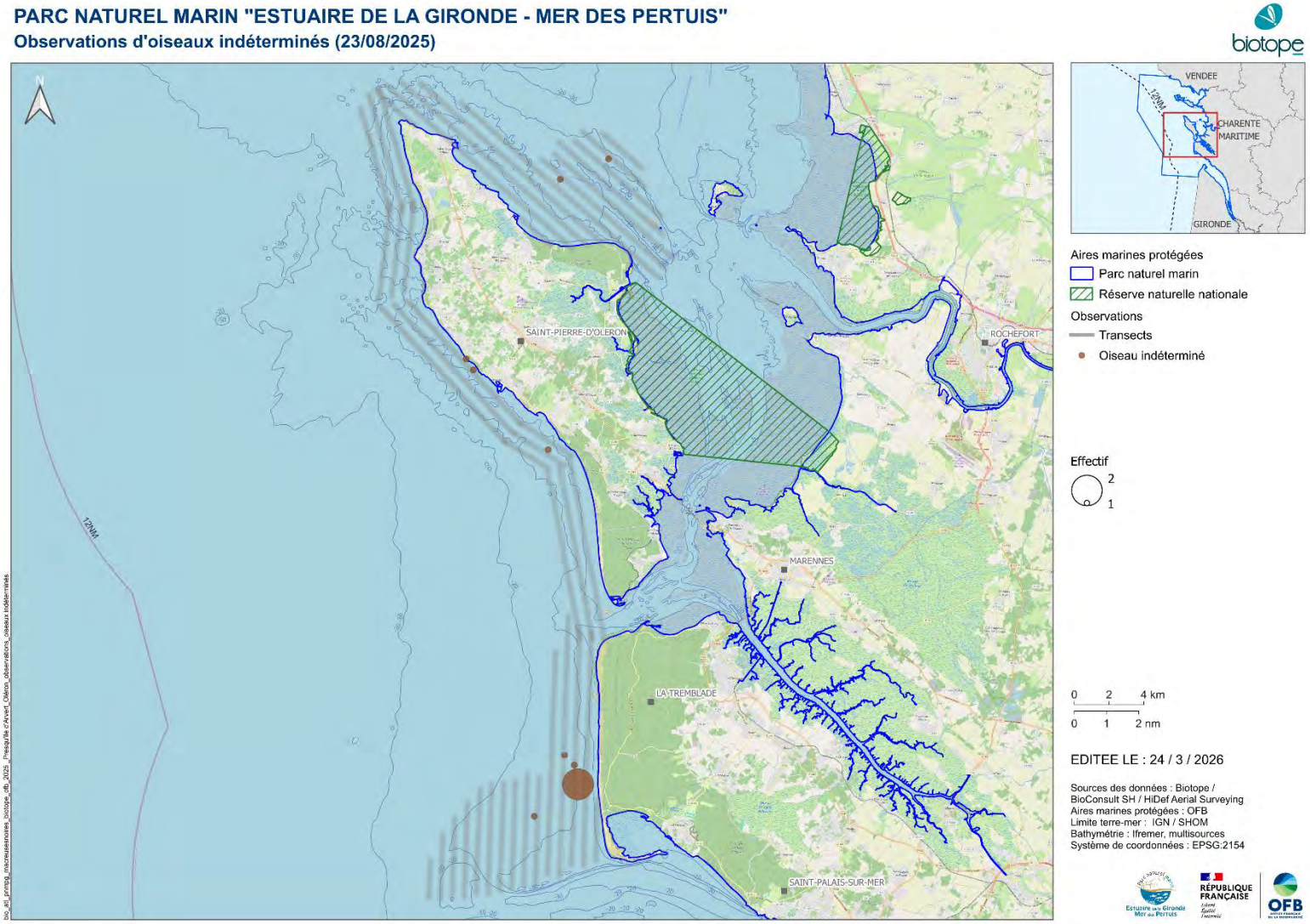


Figure 248 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

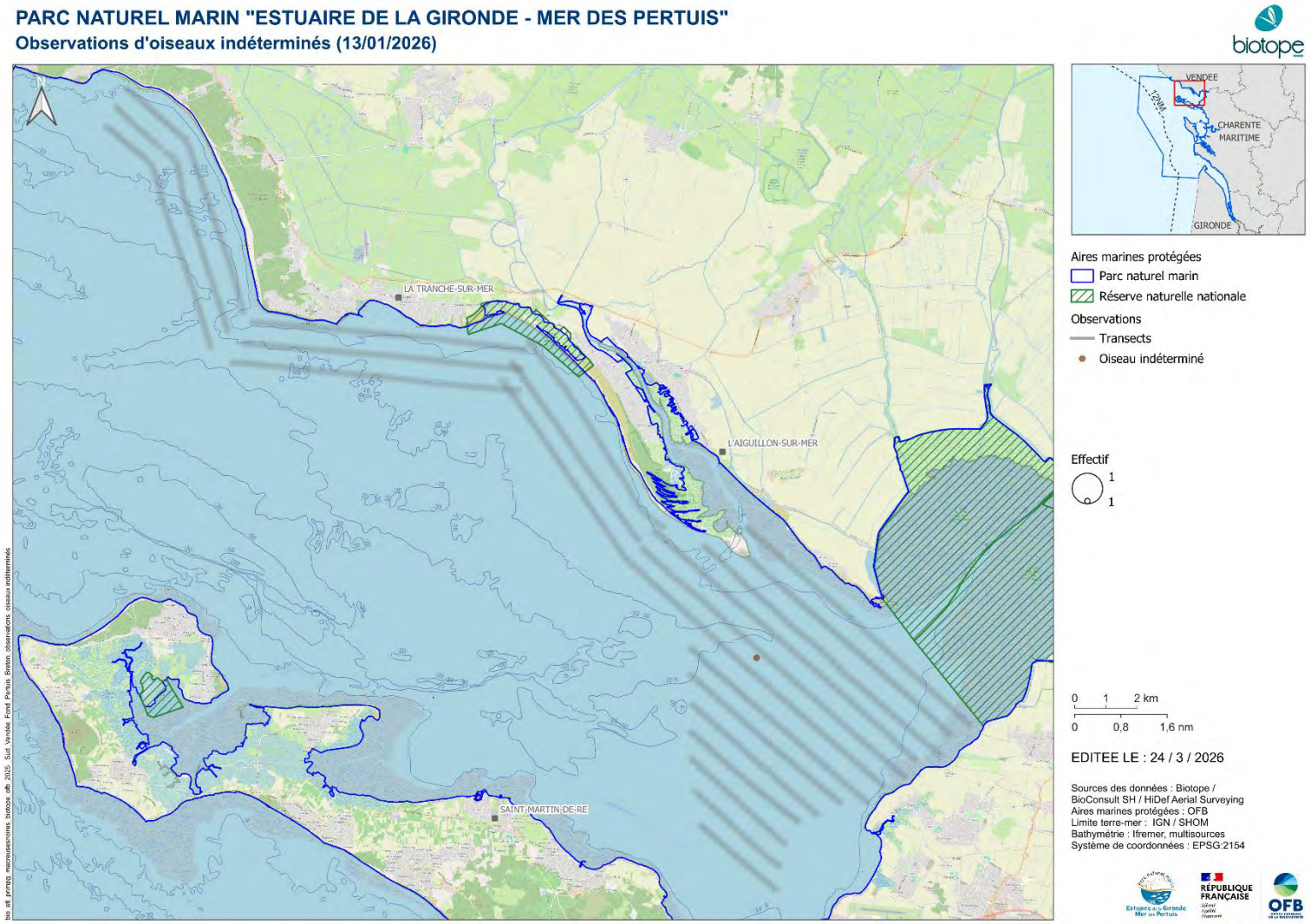


Figure 249 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

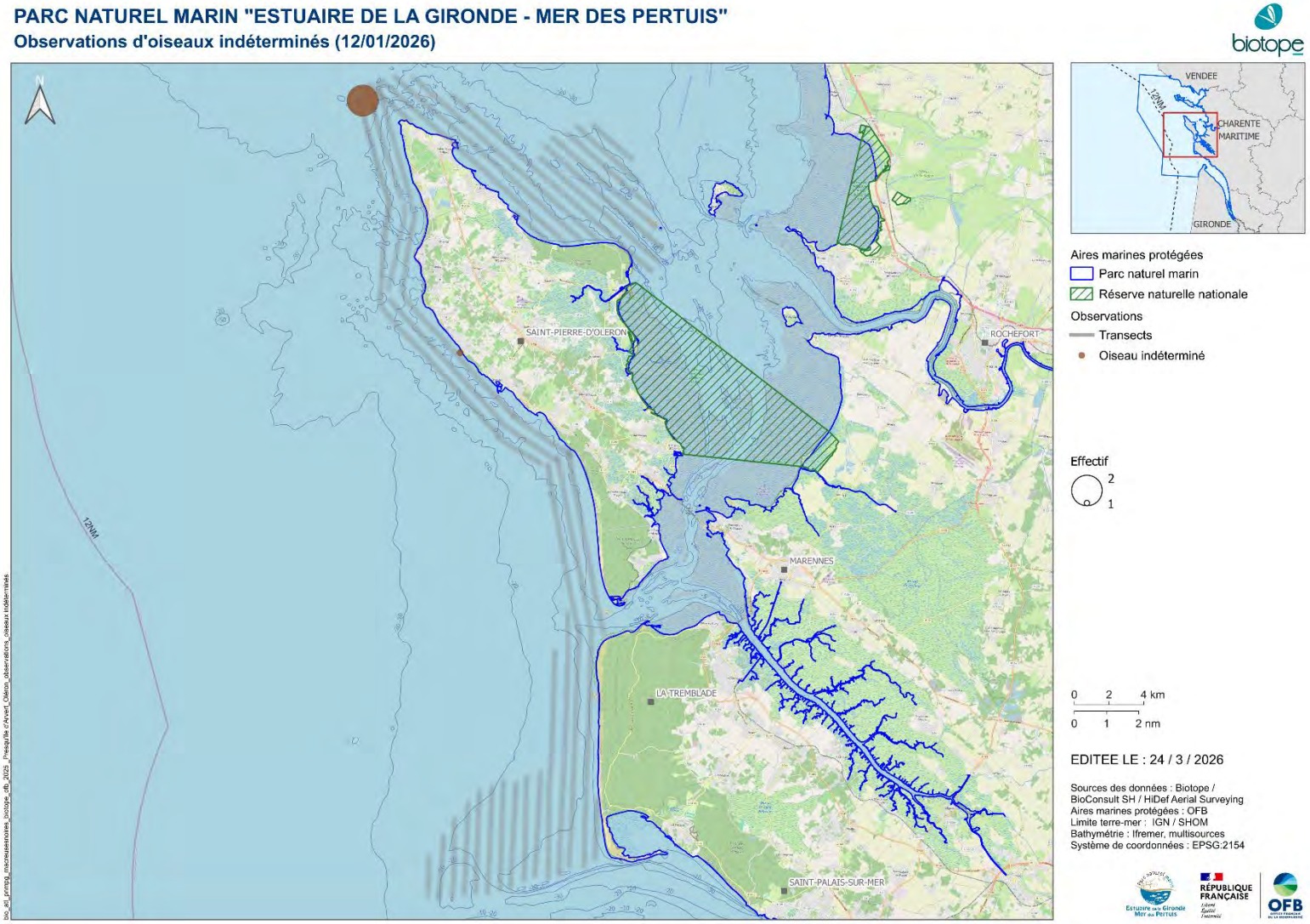


Figure 250 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

4.2.14 Mammifères marins

Trois taxons de mammifères marins ont été observés sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Cinq dauphins indéterminés au large de la presqu'île d'Arvert lors de la première campagne estivale (Figure 251) ;
- Deux phoques indéterminés entre la pointe d'Arçay et la pointe de l'Aiguillon lors de la première campagne hivernale (Figure 252) ;
- Un Marsouin commun (*Phocoena phocoena*) au large de la presqu'île d'Arvert lors de la première campagne hivernale (Figure 253) ;
- Onze Grands Dauphins (*Tursiops truncatus*) au large de la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne estivale (Figure 254).

Les phoques sont peu fréquents mais régulièrement observés, notamment le Phoque gris qui est nettement plus fréquent sur ce secteur que le Phoque veau-marin. Globalement ces deux espèces sont plus fréquentes en période automnale et hivernale.

Le Marsouin commun, le Dauphin commun et le Grand Dauphin sont également tous les trois présents sur l'aire d'étude.

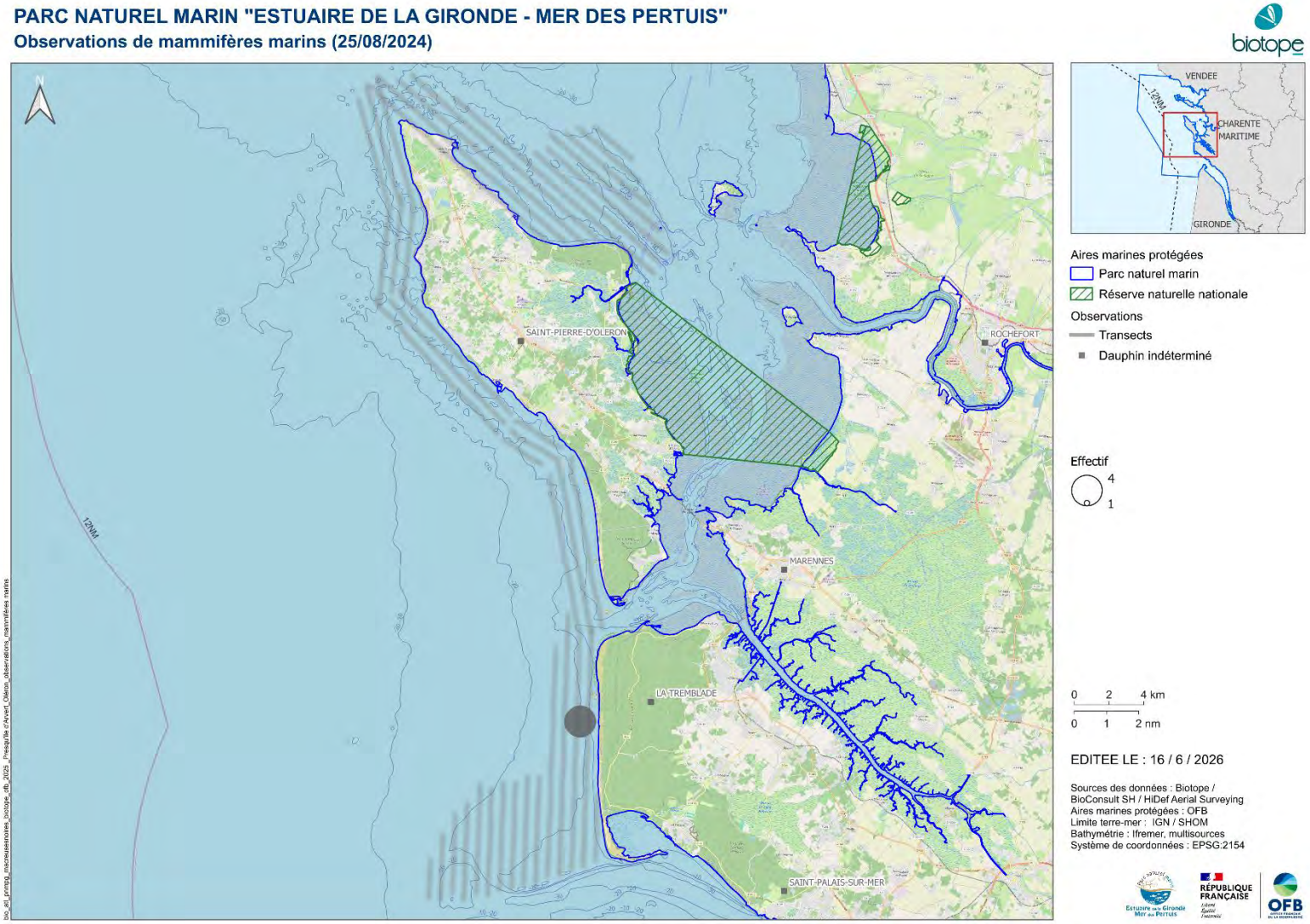


Figure 251 : Distribution des observations de mammifères marins lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

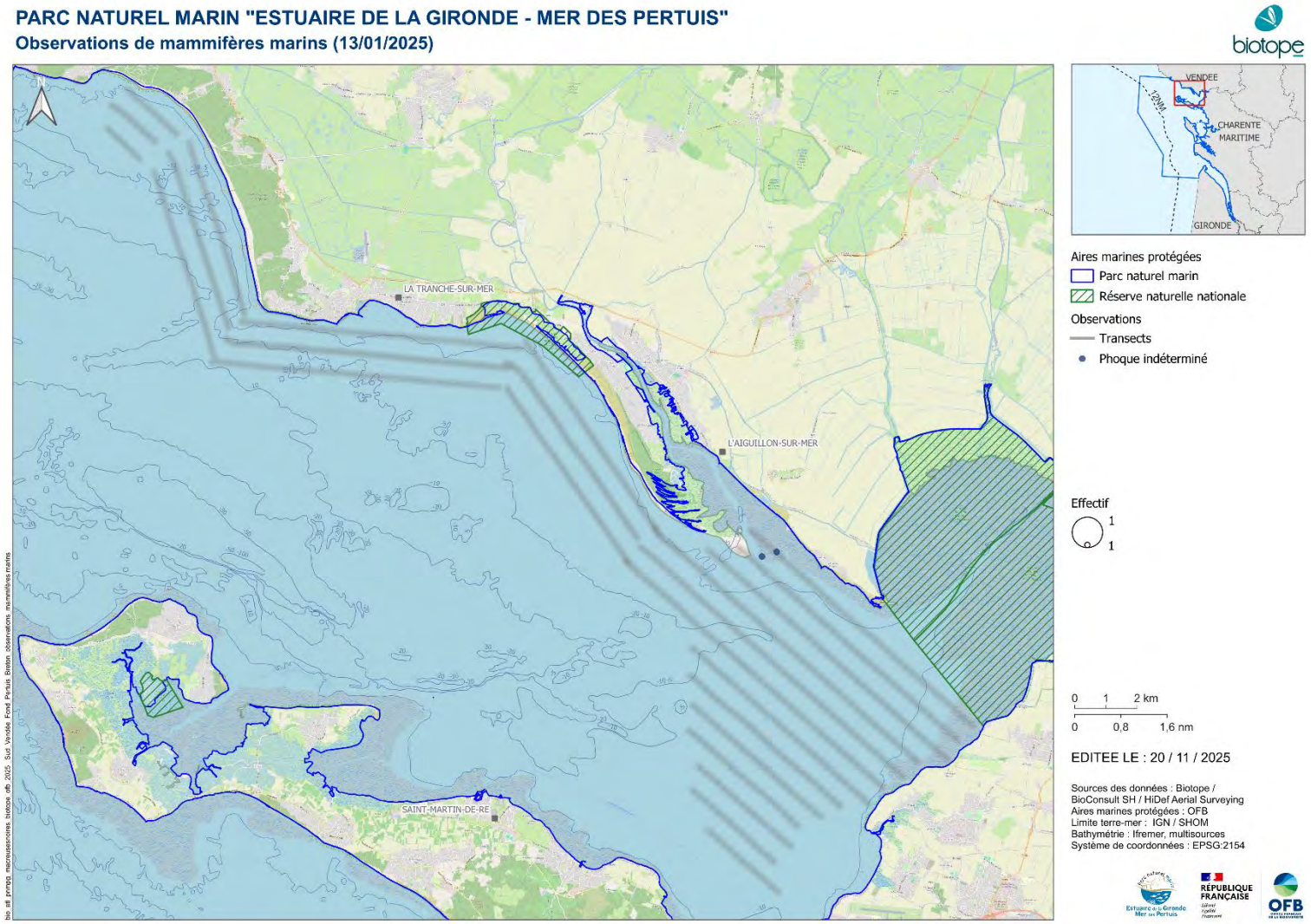


Figure 252 : Distribution des observations de mammifères marins lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

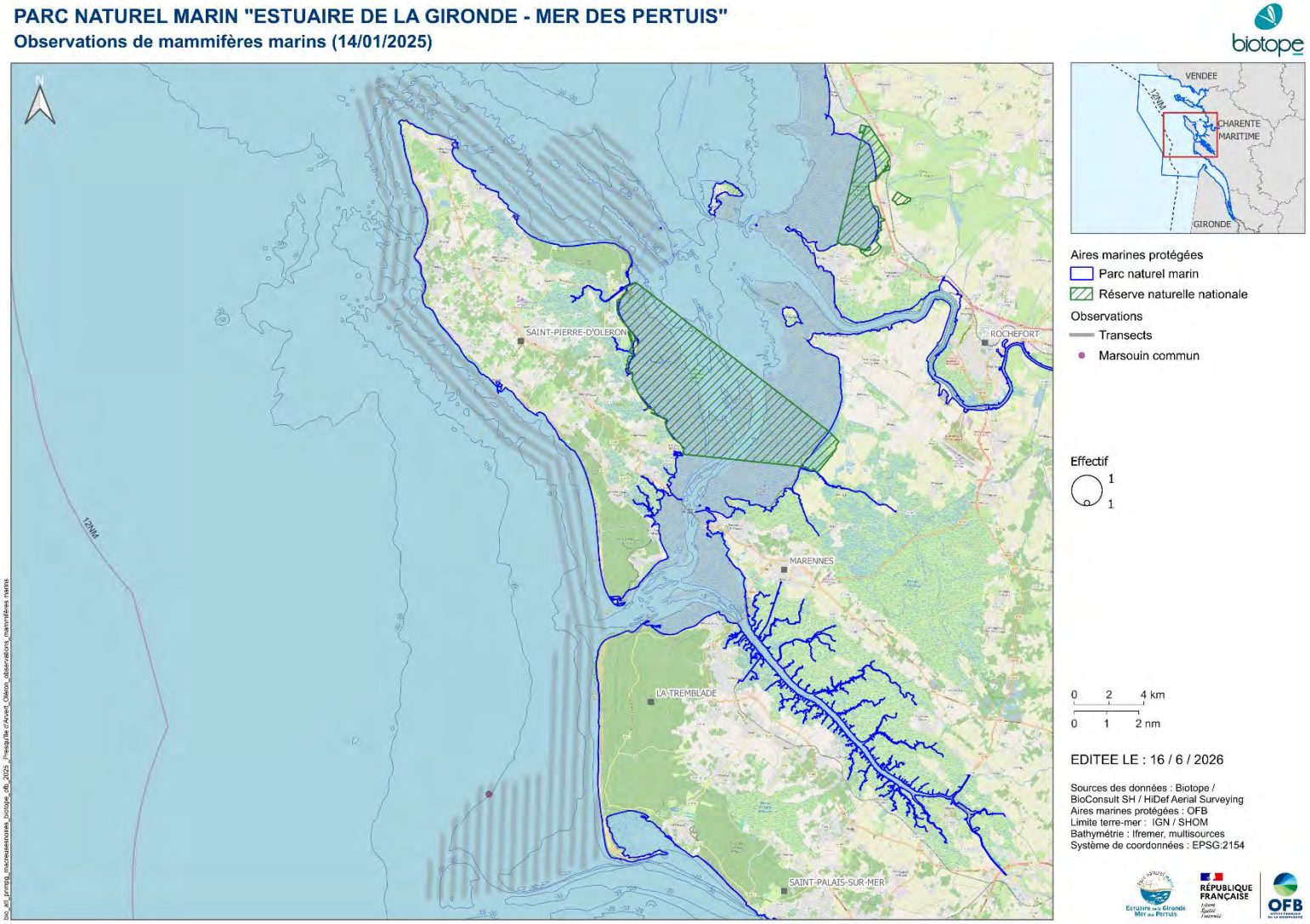


Figure 253 : Distribution des observations de mammifères marins lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

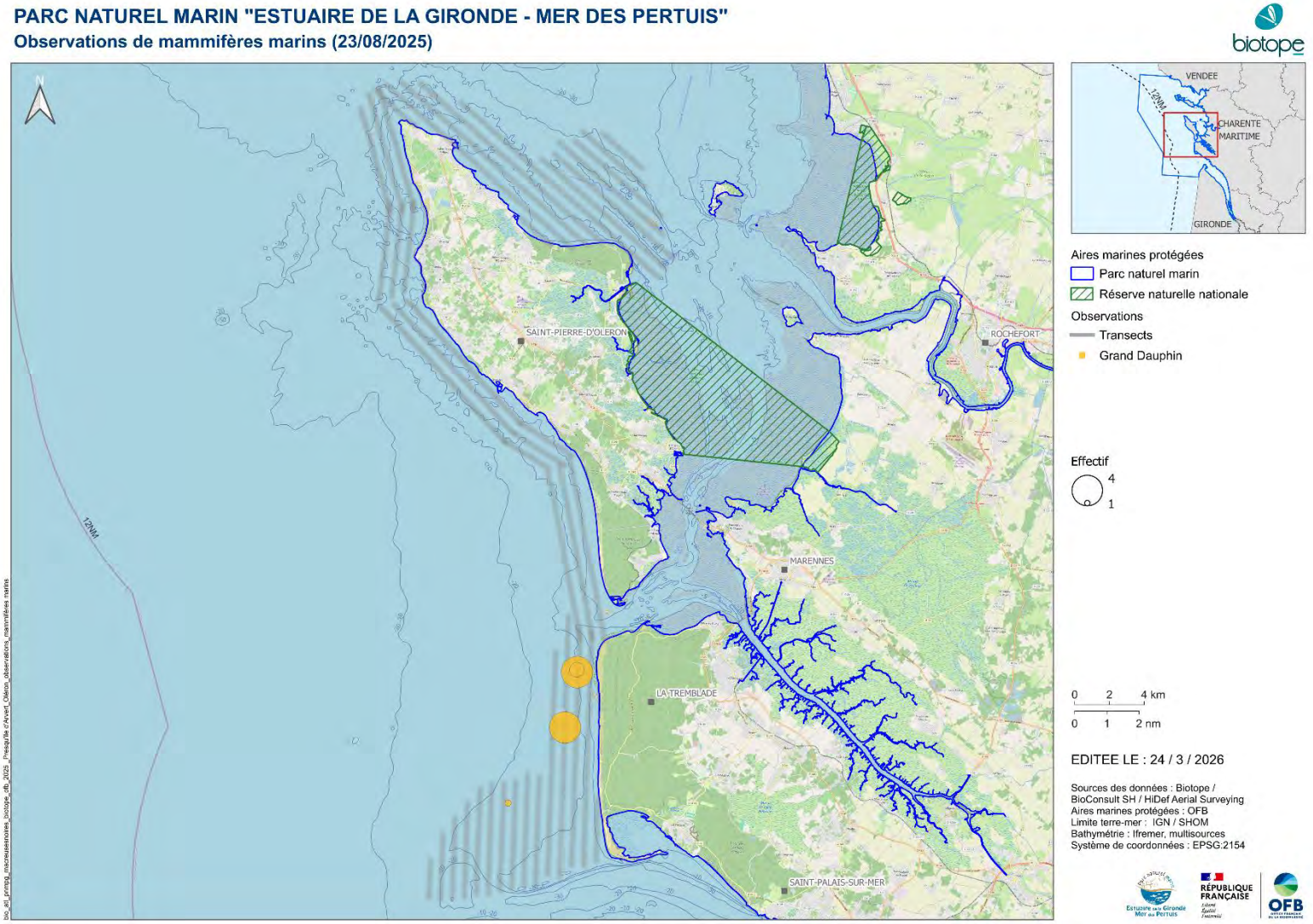


Figure 254 : Distribution des observations de mammifères marins lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

4.2.15 Autres grands pélagiques

Trois taxons d'autres grands pélagiques ont été observés sur la zone d'étude lors des quatre campagnes aériennes digitales :

- Un Requin-marteau commun au large de la presqu'île d'Arvert lors de la campagne estivale de la deuxième année de suivi (Figure 258) ;
- Six Poissons lunes sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert lors des campagnes estivales et deux bancs de poissons d'environs 50 et 100 individus (Figure 255, Figure 256, Figure 257 et Figure 258) ;
- Quatre Méduses chou-fleur lors de la première campagne estivale (Figure 255 et Figure 256) et dix méduses indéterminées lors des deux campagnes estivales (respectivement 3 et 7 individus, Figure 255 à Figure 258).

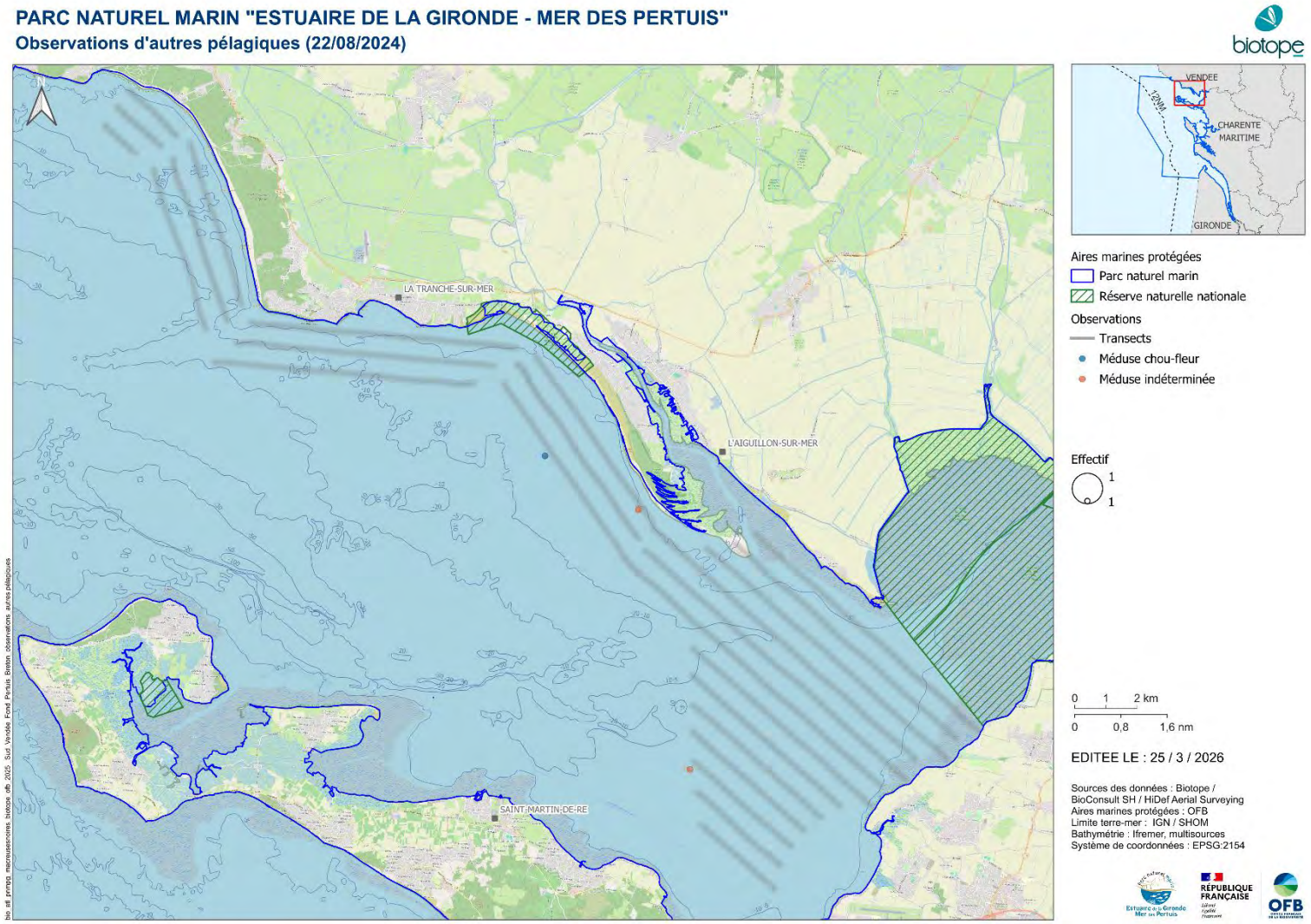


Figure 255 : Distribution des observations d'autres grands pélagiques lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

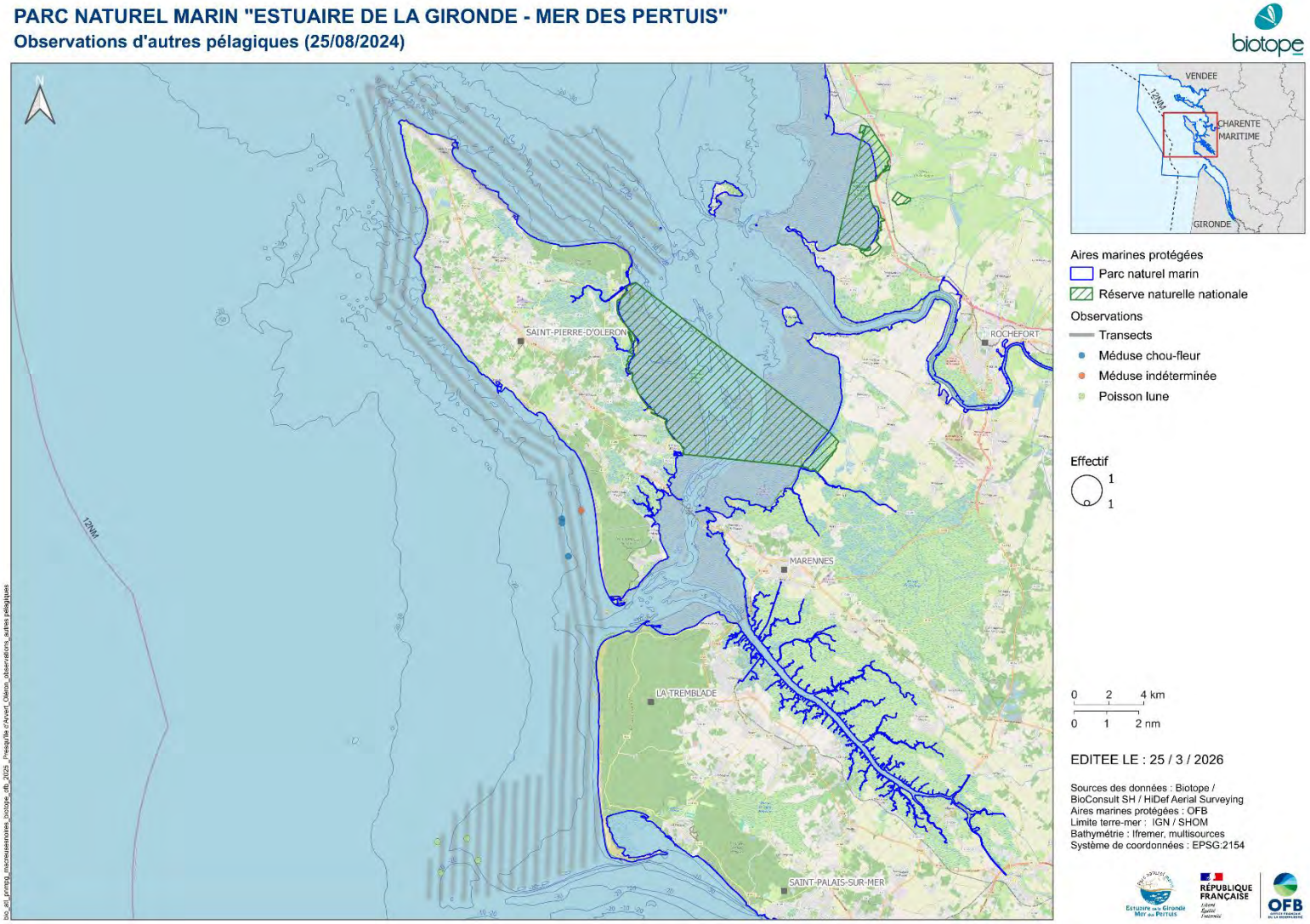


Figure 256 : Distribution des observations d'autres grands pélagiques lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

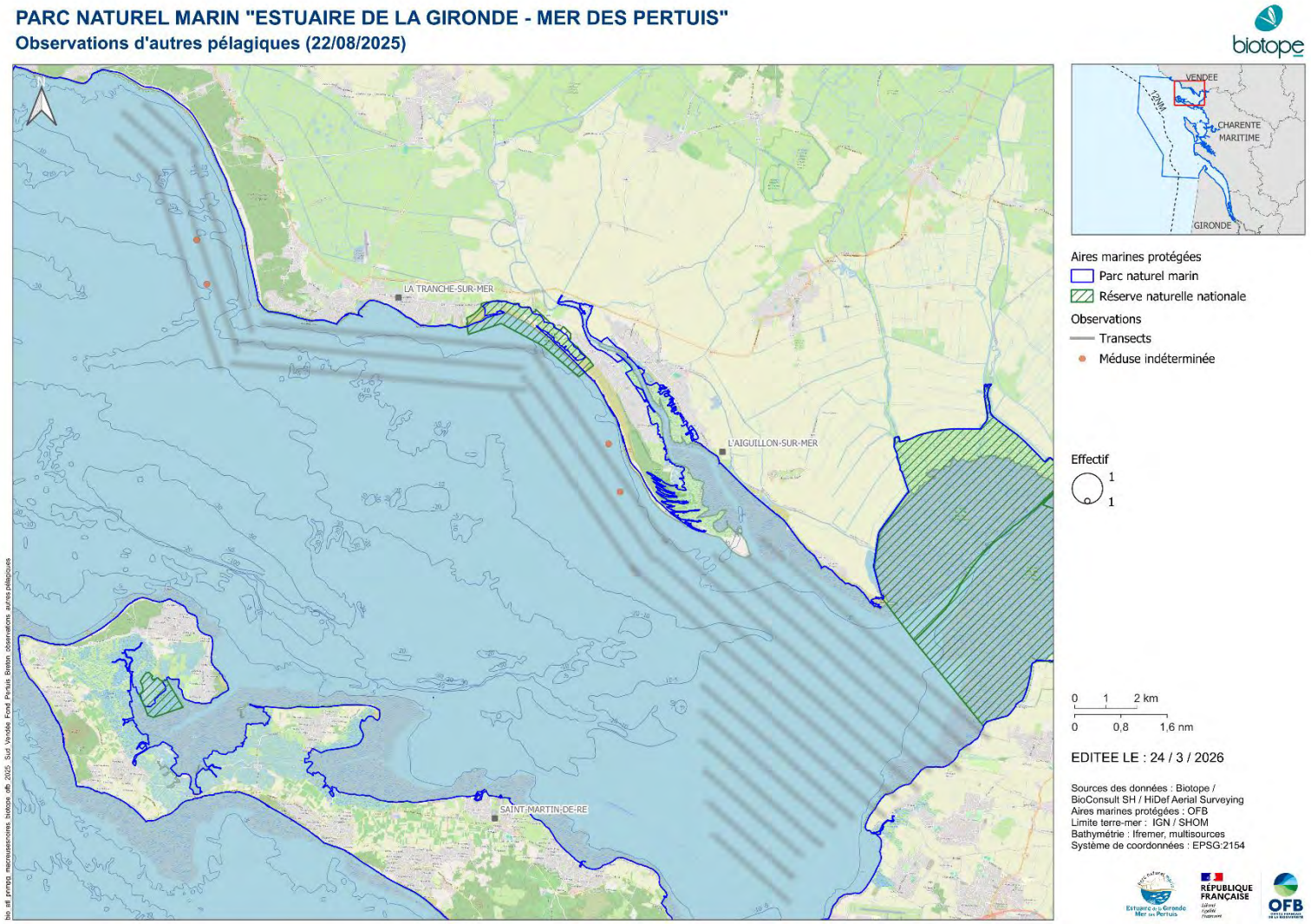


Figure 257 : Distribution des observations d'autres grands pélagiques lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

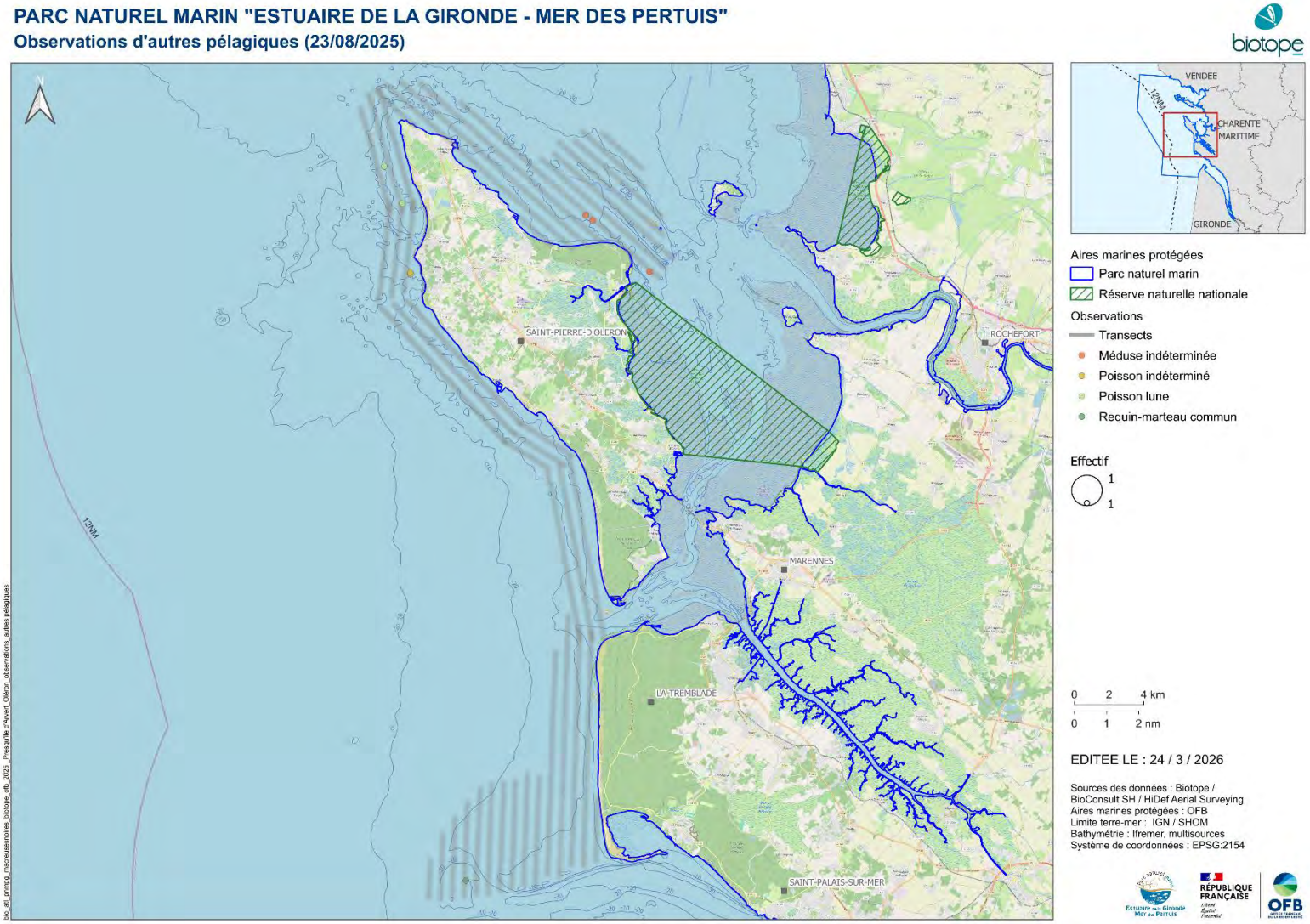


Figure 258 : Distribution des observations d'autres grands pélagiques lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

5 Discussion

5.1 Représentativité de la Macreuse noire

Les deux années de suivi montrent que la Macreuse noire fréquente de façon significative les zones côtières du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton et d'Oléron à la presqu'île d'Arvert). Sa présence est principalement hivernale mais plusieurs groupes ont également été observés en fin de période de mue (lors des campagnes du 22 – 25 août 2024 et du 22 – 23 août 2025). Les principaux sites de stationnement sont le nord de la pointe du Groin du Cou, le fond du Pertuis Breton, le nord-est et sud-ouest de l'île d'Oléron et le littoral de la presqu'île d'Arvert. Un groupe de 4 individus a également été observé au niveau du Banc de la Mauvaise lors de la deuxième campagne hivernale.

La Macreuse noire représente 77,3 % des Anatidés et 44,4 % des oiseaux observés lors des quatre campagnes aériennes digitales des deux années de suivi. Elle représente :

- 33,3 % des effectifs observés en août 2024 (66,9 % des Anatidés) ;
- 42,1 % des effectifs observés en janvier 2025 (71,5 % des Anatidés) ;
- 27,6 % des effectifs observés en août 2025 (99,5 % des Anatidés) ;
- 81,9 % des effectifs observés en janvier 2026 (89,9 % des Anatidés).
-
- Les résultats des comptages Wetlands de janvier 2025 permettent de :
- Évaluer l'importance de la zone d'étude en tant que site de stationnement ;
- Mener une étude comparative des méthodes de comptage pour les Macreuses noires, vis-à-vis des données collectées lors de la campagne aérienne digitale réalisée en simultanée.

Le Tableau 35 présente les effectifs de Macreuse noire observés lors des deux campagnes aériennes digitales hivernales, le seuil national de 1 % entre 2021 et 2025 et le seuil international Ramsar de 1 %. Il s'appuie sur les résultats des comptages Wetlands de janvier 2025 (LPO 2025).

Tableau 35. Effectifs de Macreuse noire observés lors des deux campagnes aériennes digitales hivernales (13/01/2025 – 14/01/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026), seuil national 1 % (2021-2025) et seuil international Ramsar 1 % pour la Macreuse noire

Espèce	Effectifs observés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale (13/01/2025 – 14/01/2025)	Effectifs observés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale (12/01/2026 – 13/01/2026)	Seuil national 1 % 2021 - 2025	Seuil international Ramsar 1 %
Macreuse noire	7 070 individus	3725 individus	260 individus	7 500 individus

Les effectifs de Macreuse noire recensés lors des comptages Wetlands de 2024 dépassaient les 30 000 individus pour la deuxième année consécutive (32 782 individus dénombrés en 2023 sur 30 sites et 33 951 individus dénombrés en 2024 sur 37 sites). Un site d'importance internationale et 13 sites d'importance nationale ont été identifiés lors des comptages de 2024. Le site d'importance internationale est la Pointe Espagnole et se situe dans le périmètre du Parc au nord de la presqu'île d'Arvert. Les sites d'importance nationale présents dans le périmètre du Parc sont les côtes Nord et Ouest de l'île d'Oléron et le littoral vendéen (LPO 2024).

Les effectifs recensés lors des comptages Wetlands de 2025 étaient nettement inférieurs à ceux des deux années précédentes : 16 140 individus ont été dénombrés sur 37 sites. Aucun site d'importance internationale n'a été identifié lors des comptages de 2025 mais 10 sites d'importance nationale ont été identifiés. Les sites d'importance nationale présents dans le périmètre du Parc sont le littoral vendéen et les côtes Nord et Ouest de l'île d'Oléron où respectivement 1015 et 693 individus ont été recensés (LPO 2025).

Que ce soit lors des comptages Wetlands ou lors des campagnes aériennes digitales, il semblerait que les effectifs de Macreuse noire recensés au sein du Parc présentent une forte variabilité interannuelle. Les résultats des comptages Wetlands de 2026 pourront potentiellement corroborer cette constatation.

A ce jour, seuls les résultats des effectifs des comptages Wetlands recensés en janvier 2025 au sein du Parc sont disponibles. Lors de ces comptages, seulement 4315 Macreuses noires ont été recensées au sein du Parc. La différence avec les effectifs observés lors de la campagne aérienne digitale s'explique en partie par le fait que les conditions de mer rendaient difficiles les comptages depuis la côte.

Le Parc abrite une part significative des effectifs nationaux de Macreuse noire, représentant ponctuellement plus de 43,8 % des individus recensés sur le littoral français lors des comptages Wetlands (janvier 2025) et 84,8 % des effectifs recensés en Nouvelle-Aquitaine (Tableau 36). La présence régulière et massive de l'espèce en période hivernale, complétée par des observations estivales en fin de mue, confirme le rôle du Parc comme zone essentielle de stationnement et de repos. Les sites de la Pointe Espagnole (d'importance internationale en 2024) ainsi que les côtes d'Oléron et le littoral vendéen (d'importance nationale en 2024 et 2025) confèrent au Parc une responsabilité majeure dans la conservation de l'espèce.

Les effectifs observés lors des campagnes aériennes digitales, pouvant atteindre jusqu'à 7 070 individus en janvier 2025, suggèrent que la zone peut ponctuellement approcher le seuil de référence de 1 %[5] des effectifs de la population biogéographique considérée (critère Ramsar), soulignant l'importance fonctionnelle du secteur à une échelle internationale.

Notons toutefois que les suivis aériens digitaux mis en œuvre dans le cadre de cette étude ne couvrent pas la totalité des zones d'hivernage de la Macreuse noire au sein du Parc. En effet, certaines zones de forte densité comme au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron et de la presqu'île d'Arvert, s'étendent probablement au-delà des secteurs suivis (Figure 53). Cela implique une sous-estimation des effectifs de macreuses et donc un rapprochement du seuil international Ramsar de 1%.

Tableau 36. Synthèse des effectifs observés lors des campagnes hivernales des deux années de suivi, des effectifs de référence et des représentativités associées

Echelle / référence	Année	Effectif observé lors des campagne aérienne digitale hivernale (mi-janvier)	Effectif de référence	Représentativité vis-à-vis de l'effectif de référence
Régional : Nouvelle-Aquitaine (2021-2025)	2025	7070	8342	84,8 %
	2026	3725	8342	44,7 %
Régional : Nouvelle-Aquitaine (Wetlands 2025)	2025	7070	3655	193,4 %
	2026	3725	Non publié	
National (2021-2025)	2025	7070	26 000	27,2 %
	2026	3725	26 000	14,3 %
National (Wetlands 2025)	2025	7070	16 140	43,8 %
	2026	3725	Non publié	
International (RAMSAR 2018)	2025	7070	750 000	0,9 %
	2026	3725	750 000	0,5 %

Ainsi, le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis se positionne comme un site clé pour la Macreuse noire, justifiant pleinement une surveillance renforcée et une gestion adaptée à la conservation de ses habitats côtiers.

5.2 Comparaison des méthodes d'acquisition de données

Les suivis réalisés ces dernières années, qui ont permis de collecter des données de Macreuse noire, ont fait appel à différents types d'expertises. Le Tableau 37 synthétise et compare les principales caractéristiques des expertises mises en œuvre dans le cadre de ces suivis.

[5] Le seuil de 1 % correspond au critère utilisé dans le cadre de la Convention de Ramsar pour identifier les zones d'importance internationale pour les oiseaux d'eau. Il est défini comme la proportion d'une population biogéographique estimée présente régulièrement sur un site donné. Lorsque ce seuil est atteint ou dépassé, le site peut être considéré comme d'importance internationale pour l'espèce concernée. Toutefois, l'interprétation de ce critère doit tenir compte de la définition de la population de référence (*flyway population*), de la variabilité interannuelle des effectifs et des incertitudes liées aux méthodes d'estimation.

Tableau 37. Comparaison des différentes expertises mises en œuvre dans le cadre des suivis de l'avifaune

Type d'expertise	Expertises nautiques visuelles	Expertises aériennes visuelles	Expertises aériennes digitales vidéo haute altitude HiDef	Expertises visuelles depuis la côte
Protocole	Observations selon des transects linéaires en bateau	Observations selon des transects linéaires en avion	Enregistrement de données digitales sans observateurs et analyses ultérieures (bureau)	Observations depuis un point fixe
Vitesse de déplacement lors des expertises	Environ 20 km/h	Environ 170 km/h (90 nœuds), à environ 180 m d'altitude (600 pieds)	Environ 220 km/h (120 nœuds) à environ 470 m d'altitude (1540 pieds), couverture géographique importante et rapidité de la couverture surfacique (vision « instantanée », limitation des risques de double comptage).	NA
Conditions de mise en œuvre	Bonnes conditions météorologiques (pas de pluie, vent inférieur à 4 Bft) et bonnes conditions de mer (pas de train de houle marqué, ni vagues > 1 m, ni fréquence de vagues trop courtes < 10 s)	Vent inférieur ou égal à 3 Bft. Pas de pluie, pas de brouillard. Plafond nuageux > 600 pieds. Vagues inférieures à 1, voire 1,25 m.	Vent inférieur ou égal à 5 Bft, ponctuellement 6 Bft. Pas de pluie, pas de brouillard. Plafond nuageux > 1800 pieds. Les conditions de mer agitées (nombreux moutons, vagues de 1,5 m et plus) gênent et ralentissent les analyses d'images mais n'empêchent pas les expertises.	Vent inférieur à 4 Bft, houle de maximum 2 m. Absence de pluie, luminosité satisfaisante, absence de brouillard. La distance de détection est limitée par les conditions de mer.
Perturbations des oiseaux / mammifères marins engendrées par l'expertise	Forte perturbation de certaines espèces d'oiseaux par le bateau (Macreuse noire, Gaviidés, Alcidés, Podicipédidés et Phalacrocoracidés) : fuite et plongée des oiseaux posés. Possible attraction de certaines espèces d'oiseaux (Laridés).	Perturbation possible mais limitée d'oiseaux sensibles (Gaviidés, Anatidés) lors du passage de l'avion à basse altitude. Pas de perturbation des mammifères marins.	Aucune perturbation des oiseaux et des mammifères marins	Aucune perturbation des oiseaux et des mammifères marins
Fauchée (bande de détection efficace)	600 m (300 m de part et d'autre)	400 m (200 m de part et d'autre) pour les oiseaux, davantage pour les mammifères marins (selon conditions météo et état de mer)	544 m (2 bandes de 143 m et 2 bandes de 129 m de large)	NA

Les expertises aériennes digitales semblent être la méthode de suivi la plus adaptée pour les Macreuses noires que ce soit en termes de couverture spatiale ou pour minimiser les perturbations. De plus, elles garantissent une meilleure détection des oiseaux, grâce à l'acquisition de vidéos archivées et à l'analyse a posteriori permettant l'identification et le comptage des individus.

Concernant les expertises nautiques visuelles, elles engendrent des perturbations importantes et la surface couverte est limitée en raison de la vitesse du navire. Elles sont donc moins pertinentes pour le suivi des Macreuses noires. Les suivis embarqués OIMAR mis en place par le Parc semblent le confirmer. En effet, 1046 Macreuses noires ont été observées au

large de la presqu'île d'Arvert lors de la campagne du 4 décembre 2024, alors que 5523 individus ont été observés au large de la presqu'île d'Arvert lors de la campagne aérienne digitale du 14 janvier 2025. En revanche, les effectifs recensés sur le même secteur en 2026 sont similaires : environ 1280 individus ont été observés lors de suivi embarqué hivernal du 4 mars 2026 et 1259 individus lors de la campagne aérienne digitale du 13 janvier 2026. Mais les Macreuses noires ont été observées principalement en vol lors de la campagne nautique et posées sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale.

A l'inverse, les expertises aériennes visuelles offrent une meilleure couverture spatiale et réduisent les perturbations par rapport aux expertises nautiques. Toutefois, la présence d'observateurs embarqués impose le survol de la zone d'étude à plus basse altitude, ce qui peut provoquer l'envol du groupe entier.

Enfin, les expertises visuelles depuis la côte sont fortement contraintes par les conditions météorologiques, l'éloignement des oiseaux en mer et par la difficulté à dénombrer avec précision de très grands groupes d'oiseaux. Les comptages Wetlands de la mi-janvier semblent le confirmer car 4315 Macreuses noires ont été recensées au sein du Parc en 2025, alors que 7070 individus ont été observés lors de la campagne aérienne digitale de janvier 2025.

5.3 Préfiguration d'un programme de surveillance de la Macreuse noire

5.3.1 Constats

Le programme de suivi ponctuel le plus structuré incluant la Macreuse noire en France est Wetlands International. Lancé en 1967, le comptage hivernal des oiseaux d'eau est l'un des plus vieux dispositifs de suivi de la biodiversité, coordonné à l'échelle mondiale par l'ONG Wetlands International et en France par la LPO. Chaque année autour du 15 janvier, plus de 1 500 bénévoles dénombrent les oiseaux d'eau dans plus de 530 zones humides identifiées.

Les quatre campagnes aériennes digitales réalisées entre 2024 et 2026 ont confirmé la présence principalement hivernale de la Macreuse noire sur quatre sites de stationnement au sein du Parc : le nord de la pointe du Groin du Cou, le fond du Pertuis Breton, le nord-est et sud-ouest d'Oléron et le littoral de la presqu'île d'Arvert. La Macreuse noire est également présente en fin de période de mue postnuptiale mais uniquement au large de la presqu'île d'Arvert.

Ces campagnes ont également permis d'identifier une présence régulière de Macreuse noire en dehors de la zone d'étude initiale, avec des effectifs significatifs non pris en compte dans les estimations d'abondance (exemple : Figure 40, Figure 43 et Figure 49). Par ailleurs, les estimations d'abondance ne prennent pas non plus en compte les individus observés sur des images chevauchantes, qui ont été supprimées lors du prétraitement des données pour limiter les risques de double comptage. Les effectifs par campagne des observations de Macreuse noire non prises en compte dans les estimations d'abondance sont :

- 529 individus en août 2024 ;
- 1030 individus en janvier 2025 ;
- 39 individus en août 2025 ;
- 302 individus en janvier 2026.

Bien que les effectifs recensés en dehors de la zone d'étude ne soient pas intégrés aux estimations, celles-ci restent fiables pour la zone d'étude définie, car elles reposent sur une méthodologie cohérente et reproductible. L'exclusion des images chevauchantes diminue le taux de couverture de l'échantillonnage mais celui-ci reste très élevé (plus de 70%, cf Tableau 2). Cependant, l'abondance absolue de l'espèce dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est probablement supérieure aux chiffres proposés.

5.3.2 Limites méthodologiques

Les estimations d'abondance ne prennent pas en compte les individus observés sur des images chevauchantes, qui ont été supprimées lors du prétraitement des données pour limiter les risques de double comptage.

De plus, les effectifs significatifs observés en dehors de la zone d'étude initiale ne sont pas intégrés aux estimations d'abondance, ce qui sous-estime potentiellement la taille de la population de Macreuse noire dans le périmètre du Parc.

Par ailleurs, deux années de suivi ne semblent pas suffisantes pour analyser la variabilité interannuelle de l'espèce.

5.3.3 Recommandations

5.3.3.1 Adaptation du protocole de suivi

Il est nécessaire d'adapter le protocole de suivi afin d' :

- Affiner les connaissances sur la distribution spatiale de la Macreuse noire, et notamment son éloignement à la côte ;
- Améliorer l'estimation de l'abondance de cette espèce au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

Moyens techniques

Les suivis par expertise aérienne digitale sont à privilégier pour maximiser la couverture spatiale, minimiser le dérangement de l'avifaune et favoriser une détection maximale des oiseaux. Nous proposons également d'utiliser le système caméra HiDef AIR qui dispose de 5 caméras et qui présente une meilleure résolution.

Extension spatiale

Il est également recommandé d'étendre la zone prospectée vers le large, notamment au niveau de la Grande Plage au sud de l'île d'Oléron et de la presqu'île d'Arvert, jusqu'à l'isobathe des 10-20 m. Cette extension permettra de mieux couvrir l'habitat potentiel de la Macreuse noire, espèce plongeuse exploitant préférentiellement des zones de faibles profondeurs, et dont la distribution est étroitement liée à la bathymétrie et à la nature du substrat.

Optimisation de l'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage devra être redéfini de manière à :

- Maximiser la probabilité de détection des grands groupes de Macreuse noire ;
- Eviter les chevauchements, notamment lors des changements de direction de vol.

Un nouveau plan d'échantillonnage est proposé en annexe III. Ce dernier présente une distance entre les transects de 750 m et une distance entre deux fauchées consécutives d'environ 150 m. Celui-ci devra être validé avec les opérateurs aériens pour vérifier sa faisabilité technique. Le Tableau 38 synthétise les caractéristiques du nouveau plan d'échantillonnage proposé.

Tableau 38. Synthèse des caractéristiques du nouveau plan d'échantillonnage par secteur pour le suivi de la Macreuse noire par expertise aérienne digitale dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

Zone d'étude	Longueur totale (km)	Superficie de fauchée (km²)	Superficie de l'aire d'étude (km²)	Pourcentage de couverture (%)
Sud Vendée – fond du Pertuis Breton	168	91	156	58
Presqu'ile d'Arvert et île d'Oléron	340	185	286	65
Total	**508**	**276**	**442**	**62**

Conditions de réalisation

Les campagnes devront être réalisées de préférence à marée haute pour avoir davantage de Macreuses noires sur les zones prospectées et éviter la présence de groupes Macreuses noires en bordure de la zone d'étude. Cela permettra également de garder une certaine cohérence avec le protocole mis en œuvre lors des précédents suivis. En effet, **une seule campagne a été réalisée à marée basse** lors des deux années de suivi : celle de **janvier 2025**.

5.3.3.2 Calendrier des campagnes

Le calendrier des campagnes devra tenir compte de la phénologie de l'espèce. Les périodes ciblées pour ces deux années de suivi semblent particulièrement adaptées à la présence de l'espèce dans le Parc. Nous proposons de conserver deux campagnes par an : une au début de la période postnuptiale (entre le 20 août et le 10 septembre) et une au milieu de la période d'hivernage (entre le 15 décembre et le 20 janvier). La réalisation des campagnes hivernales proche de la mi-janvier permet de comparer les abondances estimées avec les effectifs recensés lors des comptages Wetlands. Deux années de

suivi ne semblent pas suffisantes pour analyser la variabilité interannuelle de la Macreuse noire au sein du Parc, nous préconisons donc de reconduire ces suivis à minima deux années de suite et si possible sur une plus longue période pour évaluer la tendance à court et long terme de la population au sein du Parc.

Des suivis pourraient être également envisagés pendant les périodes de migration, que ce soit fin juillet / début août, en septembre / octobre et jusqu'à mi-décembre, et en mars / avril. Mais la variation des effectifs peut être quotidienne donc plusieurs campagnes par période seront nécessaires pour pouvoir analyser et interpréter les données collectées.

5.3.4 Synthèse des ajustements

L'adaptation du protocole de suivi proposée repose sur :

- Une extension spatiale de la zone d'étude avec une couverture plus étendue qui engloberait l'intégralité des zones de stationnement des macreuses, notamment au large de la Grande Plage au sud de l'île d'Oléron et de la presqu'île d'Arvert ;
- Un échantillonnage optimisé pour limiter les risques de double comptage.

Ces ajustements permettront d'améliorer les connaissances sur la fréquentation spatio-temporelle du Parc par la Macreuse noire.

6 Conclusion

Dans le cadre de l'implantation d'un parc éolien en mer au large de l'île d'Oléron, avec un raccordement possible dans les pertuis ou via la Presqu'île d'Arvert, l'Office français de la biodiversité (OFB) a mandaté Biotope pour acquérir des connaissances sur les effectifs et la répartition des Macreuses noires et des autres oiseaux côtiers dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Dans le cadre de cette étude, quatre campagnes aériennes digitales ont été réalisées en août 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026 sur deux secteurs géographiques : du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton et de l'île d'Oléron à la presqu'île d'Arvert. Ce suivi complète ceux effectués entre 2019 et 2021 par des observateurs en avion. La modification du protocole entre ces suivis permet de minimiser les risques de dérangement grâce à des survols à plus haute altitude et de mieux détecter et identifier les oiseaux en mer.

La zone d'étude a été prospectée en suivant des transects parallèles à la côte pour améliorer la stratégie d'échantillonnage de l'espèce cible : la Macreuse noire. La couverture spatiale a également été maximisée afin de garantir un comptage exhaustif des oiseaux côtiers. Ces deux années de suivi ont permis de caractériser la distribution spatio-temporelle de la Macreuse noire et des autres oiseaux côtiers. Pour cela, les taux de rencontre ont été estimés sur une grille adaptée à l'abondance des espèces et les zones de densité maximale entre les différents secteurs prospectés ont été identifiées. Le suivi cible principalement la Macreuse noire, les Gaviidés, les Alcidés et les Procellariidés.

13 692 observations de Macreuses noires ont été collectées lors des deux années de suivi :

- 1572 Macreuses noires ont été observées lors de la campagne estivale d'août 2024, principalement au large de la presqu'île d'Arvert ;
- 851 Macreuses noires ont été observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton lors de la campagne hivernale de janvier 2025 : principalement au nord de la pointe du Grouin du Cou et fond du Pertuis Breton ;
- 6219 Macreuses noires ont été observées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert lors de la campagne hivernale de janvier 2025 : au nord-est et sud-ouest d'Oléron et sur le littoral de la presqu'île d'Arvert ;
- 10 Macreuses noires ont été observées au fond du Pertuis Breton et 1315 au large de la presqu'île d'Arvert lors de la campagne estivale d'août 2025 ;
- 920 Macreuses noires ont été observées du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton lors de la campagne hivernale de janvier 2026 : à proximité de la pointe du Grouin du Cou et au fond du Pertuis Breton ;
- 2805 Macreuses noires ont été observées d'Oléron à la presqu'île d'Arvert lors de la campagne hivernale de janvier 2026 : au niveau du haut-fond du Banc de Boyard, au large de la Grande Plage de l'île d'Oléron, au large de la presqu'île d'Arvert et au niveau du Banc de la Mauvaise.

Les effectifs recensés lors des campagnes hivernales des deux années de suivi présentent une forte variabilité interannuelle, en particulier sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert.

Les observations des quatre campagnes aériennes digitales confirment la présence principalement hivernale mais également en fin de période de mue (fin août) des Macreuses noires sur la zone d'étude. Les adultes en mue postnuptiale semblent être présents uniquement au large de la presqu'île d'Arvert. Les principaux sites de stationnement en période hivernale coïncident avec ceux identifiés lors des campagnes SAMM I, SAMM II, SPEE et des suivis embarqués réalisés par l'équipe du Parc naturel marin en 2021, 2022, 2023 et 2024.

La grande majorité des Macreuses noires ont été observées posées sur l'eau en grands groupes (entre 0,16 et 5,3 milles nautiques). L'abondance estimée sur la zone d'étude est de 1586 ± 697 individus (CV = 44,0 %) en août 2024, 8460 ± 996 individus (CV = 11,8 %) en janvier 2025, 1870 ± 555 individus (CV = 29,7 %) en août 2025 et 5156 ± 855 individus (CV = 16,6 %) en janvier 2026. L'estimation pour la campagne hivernale de 2025 est plus élevée que les effectifs recensés lors des comptages Wetlands de janvier 2025 dans le périmètre du Parc. Cela s'explique notamment par la différence de protocole : les expertises aériennes digitales couvrent une plus grande surface que les comptages effectués depuis la côte.

Concernant les autres espèces ciblées par le suivi, 17 Plongeons catmarins et un plongeon indéterminé ont été observés posés sur l'eau sur la zone d'étude lors des campagnes hivernales uniquement, en cohérence avec sa phénologie. Quatre Puffins des Baléares ont été observés au large de la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne estivale. Quatre Guillemots de Troïl, neuf Guillemots de Troïl / Pingouins tordas et deux alcidés indéterminés ont également été observés principalement d'Oléron à la presqu'île d'Arvert lors de la deuxième campagne hivernale.

La reconduction du suivi permettrait de mieux appréhender la variabilité interannuelle de la Macreuse noire au sein du Parc. Une adaptation du plan d'échantillonnage serait à envisager afin de mieux couvrir les zones de stationnement des Macreuses noires au large de la Grande Plage au sud de l'île d'Oléron et de la presqu'île d'Arvert.

7 Bibliographie

BIOTOPE, 2024. Synthèse des connaissances sur la présence, l'abondance et la distribution de Macreuses noires fréquentant le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. .

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021. European Red List of Birds. Luxembourg : Publications Office of the European Union.

BUARD, Axelle, LEPRINCE, Raphaël et LAMBRECHTS, Adrien, 2024. Suivi embarqué expérimental des oiseaux marins (OIMAR) au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis - Rapport suivi 2022-2024. .

CASTEGE, Iker et HEMERY, Georges, 2009. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Collection Parthénope. Paris : Museum d'Histoire naturelle, Biotope, Mèze.

DEBOUT, G, CHEVALIER, B et GROUPE ORNITHOLOGIQUE NORMAND, 2022. Nouvel Atlas des oiseaux de Normandie. OREP Editions. Bayeux.

DUPUY J. & SALLÉ L. (COORD.), 2022. Atlas des oiseaux migrateurs de France. Mèze : Biotope éditions.

GISOM, 2023. Recensement national des oiseaux marins nicheurs en France hexagonale. Enquête 2020-2022. Résultats des suivis. [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://oiseaux-marins.org/upload/iedit/1/pj/538_2099_ROMN_2020_2022_Bilan_sommaire.pdf

ISSA, N. et MULLER, Y., 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine, nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé.

LARAN, Sophie et al., 2022. Synthèse des données de l'Observatoire Pelagis au sein du PNM de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis et de la ZPS Pertuis charentais-Rochebonne - Campagnes SPEE III (2021-2022). . Rapport final.

LPO, 2024. Comptage des Oiseaux d'eau à la mi-janvier en France. Résultats 2024 du comptage Wetlands International.. . Rochefort : BirdLife France - Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.

LPO, 2025. Comptage des Oiseaux d'eau à la mi-janvier en France. Résultats 2025 du comptage Wetlands International.. . Rochefort : BirdLife France - Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.

MNHN, 2012. Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet - Macreuse noire, Melanitta nigra (Linné 1758). . MNHN.

MOKUENKO et al., 2025. Comptage des Oiseaux d'eau à la mi-janvier en Nouvelle-Aquitaine. Résultats 2025 du comptage Wetlands International. . LPO BirdLife France - Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et solidaire.

MOKUENKO, Nicolas et al., 2024. Comptage des Oiseaux d'eau à la mi-janvier en Nouvelle-Aquitaine. Résultats 2024 du comptage Wetlands International. . LPO BirdLife France - Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2017-2033, 2018 [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://parc-marin-gironde-pertuis.fr/documentation/plan-de-gestion-du-parc-naturel-marin-de-lestuaire-de-la-gironde-et-de-la-mer-des

THAXTER, Chris B. et al., 2015. Seabird–wind farm interactions during the breeding season vary within and between years: A case study of lesser black-backed gull Larus fuscus in the UK. Biological Conservation. juin 2015. Vol. 186, pp. 347-358. DOI 10.1016/j.biocon.2015.03.027.

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/09/Liste-rouge-Oiseaux-de-France-metropolitaine.pdf

WOOD, Simon N., 2017. Generalized additive models: an introduction with R. Second edition. Boca Raton, FL : CRC Press, Taylor & Francis Group. Chapman & Hall/CRC texts in statistical science series. ISBN 978-1-4987-2833-1

WOODWARD, Ian, THAXTER, Chris B et OWEN, Ellie, 2019. Desk-based revision of seabird foraging ranges used for HRA screening. . 2019. p. 139.

Sites Internet

- http://www.observatoire-mammiferes.fr/ (dernière consultation le 06/05/2025)
- https://wpp.wetlands.org/downloads/downloads (dernière consultation le 19/05/2025)

8 Annexes

Annexe I : Méthodologie détaillée de la modélisation géostatique

Analyse par krigeage

Une analyse par krigeage a été menée pour estimer la distribution spatio-temporelle des taxons, ainsi que leur abondance absolue dans la zone d'étude. Le krigeage est une méthode d'interpolation spatiale issues des géostatistiques. Elle repose sur le calcul d'un variogramme, qui modélise la dépendance spatiale entre les points. À partir de cette donnée, le krigeage permet d'estimer la valeur d'une variable (ici la densité animale) en un point non échantillonné, en combinant les valeurs observées voisines pondérées selon leur distance et la corrélation spatiale estimée par le variogramme.

Dans le cas présent le modèle a été ajusté dans R (R Core Team 2021) avec le package {mgcv} (Wood 2017) en utilisant des fonctions de lissages (« smooths ») de type Processus Gaussien (« Gaussian Process ») intégrant une structure de corrélation (variogramme) de type Matèrn. En plus des fonctions de lissage spatiales saisonnières, chaque survol dispose d'une fonction de lissage spécifique afin de capturer des motifs spatiaux propres à chaque campagne d'échantillonnage. Le nombre de nœuds (k) a été choisi itérativement (doublement de k à chaque étape) de façon à minimiser le critère d'information d'Akaike (AIC) tout en assurant la convergence du modèle et la satisfaction des tests de diagnostic (choose.k).

Plusieurs familles de distribution ont été testées pour modéliser les comptages d'animaux : les familles Poisson et Négative Binomiale ont donné des AIC supérieurs à ceux de la famille Tweedie.

Le modèle peut être formalisé par les équations suivantes :

$$\begin{aligned} log(\lambda_i) &= log(A_i) + \alpha_{s(i)} + \Sigma_{k=1}^{K1} f_{k,j(i)}(x_i, y_i) + \Sigma_{k=1}^{K2} h_{k,s(i)}(x_i, y_i) \\ N_i &\sim \mathrm{Tw}(\lambda_i, \theta, p) \end{aligned}$$

où :

- N_i est le nombre d'individus observés dans le segment d'effort i ;

- A_i est la surface de fauchée échantillonnée par le segment d'effort i (introduit comme "log offset" c'est à dire sans coefficient à estimer par le modèle) ;

- $\alpha_{s(i)}$ sont les coefficients d'ordonnée à l'origine des différents survols s(i), modélisés comme des effets aléatoires (avec l'argument bs = « re »)

- $f_{j(i)}(x_i, y_i)$ sont les fonctions de lissage (smooths spatiaux GP avec l'argument bs = « gp » et $k = K1$ nœuds) propres à chaque saison $j(i)$;

- $h_{s(i)}(x_i, y_i)$ sont les fonctions de lissage (smooths spatiaux « thin plate » avec pénalisation du premier ordre : avec les arguments l'argument bs = « tp », m = 1, $k = K2$ nœuds) propres à chaque survol $s(i)$;

- θ est le paramètre de dispersion et p le paramètre de puissance de la loi Tweedie.

Agrégation spatiale à fine échelle

La Figure 259 présente l'évolution du coefficient de variation des estimations de densité en fonction de la distance d'agrégation spatiale des images par campagne.

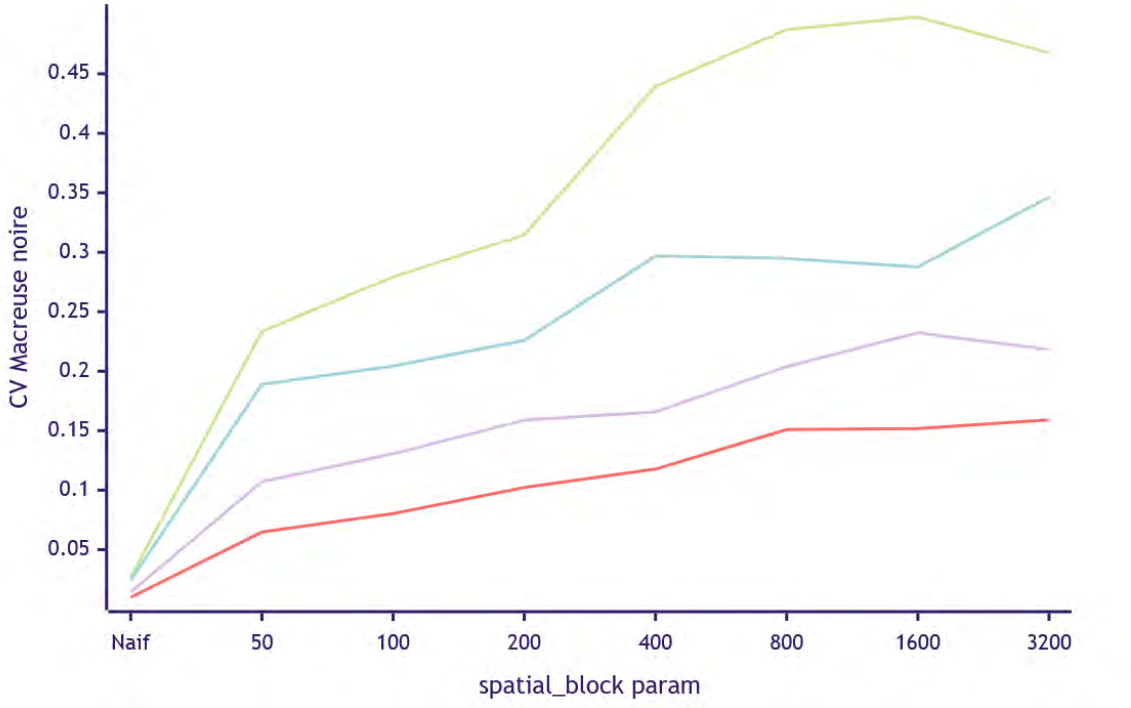


Figure 259 : Evolution du coefficient de variation bootstrap des estimations d'abondance totale en fonction de la distance d'agrégation spatiale des images. Chaque ligne représente un survol. « Naïf » considère chaque image de chaque camera comme un échantillon indépendant. Une échelle d'agrégation de 400 m a été retenue car elle semble être la plus petite valeur que l'on peut considérer « en début de plateau » sur chaque survol.

Annexe II : Grilles de densité réalisées selon le carroyage GIMeL

II.1 Macreuse noire

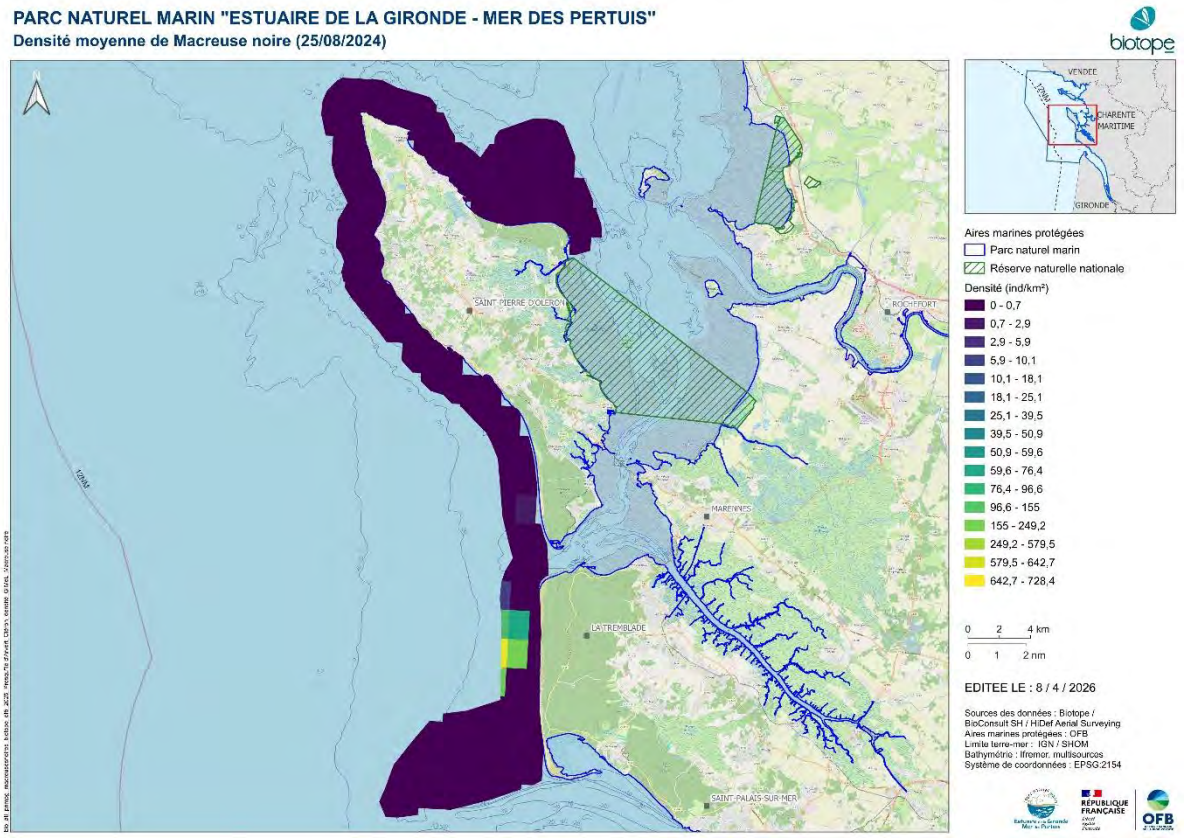


Figure 260 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

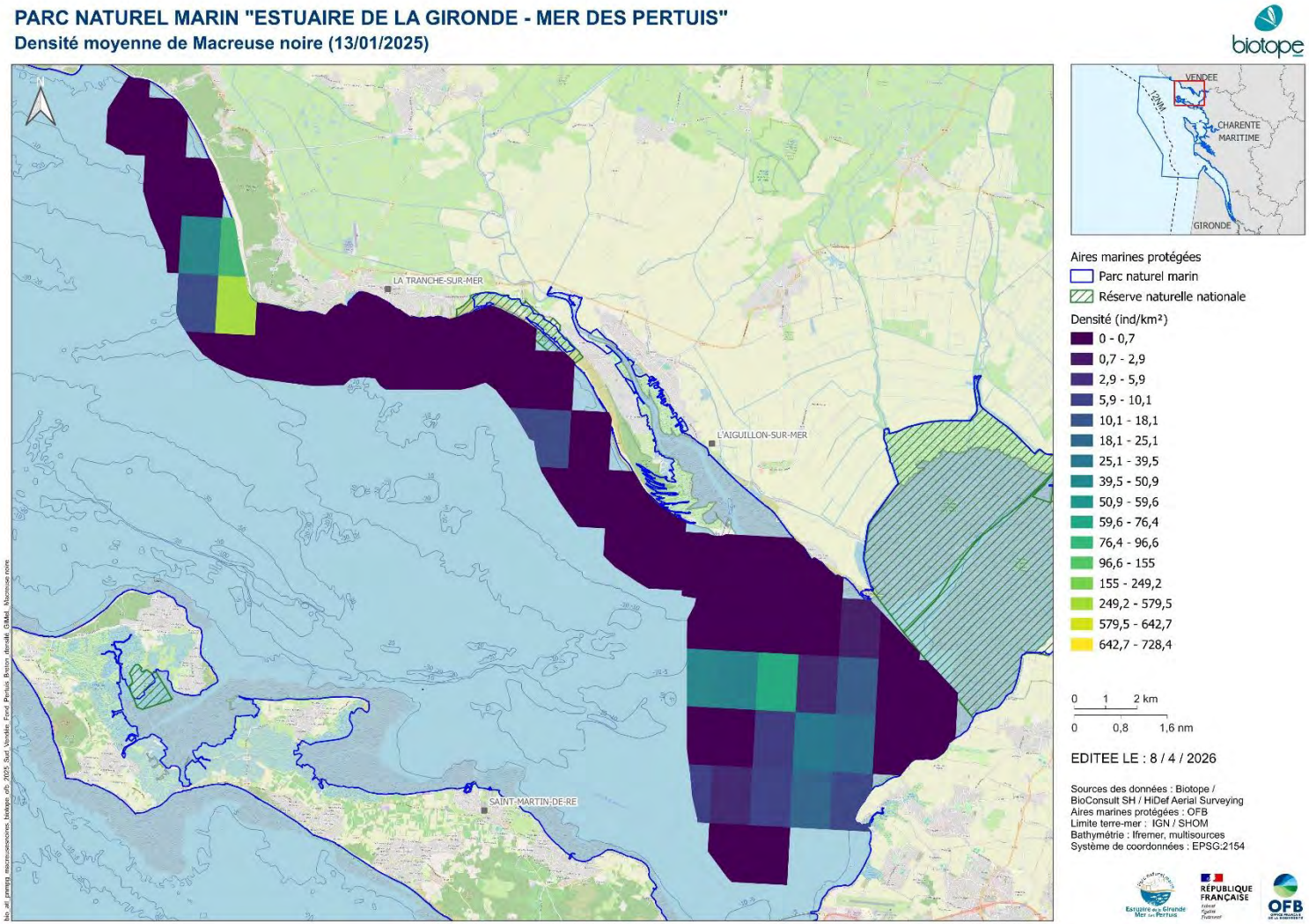


Figure 261 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

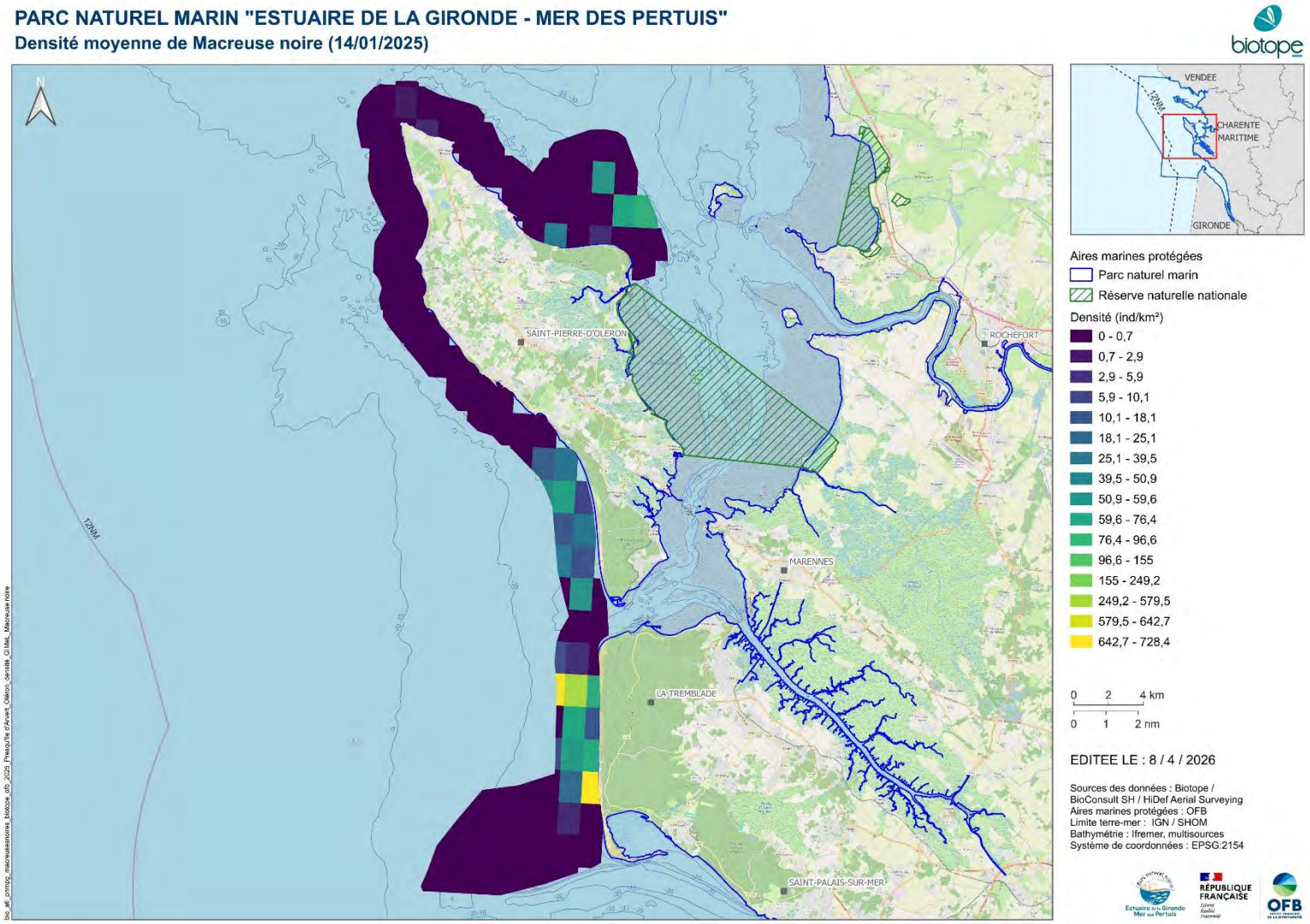


Figure 262 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

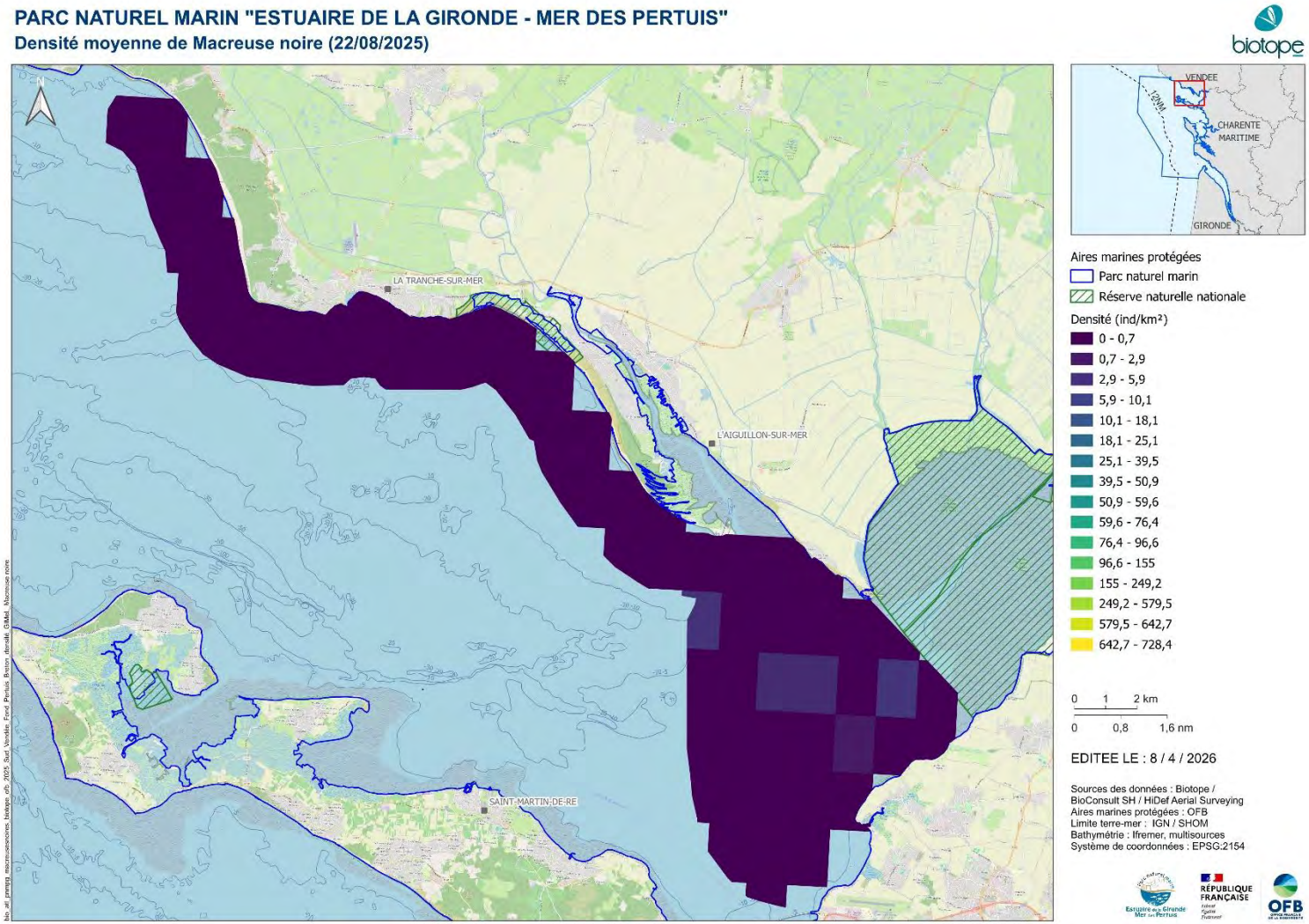


Figure 263 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

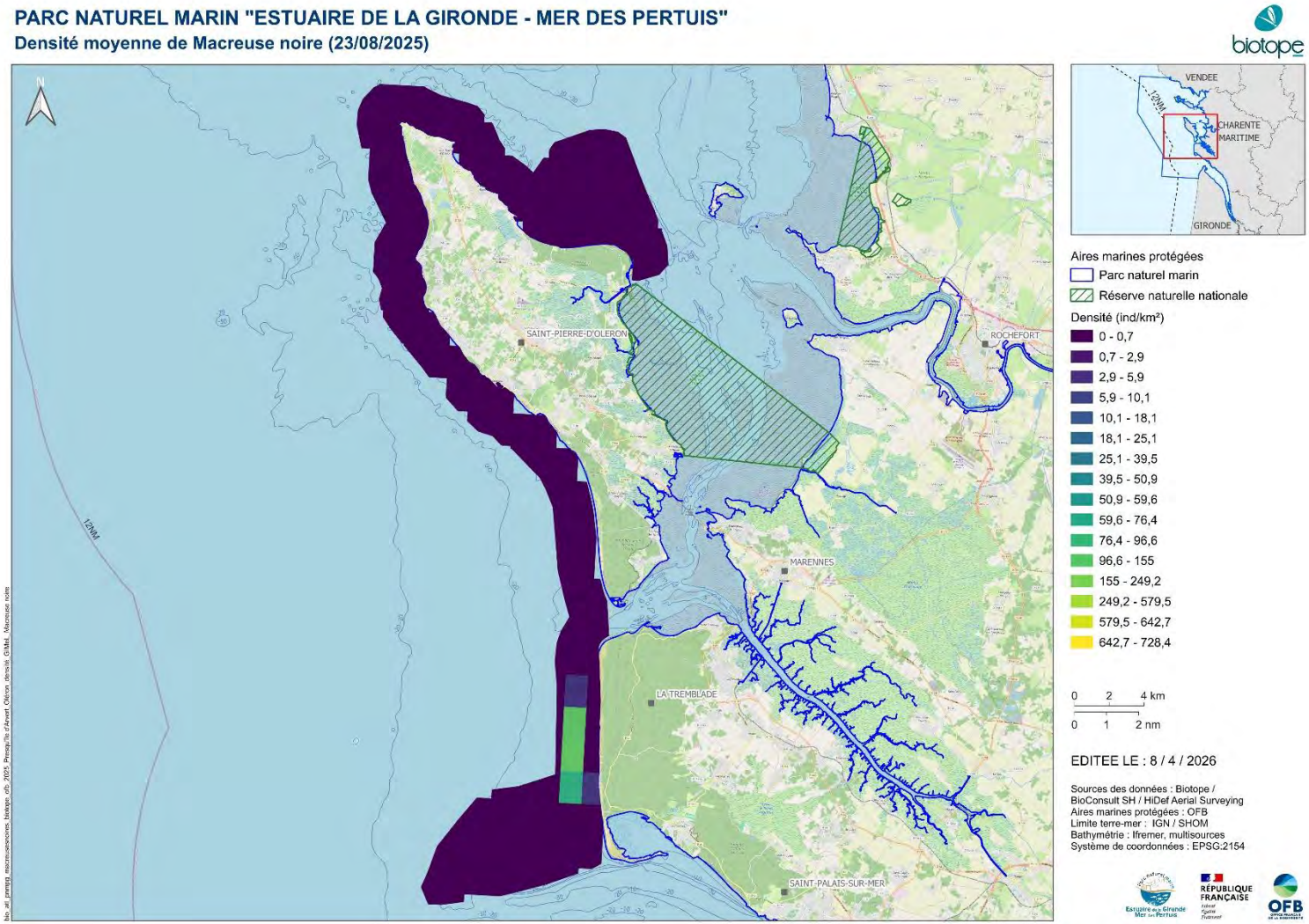


Figure 264 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

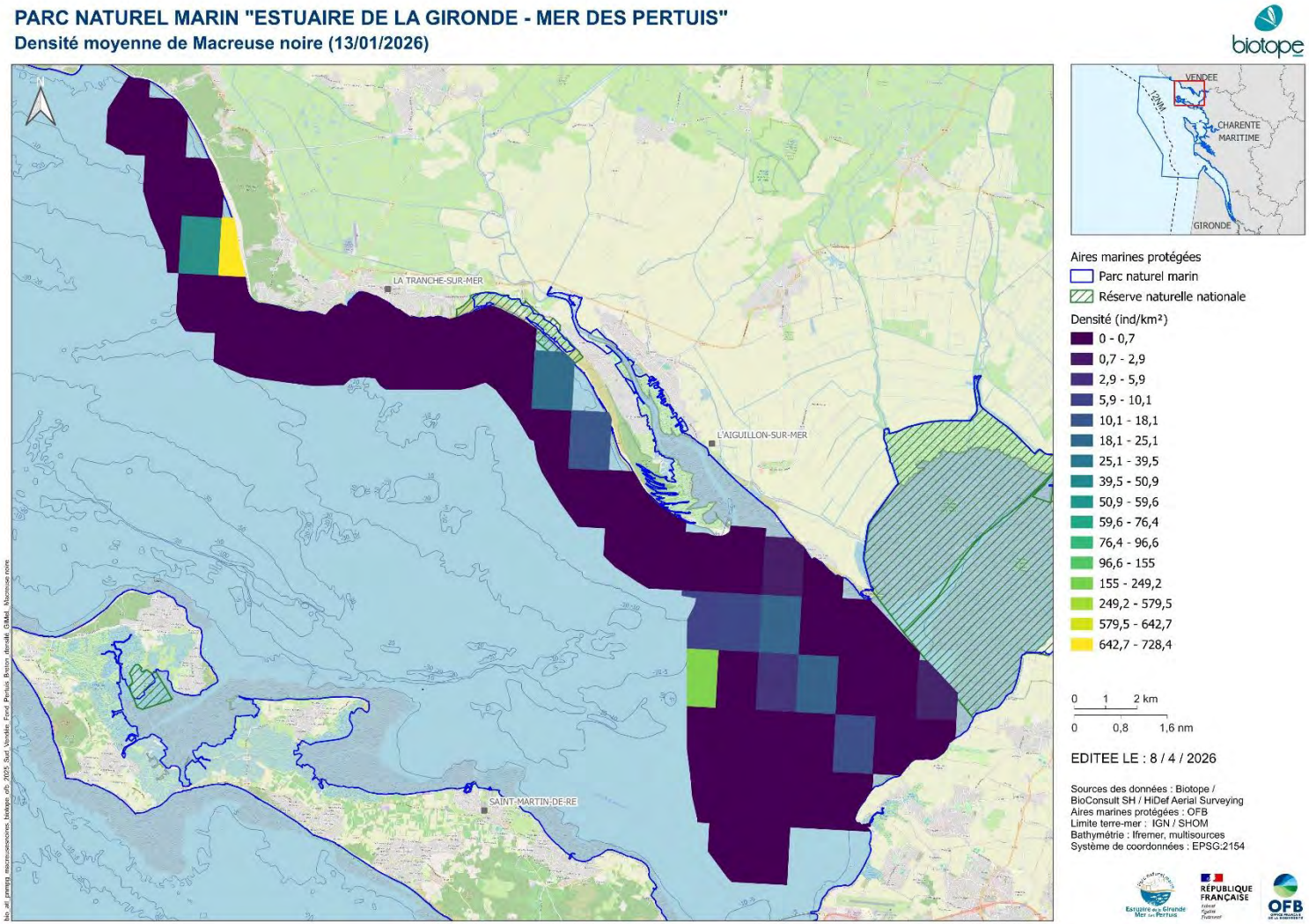


Figure 265 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

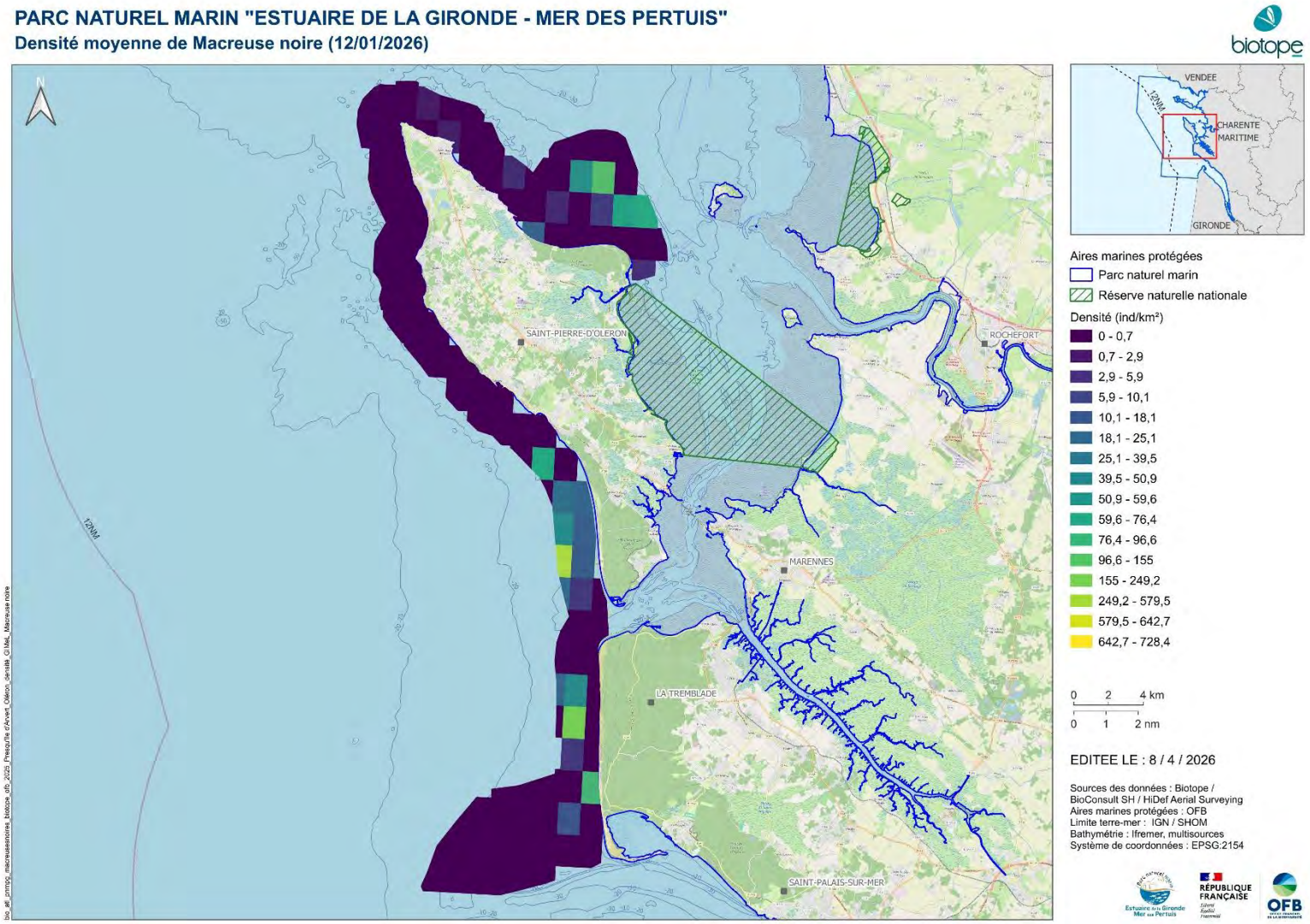


Figure 266 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

II.2 Autres Anatidés

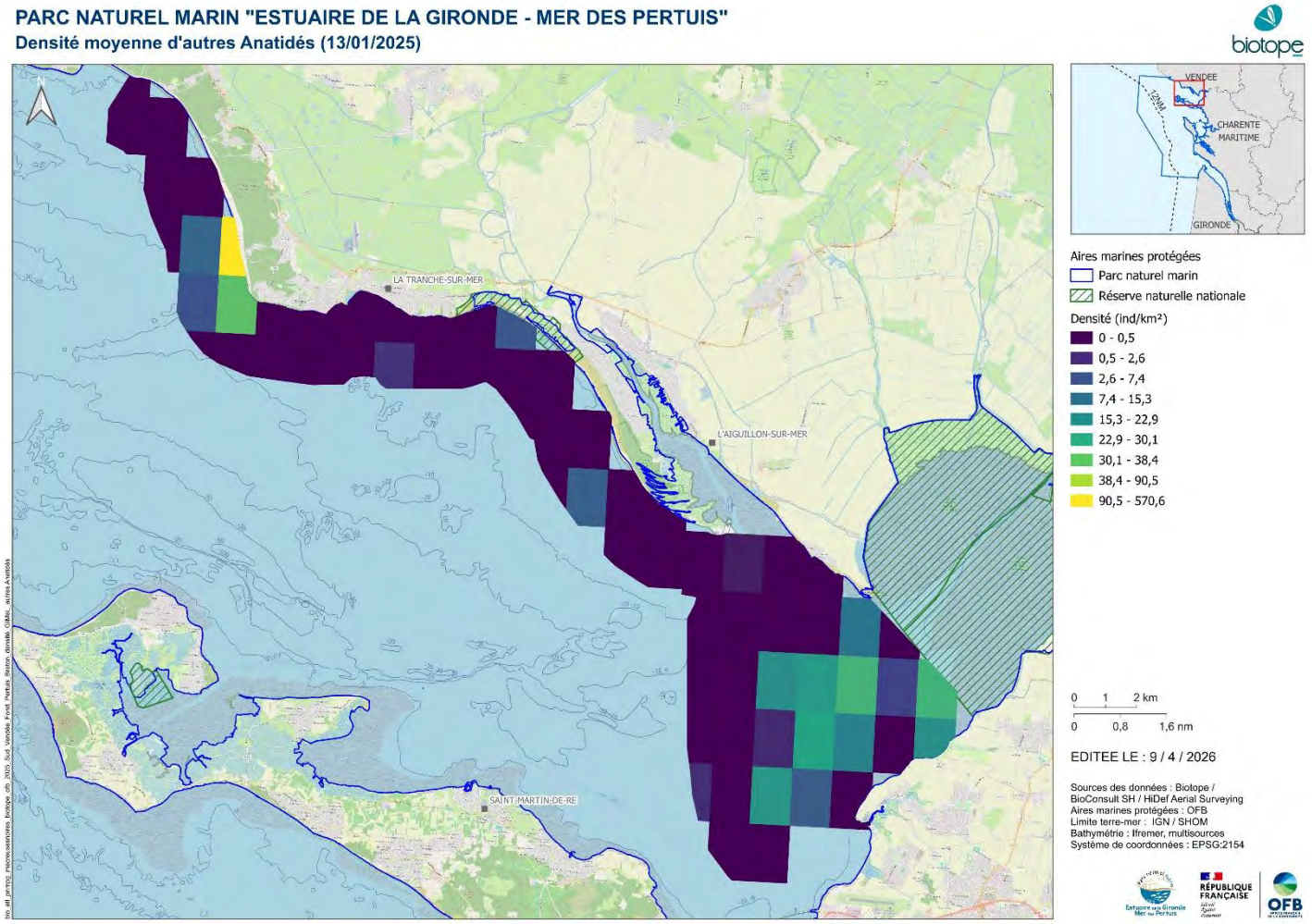


Figure 267 : Densité moyenne d'autres Anatidés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

II.3 Goélands gris

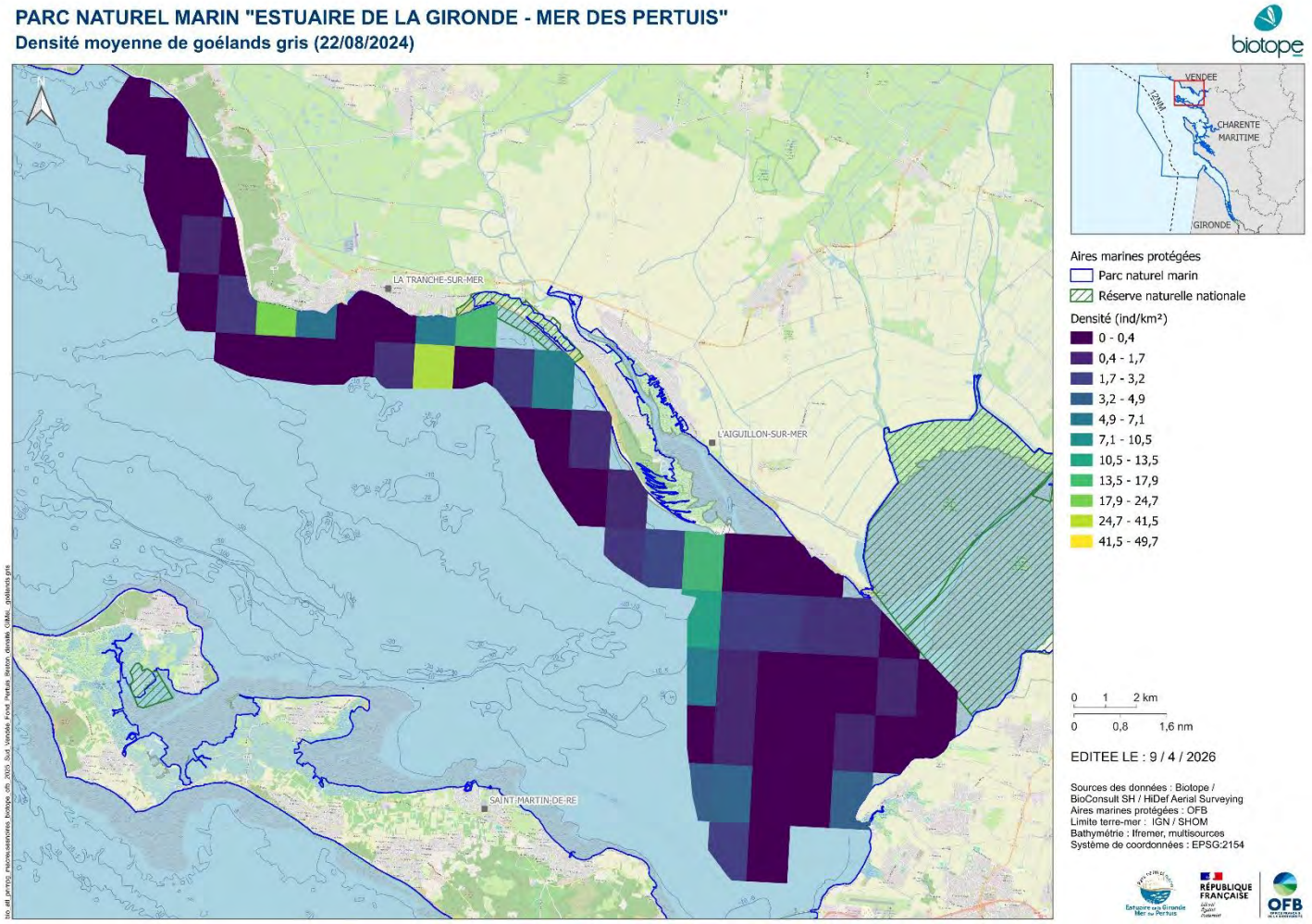


Figure 268 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

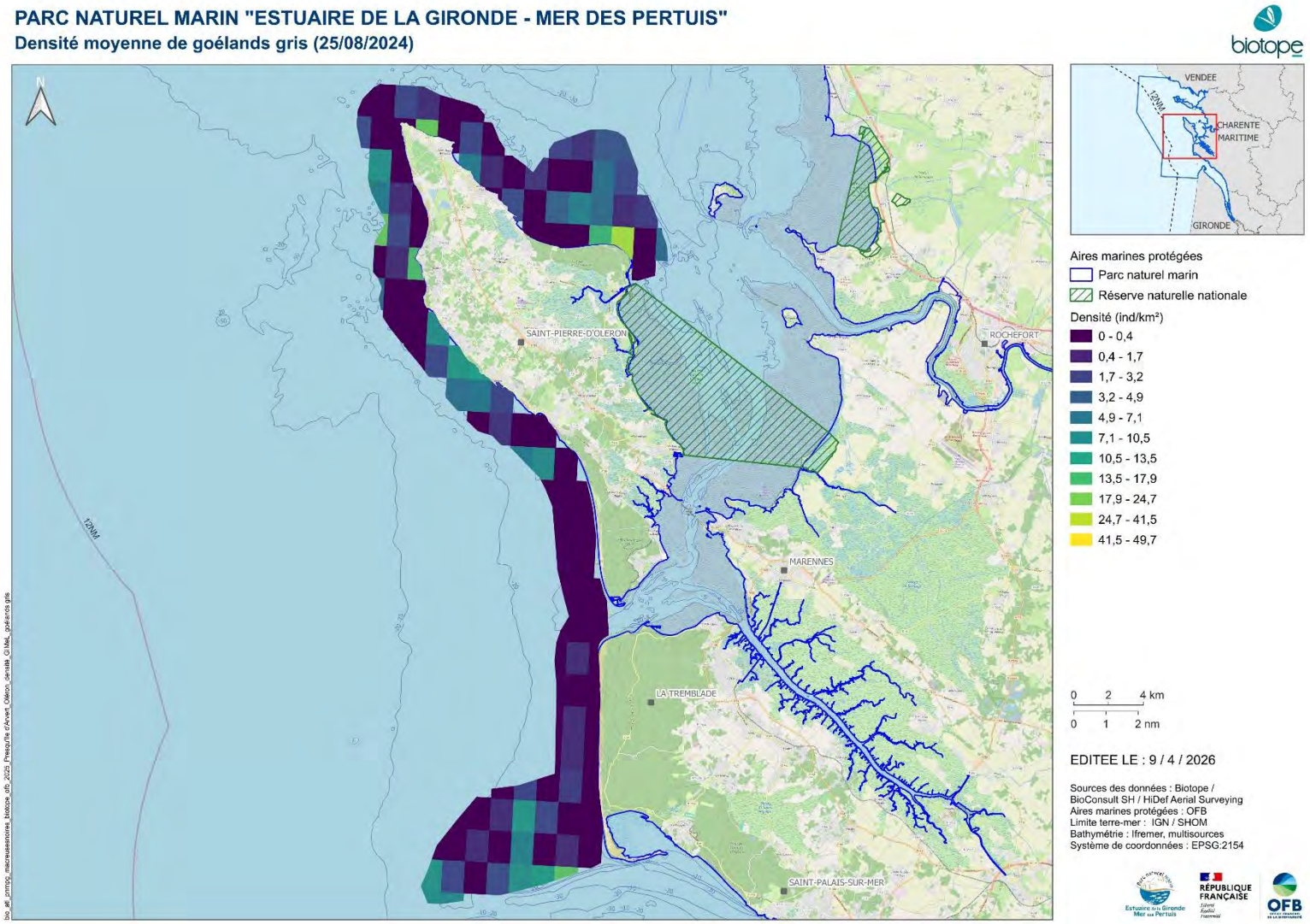


Figure 269 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

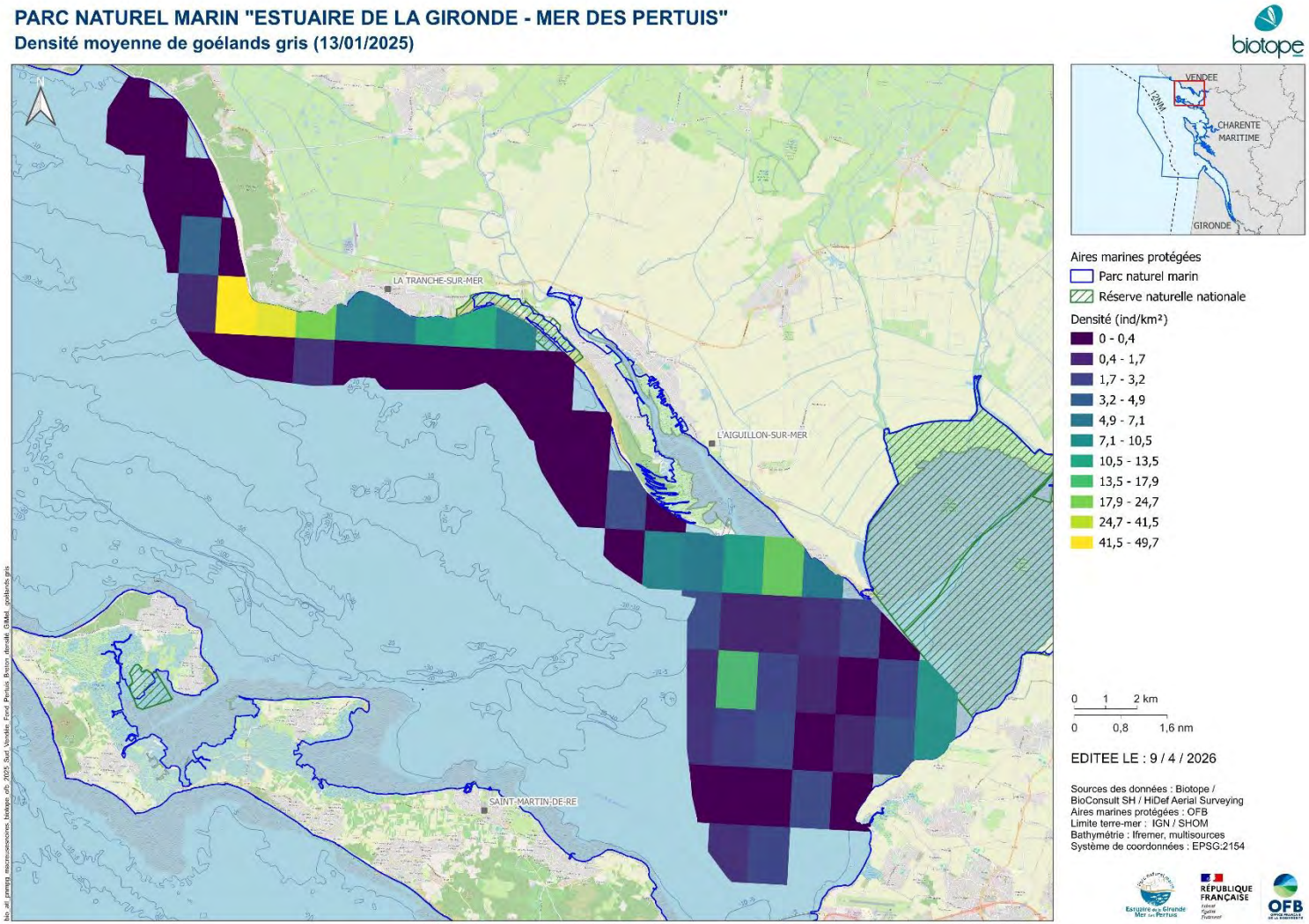


Figure 270 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

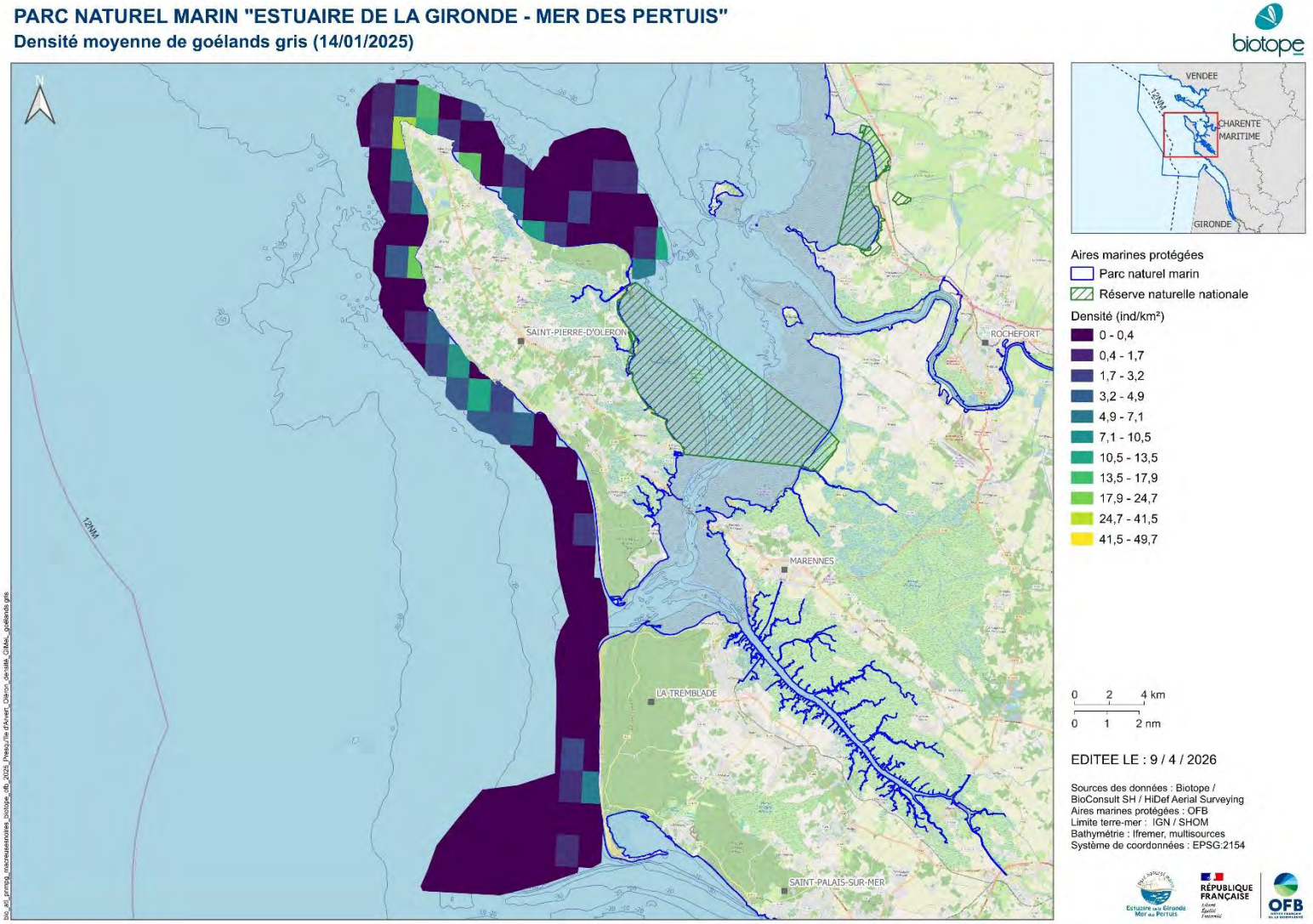


Figure 271 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

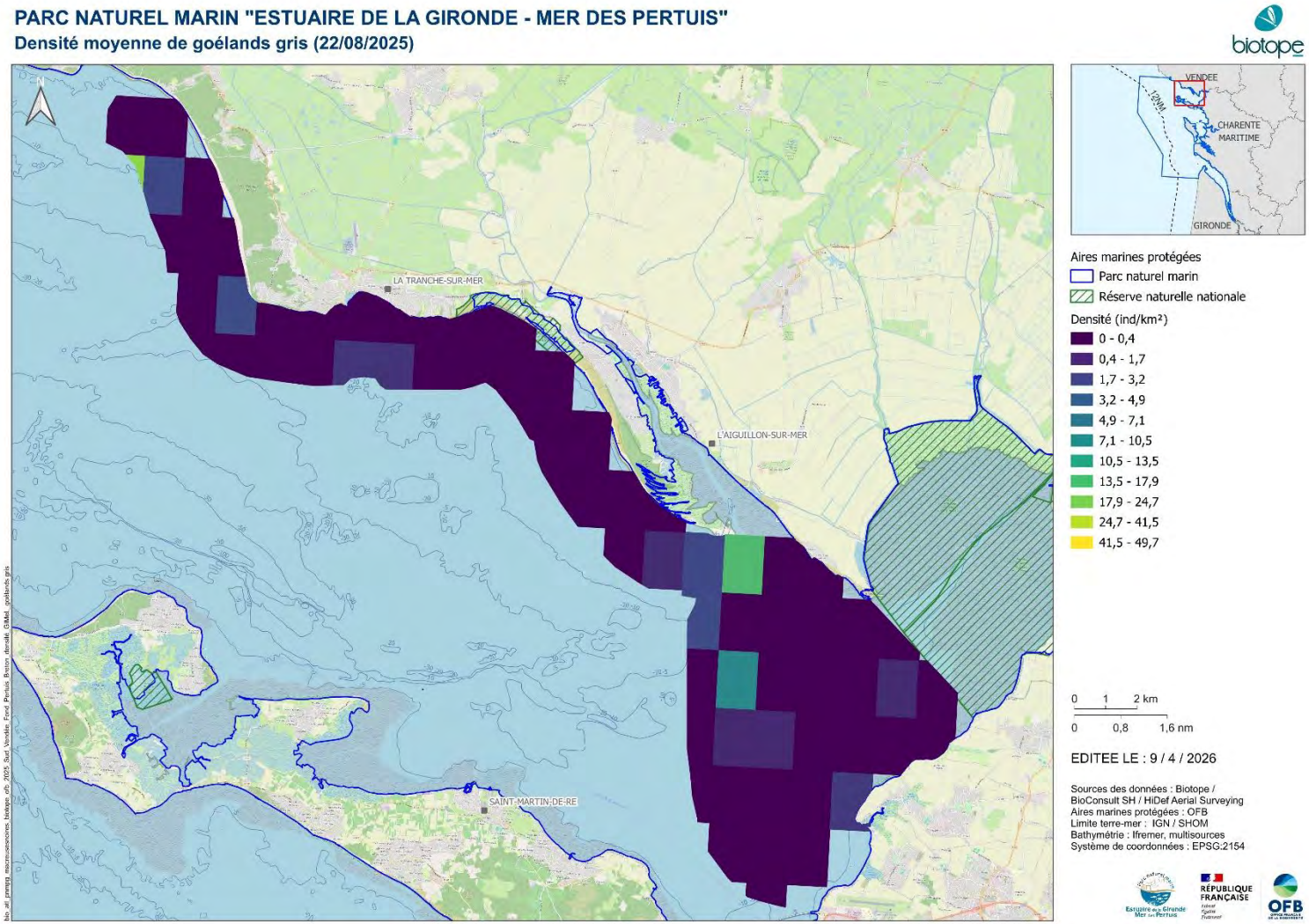


Figure 272 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

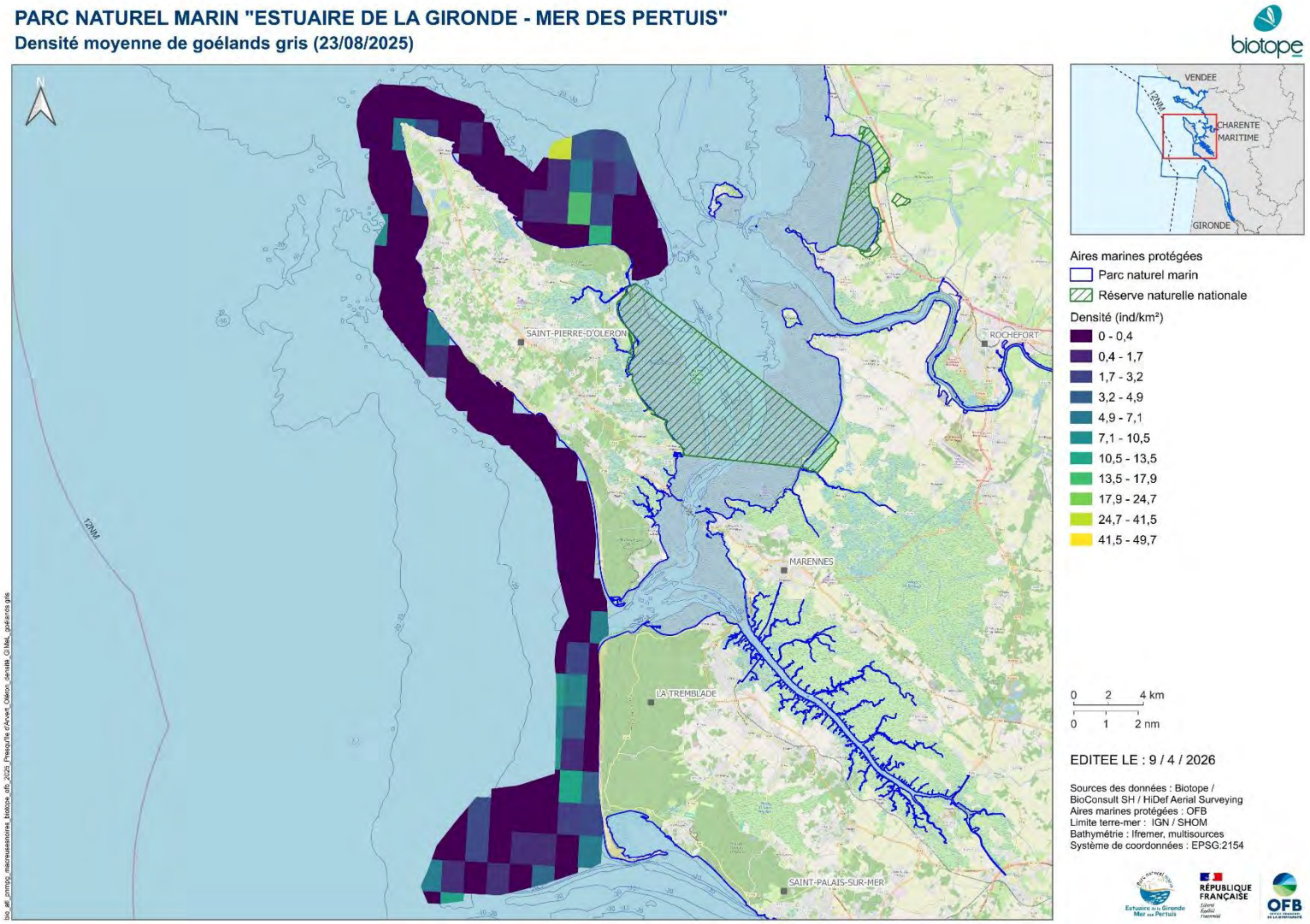


Figure 273 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

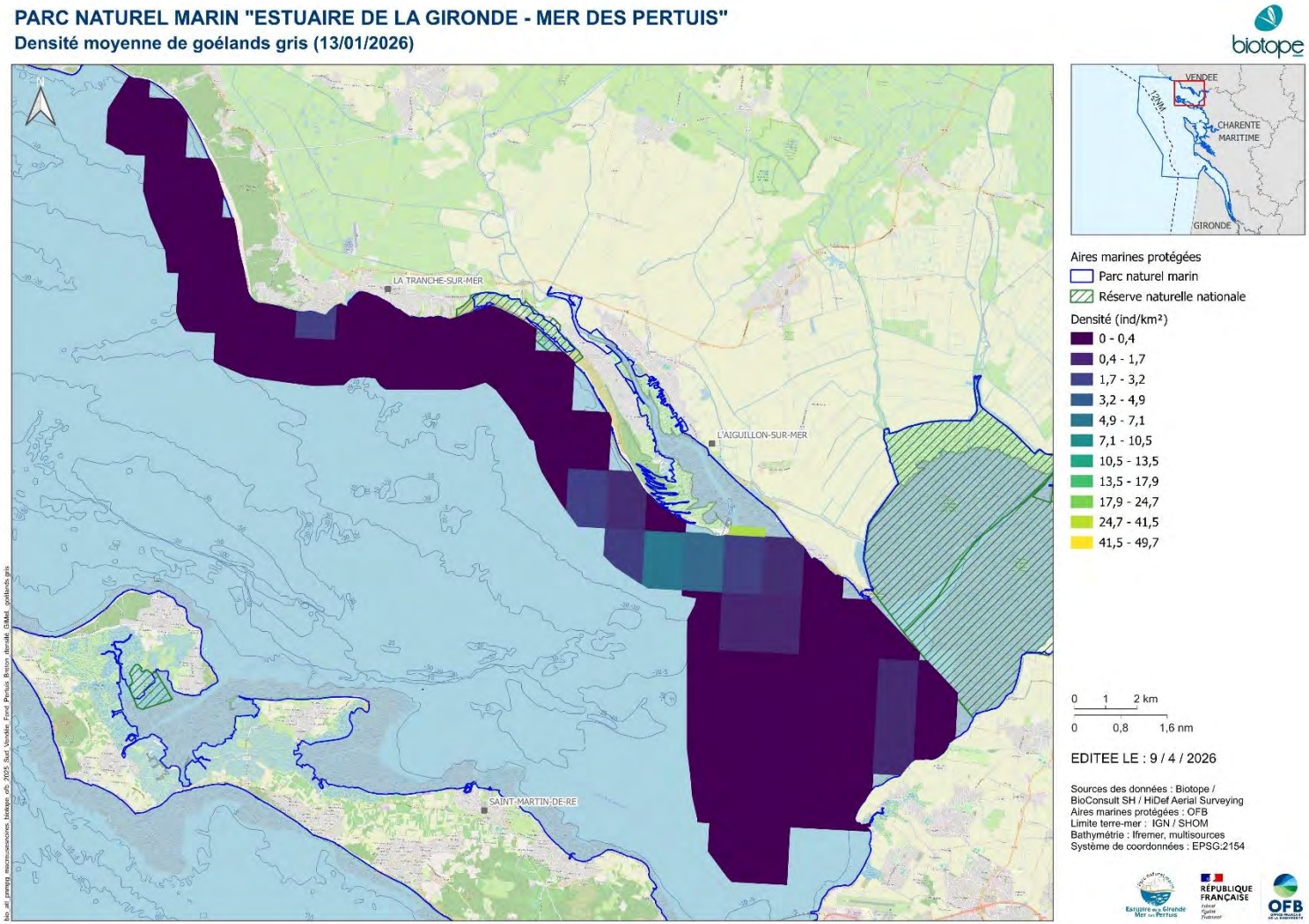


Figure 274 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

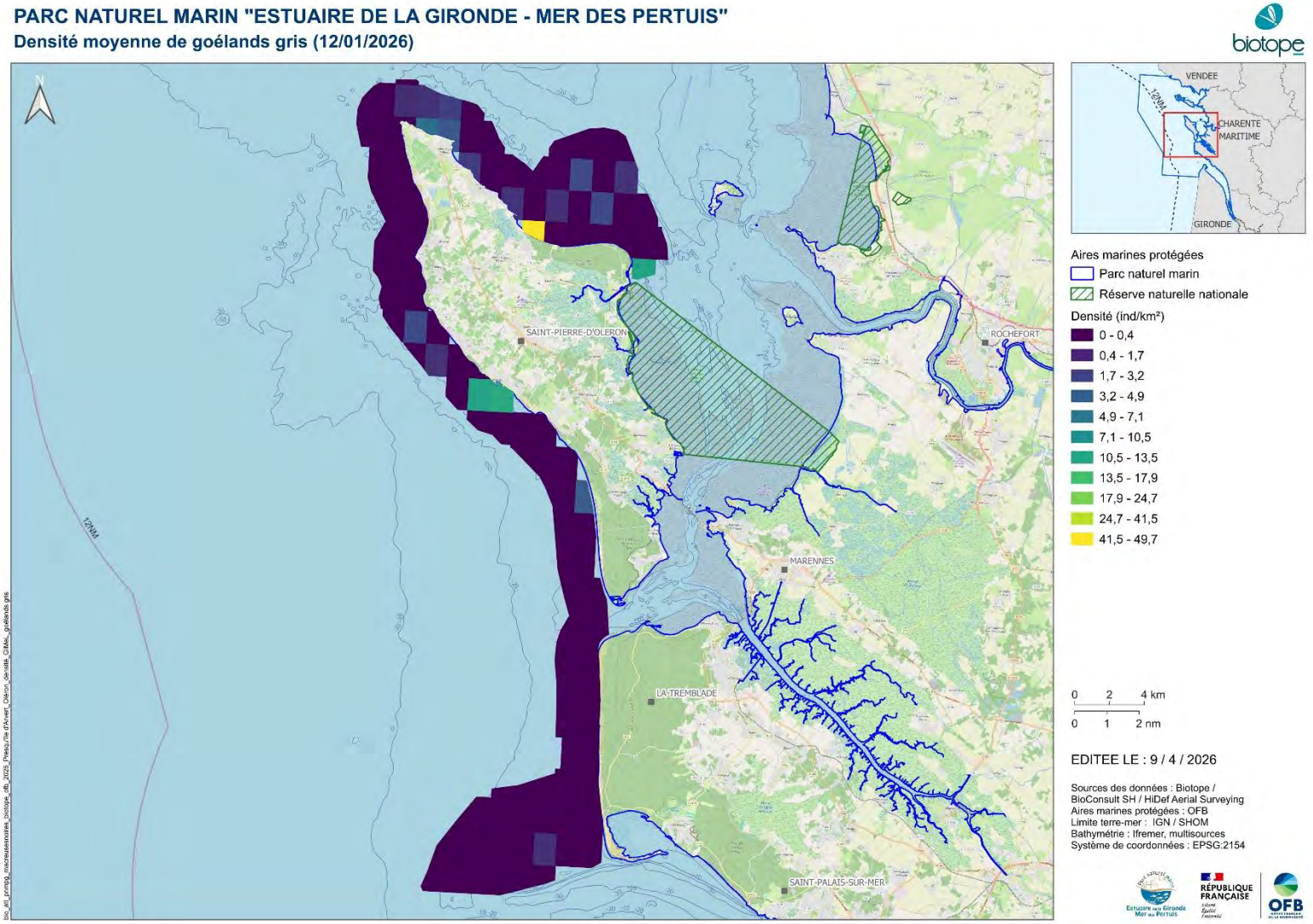


Figure 275 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

II.4 Goélands noirs

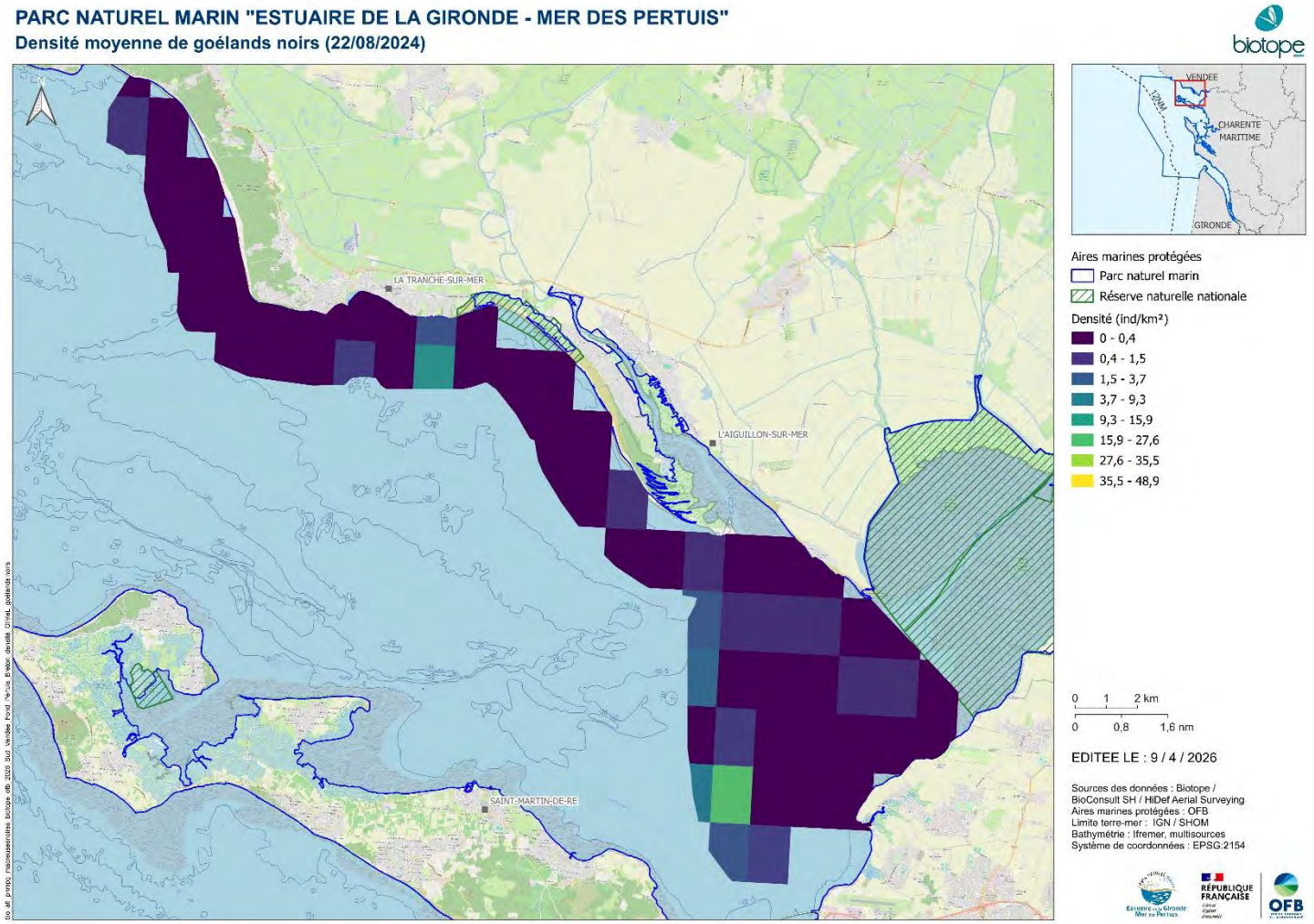


Figure 276 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

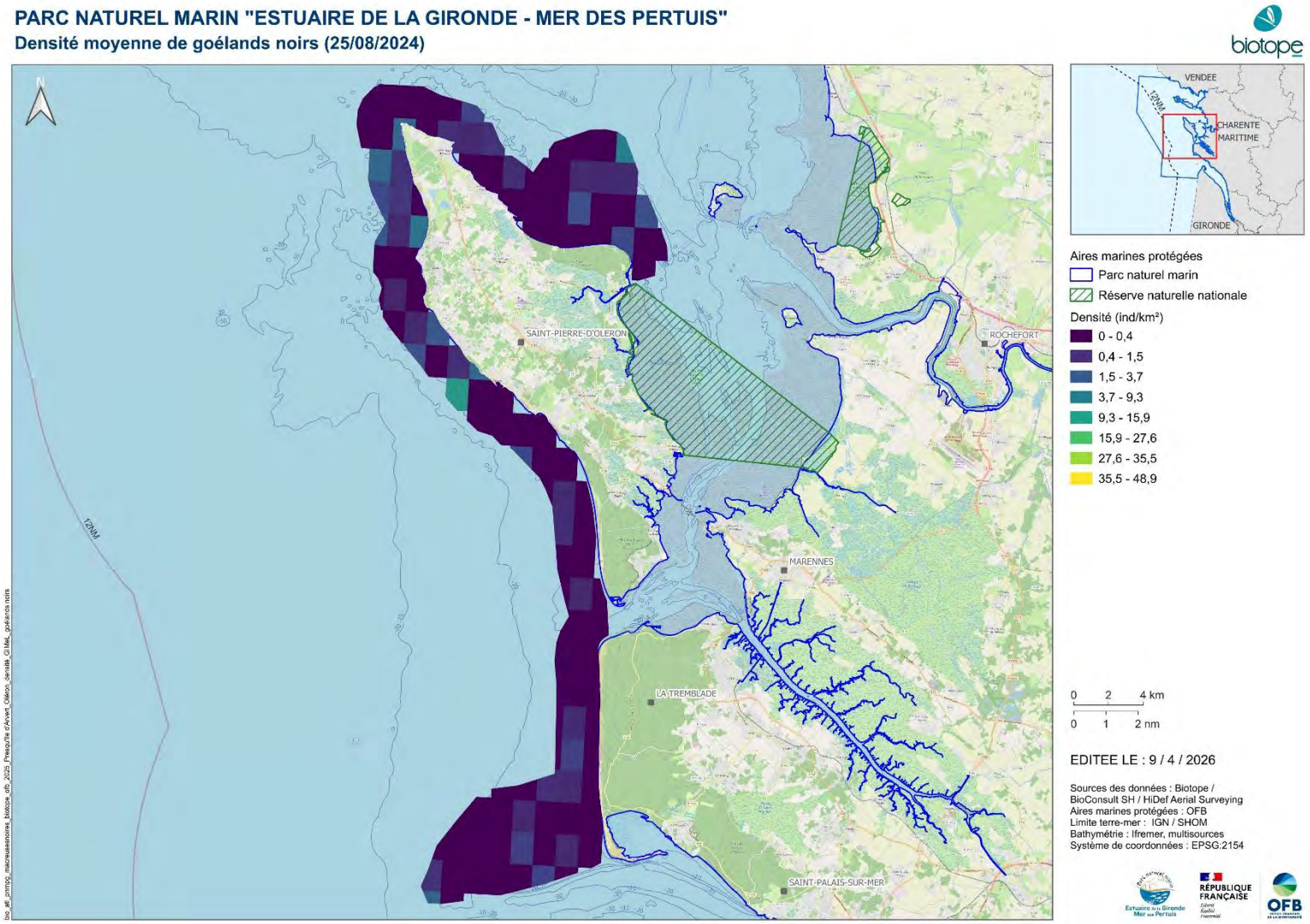


Figure 277 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

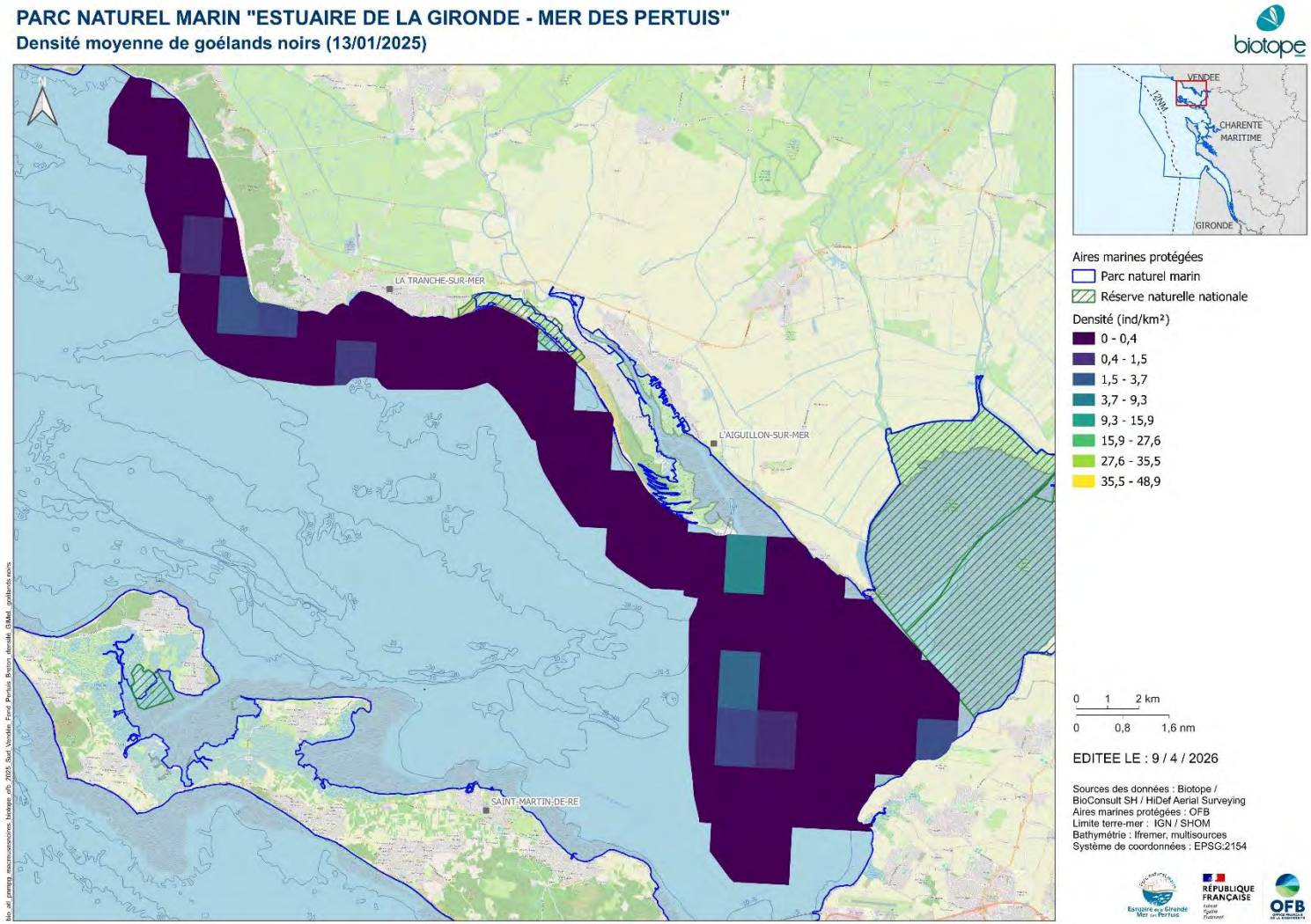


Figure 278 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

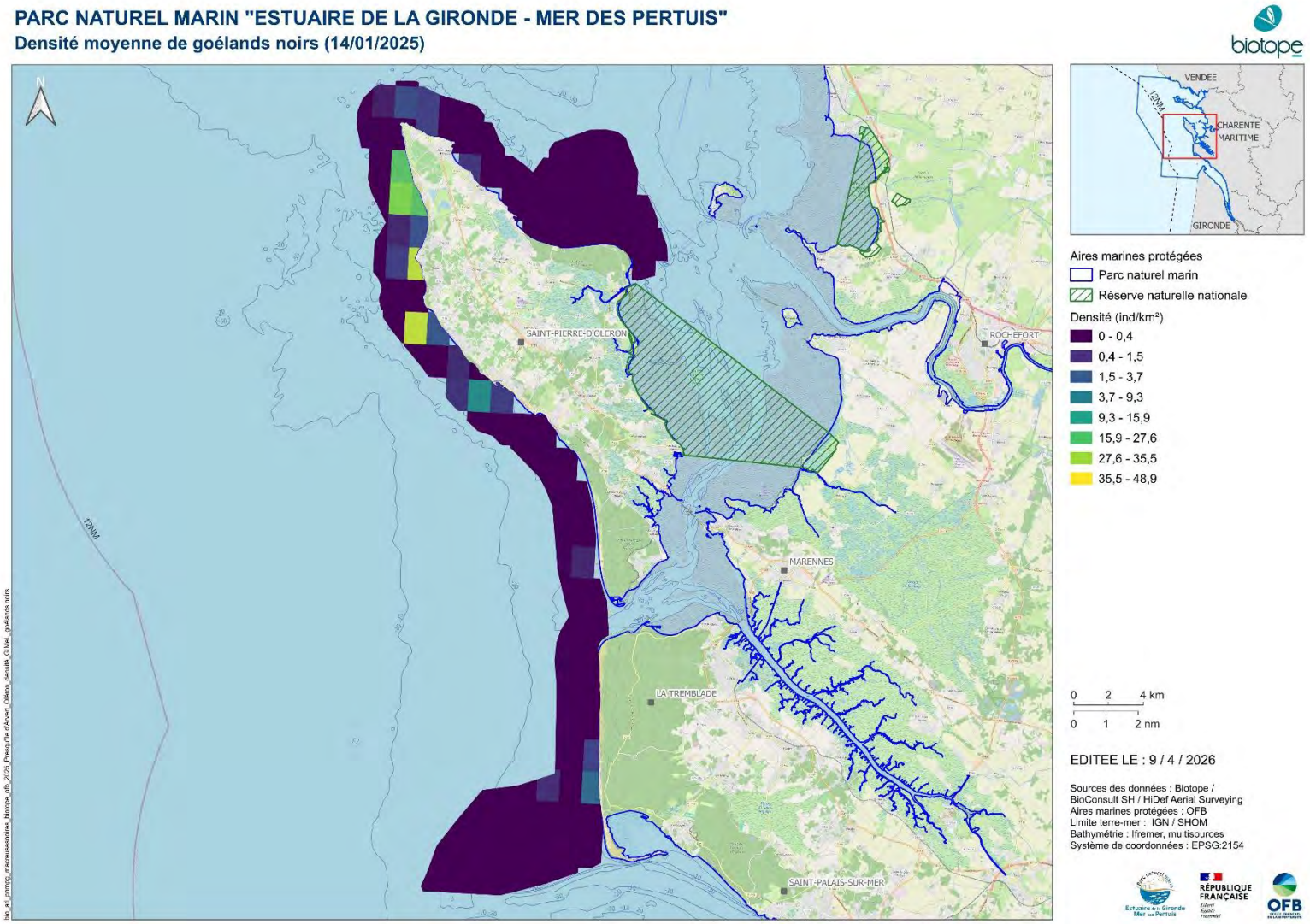


Figure 279 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

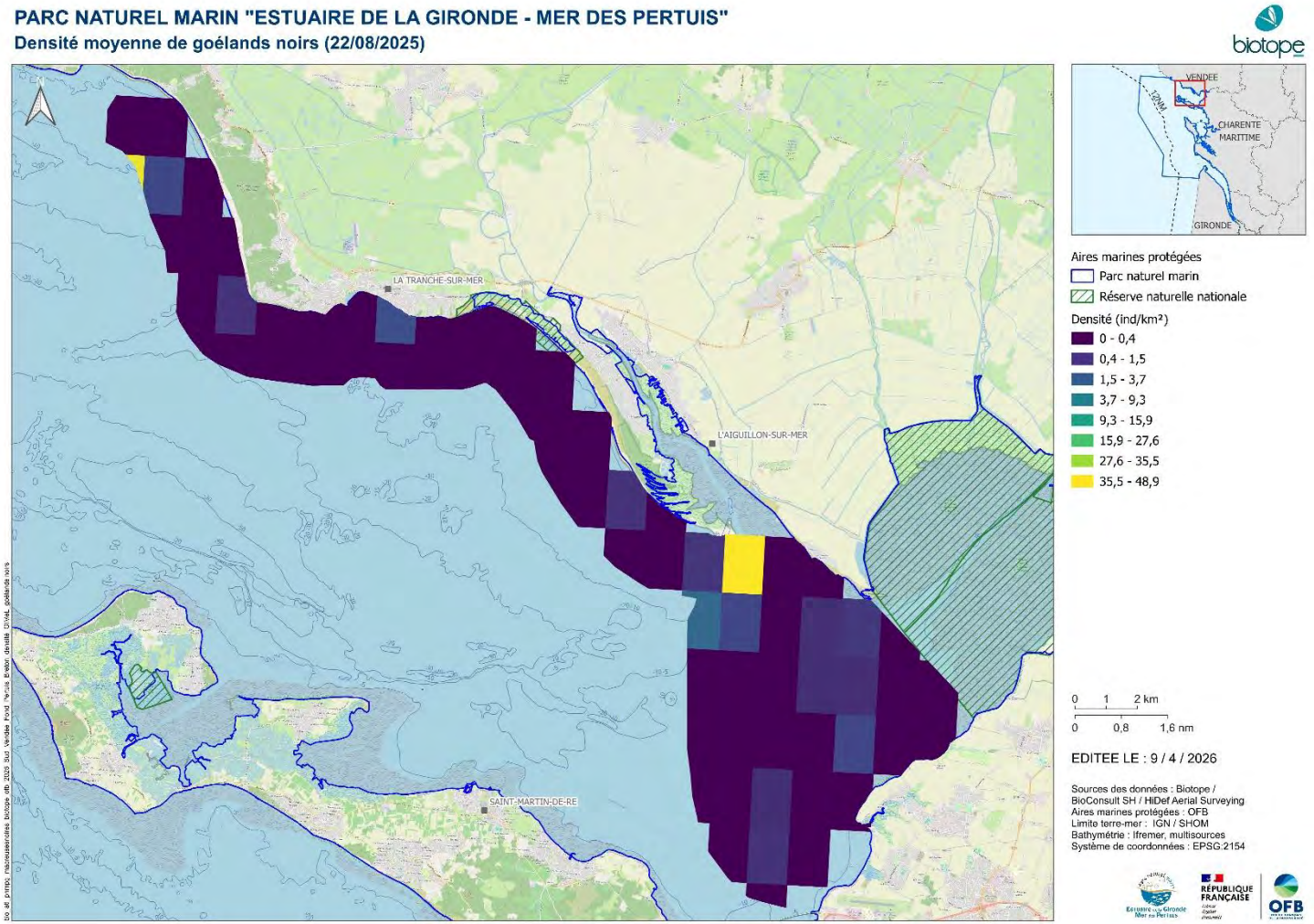


Figure 280 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

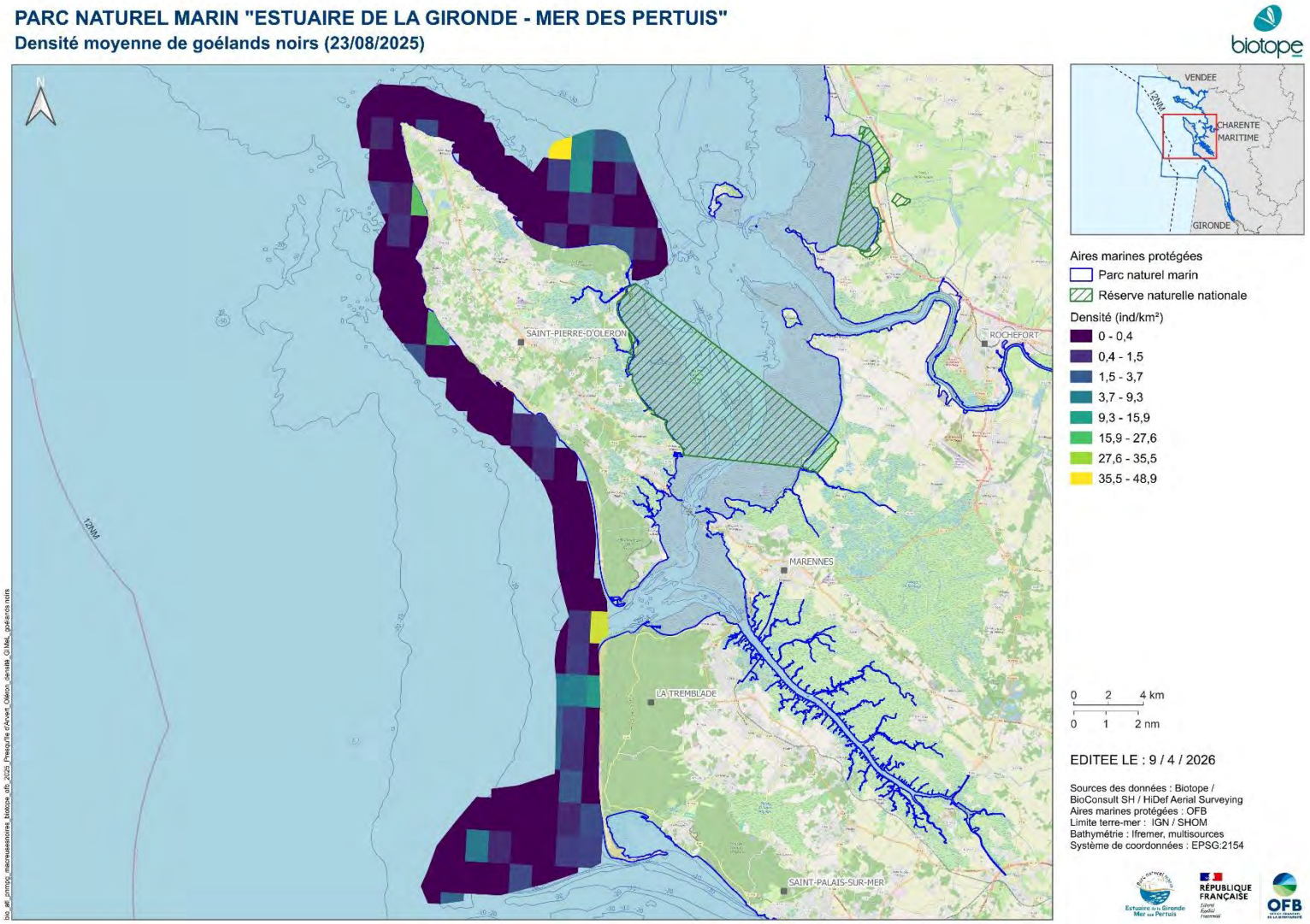


Figure 281 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

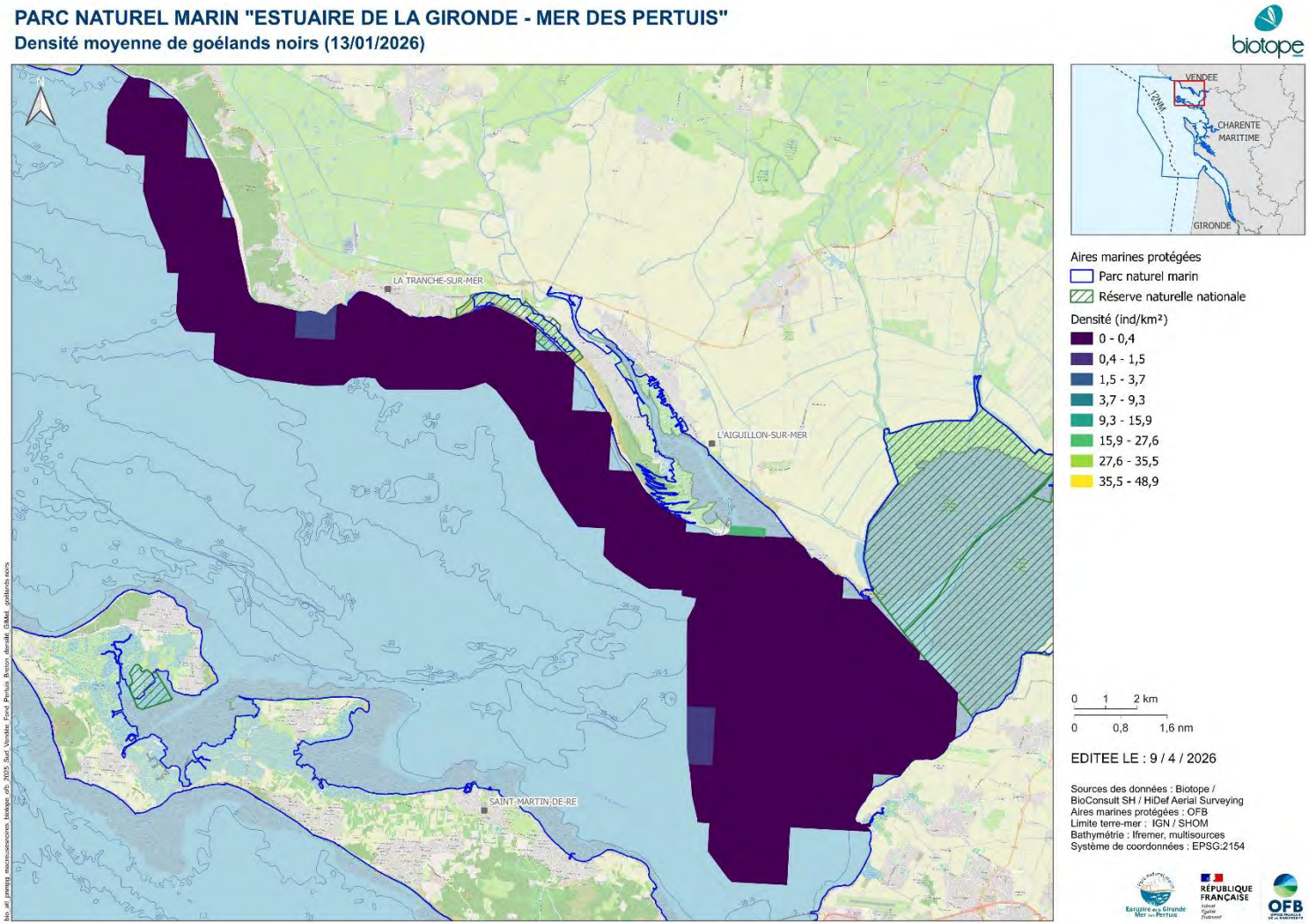


Figure 282 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

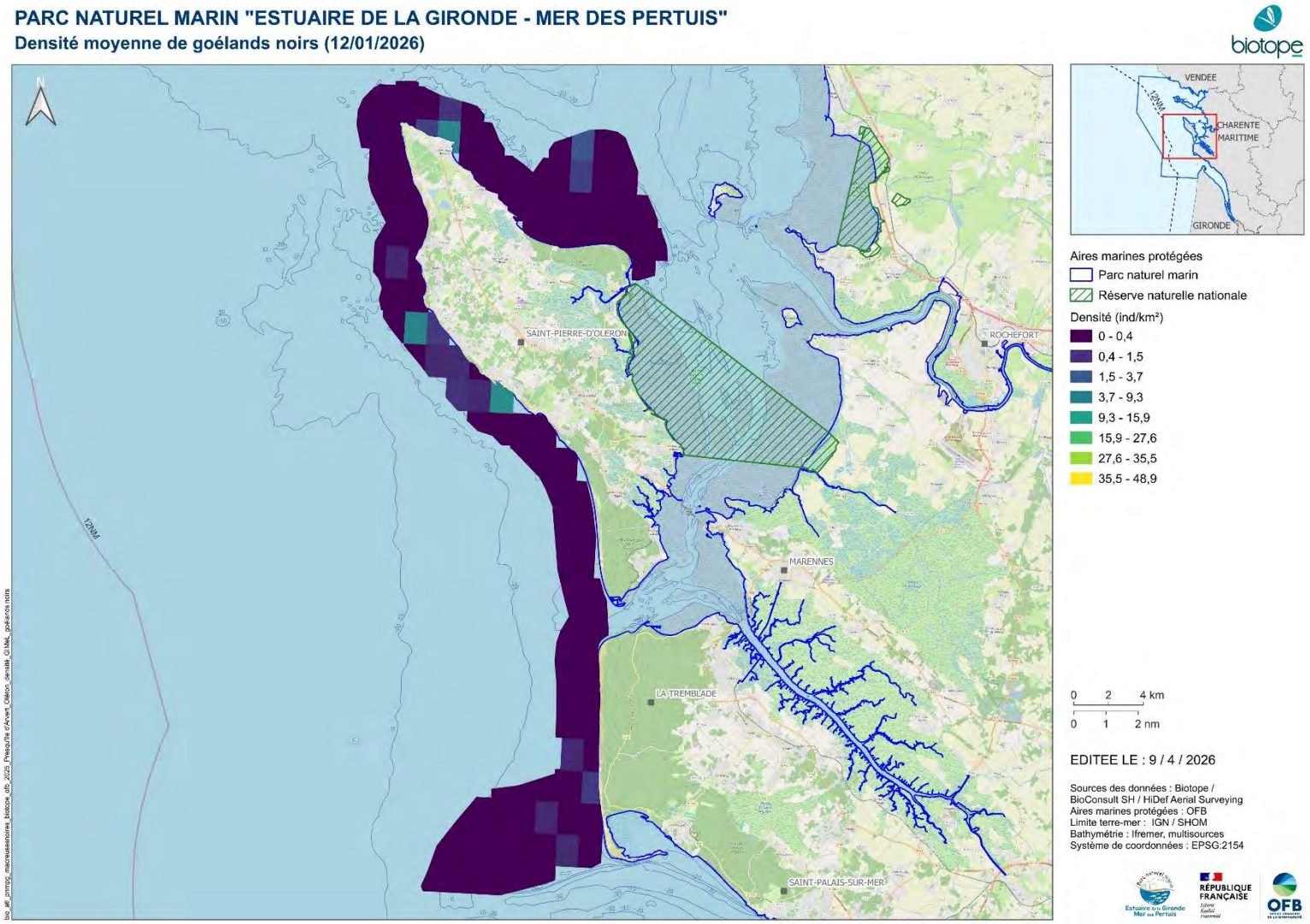


Figure 283 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

II.5 Mouettes

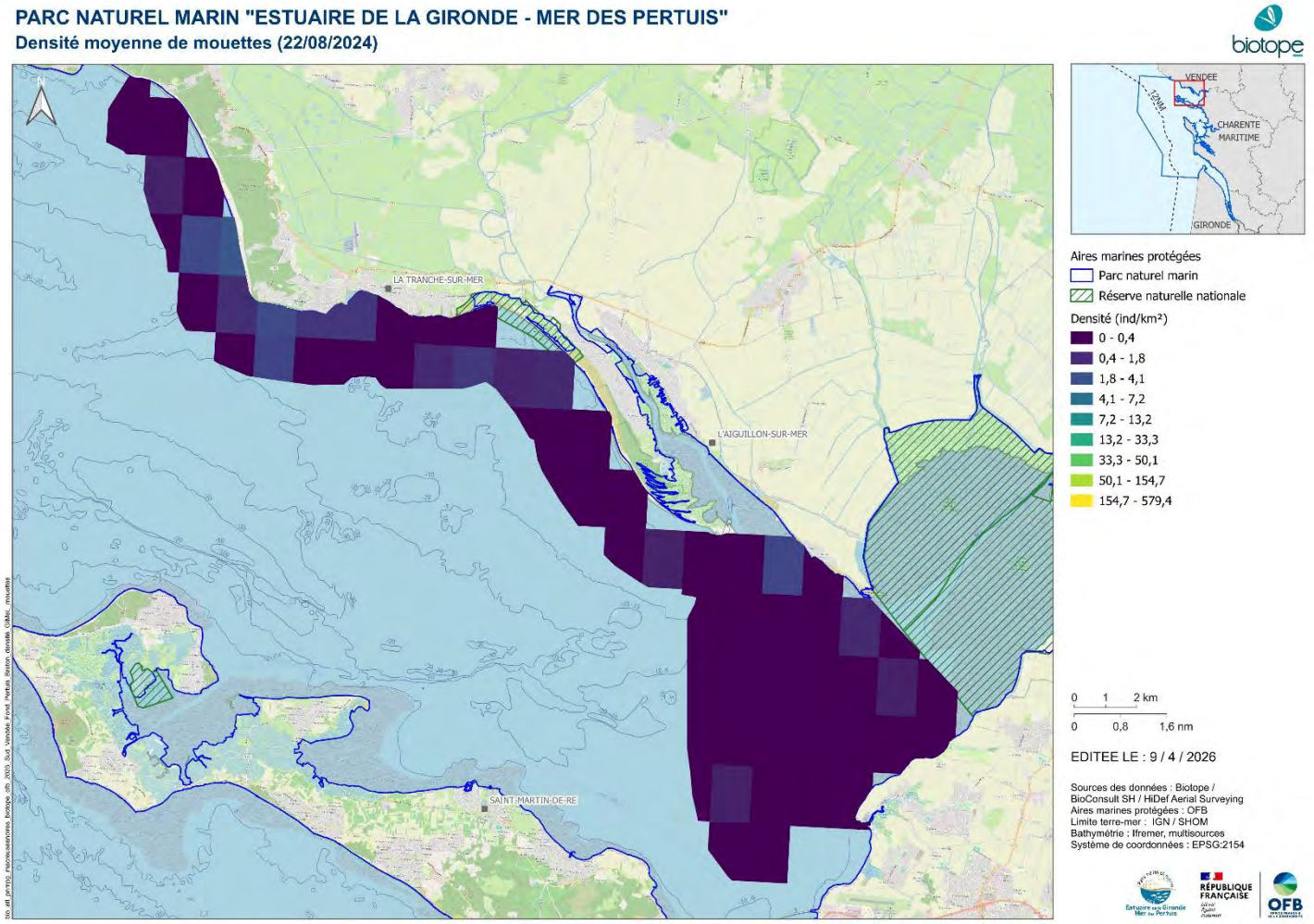


Figure 284 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

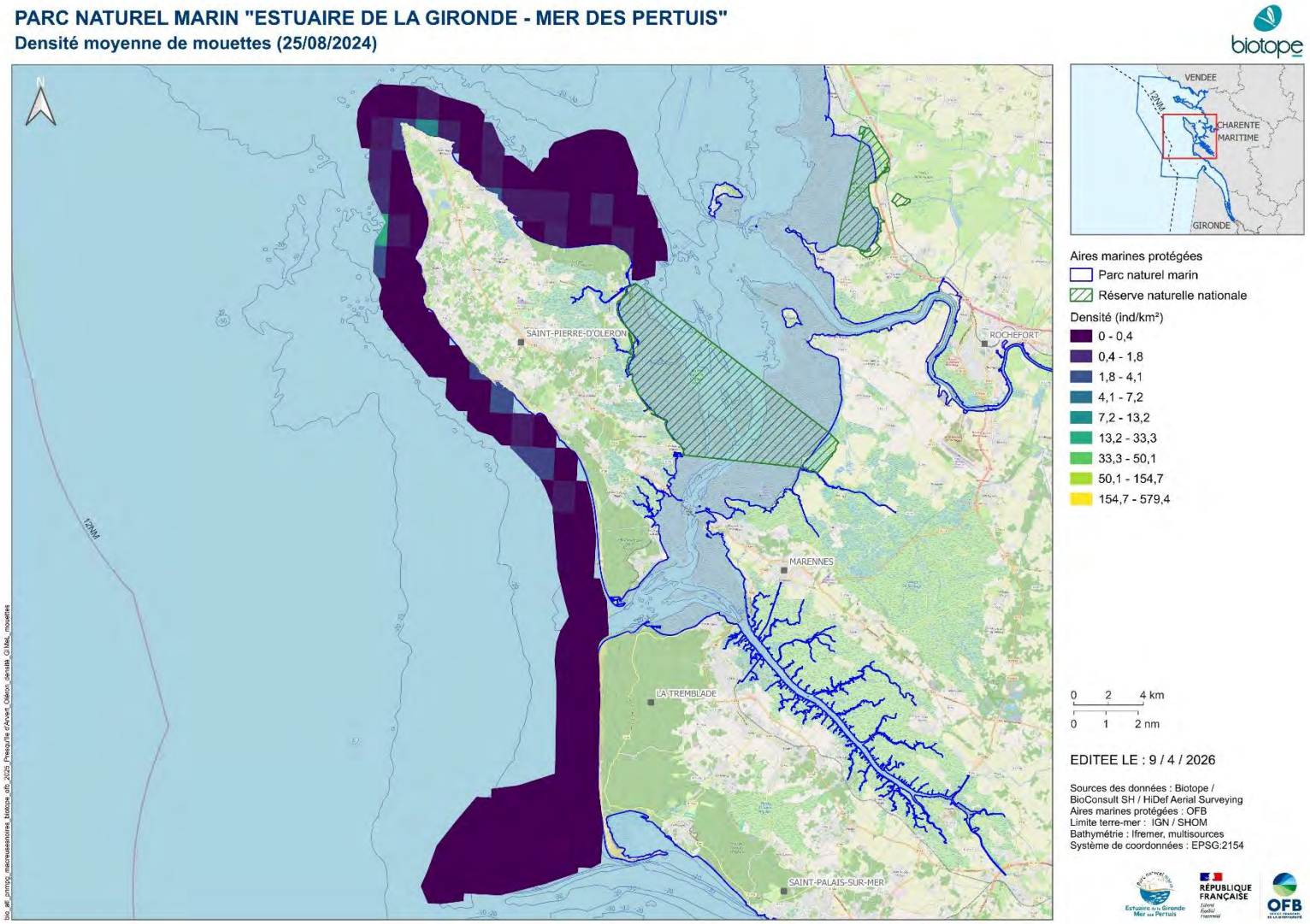


Figure 285 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

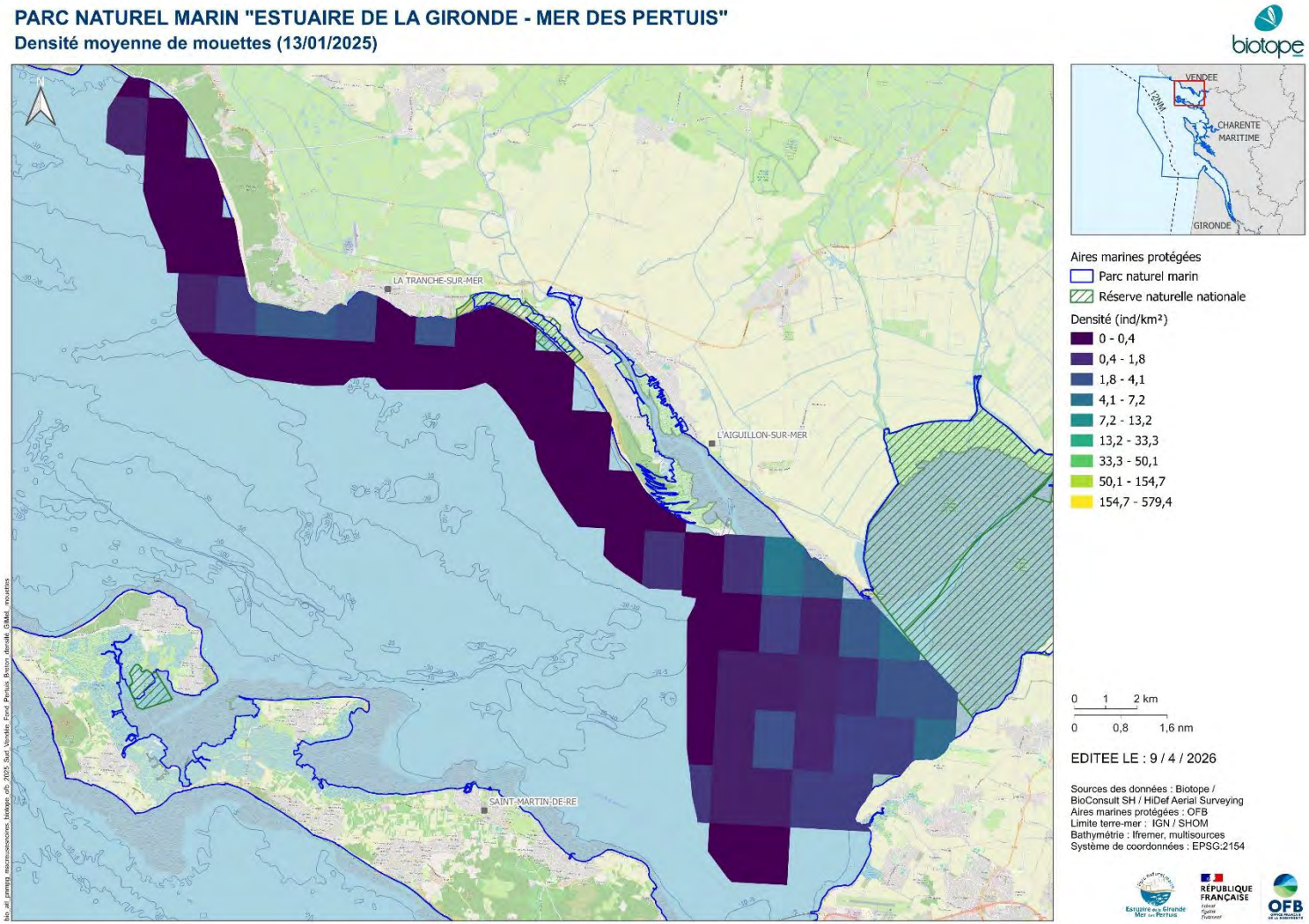


Figure 286 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

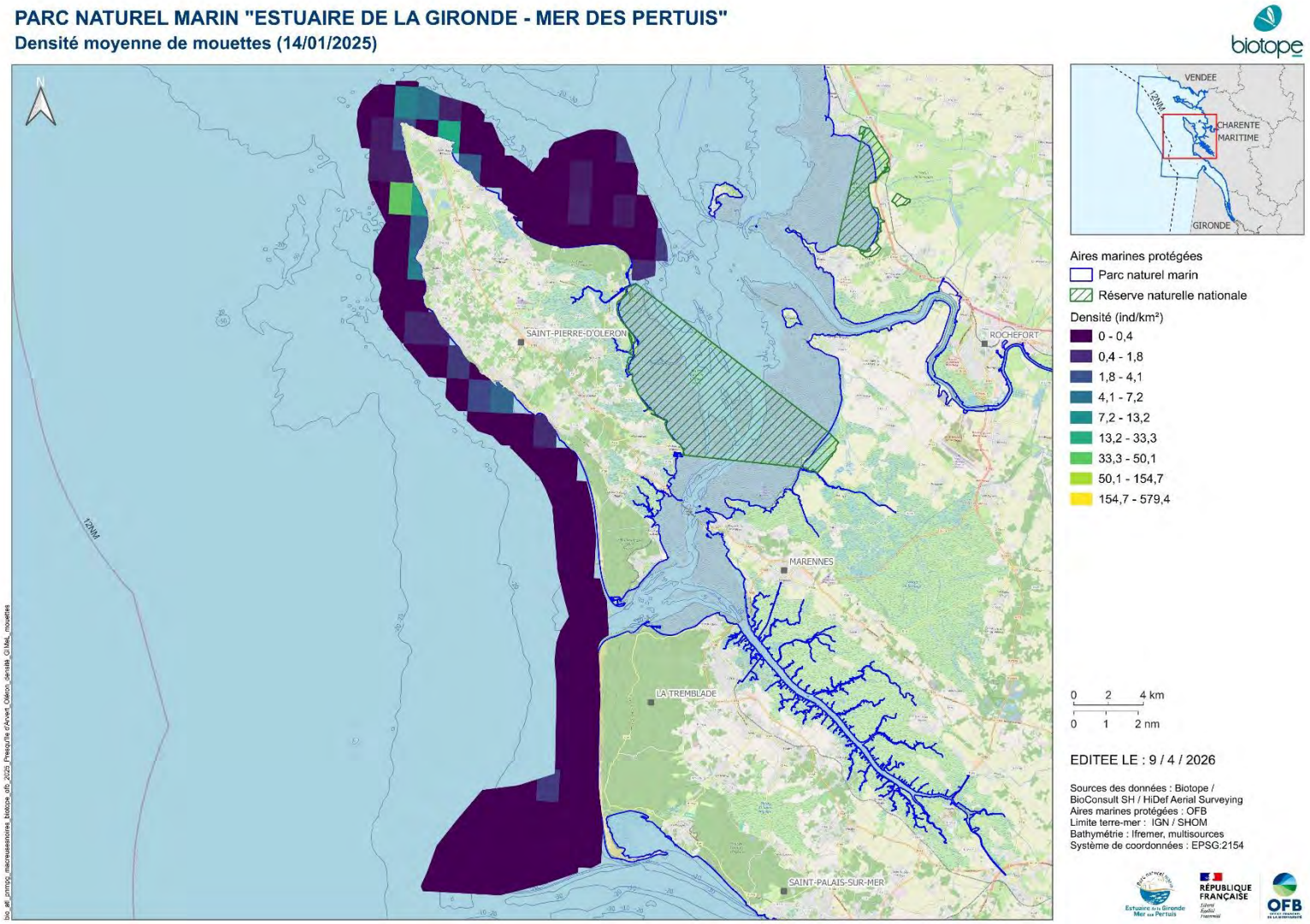


Figure 287 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

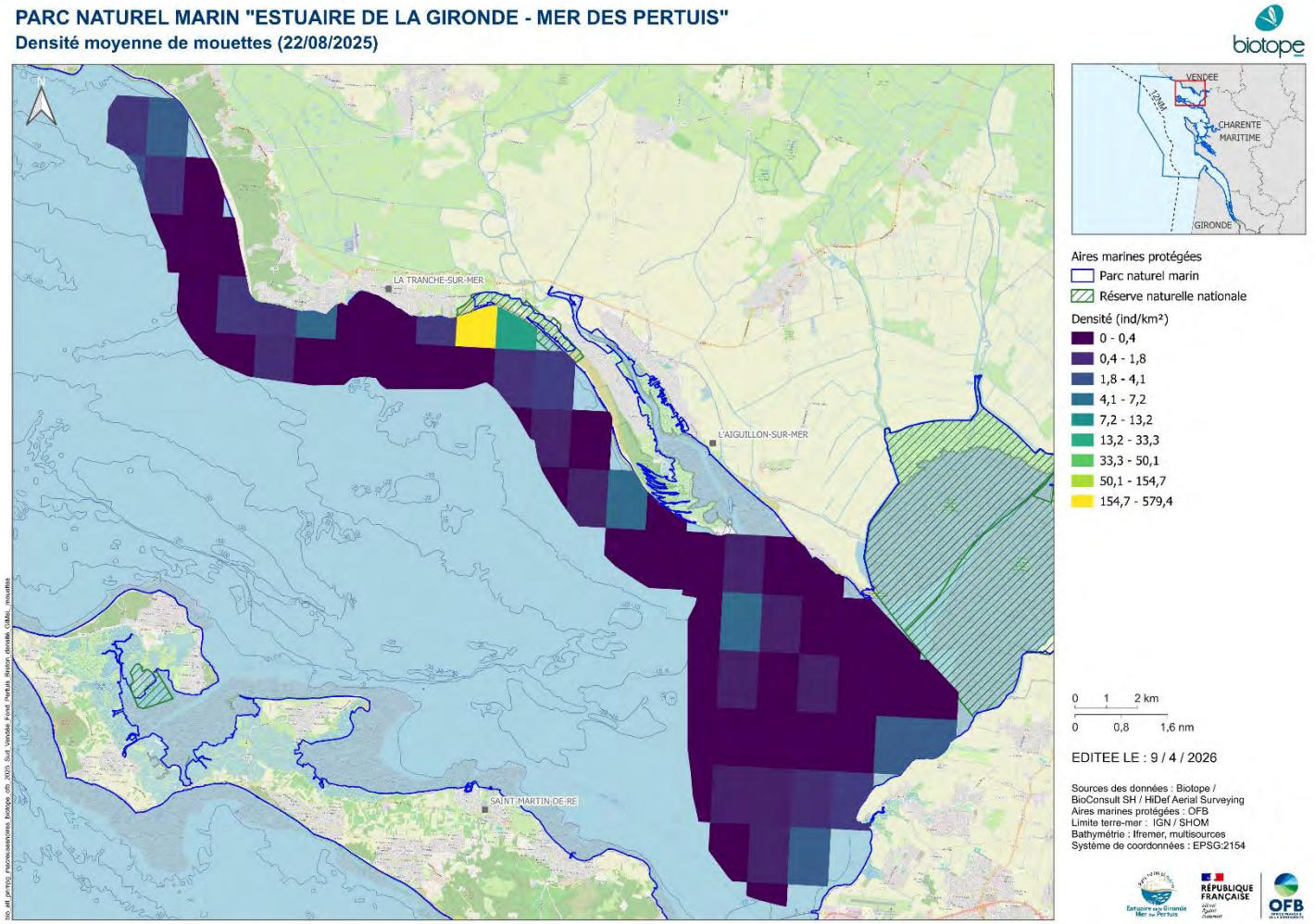


Figure 288 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

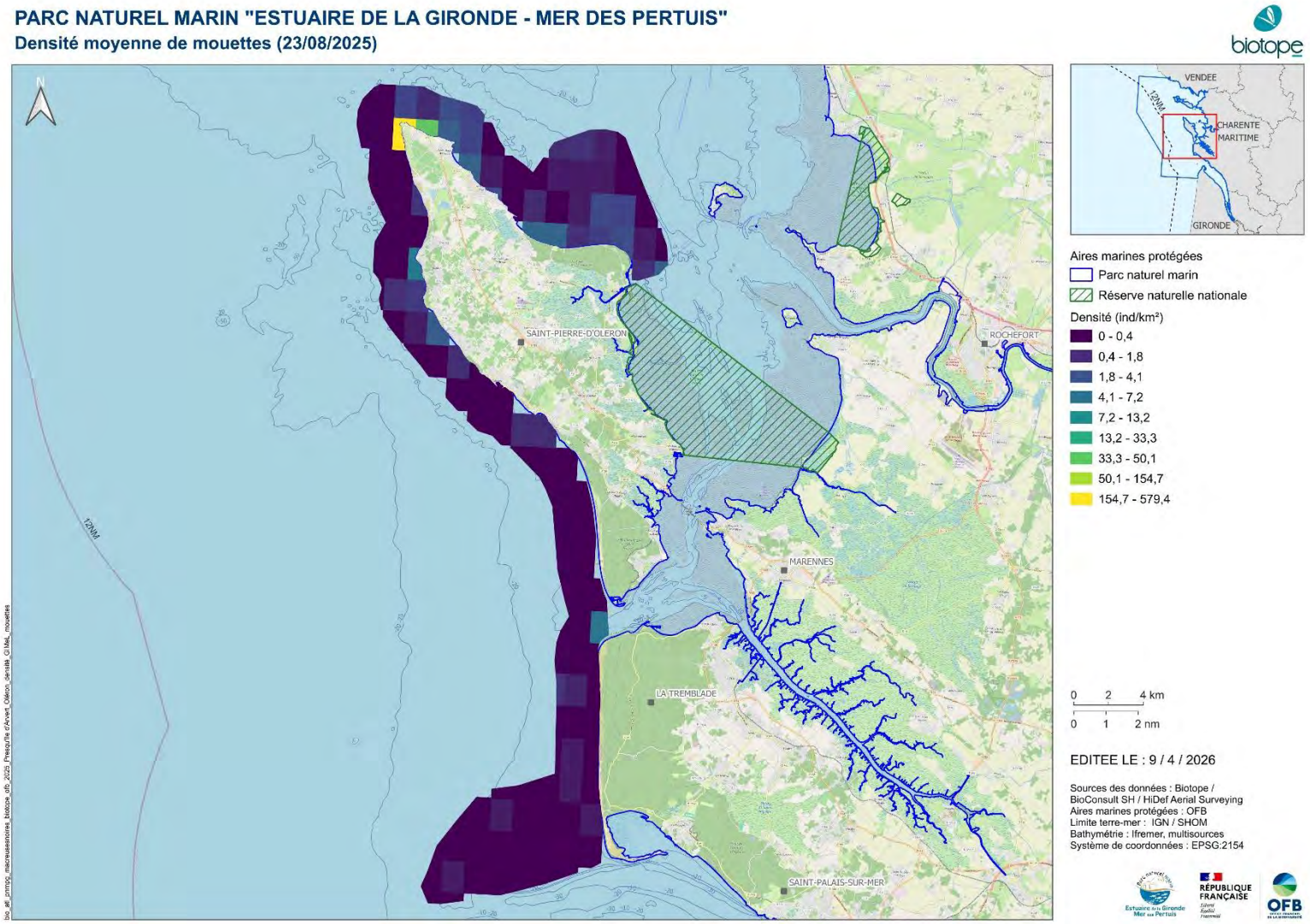


Figure 289 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

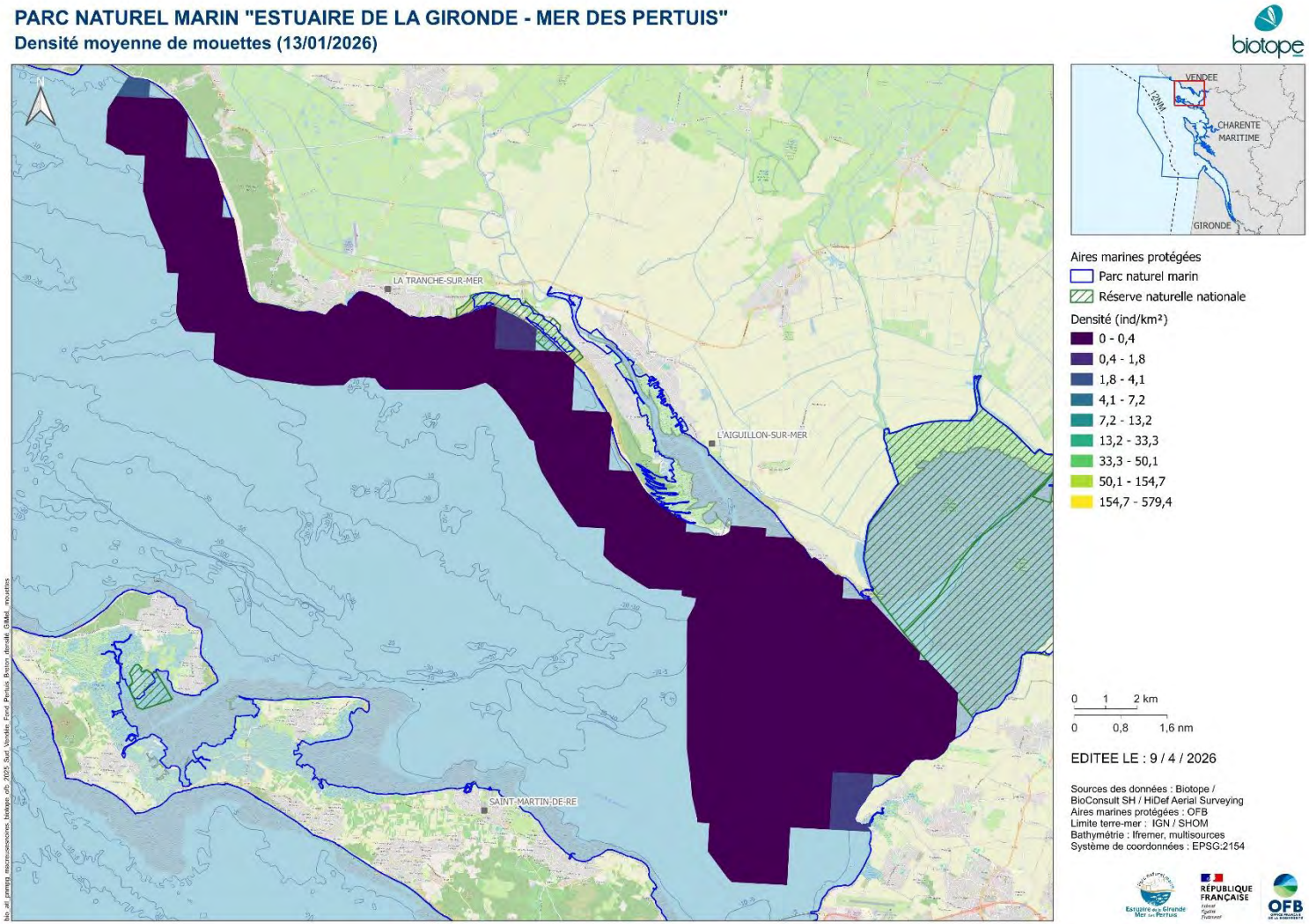


Figure 290 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

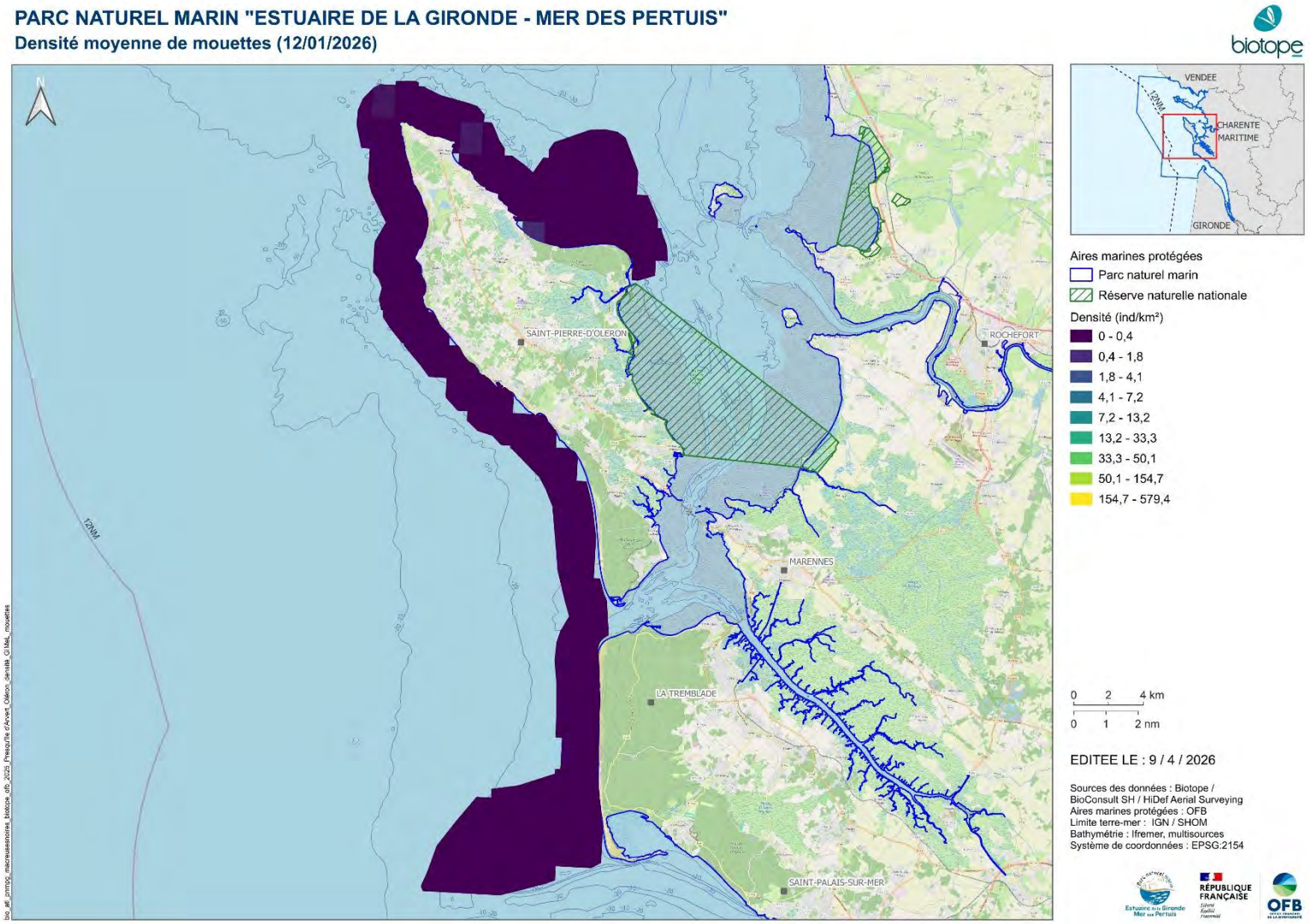


Figure 291 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

II.6 Sterninés

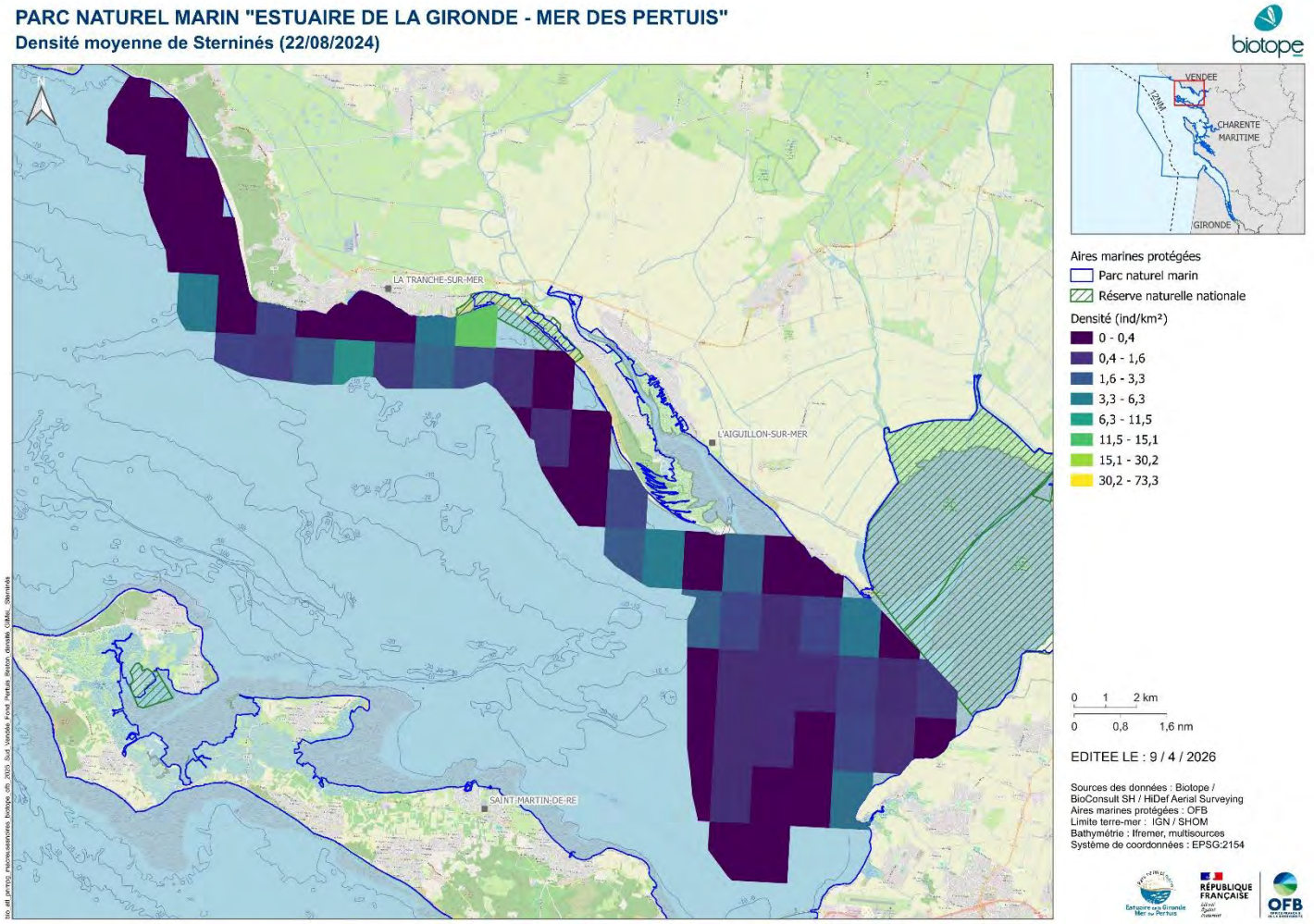


Figure 292 : Densité moyenne de Sterninés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

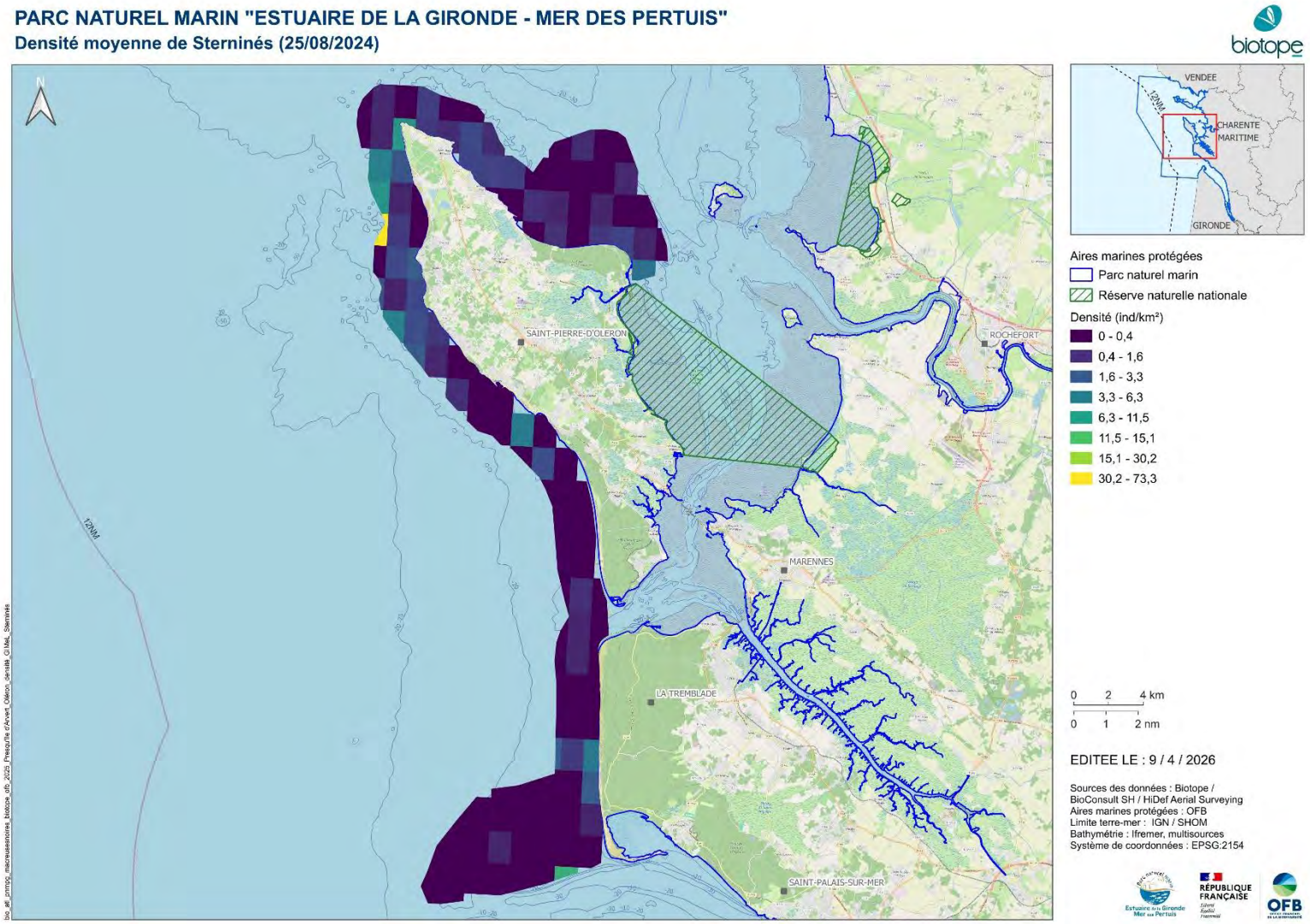


Figure 293 : Densité moyenne de Sterninés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

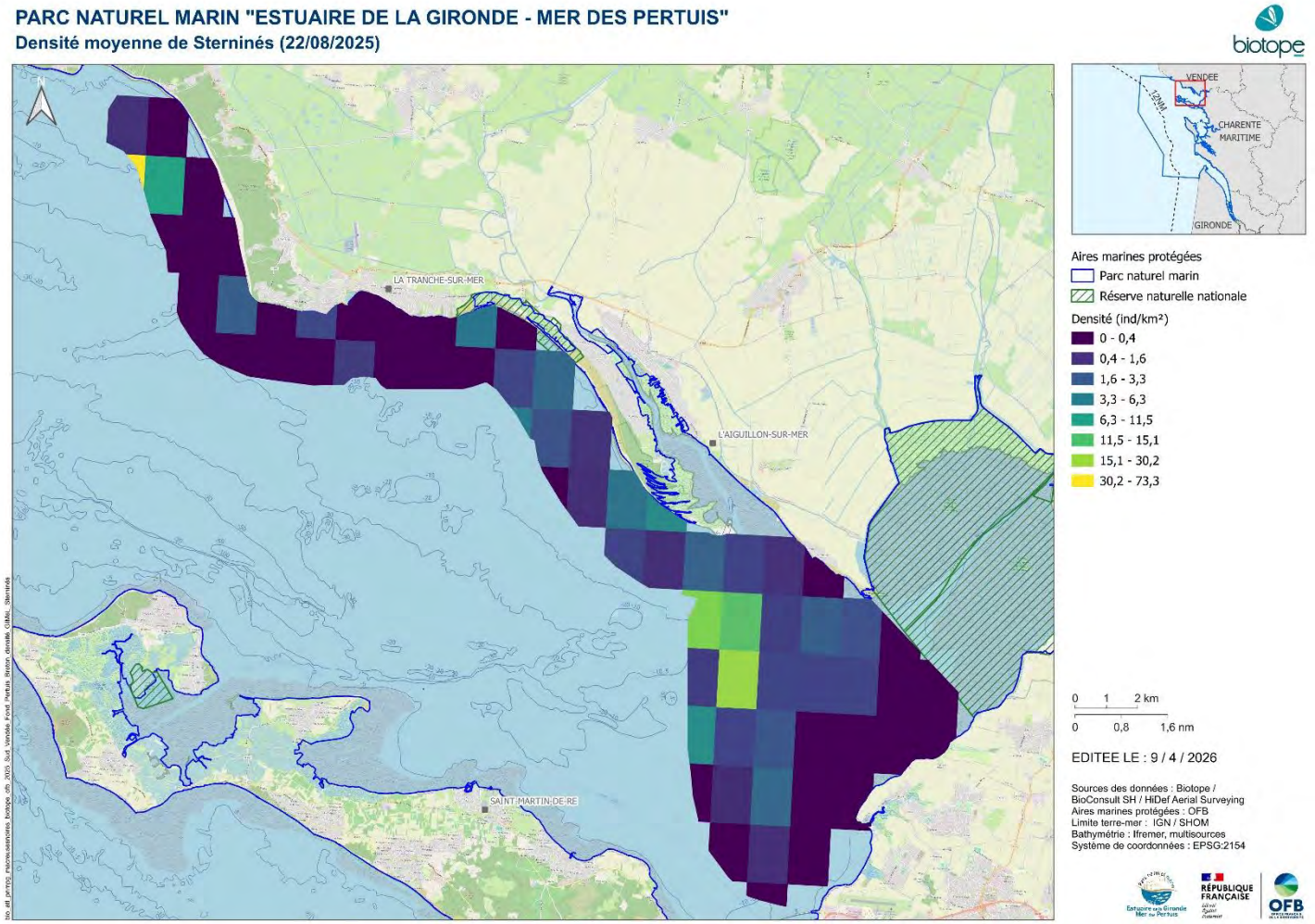


Figure 294 : Densité moyenne de Sterninés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

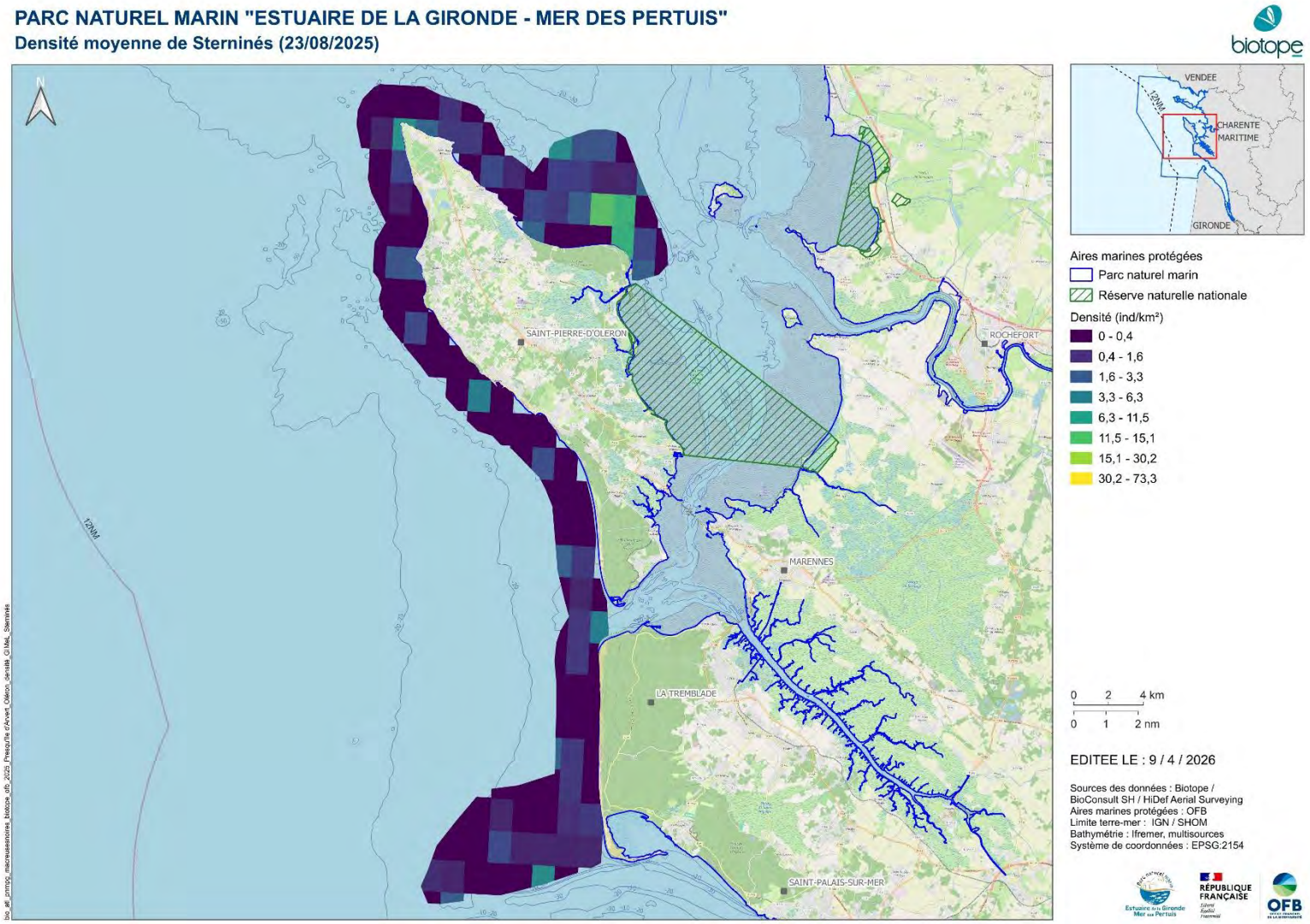


Figure 295 : Densité moyenne de Sterninés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

II.7 Autres Laridés

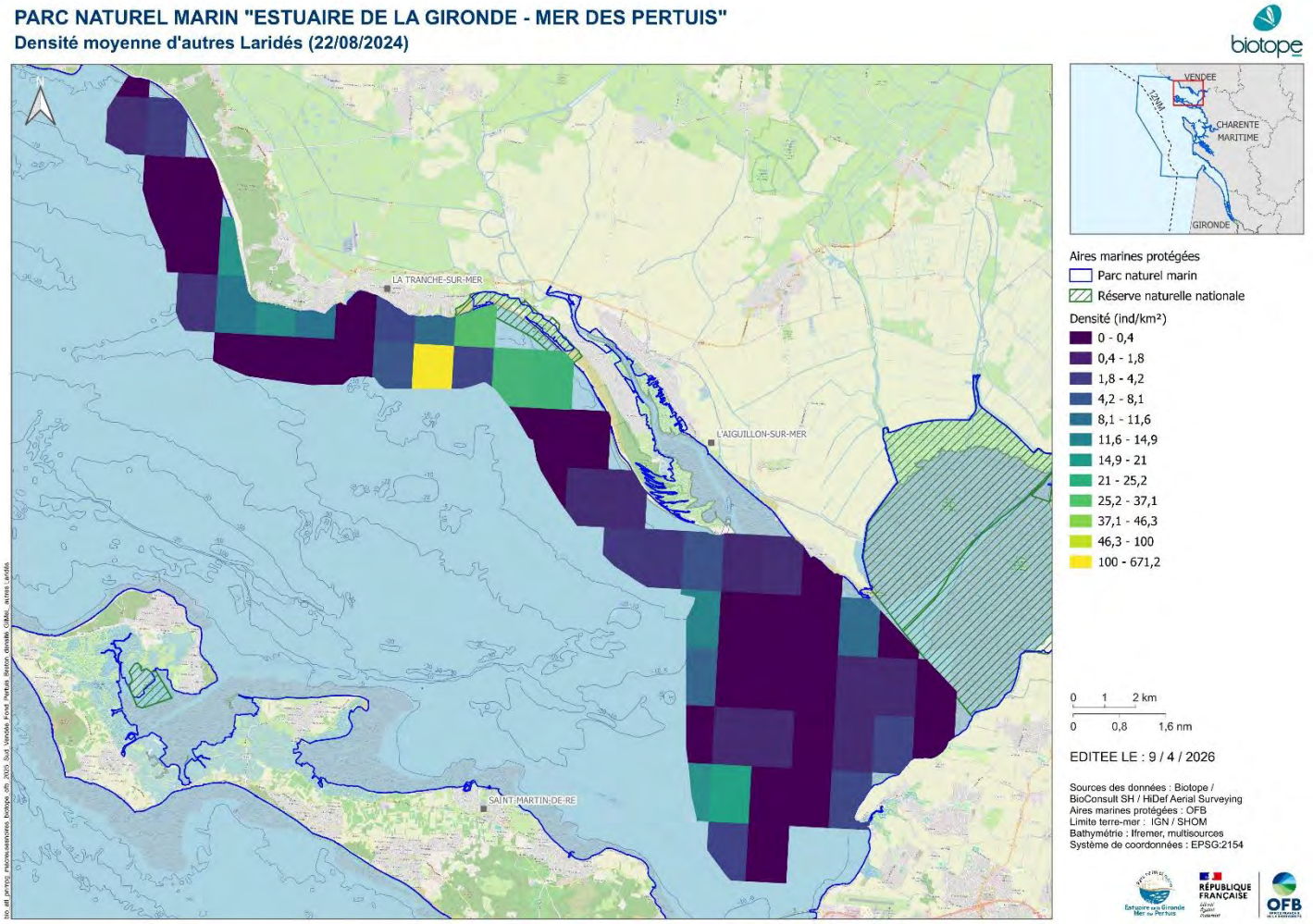


Figure 296 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108)

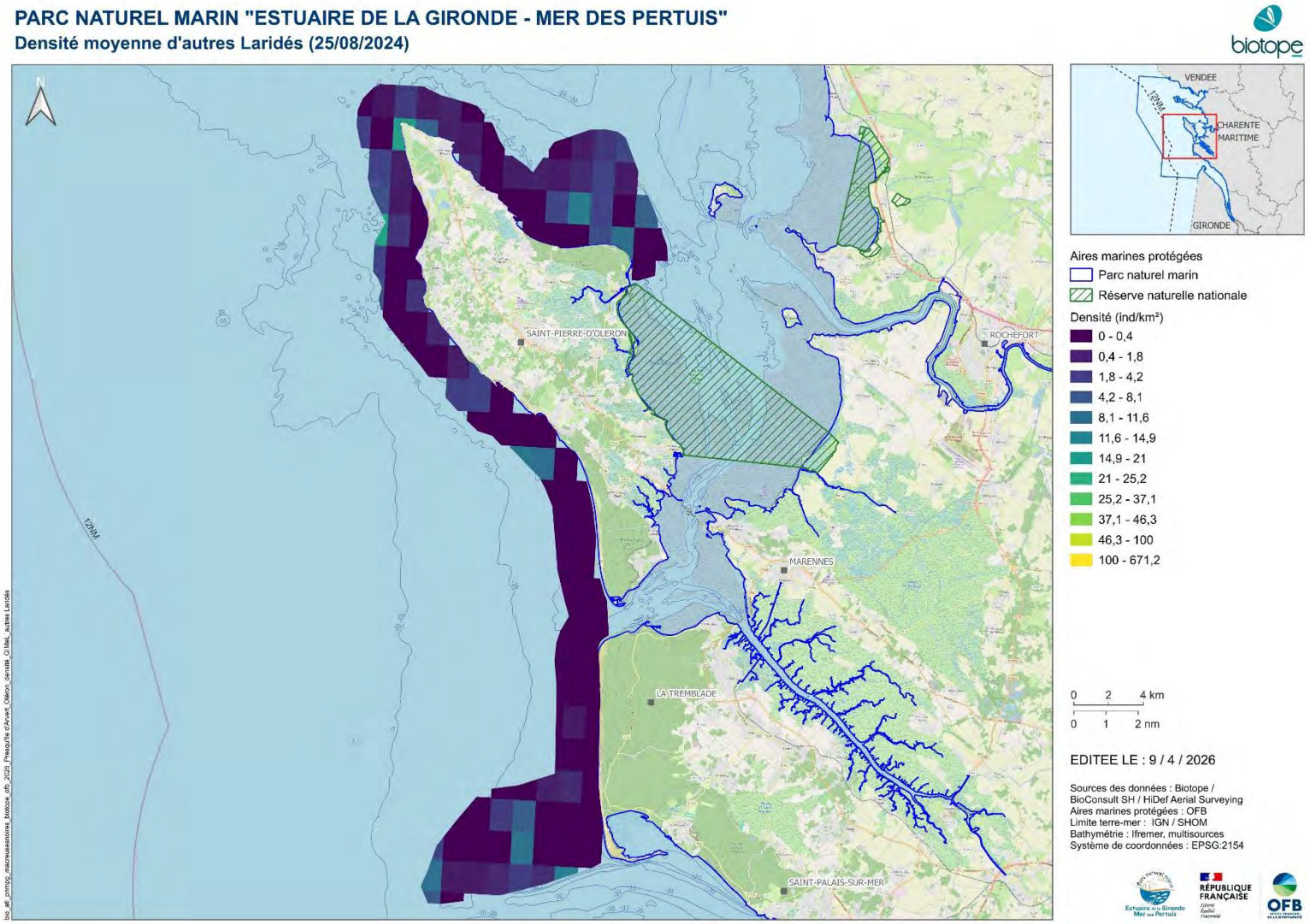


Figure 297 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80)

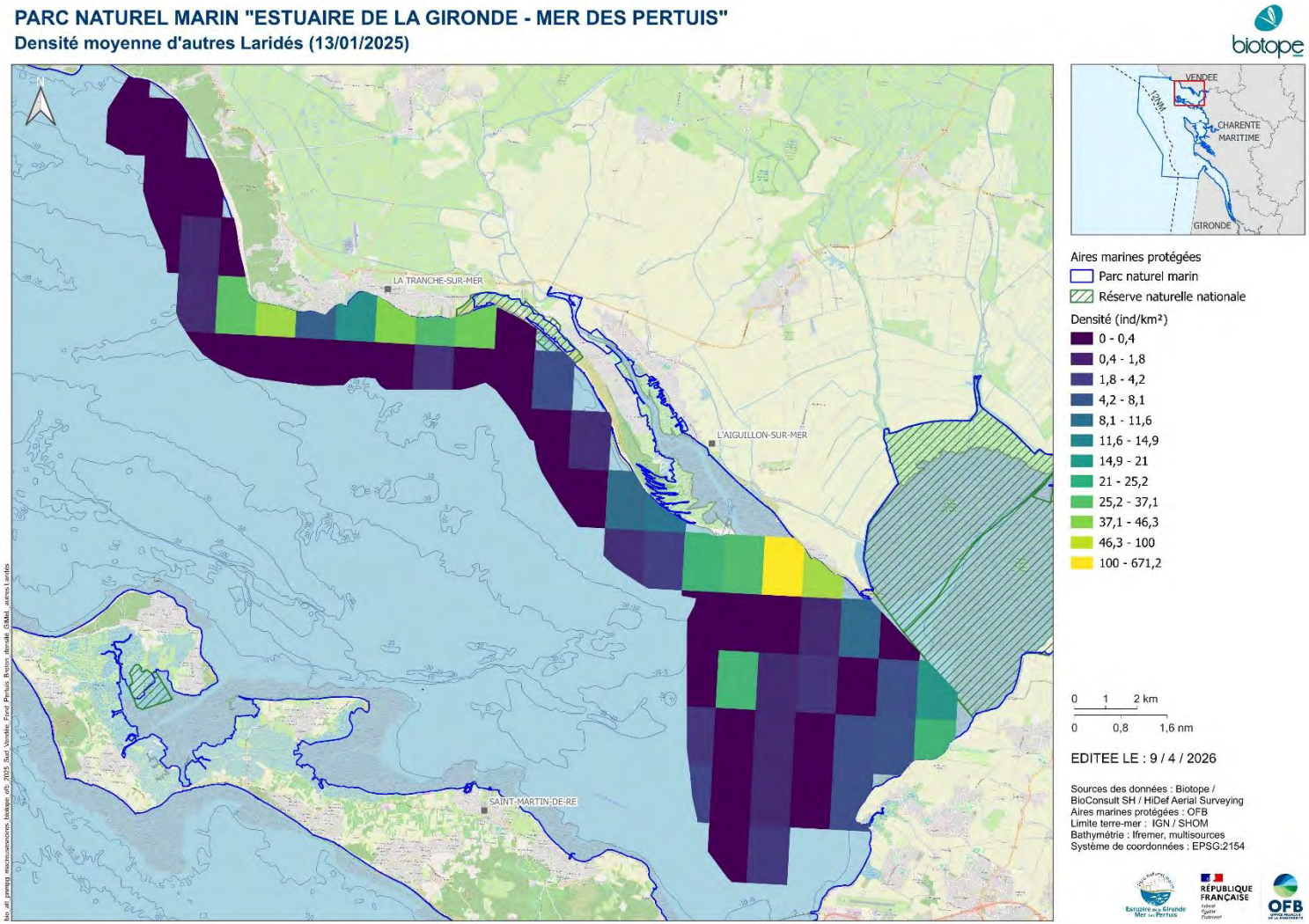


Figure 298 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77)

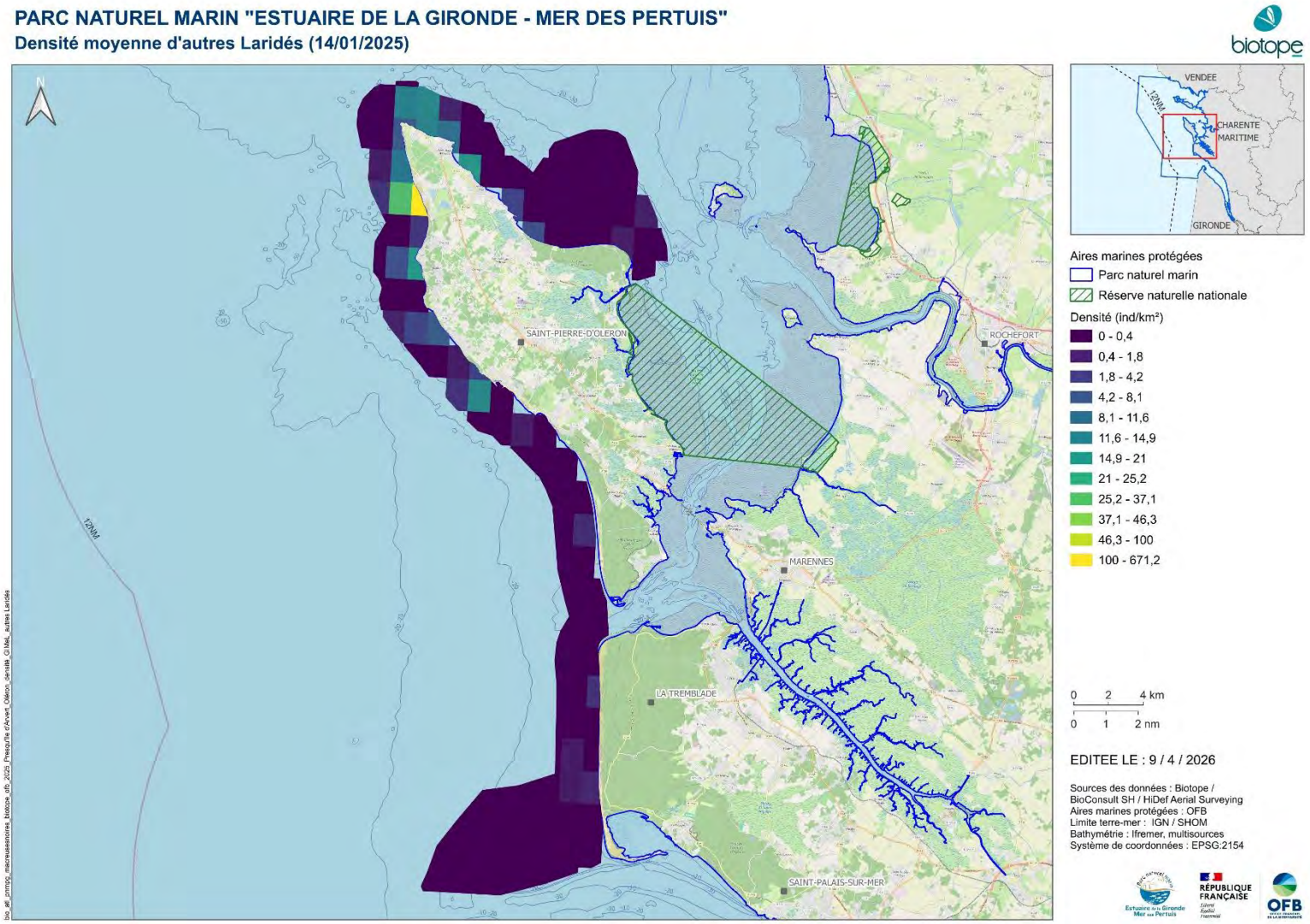


Figure 299 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

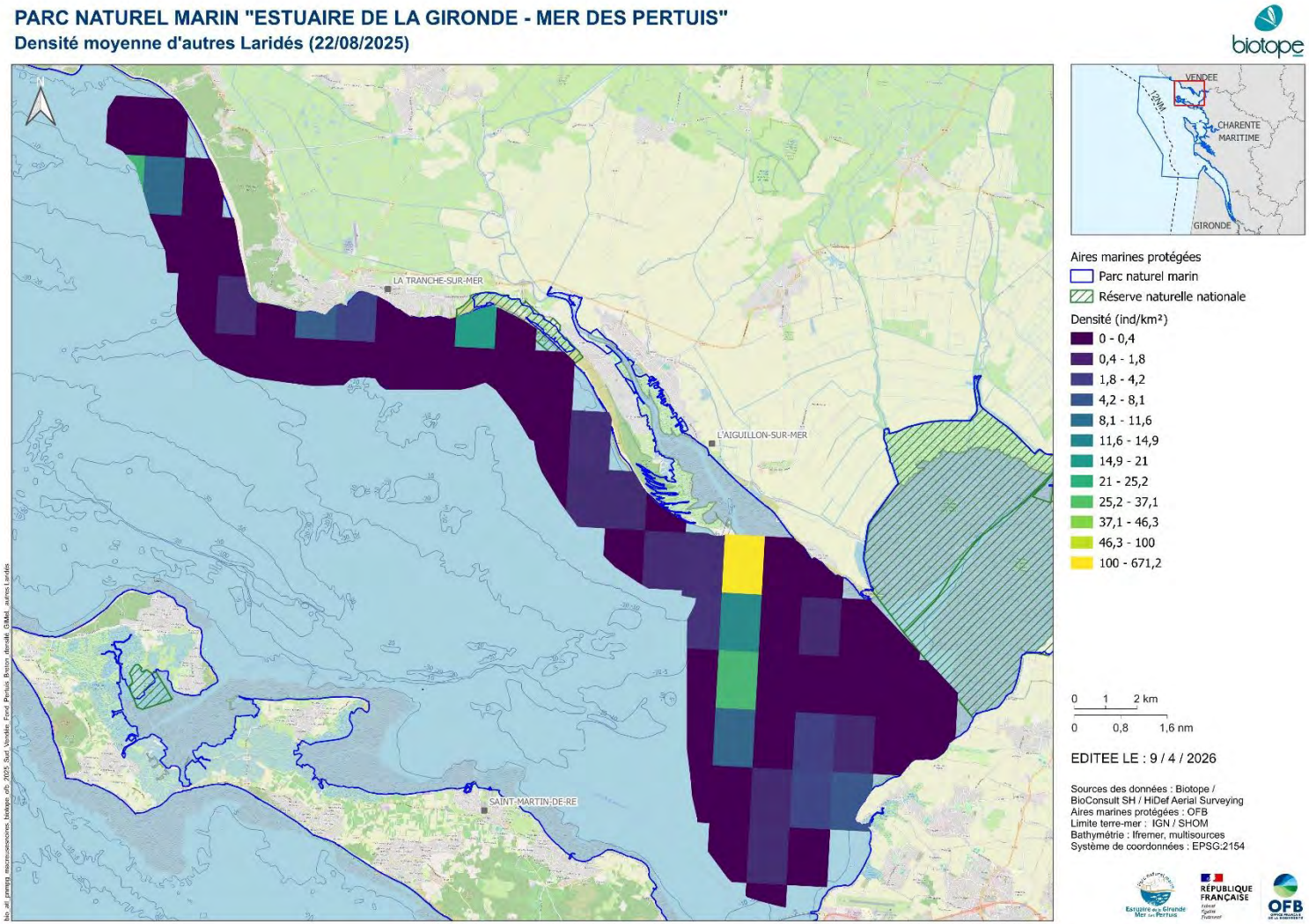


Figure 300 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83)

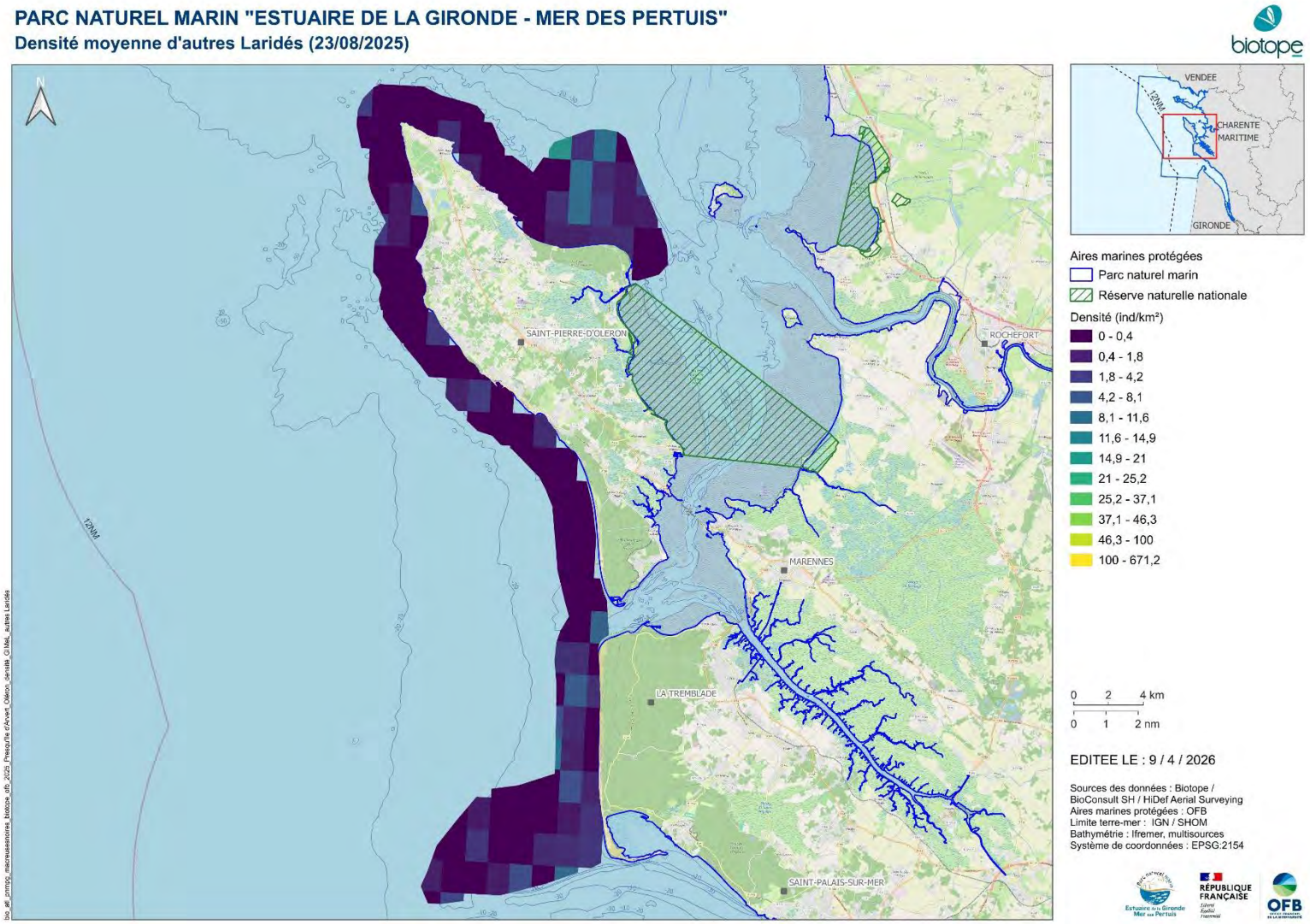


Figure 301 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89)

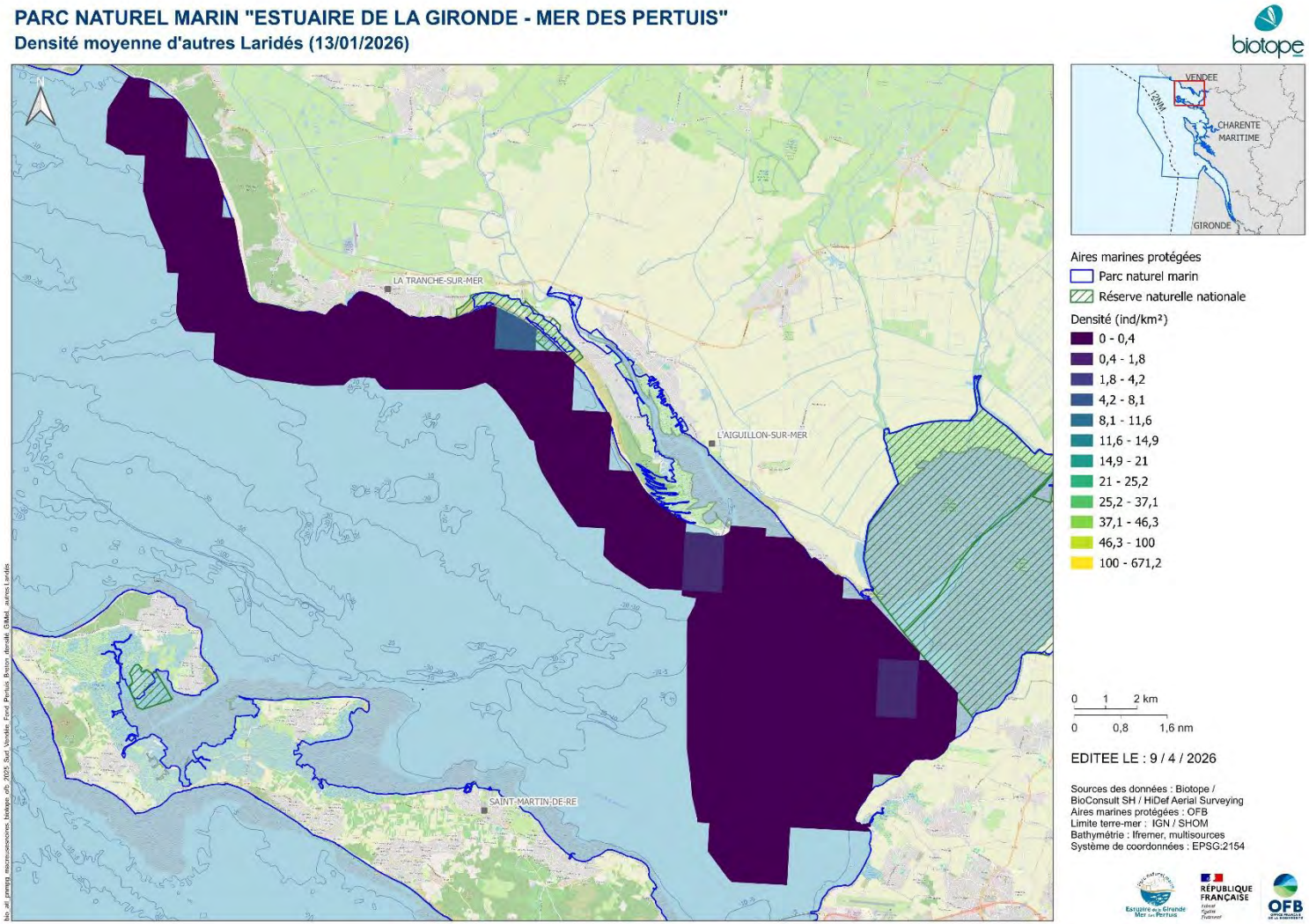


Figure 302 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35)

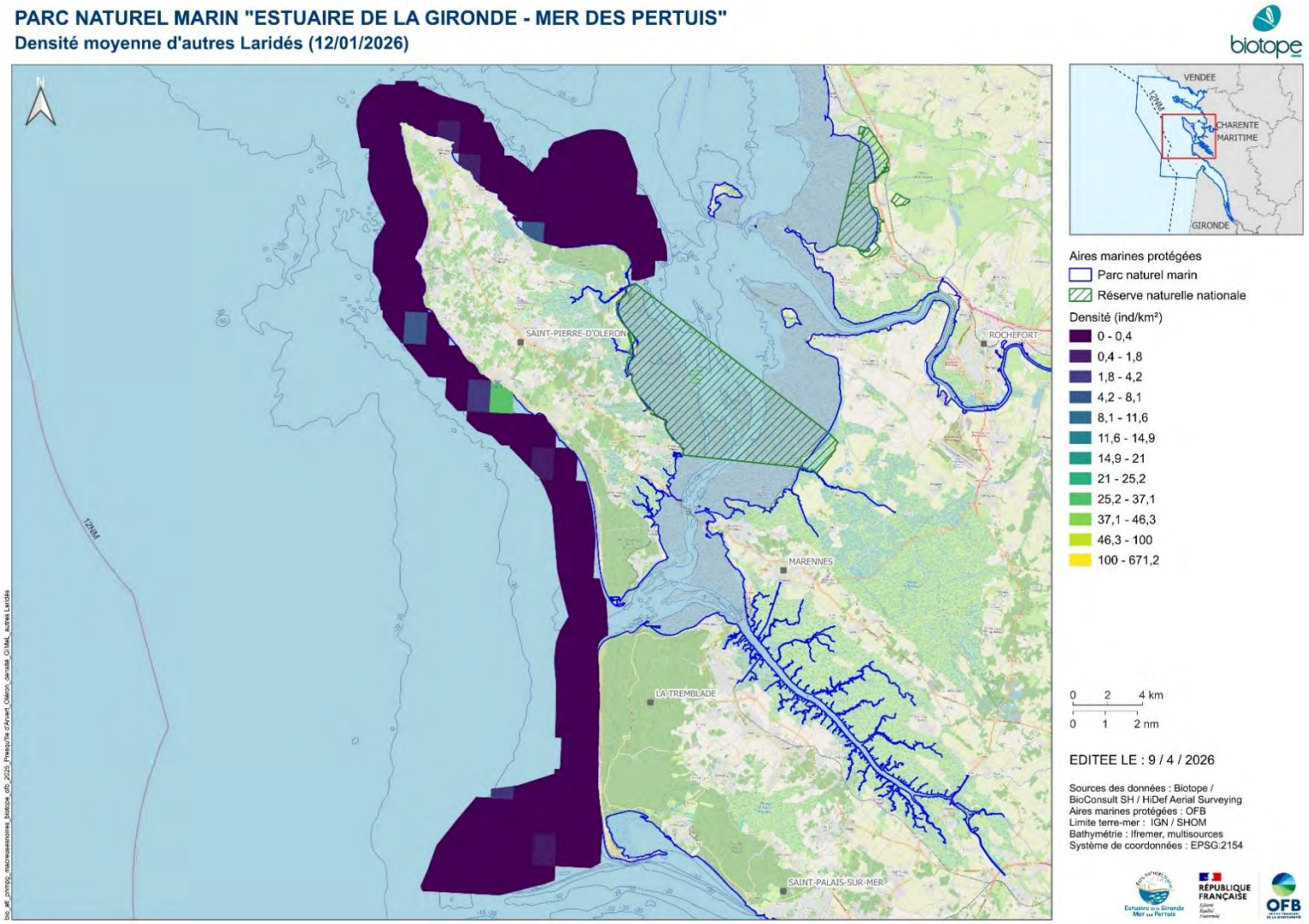


Figure 303 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36)

Annexe III : Plan d'échantillonnage pour la reconduction des suivis

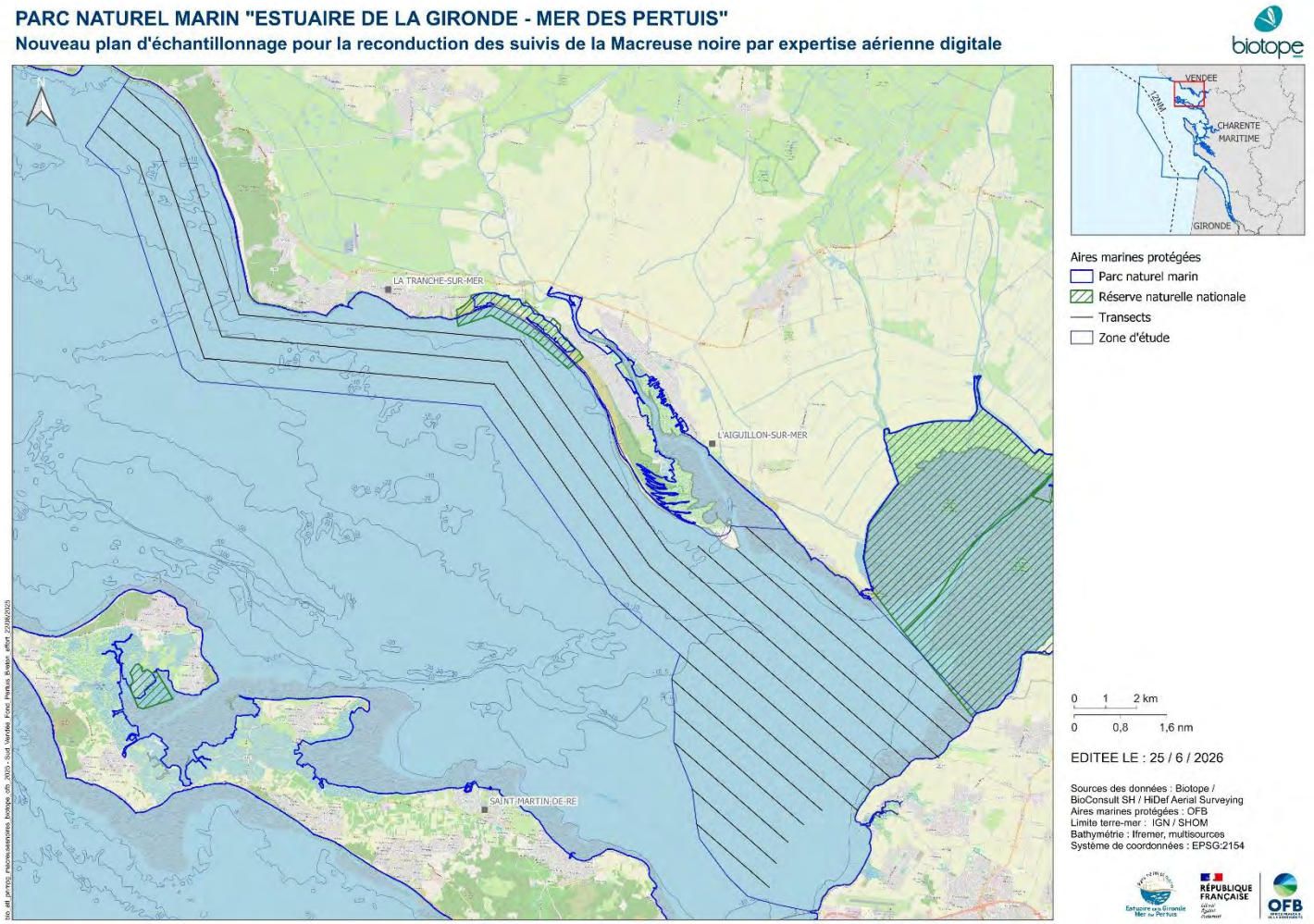


Figure 304 : Nouveau plan d'échantillonnage pour la reconduction des suivis de la Macreuse noire par expertise aérienne digitale sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton

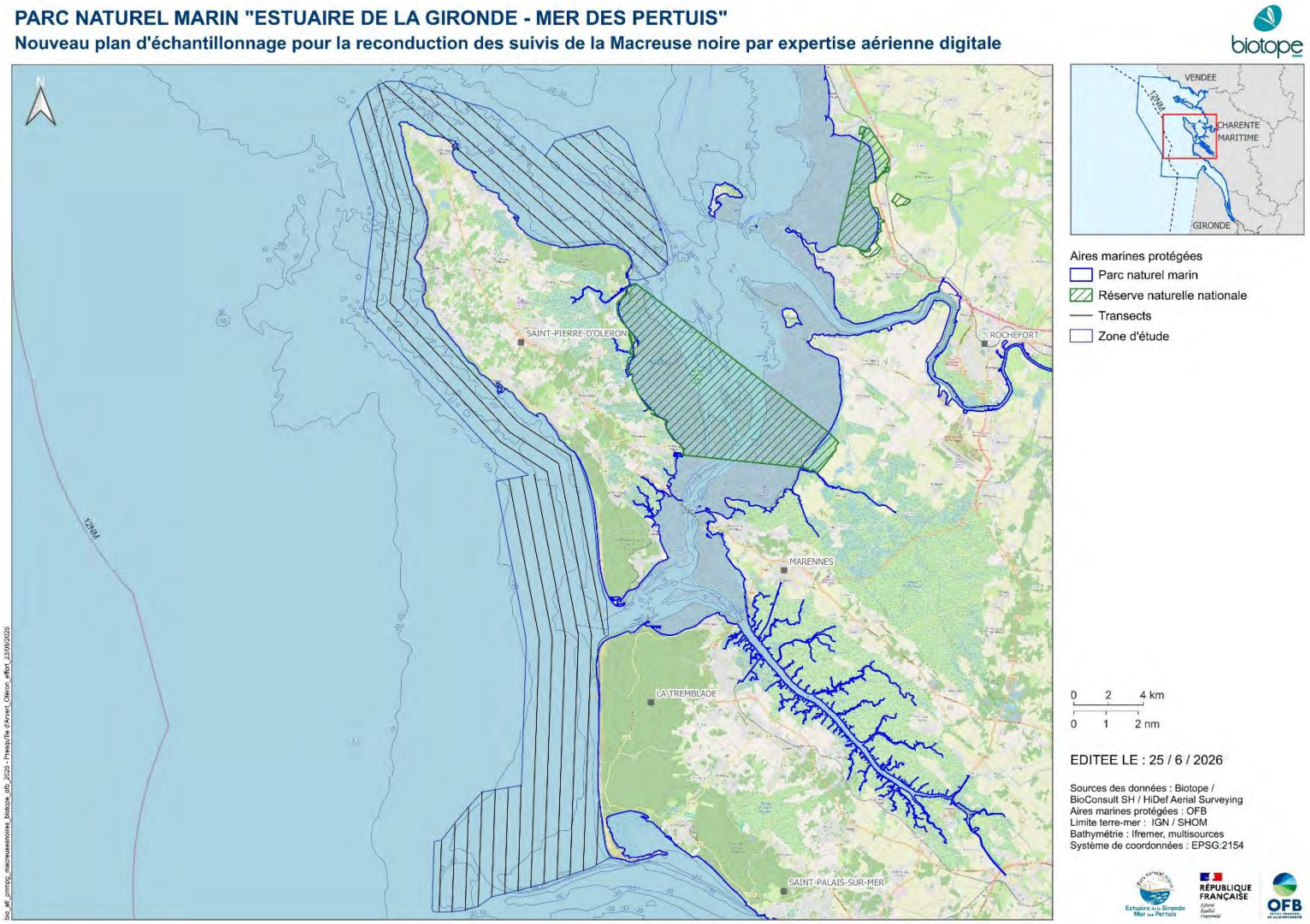


Figure 305 : Nouveau plan d'échantillonnage pour la reconduction des suivis de la Macreuse noire par expertise aérienne digitale sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert

9 Index des tableaux et figures

Index des tableaux

Tableau 1. Finalité 12 du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis approuvé en juin 2018. 6

Tableau 2. Synthèse des caractéristiques du plan d'échantillonnage par secteur en 2024, 2025 et 2026 (4 survols sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) 11

Tableau 3. Informations récoltées par objet durant les survols dédiés à la Macreuse noire d'août 2024 et de janvier 2025 au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 16

Tableau 4. Informations récoltées pour les données d'effort 17

Tableau 5. Principales caractéristiques des expertises aériennes digitales haute altitude (technologie HiDef) 17

Tableau 6. Dates et conditions des expertises aériennes digitales réalisées lors des deux années de suivi (août 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026) 19

Tableau 7. Synthèse des données brutes récoltées lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi (août 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026) sur deux secteurs au sein du périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 22

Tableau 8. Synthèse des surfaces couvertes par secteur et campagne après le prétraitement des données et couverture spatiale associée 28

Tableau 9. Nombre d'individus observés dans la zone d'étude par espèce ou groupe d'espèces concernés par l'analyse par krigeage 30

Tableau 10. Effectifs et proportions des oiseaux observés et identifiés au sein du PNMEGMP par secteur (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiées à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026 ; hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m) 33

Tableau 11. Proportion des effectifs observés par groupe d'espèces au sein des deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026 ; hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m) 40

Tableau 12. Proportion des effectifs observés par groupe d'espèces au sein du PNMEGMP par secteur (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) et par campagne (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026 ; hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m) 41

Tableau 13. Effectifs et proportions des mammifères marins observés et identifiés lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiées à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m) 46

Tableau 14. Effectifs et proportions des autres grands pélagiques observés et identifiés lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiées à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron) (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m) 47

Tableau 15. Proportion de Macreuses noires observées posées sur l'eau par secteur et par campagne 61

Tableau 16. Proportion de Bernaches cravants observées posées sur l'eau par secteur et par campagne 69

Tableau 17. Proportion de Tadornes de Belon observés posés sur l'eau du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton par campagne 76
Tableau 18. Effectifs d'autres Anatidés observés du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton par campagne 86
Tableau 19. Proportion d'autres Anatidés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 93
Tableau 20. Proportion d'Alcidés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 100
Tableau 21. Effectifs de goélands gris observés lors des deux années de suivi 107
Tableau 22. Proportion de goélands gris observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 107
Tableau 23. Effectifs de goélands noirs observés lors des deux années de suivi 124
Tableau 24. Proportion de goélands noirs observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 125
Tableau 25. Effectifs de mouettes observées lors des deux années de suivi 143
Tableau 26. Proportion de mouettes observées posées sur l'eau par secteur et par campagne 143
Tableau 27. Effectifs de Sterninés observés lors des deux années de suivi 160
Tableau 28. Proportion de Sterninés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 160
Tableau 29. Effectifs d'autres Laridés observés lors des deux années de suivi 173
Tableau 30. Proportion d'autres Laridés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 173
Tableau 31. Effectifs de limicoles observés lors des deux années de suivi 190
Tableau 32. Proportion de limicoles observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 191
Tableau 33. Proportion d'Ardéidés observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 201
Tableau 34. Proportion de cormorans observés posés sur l'eau par secteur et par campagne 210
Tableau 35. Effectifs de Macreuse noire observés lors des deux campagnes aériennes digitales hivernales (13/01/2025 – 14/01/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026), seuil national 1 % (2021-2025) et seuil international Ramsar 1 % pour la Macreuse noire 264
Tableau 36. Synthèse des effectifs observés lors des campagnes hivernales des deux années de suivi, des effectifs de référence et des représentativités associées 265
Tableau 37. Comparaison des différentes expertises mises en œuvre dans le cadre des suivis de l'avifaune 266
Tableau 38. Synthèse des caractéristiques du nouveau plan d'échantillonnage par secteur pour le suivi de la Macreuse noire par expertise aérienne digitale dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 268

Index des figures

Figure 1 : Périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Source : https://parc-marin-gironde-pertuis.fr/) 7
Figure 2 : Carte des observations d'autres espèces d'oiseaux marins et du littoral (dont la Macreuse noire) collectées au cours des 13 sessions des campagnes SPEE entre 2019 et 2022 (Laran et al. 2022) 8
Figure 3 : Plan d'échantillonnage et zone d'étude des campagnes aériennes digitales réalisées dans le cadre du suivi des Macreuses noires du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton en aout 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026 sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 11
Figure 4 : Plan d'échantillonnage et zone d'étude des campagnes aériennes digitales réalisées dans le cadre du suivi des Macreuses noires d'Oléron à la presqu'île d'Arvert en aout 2024, janvier 2025, août 2025 et janvier 2026 sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 12
Figure 5 : Aéronef mobilisé pour la campagne aérienne digitale d'août 2024 (© JETPHOTOS) 13
Figure 6 : Aéronef mobilisé pour la campagne aérienne digitale de janvier 2025 (© JETPHOTOS) 13
Figure 7 : Aéronef mobilisé pour la campagne aérienne digitale d'août 2025 (© JETPHOTOS) 13
Figure 8 : Aéronef mobilisé pour la campagne aérienne digitale de janvier 2026 (© JETPHOTOS) 13

Figure 9 : Système caméras HiDef GEN 2.5 au sein de son coffre de protection et câbles de connexion vers le serveur (Source : HiDef aerial surveying) 13

Figure 10 : Vue des caméras sous l'avion (Source : HiDef aerial surveying) 13

Figure 11 : Représentation schématique des distances couvertes lors des survols aériens digitaux (© BioConsult SH) – distance inter-transect : 680 m et distance entre deux fauchées consécutives : 75 m 14

Figure 12 : Exemple d'image analysée lors de l'étape d'identification - Fou de Bassan en vol (© Biotope / HiDef aerial surveying / BioConsult SH) 15

Figure 13 : Exemple d'image analysée lors de l'étape d'identification - Macreuses noires posées, illustration acquise lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiée à la Macreuse noire au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (© Biotope / HiDef aerial surveying / BioConsult SH) 15

Figure 14 : Exemple d'image analysée lors de l'étape d'identification - Phoque gris (© Biotope / HiDef aerial surveying / BioConsult SH) 15

Figure 15 : Exemple d'image analysée lors de l'étape d'identification - Requin pèlerin (© Biotope / HiDef aerial surveying / BioConsult SH) 15

Figure 16 : Schéma des résultats obtenus en fonction du nombre d'observations par espèce ou groupe d'espèces – Connaissance des effectifs et de la répartition des Macreuses noires dans deux secteurs du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 22

Figure 17 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 22/08/2024 pour le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m) 24

Figure 18 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 25/08/2024 pour le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m) 24

Figure 19 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 13/01/2025 pour le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m) 25

Figure 20 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 14/01/2025 pour le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m) 25

Figure 21 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 22/08/2025 pour le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m) 26

Figure 22 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 23/08/2025 pour le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m) 26

Figure 23 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse noire du 13/01/2026 pour le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (hauteur de vol théorique : 469 m) 27

Figure 24 : Effort d'échantillonnage du survol dédié à la Macreuse du 12/01/2026 pour le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis noire (hauteur de vol théorique : 469 m) 27

Figure 25 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors des campagnes aériennes digitales des deux années de suivi dédiées à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024, 13/01/2025 – 14/01/2025, 22/08/2025 – 23/08/2025 et 12/01/2026 – 13/01/2026) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron). 43

Figure 26 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale estivale de la première année de suivi dédiée à la Macreuse noire (22/08/2024 – 25/08/2024) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron). 44

Figure 27 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale hivernale de la première année de suivi dédiée à la Macreuse noire (13/01/2025 – 14/01/2025) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron). 44

Figure 28 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale estivale de la deuxième année de suivi dédiée à la Macreuse noire (22/08/2025 – 23/08/2025) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron). 45

Figure 29 : Proportion (pourcentage) par espèce ou groupes d'espèces des oiseaux observés en vol et/ou posés sur l'eau lors de la campagne aérienne digitale hivernale de la deuxième année de suivi dédiée à la Macreuse noire (12/01/2026 – 13/01/2026) au sein de deux secteurs du PNMEGMP (Sud Vendée – fond du Pertuis Breton et presqu'île d'Arvert – Oléron). 45

Figure 30 : Macreuses noires (© Adrien Lambrechts/OFB) 48

Figure 31 : Bernache cravant (© Willy Raitière) 48

Figure 32 : Tadorne de Belon (© Biotope) 48

Figure 33 : Harle huppé (© Biotope) 48

Figure 34 : Canard colvert (© Biotope) 48

Figure 35 : Canard pilet (© Biotope) 48

Figure 36 : Canard siffleur (© Biotope) 48

Figure 37 : Canard souchet (© Biotope) 48

Figure 38 : Sarcelle d'hiver (© Biotope) 48

Figure 39 : Cygnes tuberculés (© Biotope) 49

Figure 40 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 50

Figure 41 : Distribution des observations de Macreuse noire au large de la presqu'île d'Arvert (chaque individu est représenté par un point, n = 1571) lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 51

Figure 42 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 52

Figure 43 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 53

Figure 44 : Distribution des observations de Macreuse noire collectées lors des suivis embarqués OIMAR entre le 3 et le 5 décembre 2024 au sein du PNMEGMP 54

Figure 45 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 55

Figure 46 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 56

Figure 47 : Distribution des observations de Macreuse noire collectées lors des suivis embarqués OIMAR entre le 3 et le 5 décembre 2024 au sein du PNMEGMP 57

Figure 48 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 58

Figure 49 : Distribution des observations de Macreuse noire lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 59

Figure 50 : Distribution des observations de Macreuse noire collectées lors des suivis embarqués OIMAR du 24 février 2026 et du 4 mars 2026 au sein du PNMEGMP 60

Figure 51 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP

(hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 62

Figure 52 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 63

Figure 53 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 64

Figure 54 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 65

Figure 55 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 66

Figure 56 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 67

Figure 57 : Densité relative de Macreuse noire prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 68

Figure 58 : Distribution des observations de Bernache cravant lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 70

Figure 59 : Distribution des observations de Bernache cravant lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 71

Figure 60 : Distribution des observations de Bernache cravant lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 72

Figure 61 : Distribution des observations de Bernache cravant lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 73

Figure 62 : Densité moyenne de Bernache cravant selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 74

Figure 63 : Densité moyenne de Bernache cravant selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 75

Figure 64 : Distribution des observations de Tadorne de Belon lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 77

Figure 65 : Distribution des observations de Tadorne de Belon lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 78

Figure 66 : Distribution des observations de Tadorne de Belon lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 79

Figure 67 : Densité moyenne de Tadorne de Belon selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au

sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 80

Figure 68: Densité moyenne de Tadorne de Belon selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 81

Figure 69: Densité moyenne de Tadorne de Belon selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 82

Figure 70 : Distribution des observations de Harle huppé lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 84

Figure 71 : Distribution des observations de Harle huppé lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 85

Figure 72 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 87

Figure 73 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 88

Figure 74 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 89

Figure 75 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 90

Figure 76 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 91

Figure 77 : Distribution des observations d'autres Anatidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 92

Figure 78 : Densité relative d'autres Anatidés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 94

Figure 79 : Plongeon catmarin (© Biotope) 95

Figure 80 : Distribution des observations de plongeons lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 96

Figure 81 : Distribution des observations de plongeons lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 97

Figure 82 : Distribution des observations de plongeons lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 98

Figure 83 : Distribution des observations de plongeons lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 99

Figure 84. Guillemots de Troïl (© Willy Raitière) 100

Figure 85. Pingouin torda (© Biotope) 100

Figure 86 : Distribution des observations d'Alcidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 101

Figure 87 : Distribution des observations d'Alcidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 102

Figure 88 : Distribution des observations d'Alcidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 103

Figure 89 : Puffin des Baléares (© Biotope) 104

Figure 90 : Distribution des observations de Puffin des Baléares lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 105

Figure 91 : Goéland marin (© Willy Raitière) 106

Figure 92 : Goéland brun (© Willy Raitière) 106

Figure 93 : Goélands argentés (© Willy Raitière) 106

Figure 94 : Goéland cendré (© Willy Raitière) 106

Figure 95 : Goélands leucophées (© Biotope) 106

Figure 96 : Distribution des observations de goélands gris lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 108

Figure 97 : Distribution des observations de goélands gris lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 109

Figure 98 : Distribution des observations de goélands gris lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 110

Figure 99 : Distribution des observations de goélands gris lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 111

Figure 100 : Distribution des observations de goélands gris lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 112

Figure 101 : Distribution des observations de goélands gris lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 113

Figure 102 : Distribution des observations de goélands gris lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 114

Figure 103 : Distribution des observations de goélands gris lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 115

Figure 104 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 116

Figure 105 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 117

Figure 106 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 118

Figure 107 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 119

Figure 108 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 120

Figure 109 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 121

Figure 110 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 122

Figure 111 : Densité relative de goélands gris prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 123

Figure 112 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 126

Figure 113 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 127

Figure 114 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 128

Figure 115 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 129

Figure 116 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 130

Figure 117 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 131

Figure 118 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 132

Figure 119 : Distribution des observations de goélands noirs lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 133

Figure 120 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 134

Figure 121 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 135

Figure 122 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 136

Figure 123 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 137

Figure 124 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 138

Figure 125 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 139

Figure 126 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 140

Figure 127 : Densité relative de goélands noirs prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 141

Figure 128 : Mouette mélanocéphale (© Willy Raitière) 142

Figure 129 : Mouette pygmée (© Willy Raitière) 142

Figure 130 : Mouette rieuse (© Willy Raitière) 142

Figure 131 : Mouette tridactyle (© Willy Raitière) 142

Figure 132 : Distribution des observations de mouettes lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 145

Figure 133 : Distribution des observations de mouettes lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 146

Figure 134 : Distribution des observations de mouettes lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 147

Figure 135 : Distribution des observations de mouettes lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 148

Figure 136 : Distribution des observations de mouettes lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 149

Figure 137 : Distribution des observations de mouettes lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 150

Figure 138 : Distribution des observations de mouettes lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 151

Figure 139 : Distribution des observations de mouettes lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 152

Figure 140 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 153

Figure 141 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur

de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 154

Figure 142 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 155

Figure 143 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 156

Figure 144 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 157

Figure 145 : Densité relative de mouettes prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 158

Figure 146 : Guifette noire (© Alexandre Hamon) 159

Figure 147 : Sterne caugek (© Biotope) 159

Figure 148 : Sterne naine (© Biotope) 159

Figure 149 : Sterne pierregarin (© Biotope) 159

Figure 150 : Sternes caspiennes (© Biotope) 159

Figure 151 : Distribution des observations de Sterninés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 162

Figure 152 : Distribution des observations de Sterninés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 163

Figure 153 : Distribution des observations de Sterninés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 164

Figure 154 : Distribution des observations de Sterninés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 165

Figure 155 : Distribution des observations de Sterninés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 166

Figure 156 : Distribution des observations de Sterninés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 167

Figure 157 : Distribution des observations de Sterninés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 168

Figure 158 : Densité relative de Sterninés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 169

Figure 159 : Densité relative de Sterninés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 170

Figure 160 : Densité relative de Sterninés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du

PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 171

Figure 161 : Densité relative de Sterninés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 172

Figure 162 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 174

Figure 163 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 175

Figure 164 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 176

Figure 165 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 177

Figure 166 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 178

Figure 167 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 179

Figure 168 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 180

Figure 169 : Distribution des observations d'autres Laridés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 181

Figure 170 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 182

Figure 171 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 183

Figure 172 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 184

Figure 173 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 185

Figure 174 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 186

Figure 175 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 187

Figure 176 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein

du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 188

Figure 177 : Densité relative d'autres Laridés prédite par le modèle pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36 ; le contour blanc délimite les zones de forte densité) 189

Figure 178 : Barge rousse (© Biotope) 190

Figure 179 : Chevalier gambette (© Biotope) 190

Figure 180 : Courlis cendré (© Biotope) 190

Figure 181 : Huîtrier pie (© Biotope) 190

Figure 182 : Pluvier argenté (© Gaetan Mineau) 190

Figure 183 : Distribution des observations de limicoles lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 192

Figure 184 : Distribution des observations de limicoles lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 193

Figure 185 : Distribution des observations de limicoles lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 194

Figure 186 : Distribution des observations de limicoles lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 195

Figure 187 : Distribution des observations de limicoles lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 196

Figure 188 : Distribution des observations de limicoles lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 197

Figure 189 : Distribution des observations de limicoles lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 198

Figure 190 : Densité moyenne de limicoles selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 199

Figure 191 : Densité moyenne de limicoles selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 200

Figure 192 : Aigrette garzette (© Biotope) 201

Figure 193 : Héron cendré (© Biotope) 201

Figure 194 : Héron garde-bœufs (© Biotope) 201

Figure 195 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 202

Figure 196 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 203

Figure 197 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 204

Figure 198 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 205

Figure 199 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 206

Figure 200 : Distribution des observations d'Ardéidés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 207

Figure 201 : Densité moyenne d'Ardéidés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 208

Figure 202 : Densité moyenne d'Ardéidés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 209

Figure 203 : Grand Cormoran (© Willy Raitière) 210

Figure 204 : Cormoran huppé (© Willy Raitière) 210

Figure 205 : Distribution des observations de cormorans lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 211

Figure 206 : Distribution des observations de cormorans lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 212

Figure 207 : Distribution des observations de cormorans lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 213

Figure 208 : Distribution des observations de cormorans lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 214

Figure 209 : Distribution des observations de cormorans lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 215

Figure 210 : Distribution des observations de cormorans lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 216

Figure 211 : Distribution des observations de cormorans lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 217

Figure 212 : Distribution des observations de cormorans lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 218

Figure 213 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 219

Figure 214 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 220

Figure 215 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 221

Figure 216 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 222

Figure 217 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 223

Figure 218 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 224

Figure 219 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 225

Figure 220 : Densité moyenne de cormorans selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 226

Figure 221 : Océanite tempête (© Willy Raitière) 227

Figure 222 : Distribution des observations d'Océanite tempête lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 228

Figure 223 : Distribution des observations d'Océanite tempête lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 229

Figure 224 : Grèbe huppé (© Biotope) 230

Figure 225 : Distribution des observations de grèbes lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 231

Figure 226 : Distribution des observations de grèbes lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 232

Figure 227 : Distribution des observations de grèbes lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 233

Figure 228 : Corneille noire (© Biotope) 234

Figure 229 : Étourneau sansonnet (© Biotope) 234

Figure 230 : Distribution des observations de passereaux lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 235

Figure 231 : Distribution des observations de passereaux lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 236

Figure 232 : Distribution des observations de passereaux lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 237

Figure 233 : Distribution des observations de passereaux lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 238

Figure 234 : Busard Saint-Martin (© Biotope) 239

Figure 235 : Faucon crécerelle (© Biotope) 239

Figure 236 : Faucon pèlerin (© Biotope) 239

Figure 237 : Distribution des observations de rapaces lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 240

Figure 238 : Distribution des observations de rapaces lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 241

Figure 239 : Distribution des observations de rapaces lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 242

Figure 240 : Distribution des observations de rapaces lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 243

Figure 241 : Distribution des observations d'autres oiseaux lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 244

Figure 242 : Distribution des observations d'autres oiseaux lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 245

Figure 243 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 246

Figure 244 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 247

Figure 245 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 248

Figure 246 : Distribution des observations de rapaces lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 249

Figure 247 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 250

Figure 248 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 251

Figure 249 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 252

Figure 250 : Distribution des observations d'oiseaux indéterminés lors de la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 253

Figure 251 : Distribution des observations de mammifères marins lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 255

Figure 252 : Distribution des observations de mammifères marins lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 256

Figure 253 : Distribution des observations de mammifères marins lors de la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 257

Figure 254 : Distribution des observations de mammifères marins lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 258

Figure 255 : Distribution des observations d'autres grands pélagiques lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 260

Figure 256 : Distribution des observations d'autres grands pélagiques lors de la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 261

Figure 257 : Distribution des observations d'autres grands pélagiques lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 262

Figure 258 : Distribution des observations d'autres grands pélagiques lors de la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 263

Figure 259 : Evolution du coefficient de variation bootstrap des estimations d'abondance totale en fonction de la distance d'agrégation spatiale des images. Chaque ligne représente un survol. « Naïf » considère chaque image de chaque camera comme un échantillon indépendant. Une échelle d'agrégation de 400 m a été retenue car elle semble être la plus petite valeur que l'on peut considérer « en début de plateau » sur chaque survol. 274

Figure 260 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 275

Figure 261 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 276

Figure 262 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 277

Figure 263 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 278

Figure 264 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 279

Figure 265 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 280

Figure 266 : Densité moyenne de Macreuse noire selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 281

Figure 267 : Densité moyenne d'autres Anatidés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 282

Figure 268 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 283

Figure 269 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 284

Figure 270 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 285

Figure 271 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 286

Figure 272 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 287

Figure 273 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 288

Figure 274 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 289

Figure 275 : Densité moyenne de goélands gris selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 290

Figure 276 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 291

Figure 277 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 292

Figure 278 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 293

Figure 279 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 294

Figure 280 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 295

Figure 281 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 296

Figure 282 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 297

Figure 283 : Densité moyenne de goélands noirs selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 298

Figure 284 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 299

Figure 285 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 300

Figure 286 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 301

Figure 287 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 302

Figure 288 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 303

Figure 289 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 304

Figure 290 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 305

Figure 291 : Densité moyenne de mouettes selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 306

Figure 292 : Densité moyenne de Sterninés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 307

Figure 293 : Densité moyenne de Sterninés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 308

Figure 294 : Densité moyenne de Sterninés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 309

Figure 295 : Densité moyenne de Sterninés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 310

Figure 296 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2024 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 108) 311

Figure 297 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale estivale réalisée le 25 août 2024 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 80) 312

Figure 298 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 77) 313

Figure 299 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la première campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 14 janvier 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 314

Figure 300 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 22 août 2025 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 83) 315

Figure 301 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale estivale réalisée le 23 août 2025 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 89) 316

Figure 302 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 13 janvier 2026 sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 35) 317

Figure 303 : Densité moyenne d'autres Laridés selon le carroyage GIMeL pour la deuxième campagne aérienne digitale hivernale réalisée le 12 janvier 2026 sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert au sein du PNMEGMP (hauteur de vol théorique : 469 m ; distance fauchée : 544 m ; coefficient de marée : 36) 318

Figure 304 : Nouveau plan d'échantillonnage pour la reconduction des suivis de la Macreuse noire par expertise aérienne digitale sur le secteur du sud de la Vendée au fond du Pertuis Breton 319

Figure 305 : Nouveau plan d'échantillonnage pour la reconduction des suivis de la Macreuse noire par expertise aérienne digitale sur le secteur d'Oléron à la presqu'île d'Arvert 320



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