Suivi de la mégafaune marine au large des PErtuis charentais, de l'Estuaire de la Gironde et de Rochebonne par observation aérienne



Campagne SPEE

Rapport intermédiaire de campagne 2024-2025

Elise Guiraud, Morgane Perri, Ghislain Dorémus, Olivier Van Canneyt et Sophie Laran

Août 2026

Observatoire Pelagis - UAR 3462
La Rochelle Université - CNRS
Pôle Analytique - 5 allées de l'Océan
17 000 La Rochelle - France

pelagis@univ-lr.fr
http://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr

Citation *: Elise Guiraud, Morgane Perri, Ghislain Dorémus, Olivier Van Canneyt et Sophie Laran 2026. Suivi de la mégafaune marine au large des Pertuis charentais, de l'Estuaire de la Gironde et de Rochebonne par observation aérienne : Campagne SPEE-Rapport intermédiaire de campagne 2024-2025. Observatoire Pelagis (UAR 3462, La Rochelle Université / CNRS) & Parc naturel marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Office Français de la Biodiversité) : 53 pp.*

Relecture : Aurelie Dessier

Cette étude a été financée grâce au soutien financier de l'Observatoire national de l'éolien en mer (ONEM)

Financé par l'Observatoire national de l'éolien en mer

SOMMAIRE

CONTEXTE ET ENJEUX 1
OBJECTIFS 2

I. METHODOLOGIE 1
A. Période d'étude 1
B. Zone d'étude 2
C. Protocole d'observation et équipement 3
Mise en place et déroulement des vols 3
Collecte et enregistrement des données 4
Equipement aéronautique 4
Outil digital d'appui à l'observation visuelle (STORMM) 5
D. Méthode de traitement des données 6

II. Résultats 10
A. DEROULEMENT DES SESSIONS 10
Contraintes de réalisation 10
Déploiement de STORMM 11
Effort d'observation 11
Conditions d'observation 12
OBSERVATIONS 14
Les mammifères marins 14
Les oiseaux marins (et oiseaux du littoral) 25
Les autres espèces de la mégafaune marine 41
Les indices d'activités humaines 47

III. CONCLUSION 52
REFERENCES 53

Annexes 54

CONTEXTE ET ENJEUX

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est le 7ème Parc naturel marin (PNM) français et l'un des plus vastes de métropole : il couvre 6 500 km^2 d'espace marin sur la façade atlantique et s'étend sur 1300 km de linéaire côtier sur trois départements (Vendée, Charente-Maritime, Gironde). L'ensemble du périmètre est en site Natura 2000, incluant une partie de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) Pertuis Charentais-Rochebonne (FR5412026), dont le PNM est également gestionnaire, et celle du Panache de la Gironde (FR7212016).

Comme tout Parc naturel marin, celui de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis a pour objectif de contribuer à la connaissance et à la protection du patrimoine naturel marin et au développement durable des activités maritimes. Le plan de gestion du Parc naturel marin définit les objectifs et les principes d'actions sur cet espace et reprend l'essentiel des éléments constitutifs du document d'objectifs Natura 2000 (notamment) pour la ZPS Pertuis Charentais - Rochebonne.

Le programme d'actions du Parc vise à développer des indicateurs fiables afin d'évaluer plus efficacement l'état écologique du territoire et l'efficacité des mesures de gestion. C'est pourquoi le premier programme d'action du Parc (voté en conseil de gestion le 9 juillet 2018) propose un projet d'acquisition de connaissances relatives à la distribution, l'abondance et l'utilisation de la zone par la mégafaune marine par survol aérien. Le plan de gestion du Parc prévoit d'évaluer sous la forme d'un tableau de bord l'efficacité de la gestion et l'atteinte des objectifs fixés. L'acquisition de connaissance est un des principes d'actions listés pour les finalités et sous finalités relatives aux oiseaux marins côtiers, oiseaux marins à large répartition océanique, mammifères marins, et tortues marines. Concernant les macros-déchets flottants, le plan de gestion du Parc prévoit la participation aux réseaux de suivis nationaux.

En 2019 le Parc a confié la mise en œuvre de cette action à l'Observatoire Pelagis (UAR 3462, La Rochelle Université – CNRS) dont la mission principale est le suivi de l'état de conservation des populations de mammifères marins dans les eaux françaises pour le compte du Ministère de la Transition Ecologique. Ses principales actions sont intégrées au Programme de Surveillance de la DCSMM (Spitz et al., 2018), piloté par l'OFB, et concernent le suivi de l'abondance, de la distribution et des habitats critiques ainsi que l'estimation des paramètres biologiques (démographiques et écologiques) des mammifères marins, et également des oiseaux marins ainsi que d'autres espèces de la mégafaune marine (Benoit et al., 2026; Geelhoed et al., 2022).

L'Observatoire Pelagis conduit depuis de nombreuses années des campagnes systématiques basées sur l'observation visuelle aérienne permettant de produire des données spatialisées sur la mégafaune pélagique par des méthodes d'acquisition et d'analyse standardisées (SCANS-II & III, CODA, MEGASCOPE, REMMOA, SAMM). Le programme SPEE débuté en 2019 jusqu'à 2022. Il a repris pour un 4e cycle en 2024 pour 3 années de suivi saisonnier, dont les données sont présentées ici à mi-parcours.

OBJECTIFS

L'objectif principal de la campagne **SPEE** (**S**uivi de la mégafaune marine au large des **PE**rtuis charentais, de l'**E**stuaire de la Gironde et de Rochebonne par observation aérienne) est de collecter de nouvelles données sur l'abondance et la distribution de la mégafaune marine au sein du périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis ainsi que celui des ZPS « Pertuis charentais-Rochebonne » et « Panache de la Gironde ». Cette campagne d'acquisition de données via l'observation aérienne cible les oiseaux marins, les mammifères marins et les tortues marines, raies, requins et grands poissons visibles, macro déchets flottants en surface ainsi que la fréquentation nautique (pêche, plaisance, trafic maritime, engins de pêche, etc.).

Cette campagne a pour objectif d'identifier les taxons présents, préciser leurs effectifs et leur distribution dans la zone d'étude, et de caractériser les variations saisonnières, tout en regardant également la variabilité interannuelle. Trois années de couvertures saisonnières se sont déroulées du printemps 2019 à l'hiver 2022 pour un total de 13 sessions de survol : ce suivi a repris pour 3 années depuis 2024. Les résultats présentés dans ce rapport intermédiaire sont un récapitulatif de l'échantillonnage des 6 premières sessions de cette nouvelle campagne mis en œuvre depuis l'été 2024, comprenant une synthèse après validation et contrôle des bases de données de la diversité spécifique pour les oiseaux et mammifères marins, ainsi que les cartes de distribution et taux de rencontre ainsi que les estimations de l'abondance (méthode conventionnelle) à l'échelle de la zone.

Par souci de cohérence écologique dans le suivi de ces espèces mobiles, l'étendue de la zone d'étude dépasse les limites administratives du Parc naturel marin et de la ZPS Pertuis charentais - Rochebonne, et s'étend sur 15 000 km² environ. Les sessions de survols de 2 500 km chacune sont déclinées en 3 plans d'échantillonnages successifs (*Figure 1*).

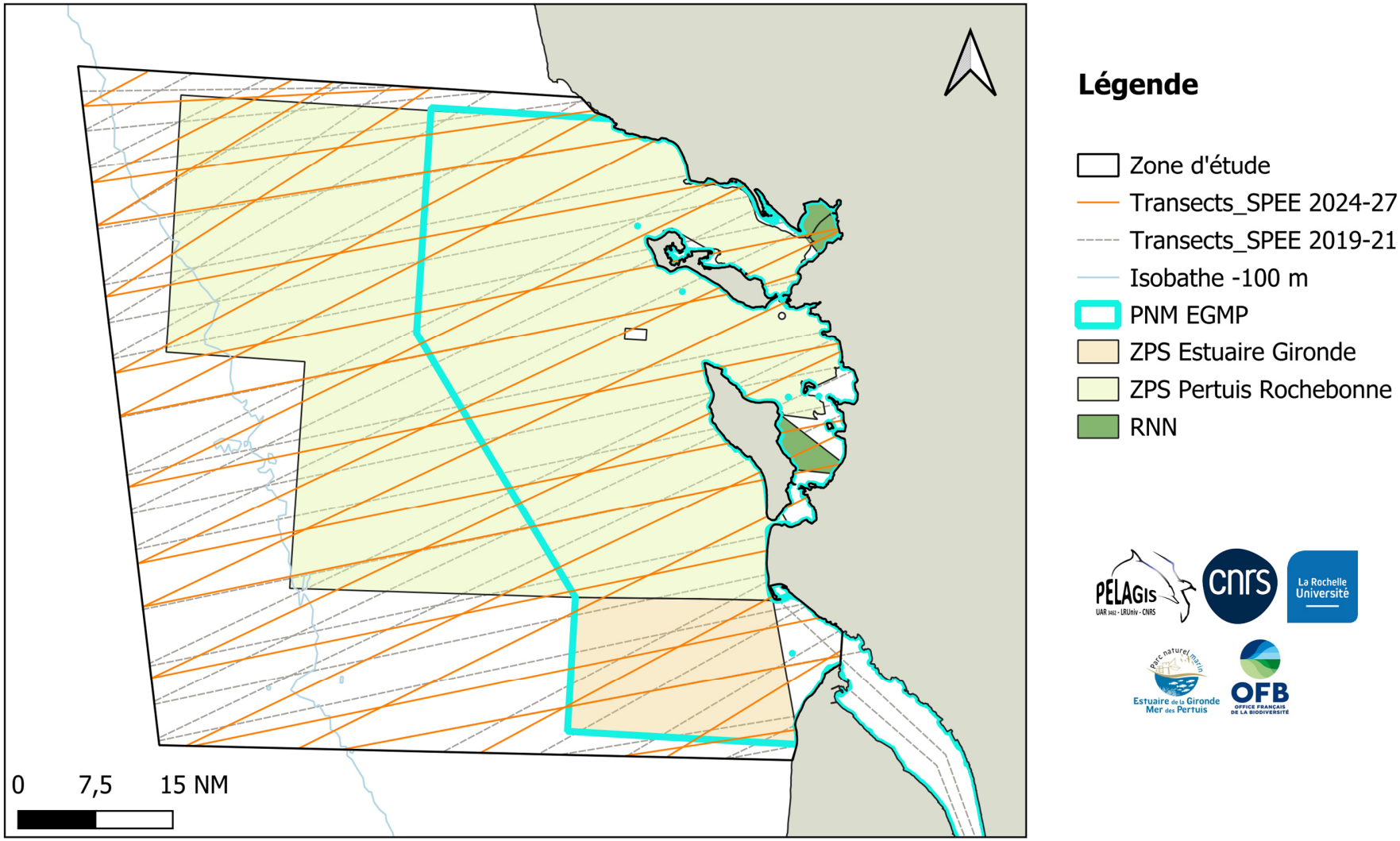


Figure 1 : Transects et étendue de la zone d'étude incluant le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis et de la ZPS Pertuis-Rochebonne et la ZPS Panache de la Gironde

I. METHODOLOGIE

A. PÉRIODE D'ÉTUDE

La première partie de la campagnes SPEE IV a été réalisée au cours de 6 sessions saisonnières distinctes avec pour objectif d'acquérir des jeux de données sur les 4 saisons différentes : une session d'hiver réalisée au mois de février et en mars pour l'année 2025, une session de printemps entre mai et début juin pour 2025, deux sessions d'été en août pour 2024 et 2025 (dont des vols fin juillet pour 2024) et enfin deux sessions d'automne entre octobre et novembre en 2024 et 2025 (Figure 2).

Date	Hiver			Printemps			Été			Automne		
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1			2022			2019		S1 - 2024 2019				
2			2022			2019		S1 - 2024 2019				
3		S3 - 2025				S4 - 2025 2019		S1 - 2024				
4		S3 - 2025						2020				
5								2019-2020				
6								2020			2021	
7		2020-2022						S5 - 2025 2019-2020				
8								S5 - 2025 2019			S2 - 2024	
9		2022						2021			S2 - 2024 2020	
10		2021	S3 - 2025					2021			S2 - 2024 2020	
11			S3 - 2025					2021				
12		2019									2020	
13		2019-2020			S4 - 2025							
14	2022	2019			S4 - 2025							
15		2019									S6 -2025	
16										2020	S2 - 2024 S6 - 2025	
17										2020	2019	
18											S6 -2025 2019	
19					2020						2019	
20					2020							
21		2020			2020							
22		2020			2020			S5 - 2025				
23			2021									
24			2021									
25		2021	2021					S5 - 2025		2019-2021		
26		2019			2021					2019-2022	S6 -2025	
27		2019-2022			2021					S2 - 2024 2019-2021		
28		2022			2021					2019		
29	2020											
30					2019		S1 - 2024					
31					2019		S1 - 2024					

Figure 2 : Calendrier de réalisation des jours de vol des 6 sessions des campagnes SPEE 2024-2025. Les dates des sessions antérieures sont représentées en grisé.

Les sessions ont été planifiées puis réalisées au cours de périodes relativement similaires en termes de calendrier par rapport aux cycles antérieurs (2019-22) et respectent les pleines saisons, cependant les conditions météorologiques permettent difficilement de réaliser les 4 jours d'effort à la suite. Ainsi les sessions ont été réalisées sur des périodes de 5 jours au minimum (en été 2024) à 37 jours (en hiver 2025).

B. ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude comprend donc le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, celui de la ZPS Pertuis-Rochebonne et s'étend un peu au-delà afin d'obtenir un design homogène et pertinent pour le suivi de ces espèces mobiles. Il englobe donc plusieurs habitats dont des zones côtières telles que l'intérieur des pertuis charentais, l'embouchure de la Gironde ainsi que des zones plus au large sur le plateau continental jusqu'à l'isobathe des 100m (*Figure 3*).

Les survols suivent, pour chacun des sessions, un plan d'échantillonnage global établi au démarrage du projet. Ce plan global comprend 3 plans d'échantillonnage (série de transects en zigzag) avec une géométrie similaire mais décalés spatialement afin d'augmenter la résolution spatiale d'échantillonnage sur la zone (*Figure 3*). Ces plans, générés aléatoirement par le logiciel *Distance sampling* 7.3 (Thomas *et al.* 2010) puis sélectionnés pour une meilleure couverture spatiale, totalisent 3 500 km de transects par session. Les transects choisis ont été modifié à l'occasion du démarrage de ce nouveau cycle de campagne.

L'effort d'échantillonnage au sein du périmétre du PNM est d'environ 1 500 km pour chaque session, soit et de 1750 km pour la ZPS Pertuis Charentais Rochebonne.

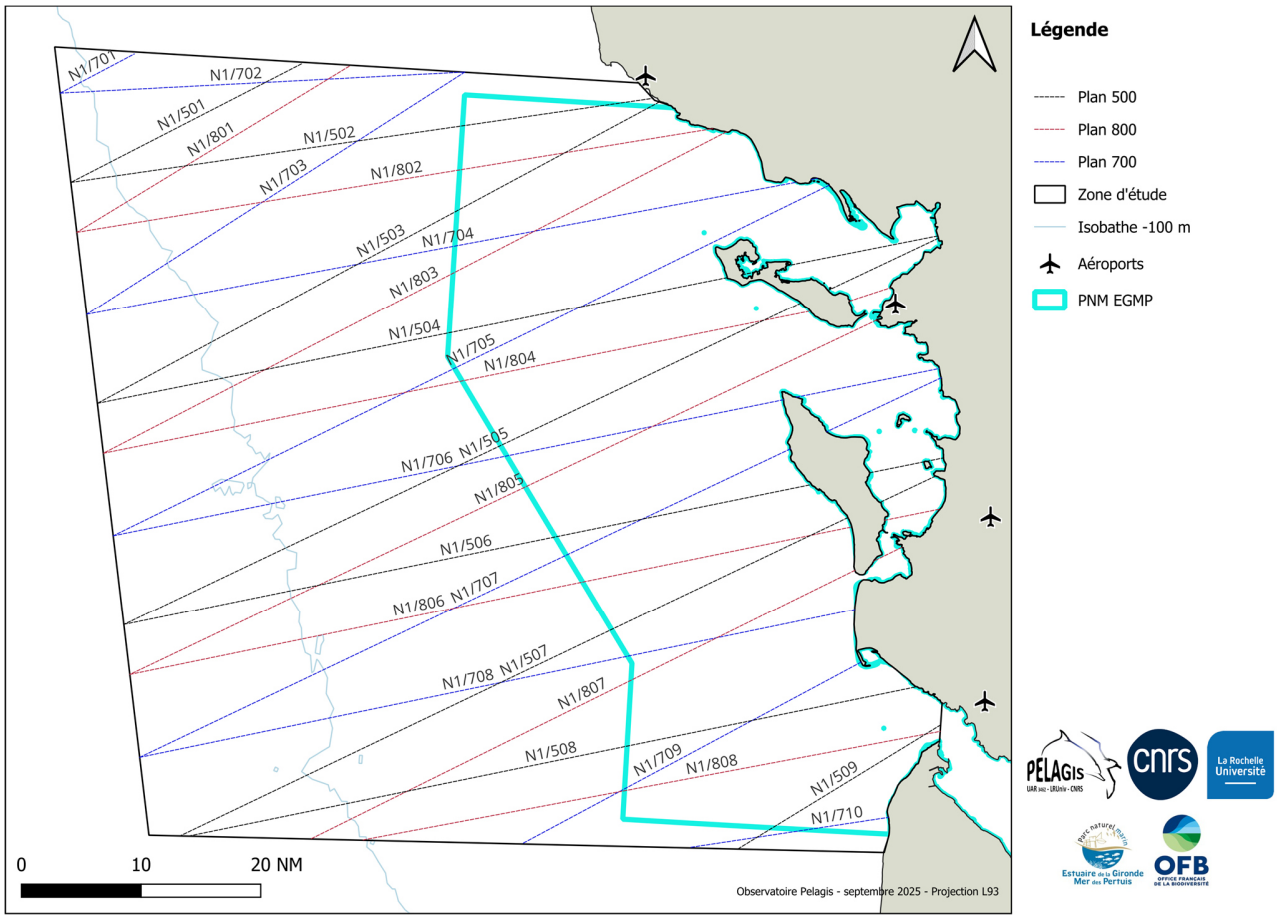


Figure 3 : Zone d'étude et le plan d'échantillonnage prévisionnel pour la campagne SPEE 2024-2027. Les 3 couleurs représentent les 3 plans zigzag que l'on retrouve également dans le nom des transects (ex/ 801 pour 1er transect du plan 800)

C. PROTOCOLE D'OBSERVATION ET ÉQUIPEMENT

La méthodologie générale s'appuie sur la technique de l'observation le long de transects linéaires préalablement établis de *Distance sampling* (Buckland *et al.* 2001). Celle-ci suit celles utilisées dans le cadre d'autres campagnes de l'observatoire Pelagis (Doremus *et al.* 2014). Selon les taxons relevés, deux échantillonnages sont réalisés : un échantillonnage en bande (*strip transect*) et un échantillonnage avec une mesure d'angle pour estimer la distance au transect (distance sampling). Les oiseaux, les méduses, les bouées de pêche et les déchets sont relevés dans une bande de 200 m de part et d'autre du trajet suivi par l'avion (*Figure 4*). Les bateaux sont relevés dans une bande de 500 m de part et d'autre du trajet suivi par l'avion. Un angle est relevé pour les autres taxons (cétacés, élasmobranches, tortues et grands poissons pélagiques). Cette méthode possède l'avantage de produire des données de distribution spatiale et de permettre l'estimation des densités relatives, assorties d'un intervalle de confiance.

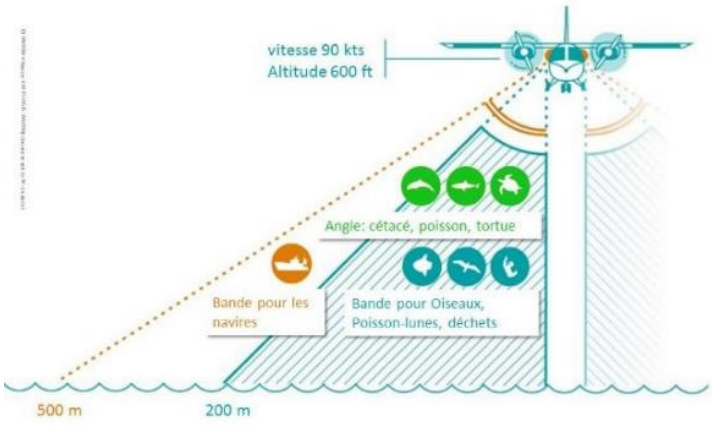


Figure 4 : Zone d'observation et distances correspondantes à la surface pour les différents types de mégafaune marine (d'après une illustration de Mathieu Nivesse - OFB).

Ce protocole est présenté dans la vidéo suivante : https://www.youtube.com/watch?v=_spWu1BW4LU

Mise en place et déroulement des vols

Un vol d'observation nécessite des conditions de vent inférieures ou égales à 3 sur l'échelle de Beaufort, ou un état de la mer inférieur ou égal à 3 sur l'échelle de Douglas (vent ≤ 15 nœuds / mer peu agitée). La mer du vent est le facteur qui affecte le plus la détectabilité des cétacés ou des oiseaux posés. Avant chaque dépôt de plan de vol une analyse fine des dernières prévisions météorologiques sur la zone de travail est effectuée à l'aide des prévisions des modèles ECMWF, GFS, ICON principalement, visualisés par l'application Windy. De même, les perturbations, les fronts et la couverture nuageuse sont suivies quotidiennement, à l'aide des images radars. La vitesse d'échantillonnage est de 90 à 95 nœuds (167 à 176 km.h^{-1}) et l'altitude de 600 pieds (183 m).

L'équipe d'observateur est constituée de 3 observateurs. Les postes de navigateur et d'observateurs sont occupés à tour de rôle afin que les capacités d'observation restent optimales. Les observations sont relevées simultanément par deux observateurs en effort et positionnés chacun face à un hublot bulle de chaque côté de l'appareil. Les observations sont transmises oralement et saisies en vol par le navigateur. Les observations relevées sont considérées comme « en effort ». Des interruptions de transect peuvent être réalisées au cours du vol pour revenir sur une observation afin de confirmer l'espèce et la taille du groupe. Le pilote effectue une boucle (*circle back*) afin que les observateurs réobservent les animaux et, si possible, prennent des photographies. L'effort est repris lorsque l'avion est à nouveau sur la dernière position avant l'interruption du transect. Les observations collectées au cours de ce *circle back* sont considérées comme « hors effort ».

Lors de chaque session, par l'intermédiaire de PNM, les réserves naturelles de la zone sont tenues informées du passage de l'avion dans la journée. Il s'agit des Réserves Naturelles Nationales de la Baie de l'Aiguillon, de Moëze-Oléron, et Belle Henriette traversées par les transects et pour lesquelles des autorisations ont été obtenues ; et des réserves de Lilleau des Niges et du Marais d'Yves non traversées mais avec passage à proximité.

Collecte et enregistrement des données

Lors de l'effort d'observation, les deux observateurs transmettent oralement, et en utilisant un référentiel de code, leurs observations au navigateur qui saisit les données en direct et suit également l'itinéraire de vol à l'aide du logiciel SAMMOA (Système d'Acquisition de la Mégafaune Marine par Observation Aérienne, *Figure 5*). Les conditions environnementales sont également saisies dans le logiciel. Les conditions sont déterminées de manière globale : état de la mer, turbidité, couverture nuageuse, réflexion des nuages, éblouissement. De plus un indice subjectif des conditions d'observation est déterminé par chaque observateur qui estime sa capacité de détection d'un petit cétacé en surface. Par ailleurs, le logiciel conserve un enregistrement audio des communications lors des transects. Cet enregistrement contribue à la vérification et à la validation des données de retour à terre.



Figure 5 : Observateurs en effort d'observation à bord du P68, dans le hublot bulle (à gauche) et navigateur (à droite).

Equipement aéronautique

Les aéronefs utilisés sont des bimoteurs, pour des raisons de sécurité et du fait de l'éloignement à la côte, et possède une autonomie d'environ 6 heures, incluant une marge de sécurité. Pour des raisons de protocole, les aéronefs utilisés sont capables de voler à faible vitesse, sont équipés de deux hublots-bulles de part et d'autre de l'avion et peuvent embarquer au moins 3 personnes en plus du pilote. Aucun élément de structure de l'avion n'entrave le champ d'observation afin de répondre au standard d'acquisition des données, d'une campagne à l'autre. Deux modèles d'avion sont généralement retenus pour ce type de campagne soit le *Britten Norman 2*, soit le *Partenavia P68*. Au cours de cette campagne, seul le *Partenavia P68* a été utilisé (*Figure 6*).



Figure 6 : Partenavia P68 de la compagnie Asman Technology utilisé lors de la campagne SPEE, ici sur la piste de La Rochelle.

Outil digital d'appui à l'observation visuelle (STORMM)

Un dispositif d'acquisition photographique déployé en simultané de l'acquisition visuelle des données (*Figure 7*), dénommé STORMM (Système de Télédétection Optique aéroporté pour l'aide au Recensement de la Mégafaune Marine, https://hytechsa imaging.fr/stormm), a été déployé au cours de trois sessions : en hiver, au printemps et à l'automne 2025. Cet outil, développé par Hytech Imaging, complète l'observation visuelle afin d'optimiser la qualité des données collectées sur la biodiversité marine.

La sélection des prises de vue est synchronisée avec les observations visuelles saisies en vol à l'aide du logiciel SAMMOA version 2.1.4. Les images sont ensuite analysées afin de confirmer, corriger ou préciser l'identification des espèces, ainsi que l'estimation de la taille des groupes et la distinction des espèces au sein des groupes multispécifiques.

Le traitement de ces images débutera à partir de 2026, aucun résultat n'est présenté à ce stade.

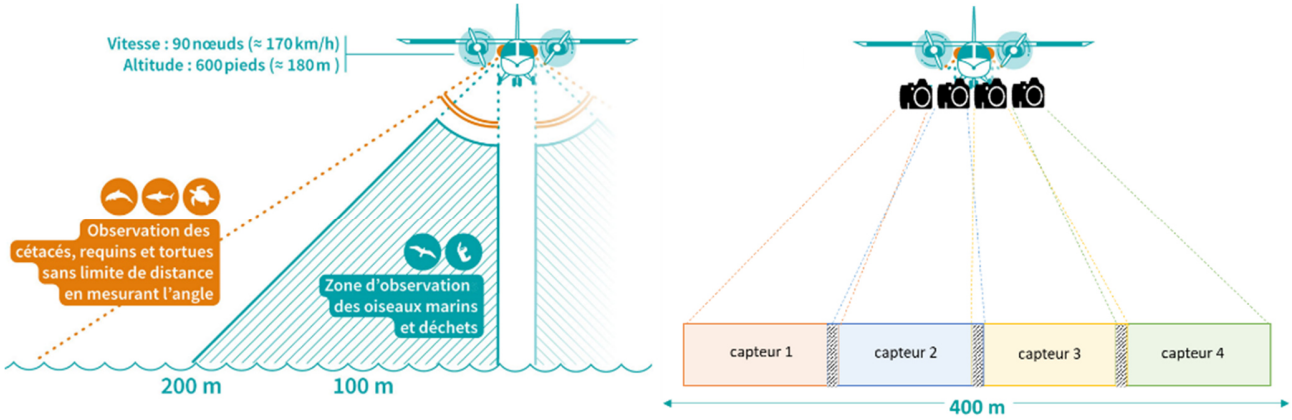


Figure 7 : Zone d'observation et distances correspondantes à la surface pour les différents types de mégafaune marine (d'après une illustration de Mathieu Nivesse – OFB) et du système STORMM (Pelagis).

D. MÉTHODE DE TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données collectées à l'aide du logiciel SAMMOA ont été traitées et importées dans la base de données observations de l'Observatoire Pelagis. Le PlugIn QGIS, PelaSIG (Nivière *et al.*, 2024) a ensuite permis la préparation des fichiers pour les analyses descriptives comme les taux de rencontre, réalisés sur une grille de 10x10km ou 20x20km (projection Lambert 93), et aussi pour la préparation des données destinées au package PelaCDS (Genu and Authier, 2023) pour les analyses d'estimation de densité CDS (*Conventional Distance Sampling*). Ces traitements sont résumés sur la

Figure 8.

Méthode d'estimation des densités

L'estimation de la densité suit la méthode du *Distance sampling* développée par Buckland *et al.* (2001). Les données collectées permettent d'estimer des densités relatives (nombre d'individus par unité de surface) et d'abondance relative (nombre d'individus sur une surface donnée) à l'aide du logiciel *Distance Sampling* (Thomas *et al.* 2009) par espèce ou regroupement d'espèces pour lesquels le nombre de détections est suffisant. Cette méthode permet de tenir compte de la diminution de la probabilité de détection en fonction de la distance perpendiculaire entre l'observation et le transect pour les espèces ou groupes d'espèces de cétacés les plus représentées (marsouin commun, dauphin commun et grand dauphin).

Les densités relatives d'oiseaux marins et de déchets ont été estimées par la méthode du transect en bande ou *strip-transect*. Cette méthode fait l'hypothèse que tous les animaux situés dans la largeur d'observation prédéterminée (0-200 m de part et d'autre du transect) sont détectés avec la même probabilité, qu'ils soient proches ou éloignés (à moins de 200 m). Pour les navires cette bande est étendue à 2x 500m lors de la collecte et du traitement des données

Les effectifs moyens de groupe pour chaque espèce (ou groupement) ont été estimés par session. Ces estimations ont été réalisées sur l'ensemble des observations collectées en effort dans des conditions d'observation satisfaisantes (Beaufort ≤3 et condition subjectives > moyenne) et, pour les oiseaux, collectées dans la bande des 200 m. Les paramètres utilisés au cours des analyses sont récapitulés dans le Tableau 1.

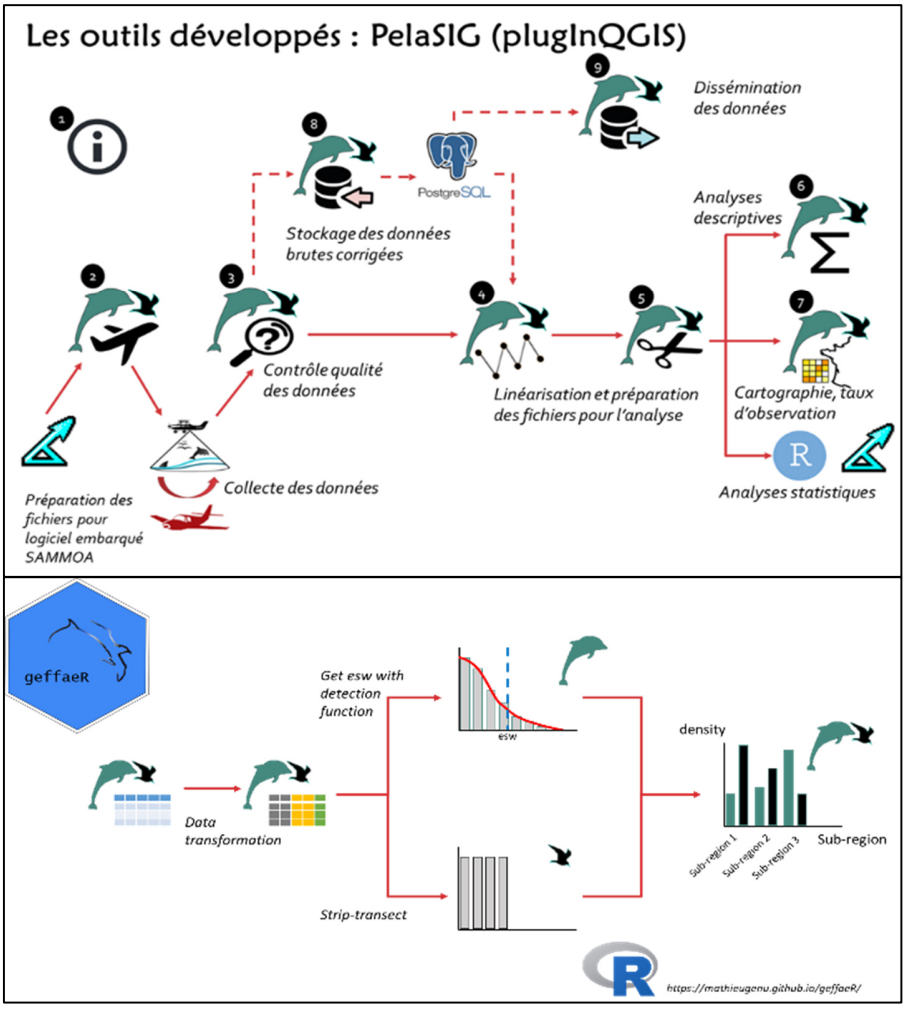


Figure 8 : Schéma de préparation et traitement des données à l'aide du PlugIn QGIS : PelaSIG et du package R PelaCDS.

Tableau 1 : Récapitulatifs des filtres appliqués pour chaque étape des analyses ou représentation de ce rapport sur la campagne SPEE (2024-2025).

Etape	Conditions appliquées
Tableau d'observations	✓ Observations collectées sur les transects d'effort, c'est-à-dire hors transit et manœuvre de *circle back*[§] ✓ Exclues les observations centrales* ✓ Uniquement les observations dans la bande de 200m pour les oiseaux, déchets et poisson-lune et de 500m pour les bateaux.
Taux de rencontre spécialisés	✓ La grille utilisée est de 10x10km (Lambert 93) pour les espèces les plus abondantes et 20x20km pour les espèces moins rencontrées ✓ Les cellules représentées contiennent un effort minimum de 10km
Fonction de détection	✓ Suppression des observations centrales ✓ Choix du modèle semi-normal ou hasard appliqué pour la fonction de détection avec l'AIC minimum ✓ Troncature des observations réalisées à de 500 à 250m de distance perpendiculaire en fonction des groupes d'espèces ✓ Sélection des observations en effort dans des conditions satisfaisantes (Etat de la mer ≤3 Beaufort et condition subjective= *Moyenne, Bonne ou Excellente*). ✓ Groupement de toutes les campagnes SPEE antérieures pour la détermination des fonctions de détection, afin d'améliorer les estimations.
Estimation d'abondance (CDS)	✓ Sélection des transects d'effort dans des conditions satisfaisantes (idem) ✓ Abondances relatives estimées et non corrigées par le biais de disponibilité qui est considéré comme constant sur les sessions.

§ *circle-back :* boucle de demi-tour pour repasser au-dessus d'une observation.

* observation centrale : c'est-à-dire non détectée par les observateurs latéraux mais par le pilote ou le navigateur, et qui ne sont pas considérées dans les analyses d'estimation d'abondance mais peuvent apporter ici des informations complémentaires sur la distribution.

II. RÉSULTATS

A. DEROULEMENT DES SESSIONS

Le nombre de jours de vol nécessaire à la couverture du plan d'échantillonnage varie de 4 à 7 jours en fonction des sessions, et le nombre de vols varient de 6 à 7. Les conditions d'observation globales, estimées ici par l'état de la mer, ont été finalement bonnes dans l'ensemble avec une moyenne globale inférieure à 2 Beaufort (Tableau 2).

En dehors de la première session d'été, le delta entre le premier et le dernier jour de vol est toujours supérieur à 10 jours (entre 11 et 36 jours).

Tableau 2 : Bilan global de réalisation des sessions 1 à 6 de la campagne SPEE (2024-25).

Saison	Année	Session	Delta jour début-fin session	Nombre de jours avec vol	Nombre de vols	Condition Beaufort moyen
Hiver	2025	Session 3	36	4	6	1
Printemps	2025	Session 4	21	3	6	1
Été	2024	Session 1	5	5	7	2
	2025	Session 5	18	4	7	1
Automne	2024	Session 2	20	7	7	2
	2025	Session 6	11	4	6	1
Moyenne			18,50	4,50	6,50	1,33
Total				27	39	

Contraintes de réalisation

La principale contrainte de réalisation rencontrée a été l'obtention de créneaux météorologiques favorables et stables au cours des périodes ciblées pour la mobilisation des équipes aéronautiques/scientifiques. Initialement, il était prévu de réaliser les survols au cours de 5 jours de mobilisation en moyenne par session 3 à 4 jours pour la session d'été et 6 à 7 jours en hiver. La mise en place d'une ZRT (Zone Règlementée Temporaire) mise en place du 7 au 25 novembre (session 2, automne 2024) pour le départ de la course du Vendée Globe dans le secteur les Sables d'Olonne a été activée le 9 et le 10 novembre et a perturbé la réalisation de cette session. L'activation de zone d'exercice militaire lors de la session 4 (printemps 2025) a entrainé une modification des plans de vol et à tronquer les transects au sein des espaces aériens fermés.

Les chevauchements de calendrier avec la campagne Migratlane, ont également eu des incidences sur la disponibilité de de l'avion. Le décalage hors des périodes de mobilisation initialement ciblées, ou l'interruption puis la reprise des sessions ont engendré des contraintes d'organisation aussi bien pour l'équipe aéronautique que pour l'équipe scientifique. Demandant des périodes de mobilisation plus longue que prévu, et une grande flexibilité des équipes pour s'y adapter.

Déploiement de STORMM

Le système d'acquisition de photographies en simultané des legs d'observation STORMM a été mis en place au cours de 3 sessions (Tableau 3).

Tableau 3 : Bilan des sessions avec utilisation de STORMM en simultané de l'observation visuelle

Année	Session	Nombre de vol avec acquisition	Heures de vol équivalentes
2025	3	6	13,1
	4	6	12,4
	6	6	13,6
Total		18	39,1

Effort d'observation

Sur les 15,1 heures de vol (HDV) dédiées à chacune des sessions (hors mise en place de l'avion à La Rochelle), 18,3 HDV ont été consommées en moyenne par session. Le temps de vol non alloué à l'effort d'observation, c'est à dire en transit (temps de vol vers zone de travail, et temps *off effort* : entre deux transects, survols des îles, des estrans à marée basse, *circle back*, etc.) est de 34 % du temps de vol en moyenne (Tableau 4).

Tableau 4 : Bilan des heures de vol (HDV) des sessions 1 à 6 de la campagne SPEE (2024-2025).

Saison	Année	Session	HDV Total prévu	HDV Total réalisé	Temps vol en effort (%)	Temps vol en transit (%)
Hiver	2025	Session 3	15,1	18,5	70,9	29,1
Printemps	2025	Session 4	15,1	16,9	73,4	26,6
Été	2024	Session 1	15,1	21,0	63,7	36,3
	2025	Session 5	15,1	19,3	68,5	31,5
Automne	2024	Session 2	15,1	19,6	63,4	36,6
	2025	Session 6	15,1	18,4	55,5	44,5
Moyenne				18,9	65,9	34,1

L'effort d'échantillonnage initialement prévu a été réalisé à 96 % en moyenne (Tableau5). Un total de 78,1 HDV ont été allouées à l'effort d'observation sur 90,6 initialement estimées (Tableau 5).

Tableau 5 : Effort d'observation prévu et réalisé en kilomètres et heures de vol (HDV) pour les sessions SPEE 1 à 6 de la campagne SPEE (2024-2025).

Saison	Année	Session	Effort prévu (km)	Effort prévu (HDV)	Effort réalisé (km)	Effort réalisé (HDV)	Effort réalisé (%)
Hiver	2025	Session 3	2 509	15,1	2489	13,1	99
Printemps	2025	Session 4	2 509	15,1	2347	12,4	94
Été	2024	Session 1	2 509	15,1	2295	13,4	91
	2025	Session 5	2 509	15,1	2518	13,2	100
Automne	2024	Session 2	2 509	15,1	2249	12,5	90
	2025	Session 6	2 509	15,1	2516	13,55	100
Moyenne			2 509	15,1	2402	13,0	96
Total			**15 054**	**90,6**	**14 414**	**78,1**	

Conditions d'observation

L'indice permettant de décrire au mieux les conditions d'observation rencontrées est l'état de la mer qui dépend principalement de la force du vent. En effet, l'état de la mer (échelle de Beaufort) est le facteur qui influence le plus la détection, même si l'éblouissement, la reflexion spéculaire des nuages ou encore la turbidité (notamment à l'intérieur des pertuis ou de l'estuaire) jouent également sur la détection des nageurs notamment.

Les sessions 2 et 6 (Automne) présentent des conditions un peu moins satisfaisantes que les autres.

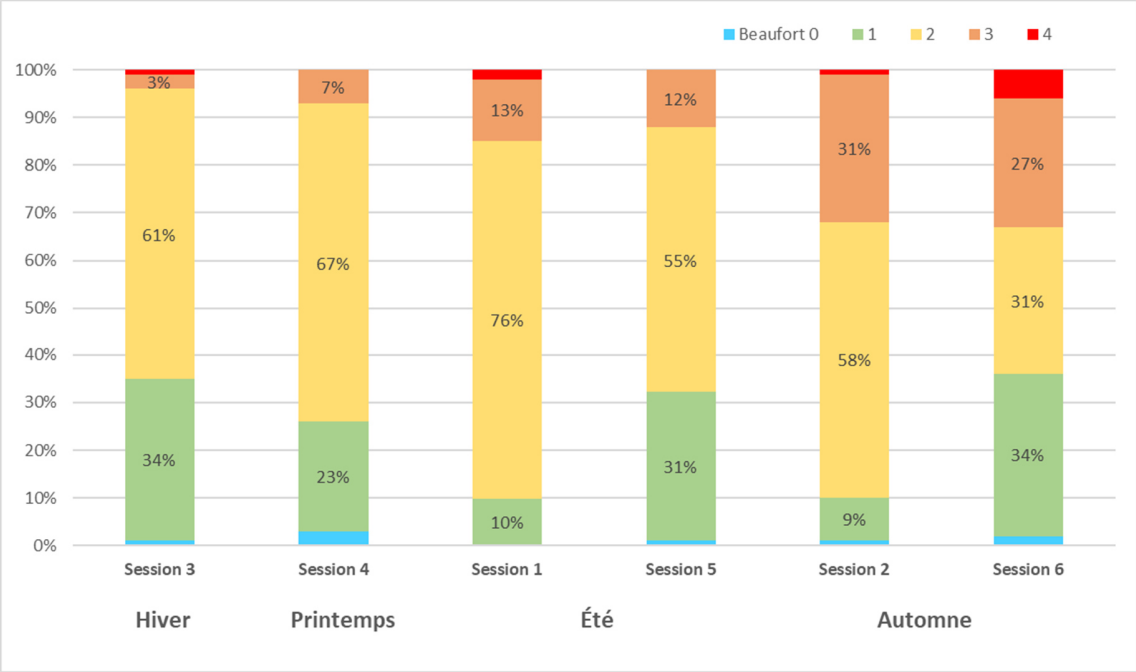


Figure 9 : Pourcentage du temps passé en observation en fonction de l'état de la mer (échelle Beaufort: 0 bleu à 4 rouge) groupés par saison pour chacune des 6 sessions de SPEE (2024-2025).

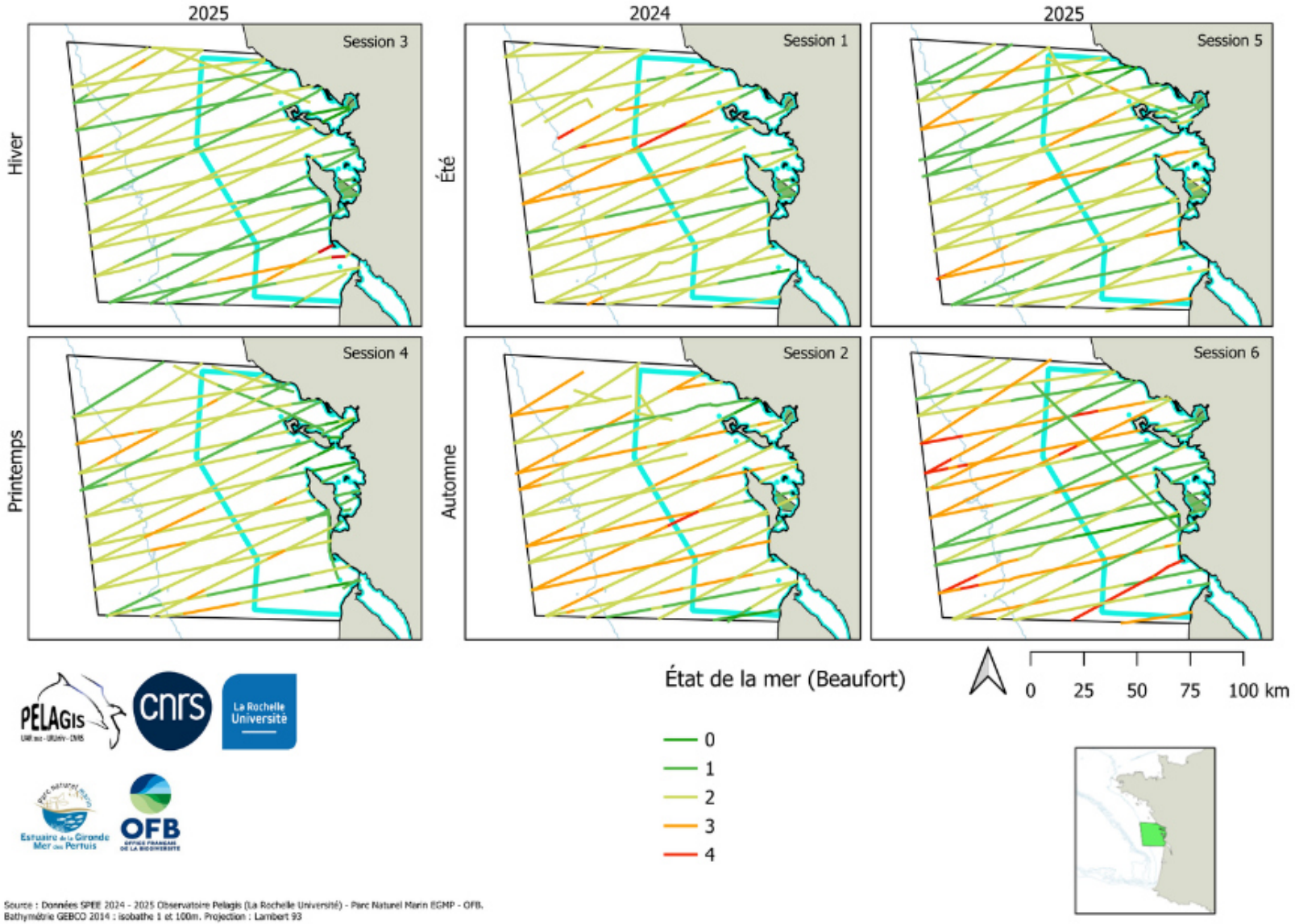


Figure 10 : Echantillonnage réalisé en fonction de l'état de la mer (échelle Beaufort) rencontré au cours des 6 sessions de SPEE (2024 et 2025).

OBSERVATIONS

Dans ce rapport ne sont présentées que les données collectées en effort d'observation. Quelques données supplémentaires, principalement de cétacés, ont en effet été relevées au cours des transits entre les transects. Le volume de données est considérable puisqu'au cours des 6 sessions d'observation c'est un total de 14 202 observations relevées de mégafaune marine, dont 526 de mammifères marins (3 188 individus ; Tableau 6), 11 754 d'oiseaux marins (32 586 individus ; Tableau 7), 1 922 pour les autres espèces de la mégafaune marine (16 550 individus ; Tableau 8). Pour les activités humaines (Tableau 9), c'est un total de 2 690 observations qui ont été relevées, dont 2 084 observations de déchets, 295 de bouées de pêche et 311 observations de navires (dont 16 de bateaux de plaisance et 102 de navires de pêche). Les déchets de pêche (35) sont également distingués, il s'agit des déchets possiblement emmêlant pour la faune marine (bout, filet maillant, filet de chalut, etc.).

Les mammifères marins

Au cours des 6 sessions, pour les mammifères marins 11 taxons distincts (espèces ou groupes d'espèces) ont été observés (Tableau 6*Tableau 6 : Observations de mammifères marins (et nombre d'individus) relevées par saison et session au cours des session 1 à 6 de SPEE (2024-2025).*), avec 3 espèces majoritairement présentes : le dauphin commun, le marsouin commun et le grand dauphin.

Deux espèces à morphologie très proche sont très difficiles à discriminer dans les observations aériennes. Il s'agit du dauphin commun et du dauphin bleu et blanc, notés comme "petits delphininés" lorsque l'espèce n'a pu être identifiée avec certitude. Le groupe des petits delphininés rassemble près de la moitié des observations, mais on peut, sans prendre trop de risque, poser l'hypothèse que la grande majorité de ces observations appartiennent au dauphin commun. En effet, le traitement des images STORMM, permet d'identifier en dauphin commun 69 % des observations de petits delphininés présentes sur les photos et qui n'ont pas pu être identifié jusqu'à l'espèce lors de l'observation visuelle. Dans la limite du Parc, en plus du marsouin et du grand dauphin, seuls le dauphin bleu et blanc, le dauphin de Risso et des phoques indéterminés (phoque gris probable) ont été détectés. Les autres espèces rencontrées hors des limites du parc et des ZPS sont le globicéphale noir, le petit rorqual, une baleine à bec du genre mésoplodon dont l'espèce n'a pu être déterminée.

Les taux de rencontre de petits cétacés sont élevés en hiver, principalement pour le dauphin commun et le marsouin commun. Ils décroissent au cours des sessions suivantes et atteignent les plus basses valeurs au printemps ou en été, sauf pour le grand dauphin (Figures 11 à 13). Quelle que soit la saison, les petits delphininés, et donc le dauphin commun, sont les plus présents dans la composition du peuplement de cétacés. Les dauphins de Risso ont été observés à plusieurs reprises en hiver, au printemps et à l'automne (Figure 14).

La synthèse des résultats de distribution et l'évolution saisonnière de leur densité est présentée à la suite par espèces ou groupe d'espèces (Figures 11 et 13). Les fonctions de détections obtenues sont présentées en annexe 1 et les estimations par CDS de la densité sur la zone d'étude en présentant les résultats obtenus sur les sessions antérieures (Figures 11 et 13), avec détails en annexe 2.

Il est à noter qu'aucune observation de cétacés mort n'a été enregistrée sur ces 6 session de 2024-25, contrairement aux hivers précédents (2019 à 2022).

Tableau 6 : Observations de mammifères marins (et nombre d'individus) relevées par saison et session au cours des session 1 à 6 de SPEE (2024-2025).

Saison	Hiver	Printemps	Été		Automne	
Année	2025	2025	2024	2025	2024	2025
Session	**3**	**4**	**1**	**5**	**2**	**6**
Petit cétacé ind.	77 (519)	-	-	-	1 (1)	3 (5)
Delphinidé ind.	13 (71)	3 (16)	4 (7)	8 (58)	6 (27)	8 (42)
Dauphin commun / Dauphin bleu et blanc	44 (486)	1 (10)	7 (40)	21 (211)	27 (196)	25 (79)
Dauphin commun *(Delphinus delphis)*	22 (166)	1 (40)	3 (13)	13 (83)	22 (137)	5 (11)
Grand dauphin *(Tursiops truncatus)*	-	-	2 (20)	12 (65)	6 (14)	
Marsouin commun *(Phocoena phocoena)*	25 (51)	4 (7)	-	-	6 (9)	4 (7)
Mesoplodon ind. *Mesoplodon sp.*	-	-	2 (4)	-	-	
Moyen cetacé ind.	1 (1)	2 (3)	1 (2)	-	-	
Dauphin de Risso *(Grampus griseus)*	3 (12)	1 (3)	-	3 (3)	3 (7)	1 (1)
Globicéphale noir *Globicephala melas*						2 (3)
Petit rorqual *(Balaenoptera acutorostrata)*	-	-	-	1 (1)	-	
Total	**185 (1 306)**	**12 (79)**	**19 (86)**	**58 (421)**	**71 (391)**	**48 (148)**



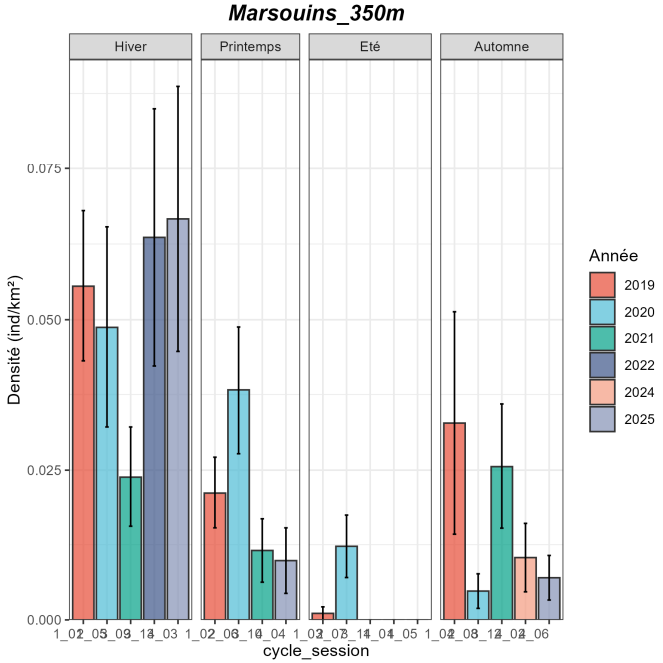
FAO

Le marsouin commun

Présent toute l'année dans la zone d'étude, sauf l'été, y compris à l'échelle du parc et de la ZPS Pertuis-Rochebonne.

✓ Espèce relativement côtière et saisonnalité marquée avec une distribution plus étendue vers le large en hiver et au printemps.

✓ Densités maximales en hiver, et avec une variabilité interannuelle plus importante pour les densités intermédiaires observées au printemps et l'automne.



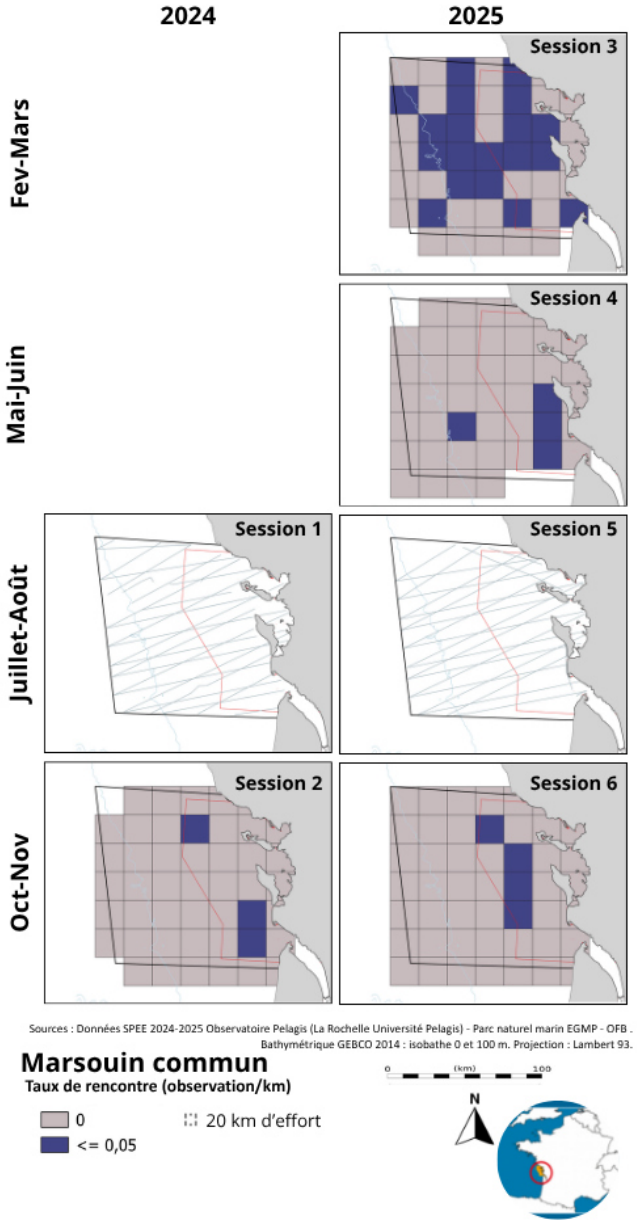
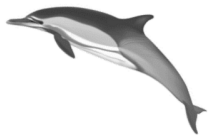


Figure 11 : Densités estimées (individus.km-2) pour le marsouin commun pour les sessions des campagnes SPEE 2019-22 et SPEE 2024-25, par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observation/km sur une grille de 20x20km) pour les 6 sessions de SPEE 2024-25.

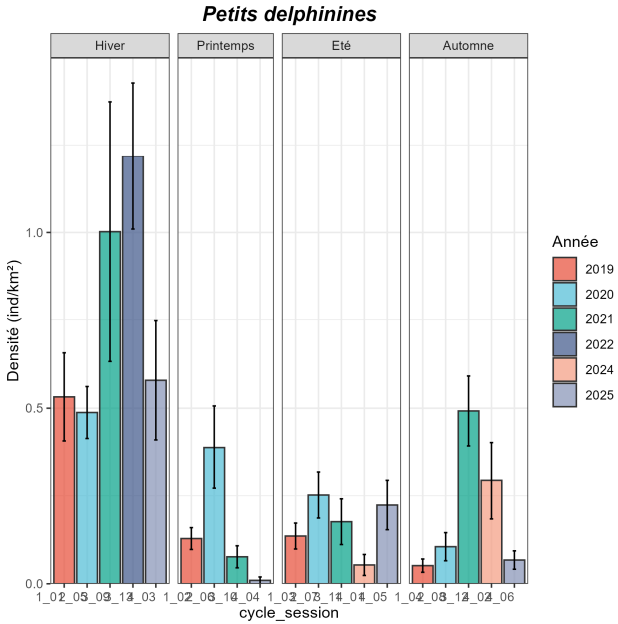


Le dauphin commun (et petits delphininés)

✓Présent toute l'année dans la zone d'étude y compris au sein de la ZPS Pertuis-Rochebonne et du Parc.

✓ Densités maximales en hiver.

Une variabilité interannuelle relativement importante pour le reste de l'année. [Des variations importantes dans la taille des groupes au printemps 2020 explique la valeur plus élevée].



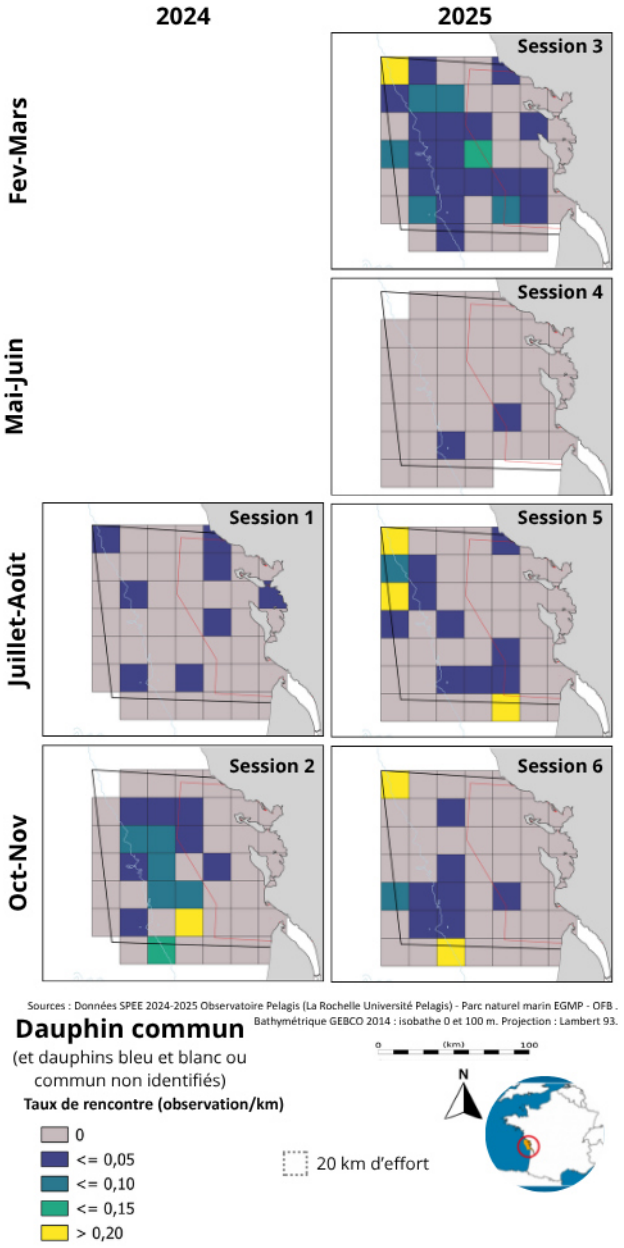
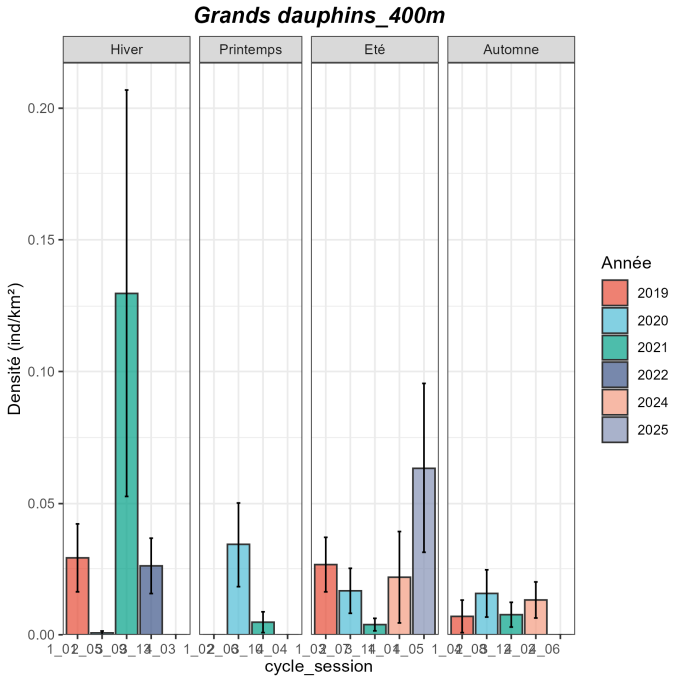


Figure 12 : Densités estimées (individus.km-2) pour le dauphin commun (et petits delphininés indéterminés) pour les sessions des campagnes SPEE 2019-22 et SPEE 2024-25, par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observation/km sur une grille de 20x20km) pour les 6 sessions de SPEE 2024-25.



Le grand dauphin

- ✓ Malgré des variations, il est présent toute l'année dans la zone d'étude ou la ZPS Pertuis-Rochebonne. Plus côtier en été, il est également présent dans le périmètre du Parc à cette saison.
- ✓ Les densités montrent une variabilité sans patron saisonnier marqué.



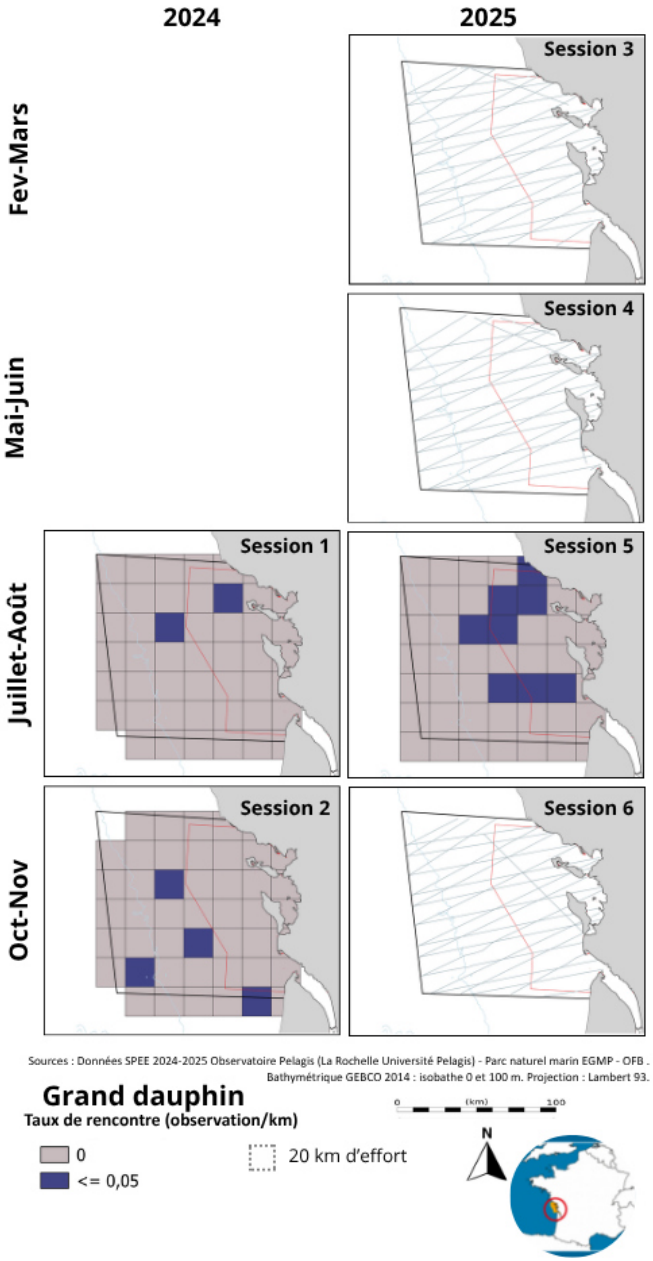


Figure 13 : Densités estimées (individus.km-2) pour le grand dauphin pour les sessions des campagnes SPEE 2019-22 et SPEE 2024-25, par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observation/km sur une grille de 20x20km) pour les 6 sessions de SPEE 2024-25.

Plusieurs observations n'ont pu permettre une identification à l'espèce, c'est le cas pour des observations classées en « delphinidé indéterminé » correspondant soit à du grand dauphin soit à des petits delphininés ; pour des observations classées en « petit cétacé indéterminé » correspondant soit au marsouin commun soit à des petits delphininés ; et enfin pour des observations classées en « moyen cétacé indéterminé » pouvant correspondre aussi bien à des grands delphinidés (globicéphale par exemple), qu'à du petit rorqual ou encore de la baleine à bec ;

Parmi les autres espèces de cétacés rencontrées et identifiées à l'espèce dans la zone d'étude :

le dauphin de Risso a été observé à plusieurs reprises en hiver, au printemps et à l'automne, où une observation a été réalisée au sein du périmètre du Parc marin.

- le globicéphale noir observé à une seule reprise en limite nord de la zone d'étude au printemps.

le petit rorqual a été observé une fois au printemps, et le rorqual commun observé en été au large de l'estuaire de la Gironde.

Enfin plus rare et méconnu pour la zone un mésoplodon dont l'espèce n'a pu être déterminée a également été observé en limite de zone.

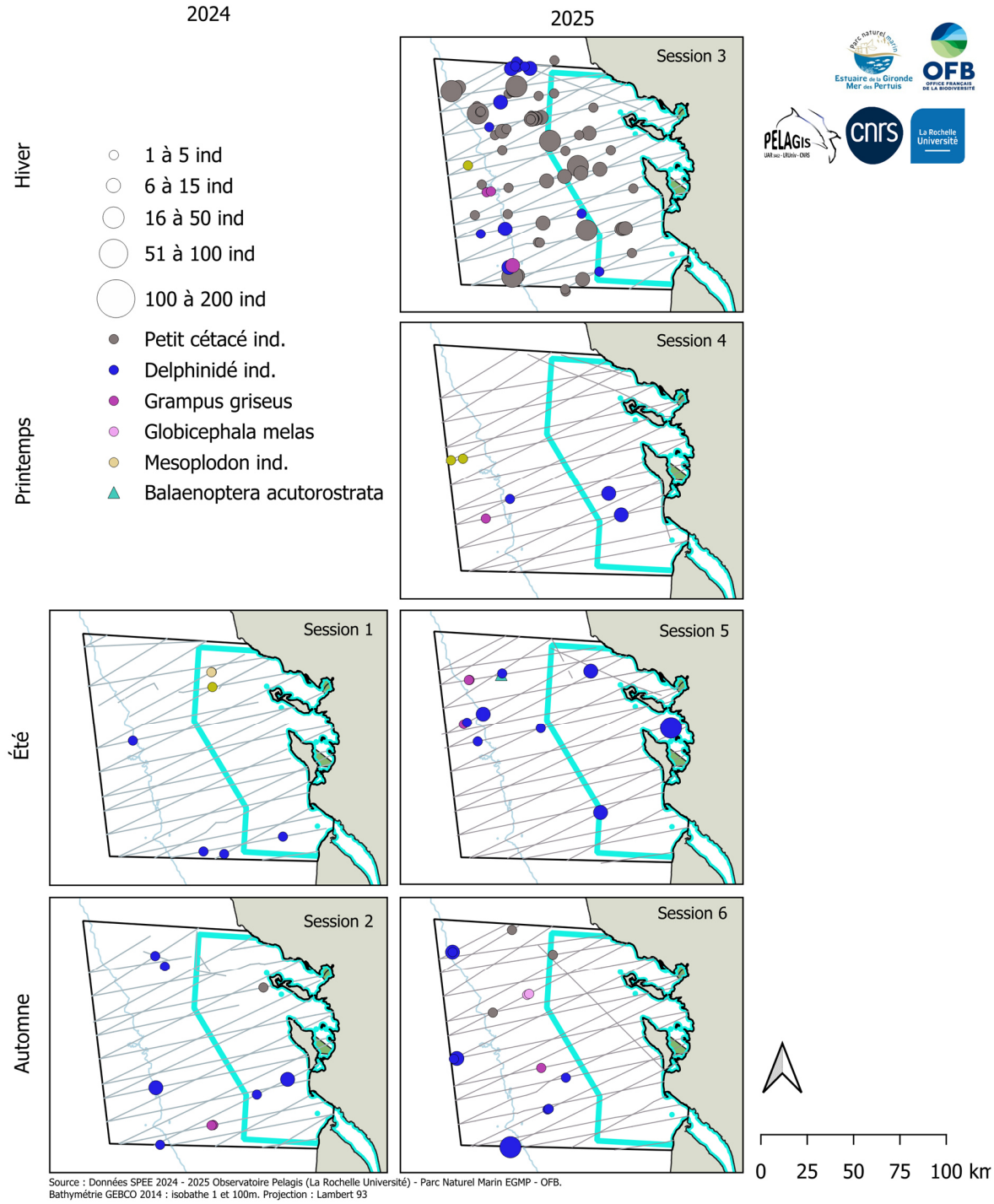


Figure 14 : Carte des observations d'autres espèces de mammifères marins pour les 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les oiseaux marins (et oiseaux du littoral)

Au cours des deux années, une quarantaine d'espèces ou groupes d'espèces d'oiseaux ont été observés (Tableau 8). Il reste cependant impossible de discriminer les espèces depuis l'avion pour certaines familles d'oiseaux, comme les alcidés, les hydrobatidés (océanites), les sternes, les puffins et bien d'autres notamment lorsqu'ils sont observés posés, comme les anatidés, les petits laridés (mouettes). Néanmoins le volume de données pour les oiseaux marins observés au large est considérable et tout à fait complémentaire suivis ornithologiques depuis des points fixes terre.

C'est en automne et en hiver que les taux rencontre d'oiseaux marins sont les plus élevés, supérieur à 0,8 observation / km sur quasiment toute la zone du Parc, et des deux (Figure 15). En saison froide c'est au large les observations d'oiseaux sont les plus nombreuses et inversement en saison chaude ou ils sont moins fréquents et davantage côtiers.

La synthèse de ces résultats de distribution et l'évolution saisonnière des densités est présentée à la suite par espèces groupe d'espèces (Figures 16 à 26).

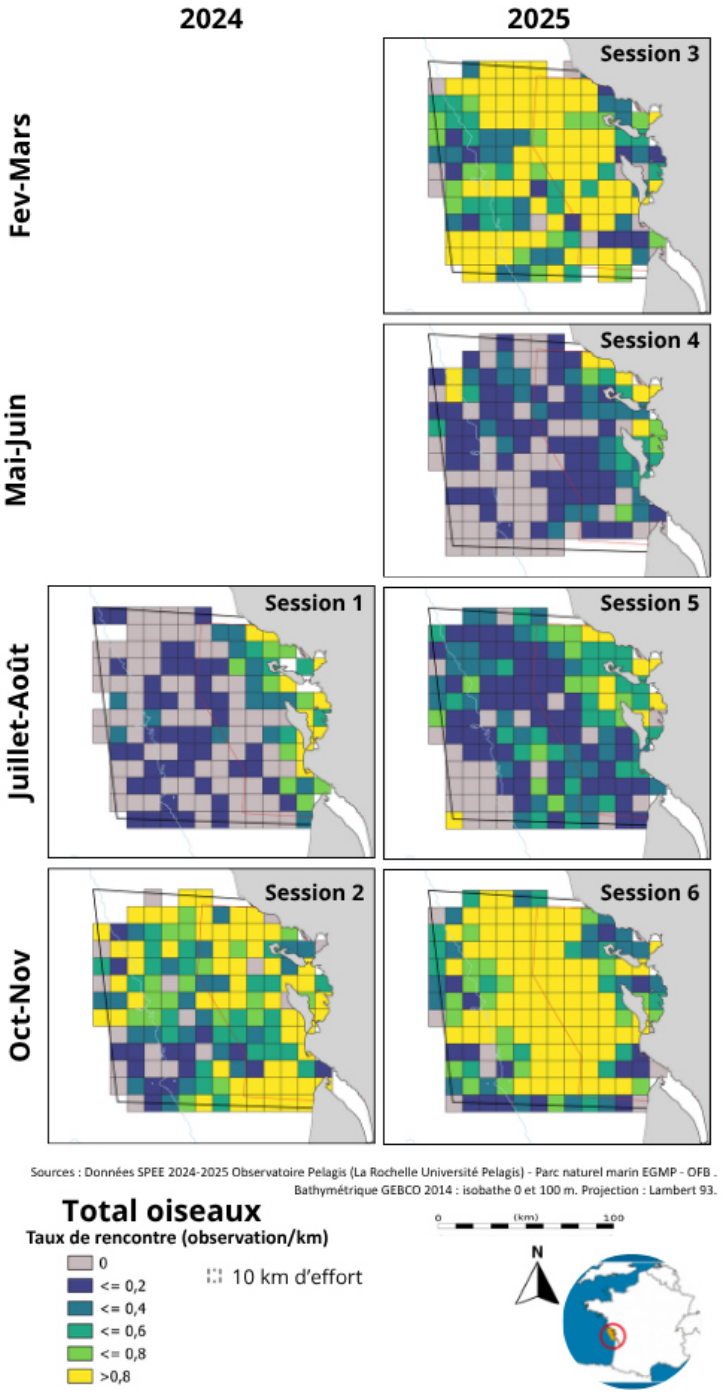


Figure 15 : Taux de rencontre (observations/ km sur une grille de 10x10km) de l'ensemble des observations d'oiseaux collectées (en effort) pour les 6 sessions des campagnes SPEE 2024-25.

Tableau 7 : Observations d'oiseaux marins (et nombre d'individus) relevées par saison et session au cours des sessions 1 à 6 de la campagne SPEE 2024-2025.

Saison	**Hiver**	**Printemps**	**Été**		**Automne**	
Année	2025	2025	2024	2025	2024	2025
Session	**3**	**4**	**1**	**5**	**2**	**6**
Oiseau marin ind.	-	-	-	1 (1)		2 (3)
Alca / Uria	1 498 (2 912)	3 (3)	-	-	773 (1 787)	1532 (3 352)
Fou de Bassan *(Morus bassanus)*	226 (648)	97 (146)	14 (14)	41 (52)	275 (820)	271 (723)
Océanite ind.	4 (8)	3 (8)	42 (136)	66 (133)	94 (275)	107 (219)
Fulmar boréal *(Fulmarus glacialis)*	-	1 (1)	-	-	1 (1)	
Puffin ind.	3 (15)	-	-	-	-	4 (33)
Grand puffin ind.	1 (2)	4 (4)	15 (20)	16 (151)	1 (1)	23 (108)
Puffin cendré *(Calonectris diomedea)*	-	1 (1)	9 (12)	29 (44)	8 (8)	
Petit puffin ind.	3 (3)	6 (6)	5 (5)	5 (6)	9 (16)	30 (87)
Laridés ind.	22 (411)	4 (6)	13 (311)	13 (217)	6 (96)	2 (6)
Grand Goéland ind.	101 (863)	112 (478)	76 (227)	88 (127)	74 (329)	69 (640)
Goéland noir ind.	31 (56)	26 (27)	4 (5)	19 (19)	10 (16)	44 (67)
Goéland marin *(Larus marinus)*	3 (4)	2 (3)	1 (1)	-	2 (2)	7 (9)
Goéland brun *(Larus fuscus)*	22 (61)	18 (23)	29 (54)	18 (20)	24 (26)	15 (17)
Goéland gris ind.	29 (40)	79 (135)	41 (52)	53 (75)	-	85 (117)
Goéland argenté *(Larus argentatus)*	1 (1)	-	-	-	49 (73)	
Goéland cendré *(Larus canus)*	1 (1)	-	-	-	-	1 (1)
Petit laridé ind.	245 (553)	62 (189)	70 (154)	238 (499)	209 (672)	492 (1 015)
Mouette mélanocéphale *(Ichthyaetus melanocephalus)*	10 (11)	1 (1)	2 (3)	19 (25)	18 (23)	4 (4)
Mouette rieuse *(Chroicocephalus ridibundus)*	4 (4)	-	2 (13)	1 (7)	13 (22)	2 (8)
Mouette pygmée *(Hydrocoloeus minutus)*	56 (107)	1 (1)	2 (2)	55 (188)	116 (194)	65 (87)
Mouette tridactyle *(Rissa tridactyla)*	326 (468)	-	-	17 (28)	32 (43)	222 (531)
Mouette de Sabine (Xema sabini)	-	-	-	-	10 (10)	
Sterne ind.	11 (11)	52 (94)	31 (61)	63 (80)	8 (8)	10 (17)
Sterne moyenne ind.	1 (1)	1 (1)	-	-	-	
Sterne caugek *(Thalasseus sandvicensis)*	1 (1)	5 (12)	3 (5)	3 (4)	1 (1)	
Labbe ind.	-	1 (2)	-	1 (1)	-	
Grand labbe *(Stercorarius skua)*	37 (40)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	-	12 (12)
Cormoran ind.	16 (29)	-	2 (2)	2 (2)	2 (2)	16 (55)
Grand cormoran *(Phalacrocorax carbo)*	-	2 (2)	-	1 (1)	-	

Saison	Hiver	Printemps	Été	Automne		Hiver
Année	2025	2025	2024	2025		2025
Session	**3**	**4**	**1**	**5**	**Session**	**3**
Anatides ind.						3 (11)
Oie ind.						1 (5)
Tadorne de Belon *(Tadorna tadorna)*	4 (43)	2 (10)	-	3 (7)	1 (15)	7 (230)
Cygne tuberculé *(Cygnus olor)*	-	-	-	-	1 (4)	
Bernache cravant *(Branta bernicla)*	6 (41)	-	-	-	4 (112)	5 (125)
Macreuse sp.	6 (30)	-	-	1 (15)	6 (63)	28 (280)
Macreuse noire *(Melanitta nigra)*	1 (14)	-	-	-	4 (35)	
Plongeon ind.	5 (6)	-	-	-	-	2 (6)
Héron cendré *(Ardea cinerea)*	1 (1)	-	-	-	1 (2)	
Aigrette garzette *(Egretta garzetta)*	-	-	-	-	1 (20)	1 (1)
Limicole ind.	11 (197)	19 (118)	6 (26)	2 (9)	7 (158)	3 (14)
Courlis cendré *(Numenius arquata)*	-	-	-	-	1 (200)	
Oiseau terrestre ind.	1 (4)	-	-	-	-	
Faucon ind.	-	1 (1)	-	-	-	
Passereau ind.	26 (137)	4 (4)	1 (4)	28 (47)	6 (6)	4 (17)
Hirondelle ind.	-	-	5 (5)	1 (1)	-	
Martinet ind.	-	2 (2)	-	-	-	
Oiseau ind.	1 (1)	-	1 (1)	-	2 (2)	1 (1)
Oiseau mort						1 (1)
Total	**2 714 (6 724)**	**510 (1 279)**	**375 (1 114)**	**785 (1 760)**	**1 769 (5 042)**	**3 071 (7 802)**

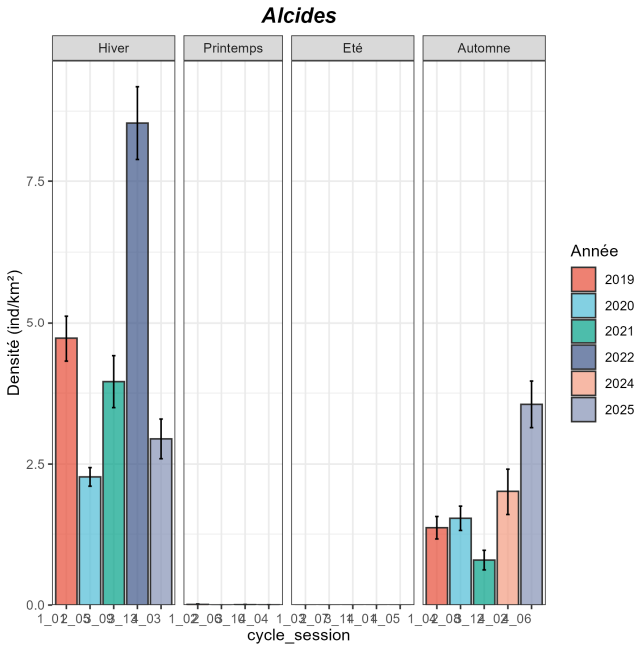
Les taux de rencontre observés et la composition des observations confirment clairement des mouvements saisonniers fortement marqués pour la plupart des espèces d'oiseaux marins du large (Figures 16 à 26).

Les espèces présentant les taux de rencontre les plus élevés sont les alcidés (forte saisonnalité), le fou de Bassan, la mouette tridactyle, la mouette pygmée et le grand labbe en hiver et à l'automne, tout comme le groupe des mouettes rieuses et/ou mélanocéphales, les goélands ("gris" et "noirs") tout au long de l'année et les sternes en été. Les océanites ont été observées du printemps à l'automne, avec une variabilité inter annuelle importante qui peut aussi peut être s'expliquer par les conditions de détection de ces petites espèces. Les puffins sont également présents avec une forte saisonnalité pour les grandes espèces (puffin cendré en été et puffin majeur à l'automne) alors que les petits puffins (puffin des anglais / puffin des Baléares) sont présents toute l'année mais avec une forte variabilité inter annuelle.



Les alcidés

- ✓ La saisonnalité est très marquée à l'automne et en hiver dans la zone d'étude, y compris au sein des périmètres du Parc et des ZPS.
- ✓ Omniprésent en hiver sur la zone, mais la distribution semble davantage marquée dans la partie côtière en automne.
- ✓ Variabilité inter annuelle avec un pic de densité observé en février 2019 visible également sur la carte des taux de rencontre avec une densité deux fois supérieure à celle estimée en février 2020.



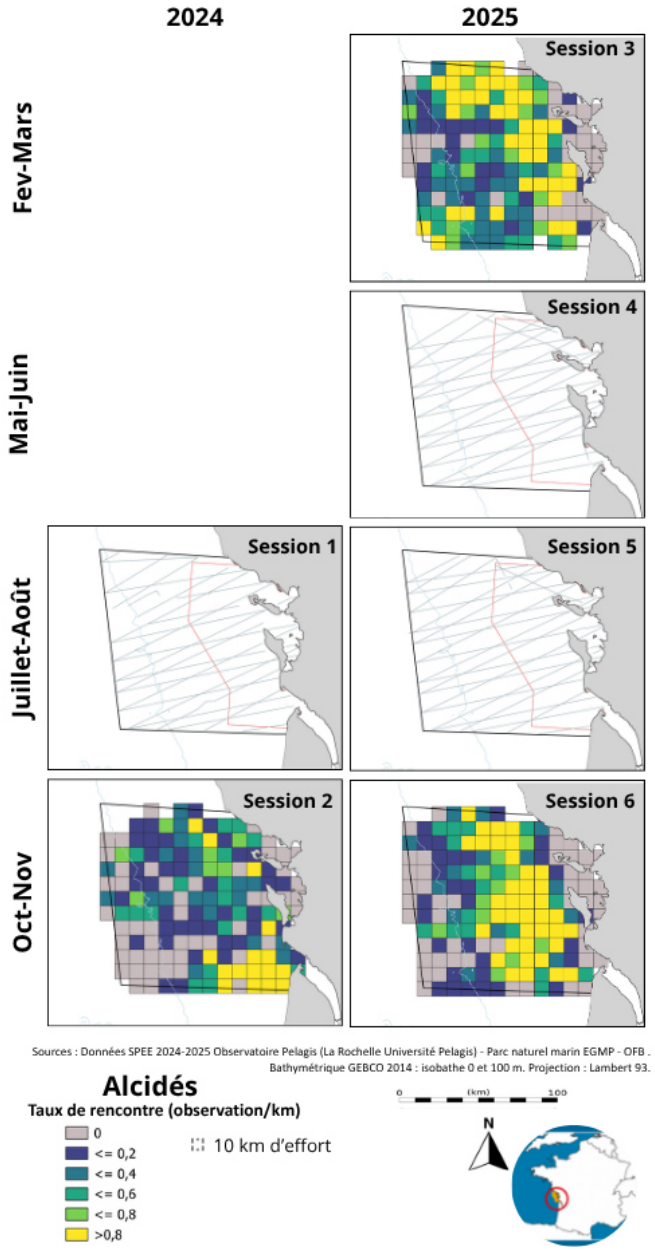
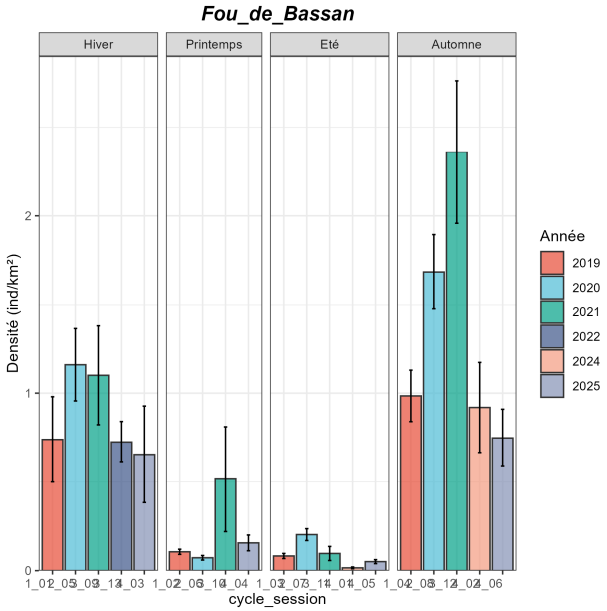


Figure 16 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/ km sur une grille de 10x10km) ou des observations (si moins de 3 observations collectées par session) d'alcidés au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.



Le fou de Bassan

- ✓ Une présence toute l'année sur la zone y compris au sein du périmètre du Parc et des ZPS.
- ✓ Une distribution saisonnière marquée en hiver et l'automne avec une omniprésence sur la zone. Il semble plus côtier au printemps et en été.
- ✓ Variabilité inter annuelle dans les densités en hiver et à l'automne. Un pic de densité observé à l'automne 2020 et particulièrement marqué au nord de la ZPS Pertuis-Rochebonne. Également présent au printemps et à l'été avec des densités plus faibles et une variabilité interannuelle moins importante.
- ✓ La diminution depuis 2021 pourrait s'expliquer par l'épidémie de grippe aviaire.



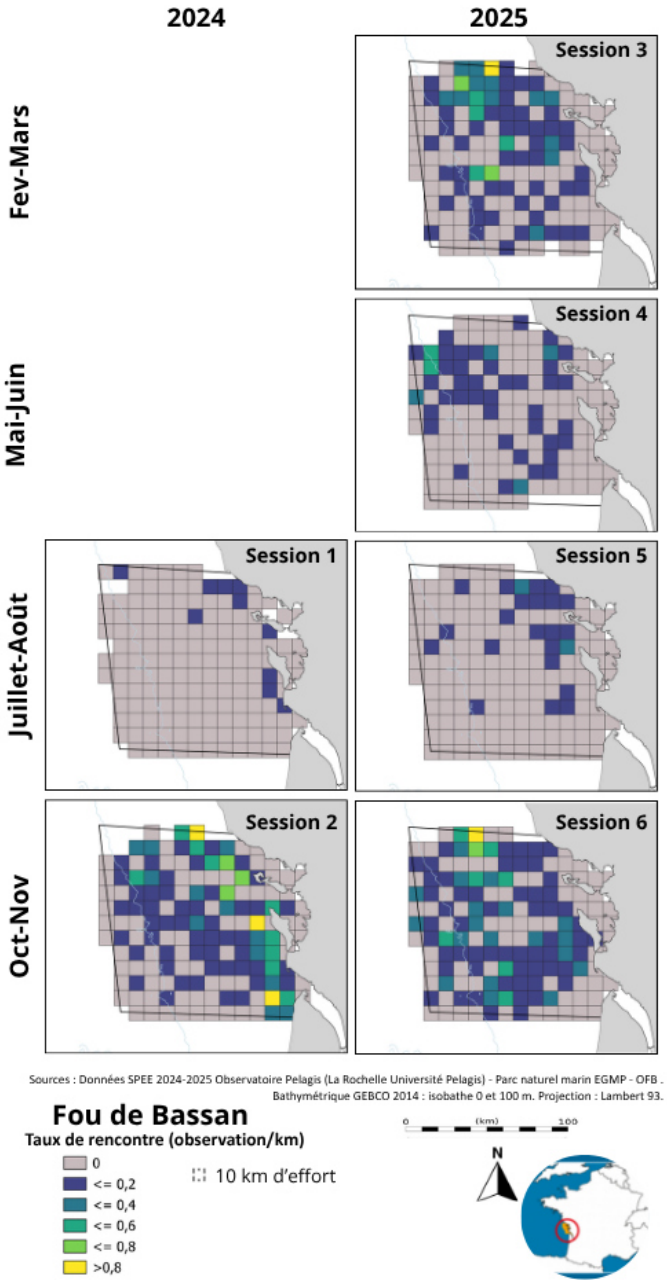


Figure 17 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/ km sur une grille de 10x10km) ou des observations de fou de Bassan au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

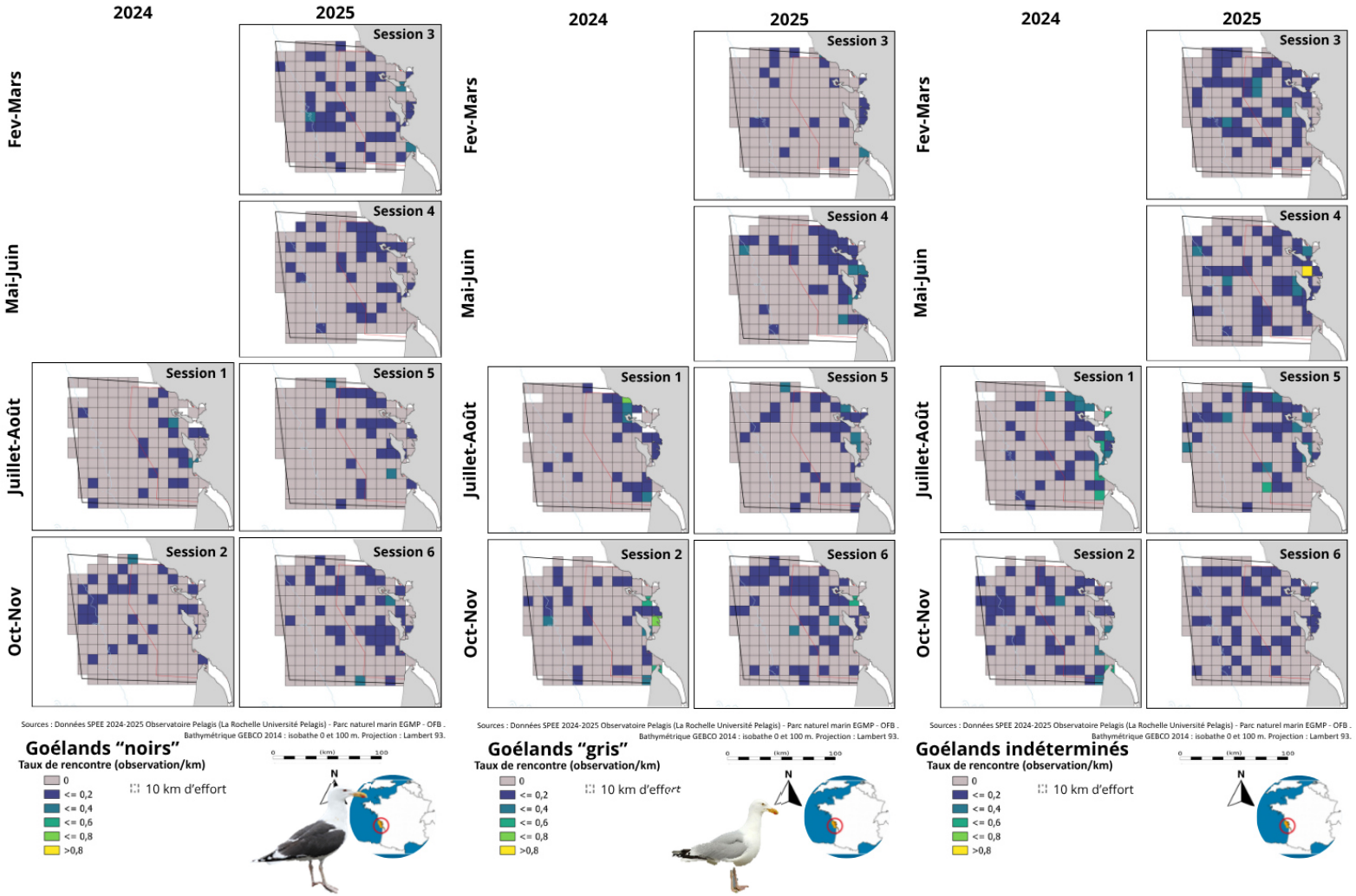
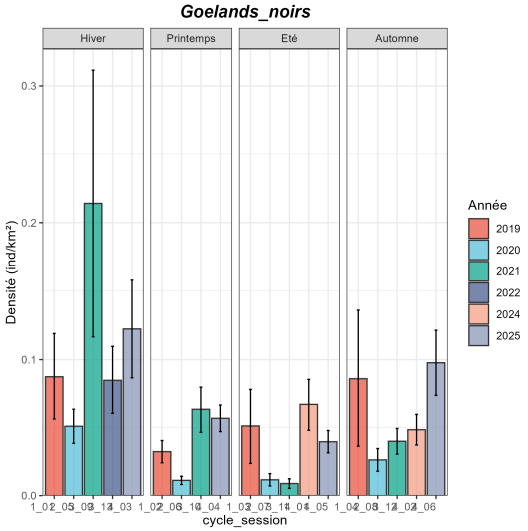


Figure 18 : Cartes des taux de rencontre (observation/km) sur une grille de 10x10 km, pour de gauche à droite les goélands « noirs », les goélands « gris » et les goélands indéterminés (majoritairement immatures) au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

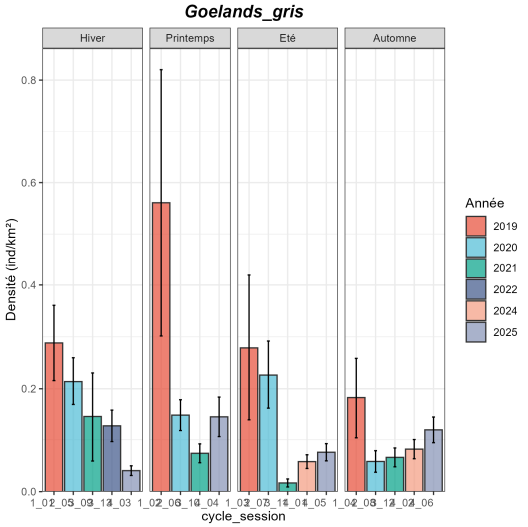
Les goélands « noirs » *(G. brun/marin)*

- ✓ Présence toute l'année.
- ✓ Présence permanente dans le périmètre du Parc et distribution vers le large plus marquée en automne hiver.
- ✓ Densités légèrement plus élevées en hiver et à l'automne.
- ✓ Une variabilité interannuelle importante.



Les goélands « gris » *(G. argenté/leucophée)*

- ✓ Présence relativement stable toute l'année.
- ✓ Un pic de densité observé au printemps 2019, mais variations de densités saisonnières et interannuelles peu marquées.



Les goélands indéterminés

Ce groupe rassemblent les observations d'immatures et de grands groupes mixtes ressemblés autour des bateaux de pêche par exemple.

- ✓ Diminution en été.
- ✓ Variations interannuelles importantes.
- ✓ Les agrégations autour des bateaux de pêche peuvent influencer les variations interannuelles de densités observées.

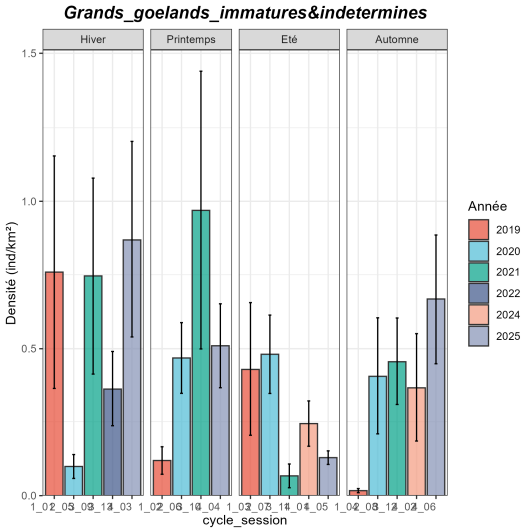


Figure 19 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude pour les goélands « noirs », les goélands « gris » et les goélands indéterminés au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

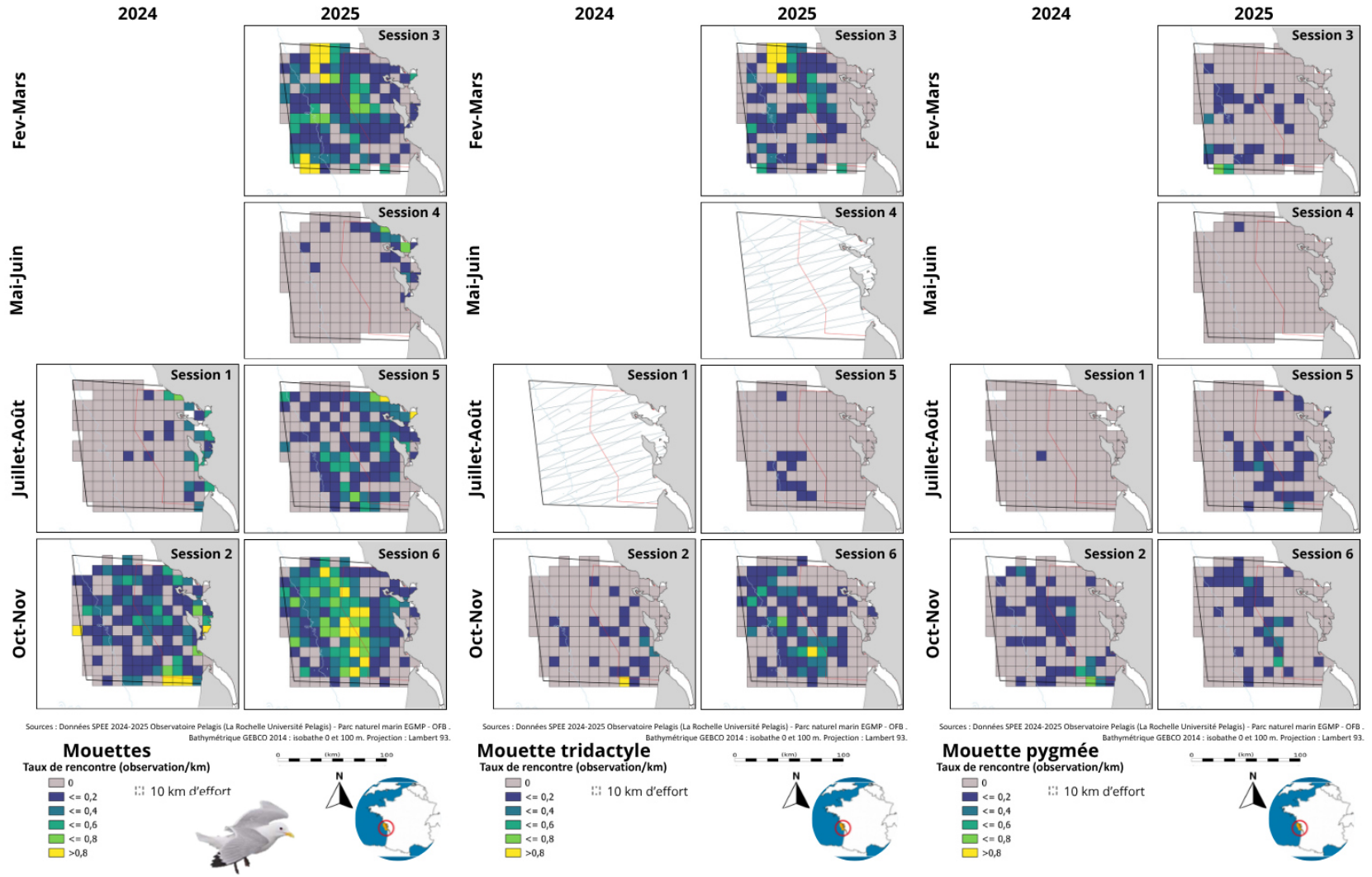
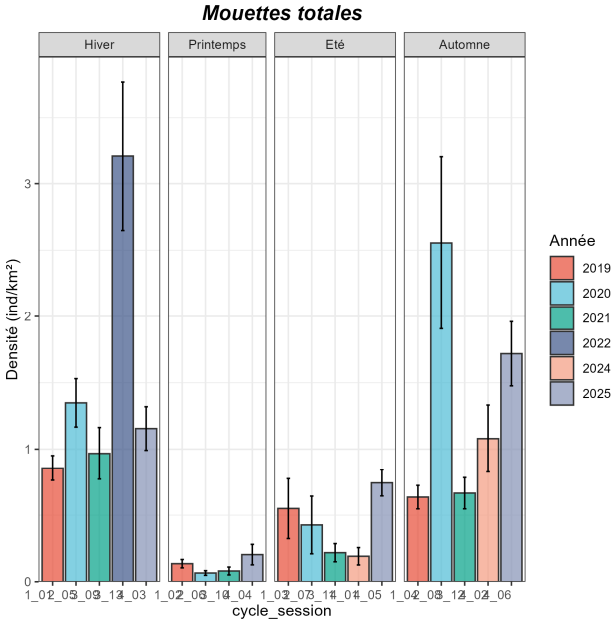
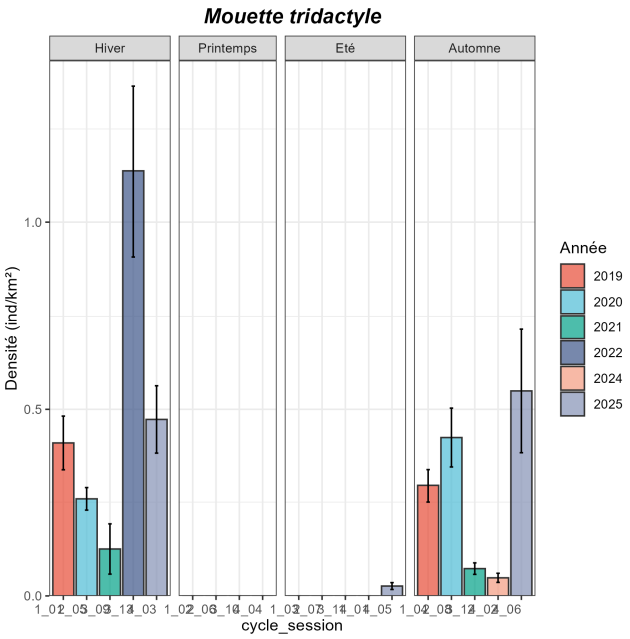


Figure 20 : Cartes des taux de rencontre (observation/km) sur une grille de 10x10 km, ou des observations (si moins de 3 observations collectées par session) pour l'ensemble des mouettes, pour la mouette tridactyle et pour la mouette pygmée au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les mouettes (toutes espèces)

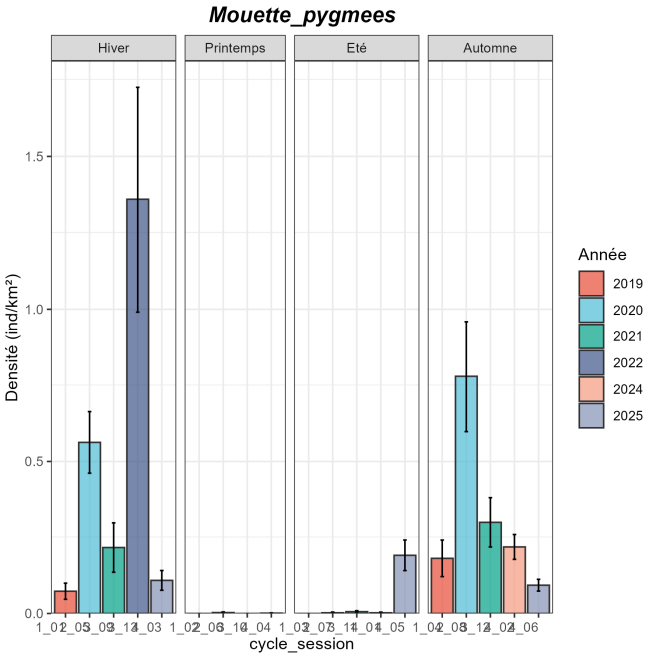
- ✓ Présence toute l'année avec une faible densité l'été mais une distribution davantage côtière.
- ✓ Occurrences plus élevées en hiver et à l'automne au sein du périmètre de la ZPS Pertuis-Rochebonne et en limite ouest du Parc.
- ✓ Variabilité interannuelle modérée.





La mouette tridactyle

- ✓ Présence exclusive en automne et hiver.
- ✓ Distribution spatiale variable mais surtout localisée sur la partie large de la ZPS Pertuis-Rochebonne.
- ✓ Variabilité interannuelle avec un pic d'abondance relevé à l'automne 2020.



La mouette pygmée

- ✓ Présence en hiver dans la partie ouest de la ZPS Pertuis Rochebonne et au sein de la ZPS et y compris dans le périmètre parc à l'automne.
- ✓ Variabilité interannuelle importante dans les densités, mais à prendre avec précaution car les estimations peuvent être biaisées soit par un taux d'identification meilleurs lors de l'hiver 2020 notamment, soit à l'inverse en raison d'une possible confusion avec la mouette de Sabine à l'automne ou les sternes.

La mouette mélanocéphale

- ✓ Présence toute l'année dans le périmètre du Parc.
- ✓ Variations saisonnières, avec absence au printemps et des densités plus élevées en automne et hiver.

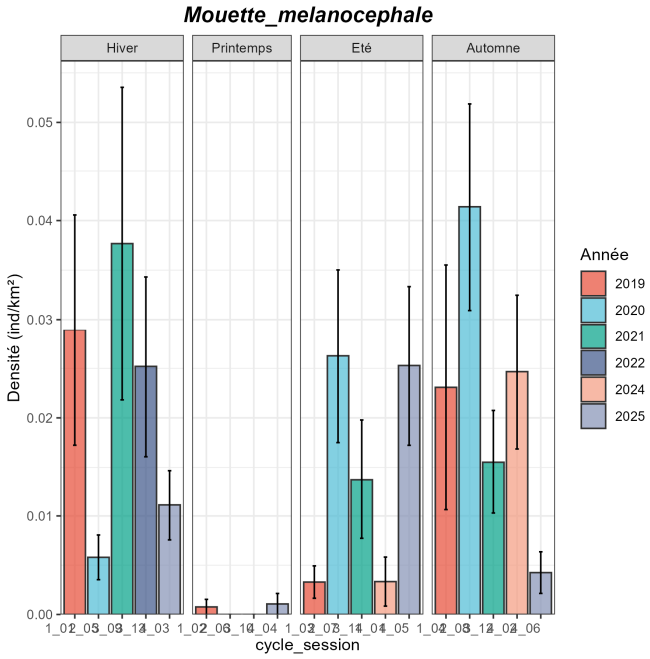
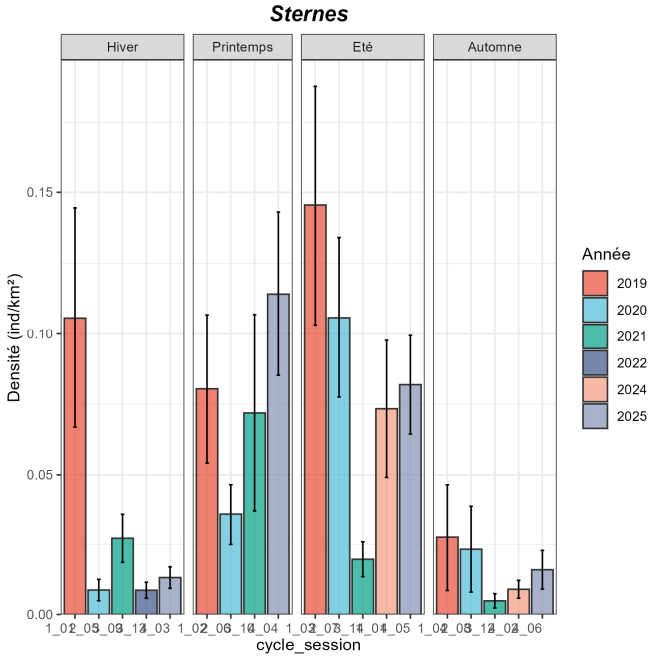


Figure 21 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude, de haut en bas, pour l'ensemble des mouettes, la mouette tridactyle, la mouette pygmée et les mouettes rieuse au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les sternes

- ✓ Présence côtière marquée au printemps et en été essentiellement, avec des densités et occurrences les plus fortes au sein des pertuis charentais et à l'entrée de la Gironde.
- ✓ Saisonnalité marquée avec des valeurs de densités maximales au printemps et en été.

[Hiver 2019 il y a pu avoir confusion avec la mouette pygmée au cours de ce premier hiver].



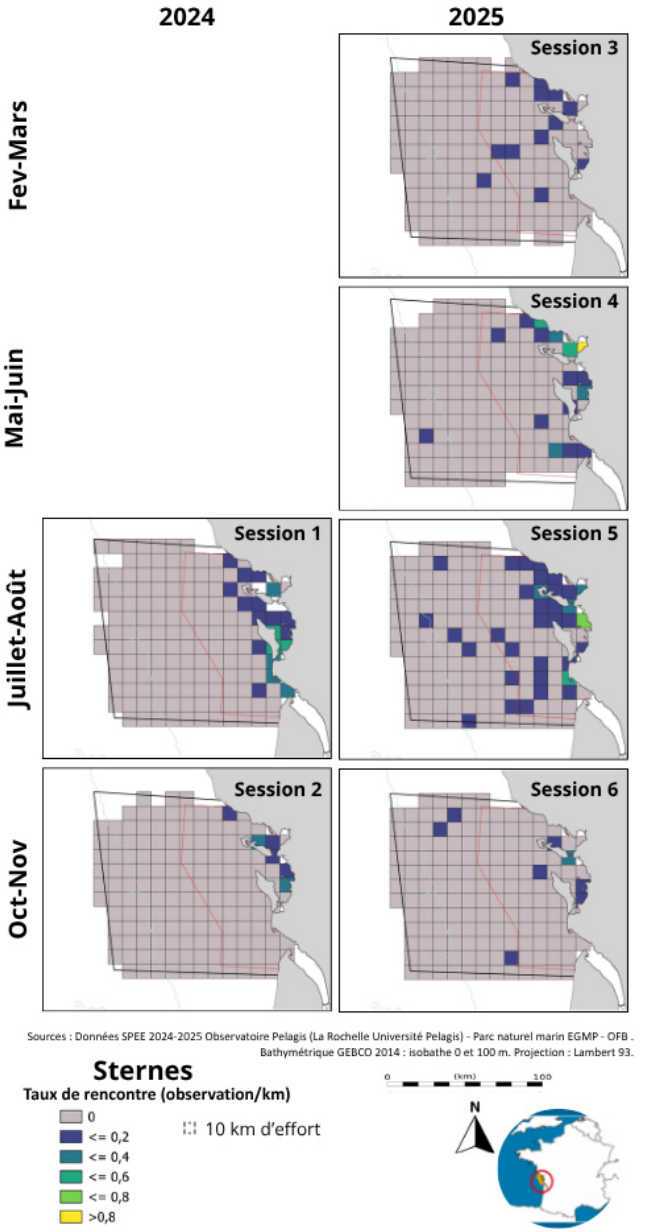
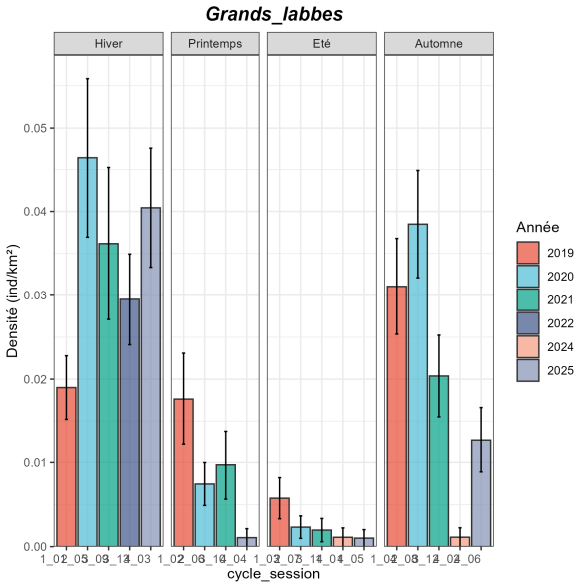


Figure 22 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/ km sur une grille de 10x10km) des observations de sternes au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.



Le grand labbe (et autres labbes)

- ✓ Patron saisonnier marqué avec des densités maximales en hiver et en automne.



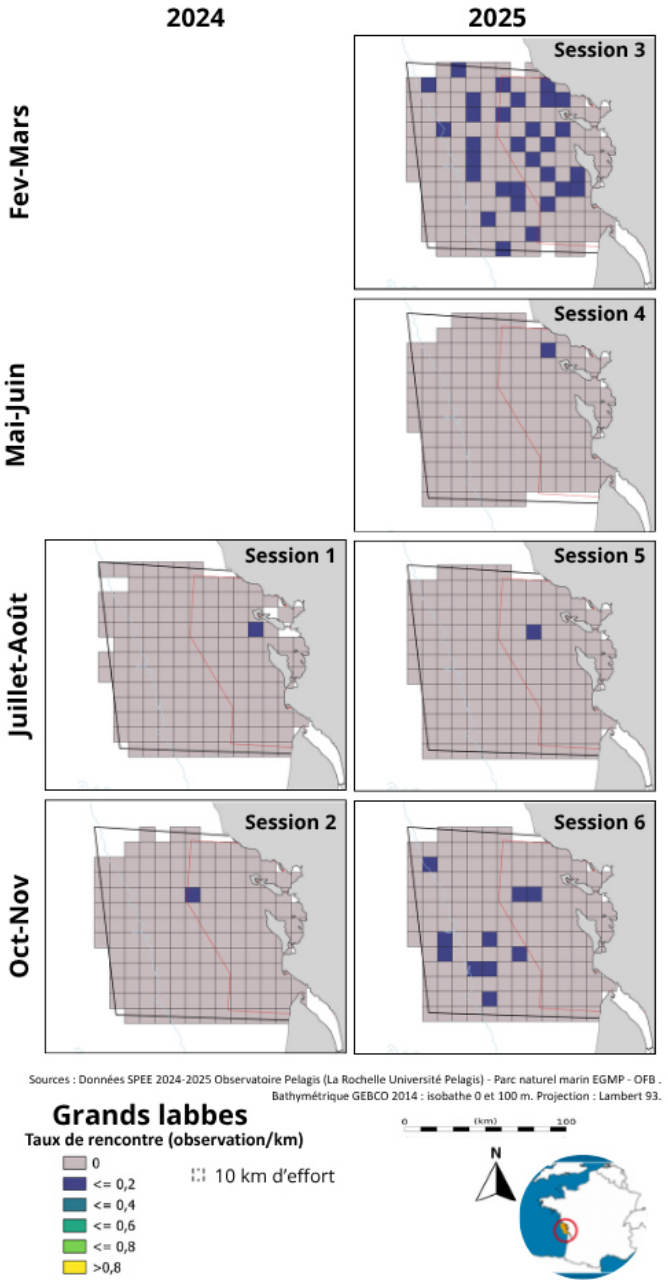


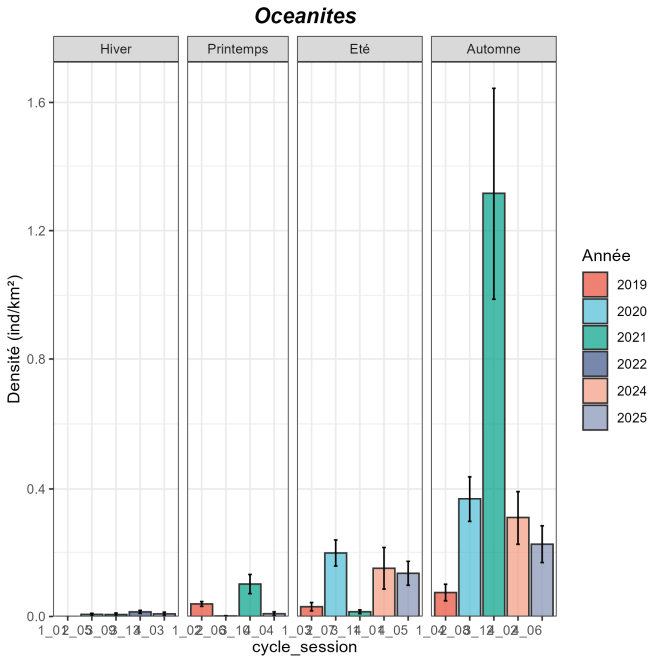
Figure 23 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/ km sur une grille de 10x10km) pour les grands labbes au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.



Les océanites :

Sont regroupées dans ce groupe car potentiellement présentes dans la zone: l'océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*), l'océanite cul-blanc (Hydrobates leucorhous) et l'océanite de Wilson (*Oceanites oceanicus*)

- ✓ Absence (ou non détection) l'hiver.
- ✓ Présence marquée dans le périmètre du Parc, notamment en été et à l'automne (2020), ainsi que dans la partie large de la ZPS Pertuis-Rochebonne toute l'année.
- ✓ Saisonnalité particulièrement marquée, avec un pic de densité en automne.



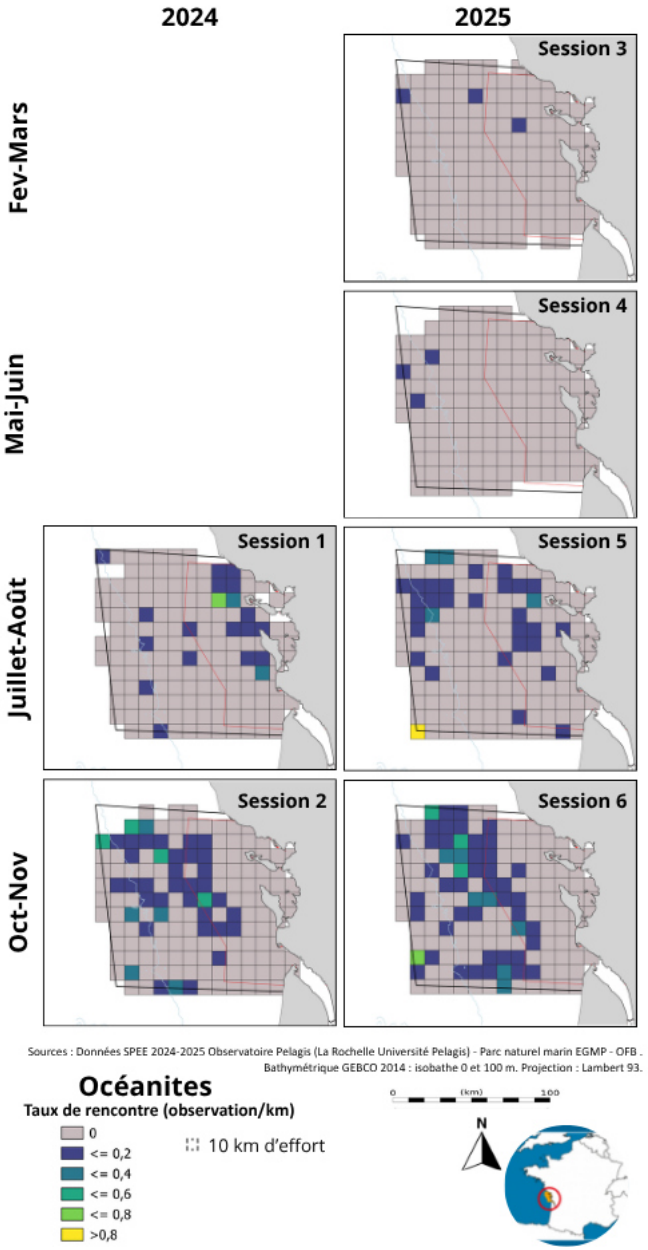


Figure 24 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/ km sur une grille de 10x10km) des observations des océanites au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.



Les procellariidés

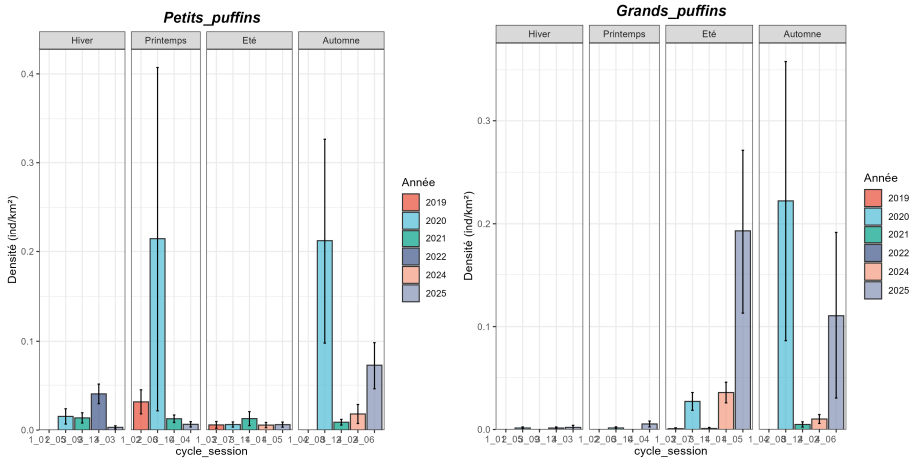
Les petits puffins : regroupent le puffin des anglais et le puffin des Baléares, difficiles à distinguer par observation aérienne.

- ✓ Présence à l'année mais plus marquée au printemps et à l'automne dans le périmètre du Par et de la ZPS.
- ✓ Forte variabilité inter annuelle dans les densités, notamment aux saisons de plus forte présence.

Les grands puffins : les observations sont plus occasionnelles et dans la partie large de la ZPS.

- ✓ Présents en été et automne, notamment en 2020 et 2025.

Le fulmar boréal n'apparait qu'avec quelques individus épars.



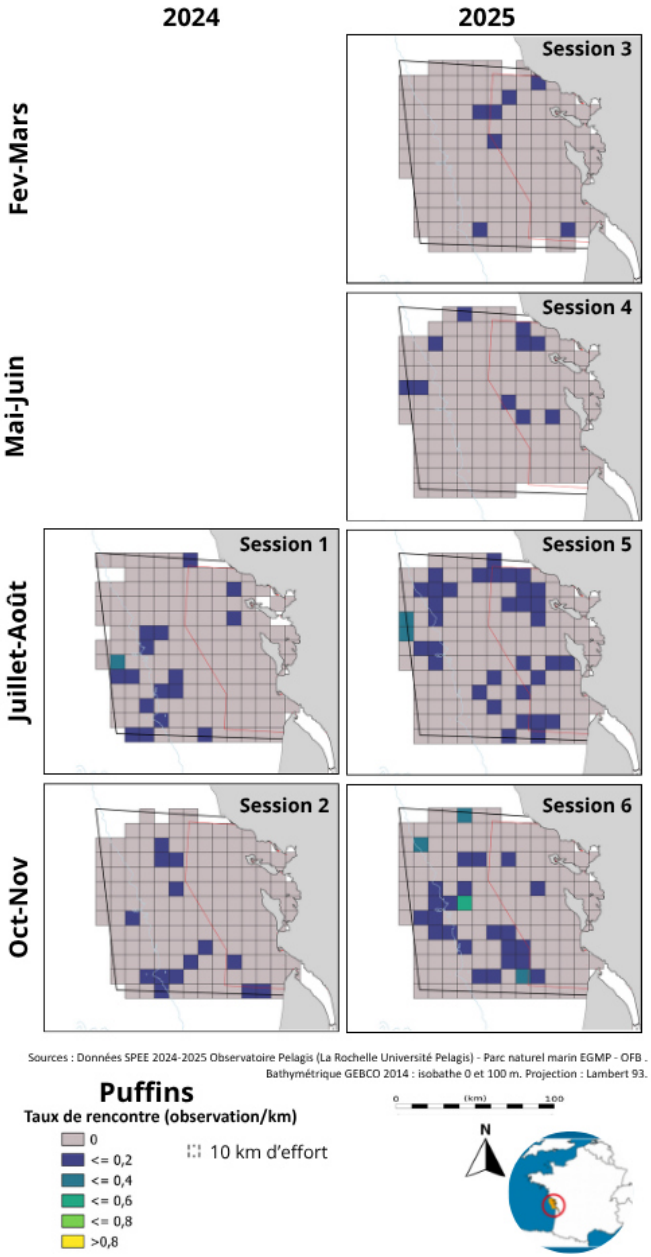


Figure 25 : Densités obtenues par analyses CDS pour les petits et grands puffins et pour les grands puffins sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre des puffins (observations/ km sur une grille de 10x10km) au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les autres espèces d'oiseaux (oiseaux du littoral)

Parmi les nombreuses espèces d'oiseaux du littoral, les plus relevées lors des survols sont les anatidés comme les bernaches cravants et les tadornes de Belon sur la bande littorale (Figure 26). Les limicoles sont peu observés en raison de leur distribution sur les parties émergées du littoral (non échantillonnées), leur faible détectabilité (notamment posés) et leur identification. Le recensement de ces espèces demanderait un protocole de survol et un plan d'échantillonnage spécifique.

Plus marin, les macreuses (noires et/ou brunes), les cormorans et les plongeons ont été également observées.

Les macreuses ont été principalement observées en hiver et à l'automne avec une distribution très localisée aux abords de l'entrée du pertuis de Maumusson (large des côtes sauvages du sud d'Oléron et de la Coubre).

Les cormorans ont été observés toute l'année mais avec des observations en mer plus nombreuses en hiver et à l'automne.

Les plongeons ont été observés au large des pertuis mais dans le périmètre du Parc et exclusivement en hiver.

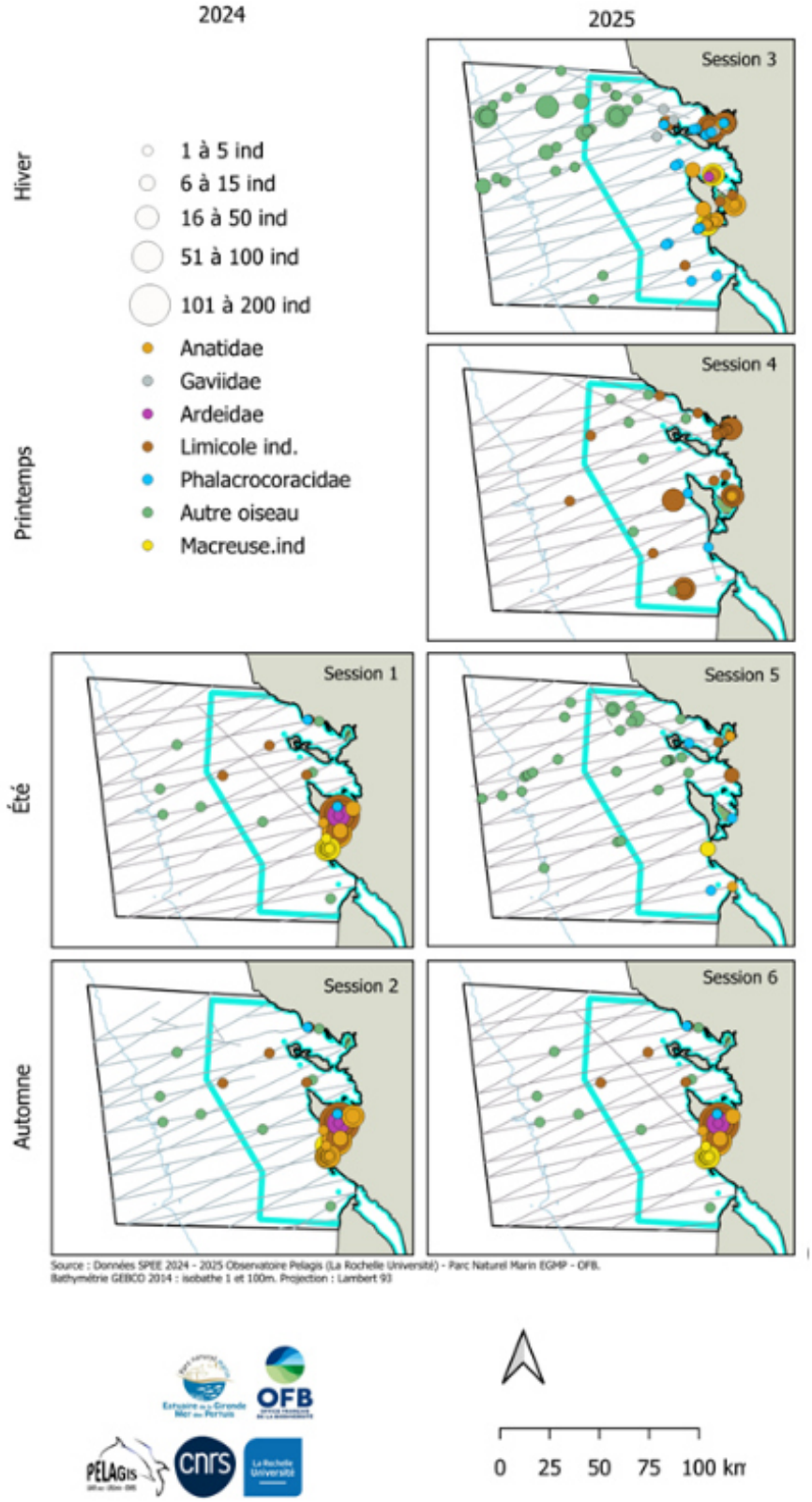


Figure 26 : Carte des observations d'autres espèces d'oiseaux marins et du littoral collectées au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les autres espèces de la mégafaune marine

Parmi les autres observations de faune marine enregistrées : tortues (Figure 27), grands poissons pélagiques (thonidés et poisson lune principalement, Figures 28 et 29) et élasmobranches (Figure 30) sont relevés de la même manière que les cétacés, c'est à dire quelle que soit la distance de détection avec un relevé de l'angle (distance au transect). Les méduses, quant à elles, sont relevées uniquement dans la bande de 200 m (Figure 31). Quelques traces de plancton en surface ont aussi été relevées à titre indicatif.

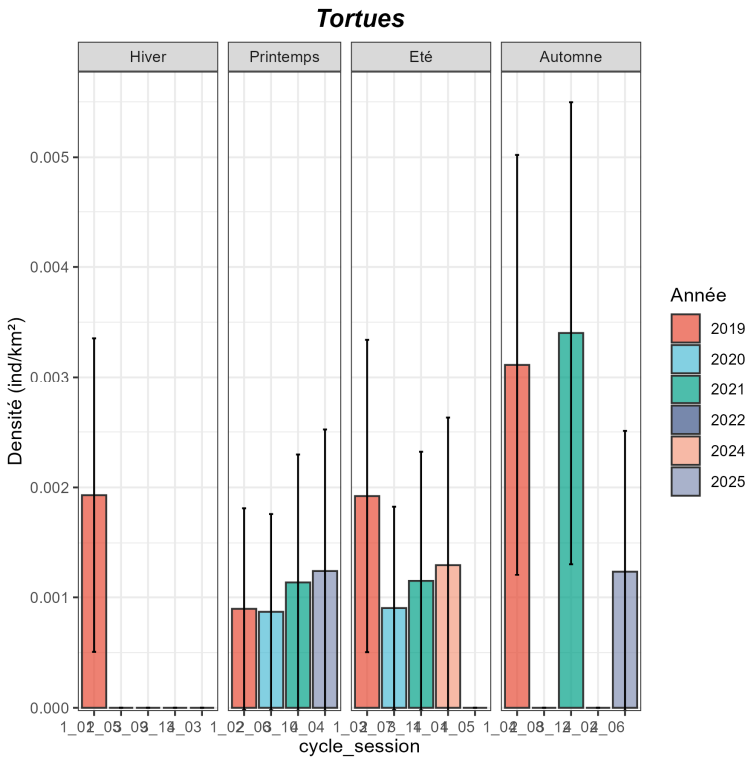
Les tortues représentent 3 observations (Tableau 9) : une tortue à écaille observée au printemps et 2 tortues luth observées en été et à l'automne.

Tableau 8 : Observations d'autres espèces de mégafaune marine (et nombre d'individus) relevées par saison au cours des 6 sessions de la campagne SPEE 2024-2025.

Saison	Hiver	Printemps	Été		Automne	
Année	2025	2025	2024	2025	2024	2025
Session	**3**	**4**	**1**	**5**	**2**	**6**
Plancton ind.	-	-	3 (3)	-	-	
Méduse ind.	31 (36)	29 (35)	119 (1 233)	308 (2 872)	144 (409)	539 (6 613)
Tortue à écailles ind.	-	1 (1)	-	-	-	
Tortue luth (*Dermochelys coriacea*)	-	-	1 (1)	-	-	1 (1)
Petit poisson ind.	10 (-)	15 (-)	3 (-)	86 (-)	-	2 (1 200)
Grand poisson ind.	10 (10)	16 (28)	14 (24)	33 (124)	5 (13)	4 (8)
Thon / Bonite ind.	1 (3)	-	23 (107)	114 (1 034)	6 (32)	18 (65)
Poisson lune (*Mola mola*)	3 (3)	6 (6)	10 (10)	23 (26)	7 (7)	4 (4)
Raie ind.	-	-	-	1 (1)	1 (1)	
Requin ind.	-	-	-	2 (2)	-	
Requin peau bleue (*Prionace glauca*)	2 (2)	20 (20)	3 (3)	40 (41)	11 (11)	4 (4)
Requin pèlerin (*Cetorhinus maximus*)	-	-	-	-	1 (1)	
Total	**57 (54)**	**87 (90)**	**176 (1 381)**	**607 (4 100)**	**175 (474)**	**572 (7 895)**

Tortues à écailles et tortue luth

- ✓ Essentiellement observés du printemps à l'automne.
- ✓ Présence au sein du Parc pour les 3 observations collectées en 2024-2025.
- ✓ Variations inter annuelles des densités du fait que cette espèce est souvent rencontrée qu'une fois par session.



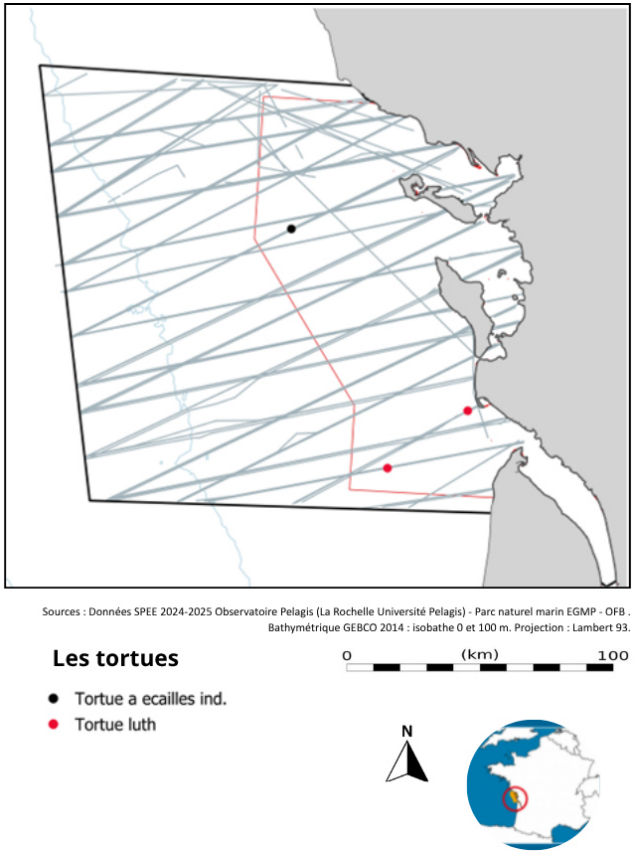
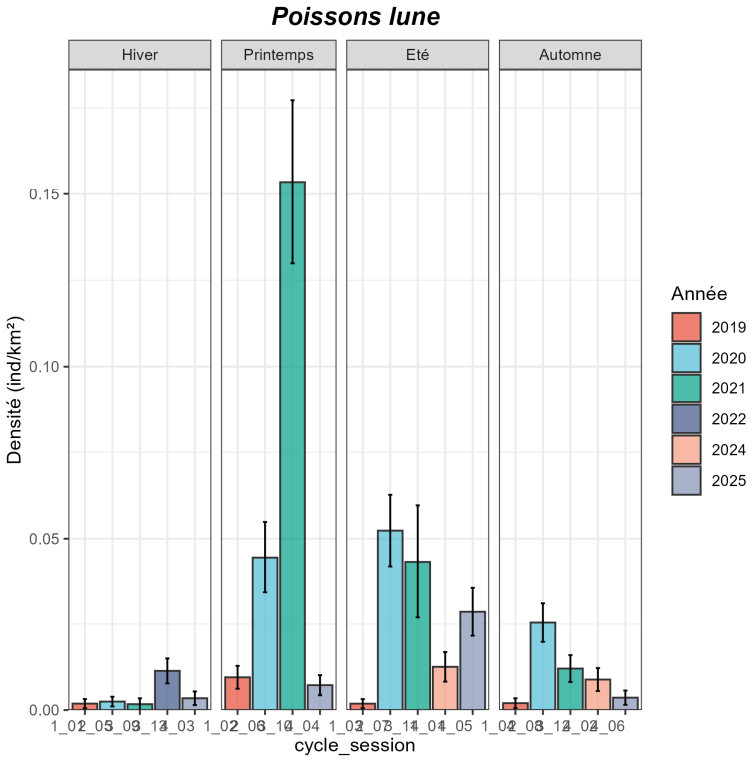


Figure 27 : Densités obtenues par analyses CDS pour les tortues (luth et tortues à écailles à gauche) et cartes (droite) des observations pour les deux groupes toutes sessions de SPEE 2024-25 confondues.

Poisson lune

- ✓ Majoritairement observés au printemps et en été, bien qu'encore présents en automne.
- ✓ Présence plus marquée au large de la ZPS Pertuis-Rochebonne.
- ✓ Diminution des densités estimées en été et automne de 2020 à 2025.



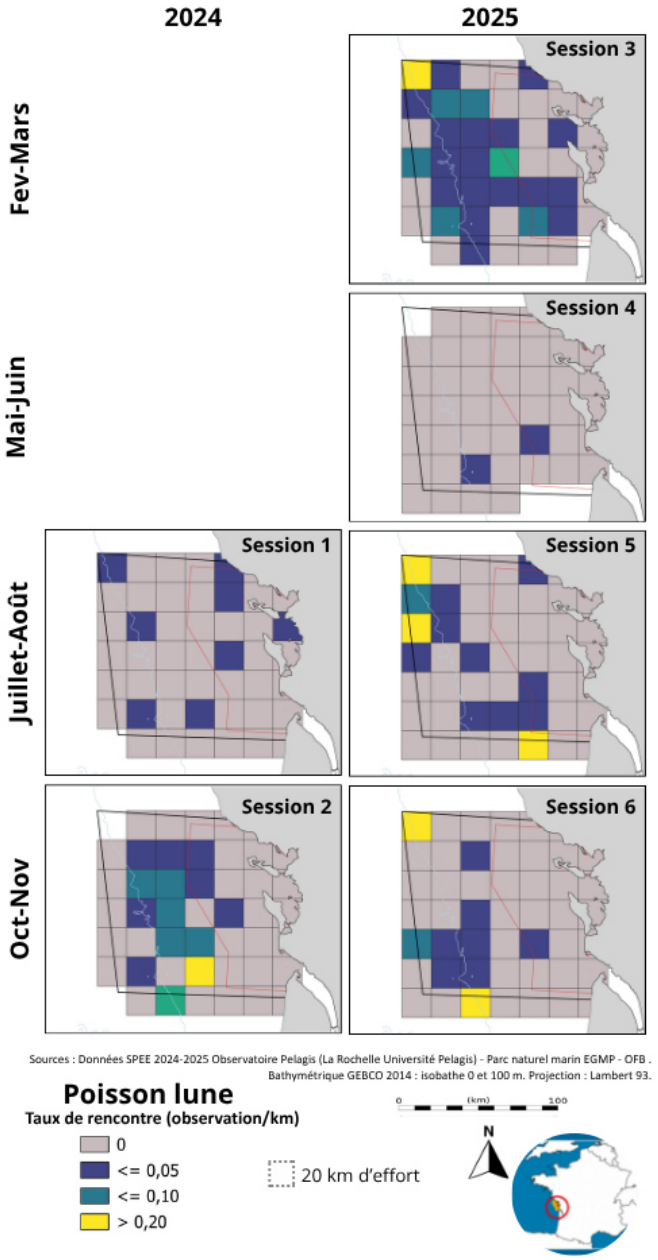
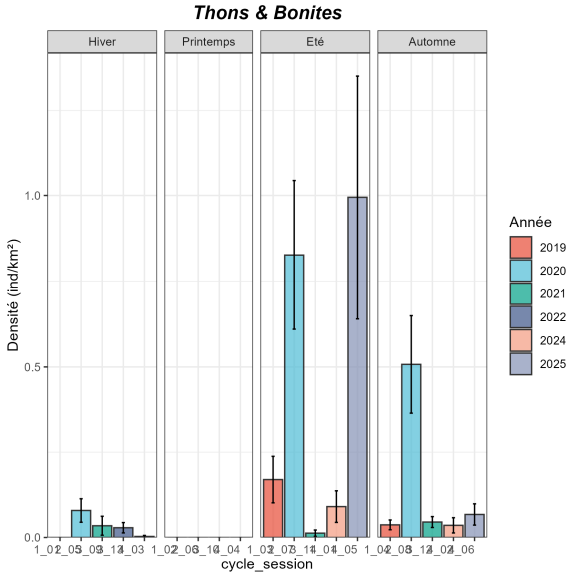


Figure 28 : Densités obtenues pour les poissons lune par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/ km sur une grille de 20x20km) des poissons lune au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les grands poissons pélagiques (thons et autres grands poissons indéterminés)

La plupart des observations de grands poissons pélagiques sont probablement de grands scombridés migrateurs (thons, thonines, bonites). Les plus grands sont relevés en tant que « thon » indéterminé (germon ou thon rouge), parfois ne sont détectés que des remous caractéristiques de chasse en surface. Plus rarement les animaux sont bien visibles sous la surface et la taille peut même être estimée entre 1 et 2 m, correspondant probablement plus à celle du thon rouge.

- ✓ Essentiellement observés du printemps à l'automne.
- ✓ Présent surtout sur les parties large de la ZPS Pertuis-Rochebonne et du Parc.
- ✓ Pic de densité en été, correspondant probablement à la présence des grands scombridés, mais également au cours de l'automne 2020.



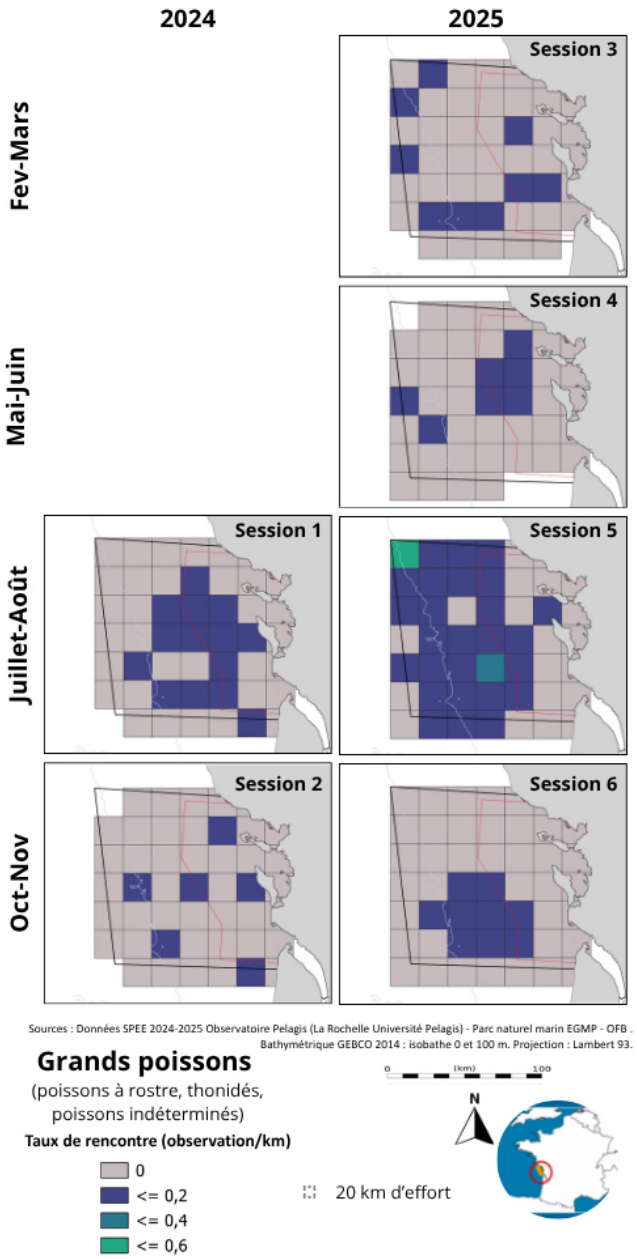
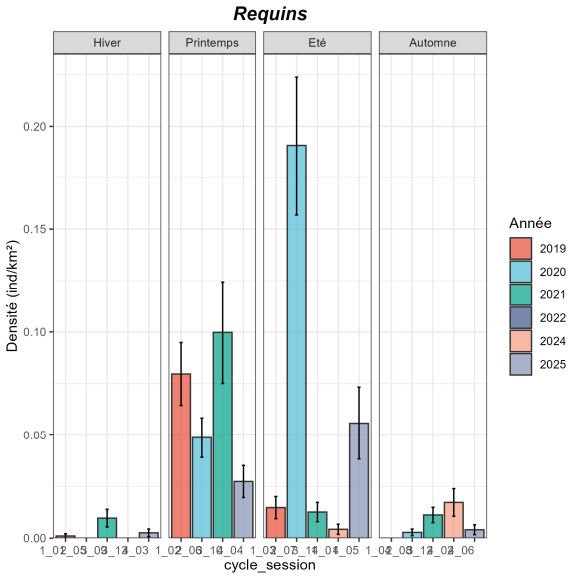


Figure 29 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/km sur une grille de 20x20km) des grands poissons pélagiques au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les requins

- ✓ La seule espèce identifiée est le requin peau bleu qui représenterait 96% des observations de requins réalisées.
- ✓ Essentiellement observés au printemps (2019) et en été (2020).
- ✓ Présents surtout sur la partie large de la ZPS Pertuis – Rochebonne, avec cependant une présence notable à l'échelle du parc au cours de l'été 2020.
- ✓ Variabilité de densités estivale avec un pic en 2020. Cependant cette variabilité peut s'expliquer par détection des animaux juste sous la surface, très sensible à l'état de la mer.



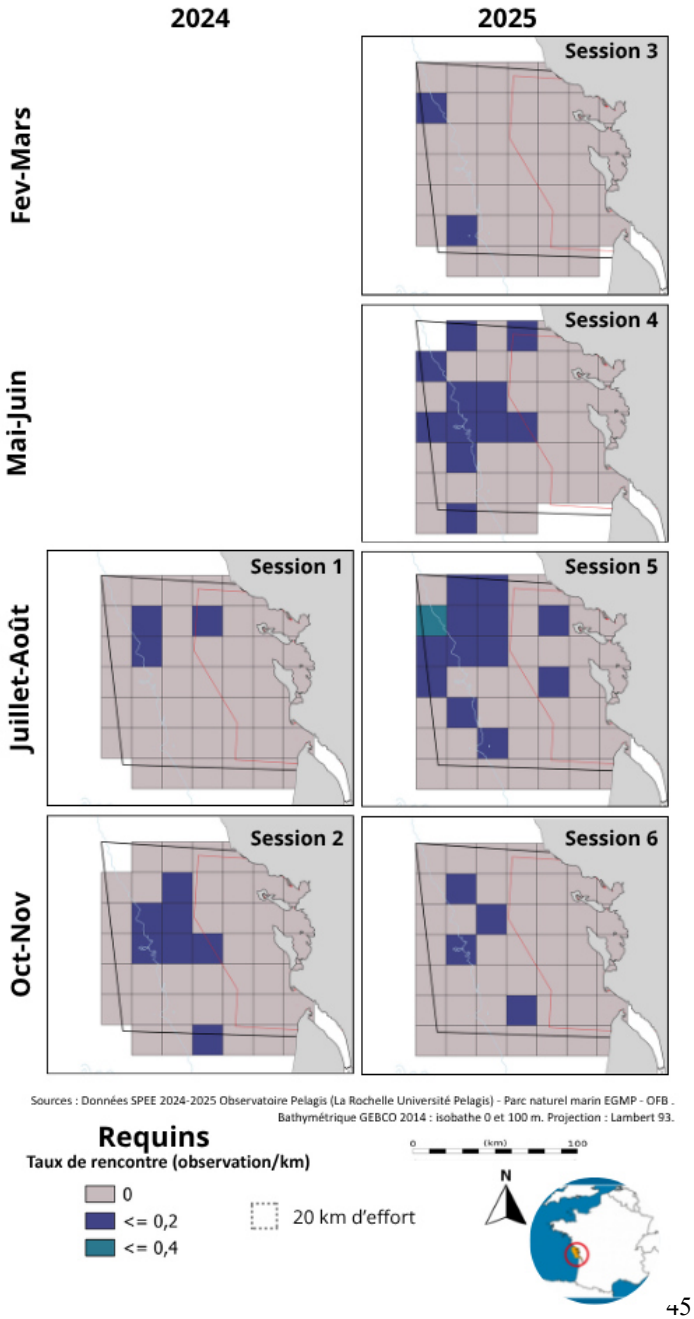
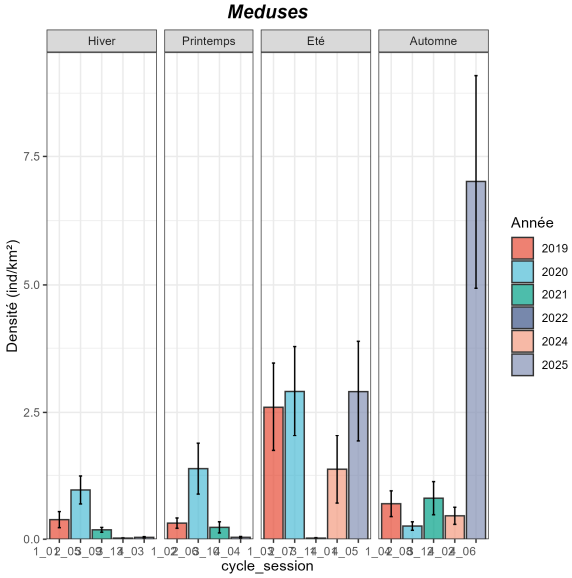


Figure 30 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/km sur une grille de 20x20km) des requins au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les méduses

Les méduses observées sembleraient appartenir au moins à deux espèces. La première, facile à distinguer de par sa grande taille, est le rhizostome (*Rhizostoma pulmo/octopus*) observée toute l'année avec toutefois un pic en été. Au printemps, il semblerait que les observations de méduses concernaient également des méduses de plus petite taille (20 à 30 cm) pouvant appartenir à l'espèce *Chrysaora hysocella* (méduse striée).

- ✓ Présence toute l'année au sein du périmètre du Parc et de la ZPS.
- ✓ Distribution côtière marquée en été.
- ✓ Peu de variabilité interannuelle mis à part la forte densité estimée pour l'automne 2025.



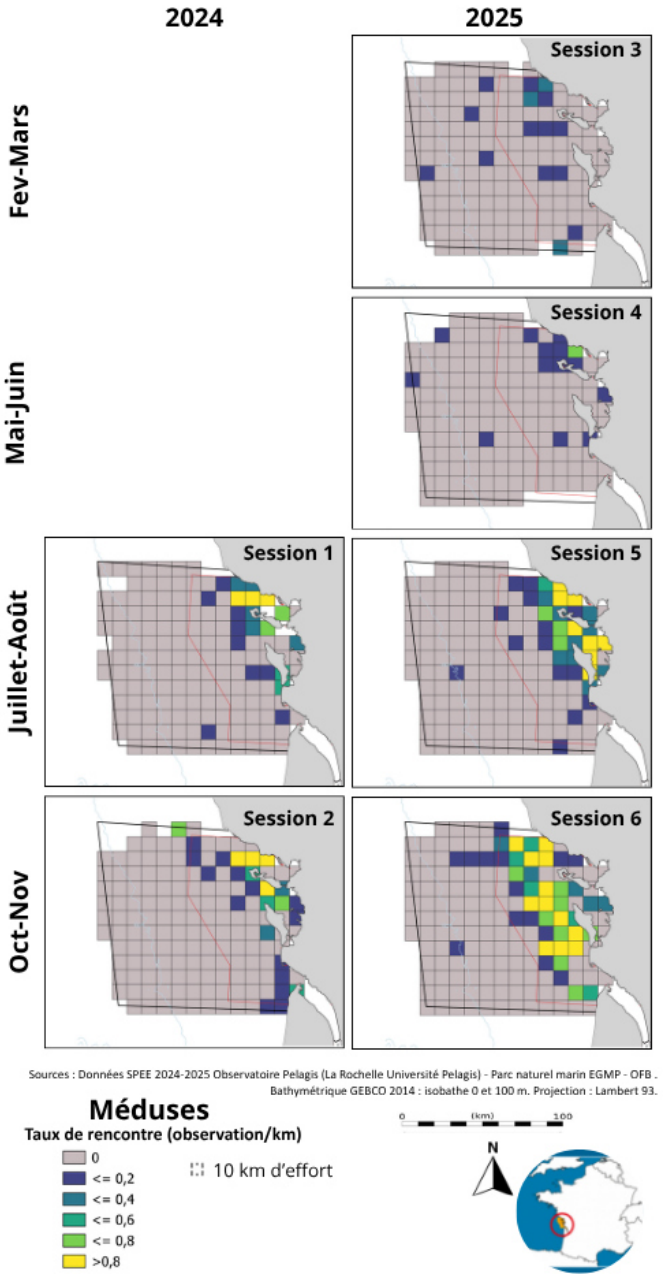


Figure 31 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/km sur une grille de 10x10km) des méduses au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Les indices d'activités humaines

Au cours des survols sont également relevés les macro-déchets flottants et les bouées matérialisant les engins de pêche passifs (filets, palangres, casiers) dans une bande de 200 m ainsi que les navires (de pêche et de plaisance essentiellement) dans une bande de 500 m (Tableau 9, Figures 32 à 34). Les déchets de pêche sont discernés, il s'agit le plus souvent de fragments de bout ou de filet flottants à la surface (déchets emmêlant). Les déchets sont également parfois classés en déchets plastiques (pouvant être aussi d'origine de la pêche, comme les bacs de criée, mais non emmêlant) ou en déchets en bois (palette) par exemple. Ne sont relevés que les déchets dont la taille (environ 30 cm) et la forme permettent de reconnaitre un déchet à 180 m d'altitude. De nombreux objets non identifiés de petite taille et de couleur blanche ne sont pas relevés car il est impossible d'identifier la nature (confusion os de seiche ou fragment de polystyrène par exemple).

Tableau 9 : Observations de déchets, de bouées de pêche et de bateaux relevées par saison au cours des 6 sessions de la campagne SPEE 2024-2025.

Saison	Hiver	Printemps	Été		Automne	
Année	2025	2025	2024	2025	2024	2025
Session	**3**	**4**	**1**	**5**	**2**	**6**
Déchet (plastique, bois, hydrocarbure)	462 (709)	224 (246)	163 (178)	113 (118)	334 (420)	256 (286)
Déchet de pêche	4 (4)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	3 (3)	12 (16)
Bouée de pêche	19 (19)	60 (80)	24 (24)	35 (48)	34 (43)	72 (81)
Bateau de pêche professionnel ind.	1 (1)		3 (3)		-	3 (6)
Bateau chalutier	12 (14)	8 (8)	3 (3)	6 (6)	3 (3)	12 (12)
Bateau art dormant (fileyeur, caseyeur)	4 (4)	4 (4)	1 (1)	6 (6)	3 (3)	8 (8)
Bateau aquaculture	4 (7)	1 (10)	3 (3)	5 (6)	-	
Bateau de commerce	-	-	4 (4)		1 (1)	
Bateau porte-container	-	1 (2)	-	1 (1)	-	
Bateau pétrolier, chimiquier, gaz	-	-	-	2 (2)	-	1 (2)
Bateau vraquier	-	1 (1)	-		-	1(1)
Bateau de plaisance	3 (3)	39 (66)	42 (60)	78 (107)	16 (20)	1(1)
Bateau de plaisance à voile						4 (4)
Bateau à petit moteur						8 (8)
Bateau ind.	-	-	-	1 (1)	-	
Total	**509 (761)**	**340 (419)**	**246 (279)**	**251 (299)**	**394 (493)**	**377 (424)**

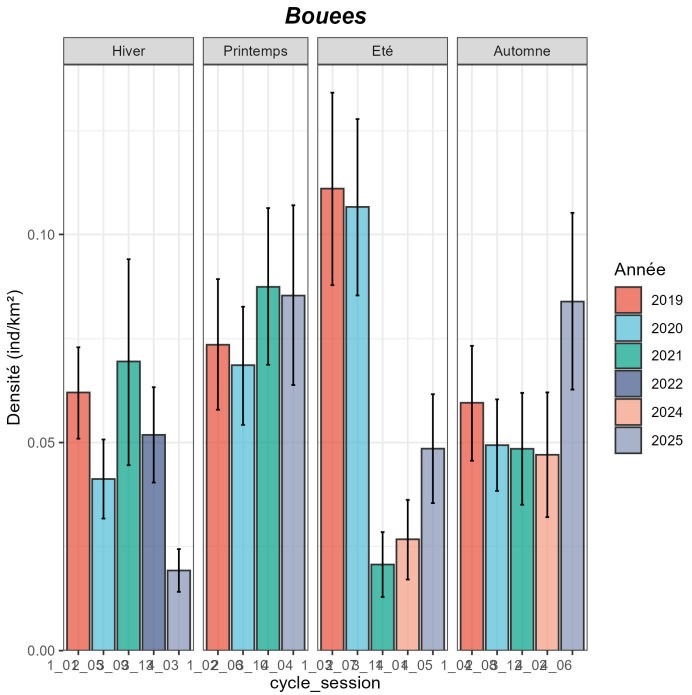
L'activité de pêche peut être évaluée ici d'un part par la présence des navires dans la zone, et d'autre part par la présence de bouées en surface signalant un engin de pêche dormant. Le nombre de déchets de pêches flottant peut également être utilisé.

Les bateaux de pêche sont parfois classés (arts dormants ou trainant), mais les navires observés font souvent route et ne sont pas systématiquement en pêche. Cette information est relevée uniquement lorsque le comportement du navire est évident.

L'activité de plaisance peut être également évaluée par les observations de navires de plaisance classées en différentes catégories : voile, moteur, …

Bouées de pêches

- ✓ Présence toute l'année au sein du périmètre du Parc principalement.
- ✓ Pic de densité en été en 2019-2020 et au printemps en 2021 et 2025.



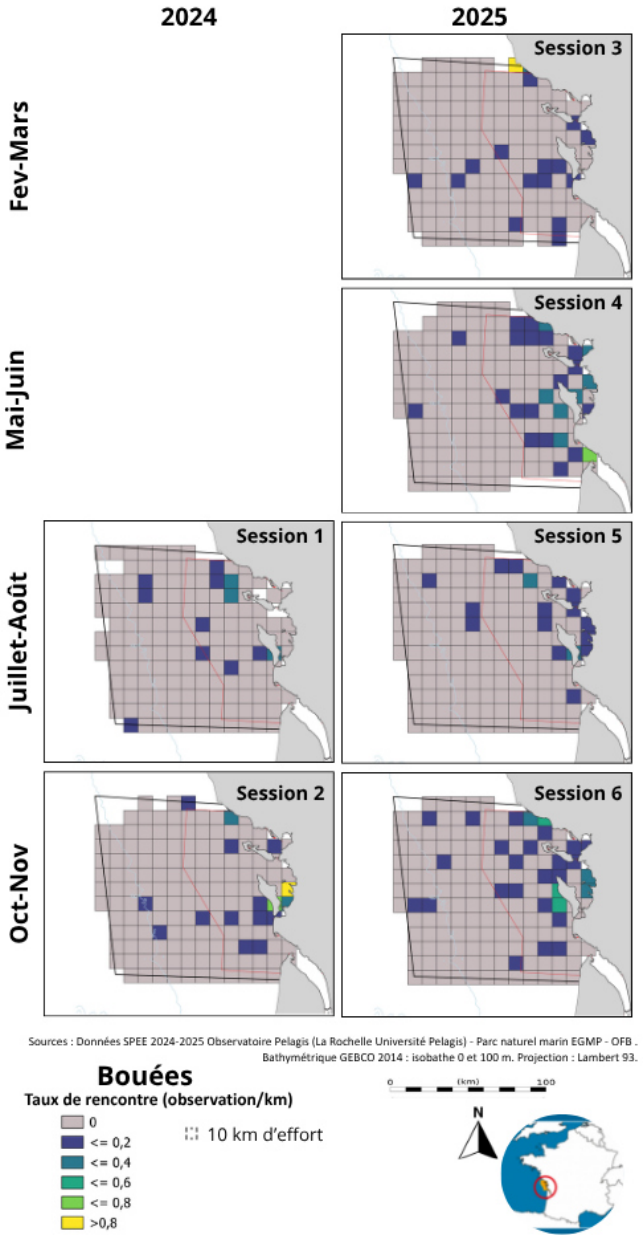
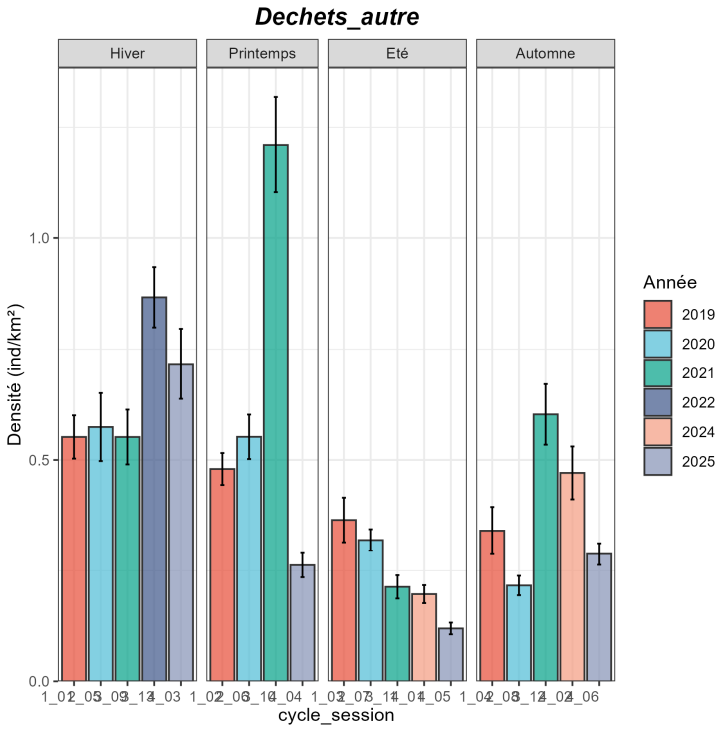


Figure 32 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/km sur une grille de 10x10km) des bouées au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Déchets (autres que déchets de pêche)

- ✓ Présence toute l'année sur toute la zone d'étude.
- ✓ Distribution homogène sur la zone d'étude
- ✓ Peu de variabilité inter annuelle et des densités légèrement plus faibles en été et à l'automne. Il est possible qu'en hiver le brassage des masses d'eau remette des déchets en surface.



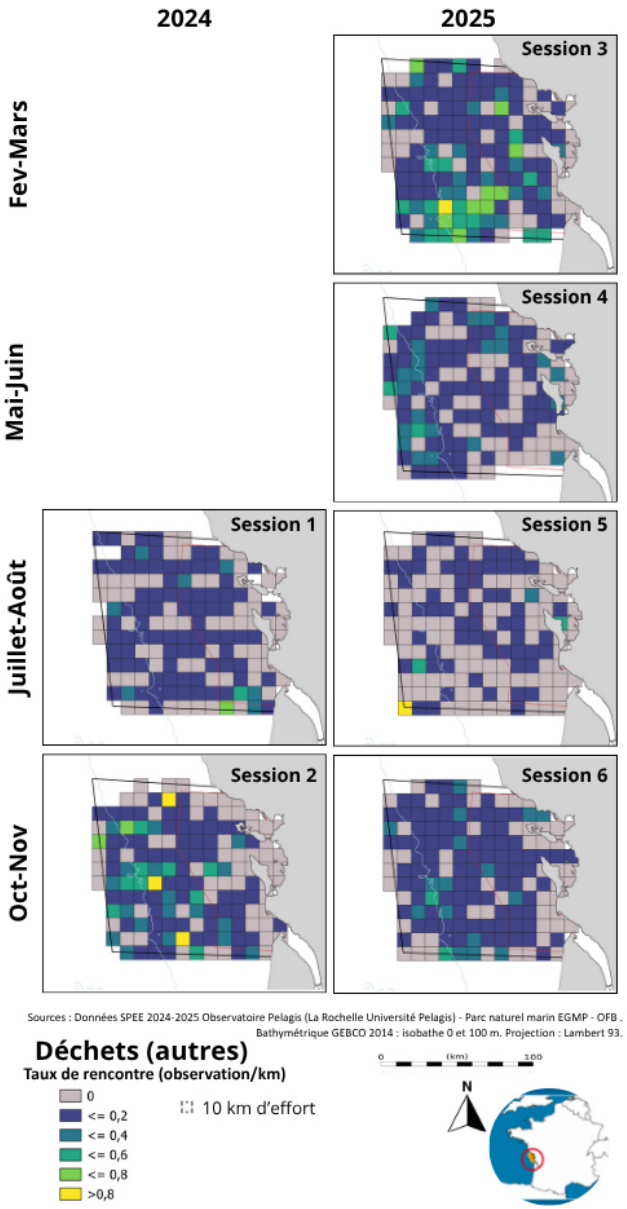


Figure 33 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/km sur une grille de 10x10km) des déchets au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

Navires

Les bateaux de pêches sont présents toutes l'année, plus côtiers au printemps et plus au large en hiver et à l'automne. Les densités sont relativement stables d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre. Sans surprise les navires de plaisance sont plus nombreux au printemps et en été, l'activité se concentre principalement dans le périmètre du Parc

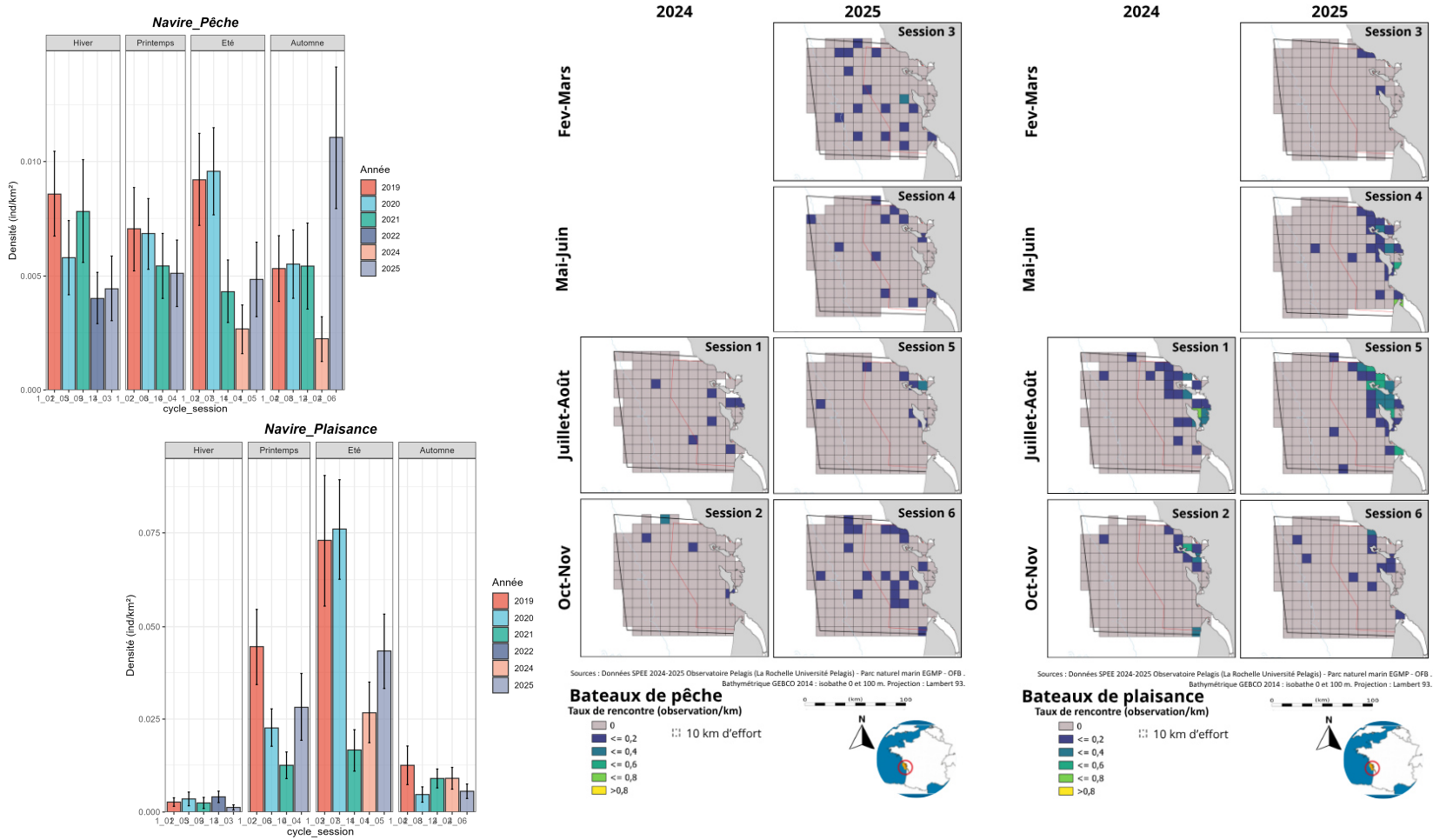


Figure 34 : Densités obtenues par analyses CDS sur la zone d'étude (gauche) et cartes (droite) des taux de rencontre (observations/km sur une grille de 10x10km) des bateaux de pêche et de plaisance au cours des 6 sessions de SPEE 2024-25.

III. CONCLUSION

Réalisation des survols et échantillonnage

Les plans d'échantillonnage prévisionnel des 6 sessions (été, automne 2024, hiver, printemps, été, automne 2025) ont pu être réalisé dans leur quasi intégralité. Toutefois, quelle que soit les saisons, les sessions n'ont pas pu être effectuées sur des jours consécutifs en raison des conditions météorologiques, rarement favorables plusieurs jours d'affilée. Les vols ont donc été réalisés avec des interruptions parfois importantes, mais l'échantillonnage par plan permet d'établir une situation sur la période lors des analyses d'estimation de densité.

Bilan des observations

Les deux années de campagnes (été 2024 à hiver 2025) ont permis de collecter un volume important de données concernant les mammifères marins (au total 526 observations totalisant près de 3 200 individus), les oiseaux marins (au total 11 754 observations totalisant plus de 32 500 individus), mais également d'autres composantes de la mégafaune marine telles que les requins (au total 86 observations d'élasmobranches totalisant 101 individus), les grands poissons pélagiques ou les méduses, ainsi que les activités humaines en mer.

Les suivis aériens dédiés à la mégafaune marine couvrant l'ensemble des saisons restent sur plusieurs années consécutives sont encore peu fréquents. La résolution temporelle et spatiale obtenue dans le cadre de cette étude présente donc un intérêt important pour le suivi des espèces mobiles, la compréhension de leurs déplacements en lien avec les conditions environnementales, ainsi que l'analyse des pressions susceptibles d'affecter les populations.

Les principaux points forts de ces campagnes résident dans l'acquisition de données à fine échelle spatiale et temporelle, notamment sur des secteurs pour lesquels peu de données existent encore pour certaines espèces. La collecte simultanée de données sur plusieurs groupes taxonomiques ainsi que la répétabilité d'un protocole standardisé permettent de faciliter les comparaisons entre saisons et entre années.

Certaines limites demeurent néanmoins, en particulier concernant l'identification de certains taxons difficiles à discriminer en vol, comme les petits delphinidés, les petits laridés ou certaines espèces de puffins. Les premiers résultats montrent toutefois que l'apport de l'imagerie numérique acquise simultanément aux observations visuelles permet d'améliorer significativement la validation et la précision des identifications.

Ce bilan intermédiaire d'une année et demi de campagnes, couvrant les quatre saisons, met en évidence l'importance des secteurs étudiés pour de nombreuses espèces de mégafaune marine. Les observations confirment notamment des enjeux de conservation importants pour plusieurs espèces patrimoniales telles que le dauphin commun, le marsouin commun, le grand dauphin, la tortue luth ou encore le thon rouge. Concernant les oiseaux marins, les données soulignent également l'importance de la zone pour les alcidés (*Alca/Uria*), la mouette tridactyle et plusieurs espèces de puffins, dont le puffin des Baléares.

Les campagnes ont également permis de documenter la présence régulière d'autres espèces d'intérêt communautaire telles que le fou de Bassan, les océanites, les sternes, la mouette pygmée, le grand labbe ou les macreuses. Ces résultats confirment l'intérêt écologique des secteurs étudiés au regard des enjeux associés à la ZPS du Plateau de Rochebonne, au PNM et aux sites natura 2000.

Enfin, les survols mettent en évidence l'importance de la période hivernale pour une grande partie des espèces observées, ainsi qu'une variabilité interannuelle notable dans les niveaux de présence et de distribution.

Perspectives

La suite du programme consistera à réaliser les six sessions de survol restantes, puis à produire des modèles d'habitats préférentiels pour les principales espèces étudiées, à partir des données environnementales disponibles.

Mais également étudier plus finement la variabilité temporelle et spéciale qui peut être observée au cours des survols, afin d'aider à une meilleure interprétation des résultats.

REFERENCES

Buckland, S. T., D. R. Anderson, H. P. Burnham, J. L. Laake, B. D.L., and L. Thomas. 2001. Introduction to distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford.

Doremus, G., O. Van Canneyt, and S. Laran. 2014. Guide méthodologique des campagnes d'observation aérienne de la mégafaune marine : Programme REMMOA : REcensement des Mammifères marins et autre Mégafaune pélagique par Observation Aérienne. Observatoire PELAGIS - UMS 3462 - UNIVERSITE DE LA ROCHELLE - CNRS.

ICES WGBYC (2020) Report of the Working Group on Bycatch of Protected Species (WGBYC) on special request in bycatch emergency measures. International Council for the Exploration of the Sea, 101pp.

ICES WKEMBYC (2020). WorKshop on fisheries Emergency Measures to minimize BYCcatch of short-beaked common dolphin dolphins in the Bay of Biscay and harbor porpoise in the Baltic Sea. ICES scientific report. 2:43. 354pp

Laran, S., G. Dorémus, O. Van Canneyt, M. Authier, and J. Spitz. 2019. 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. Observatoire Pelagis (UMS 3462, Université de La Rochelle / CNRS) & Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis (Agence française pour la Biodiversité).

Thomas, L., S. T. Buckland, E. Rexstad, J. L. Laake, S. Strindberg, S. L. Hedley, J. R. B. Bishop, F. F. C. Marques, and H. P. Burnham. 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. Journal of Applied Ecology **47**:5-14.

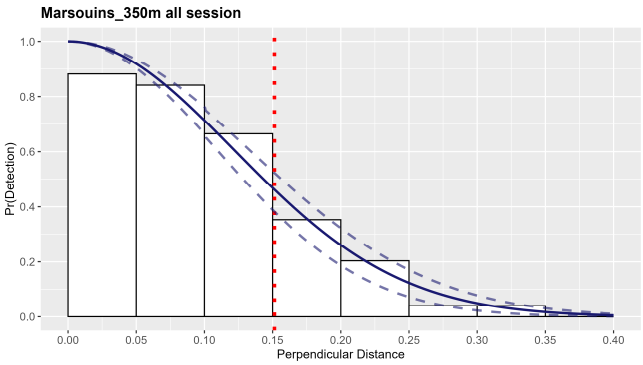
Thomas, L., J. L. Laake, E. Rexstad, S. Strindberg, F. F. C. Marques, S. T. Buckland, D. L. Borchers, D. R. Anderson, H. P. Burnham, M. L. Burt, S. L. Heydley, J. H. Pollard, J. R. B. Bishop, and T. A. Marques. 2009. Distance 6.0. Release "2". .*in* R. U. f. W. P. Assessment, editor. http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/, University of St. Andrews, UK.

Van Canneyt, O., S. Laran, M. Authier, C. Dars, G. Dorémus, M. Genu, M. Nivière, and J. Spitz. 2019. Suivi de la mégafaune marine au large des PErtuis charentais, de l'Estuaire de la Gironde et de Rochebonne par observation aérienne : Campagne SPEE. Observatoire Pelagis (UMS 3462, Université de La Rochelle / CNRS) & Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis (Agence française pour la Biodiversité).

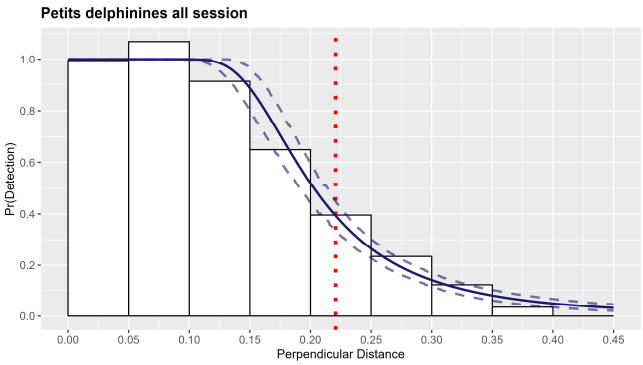
ANNEXES

Annexe 1. Fonctions de détections

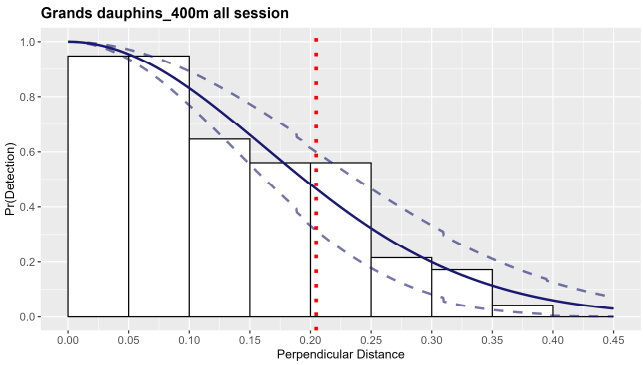
Marsouin commun
(Semi normal, w=350m)



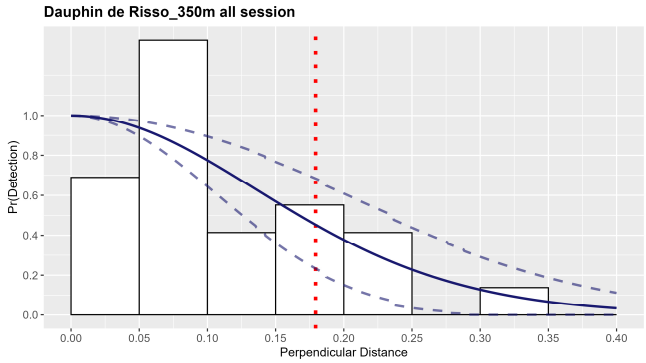
Dauphin commun (et petit delphininés non identifiés) (Hasard, w=400m)



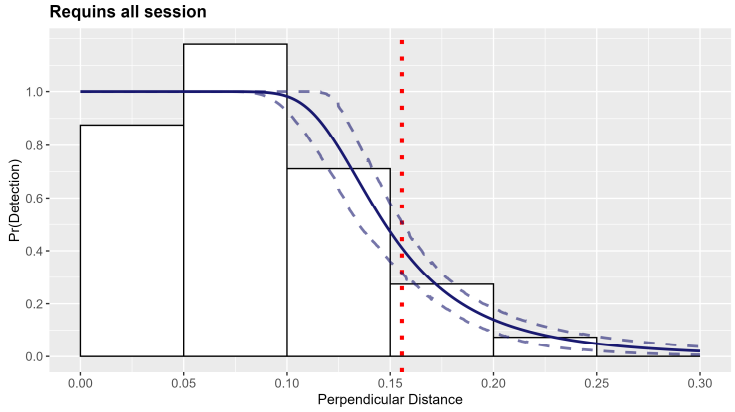
Grand dauphin
(Semi normal, w=450m)



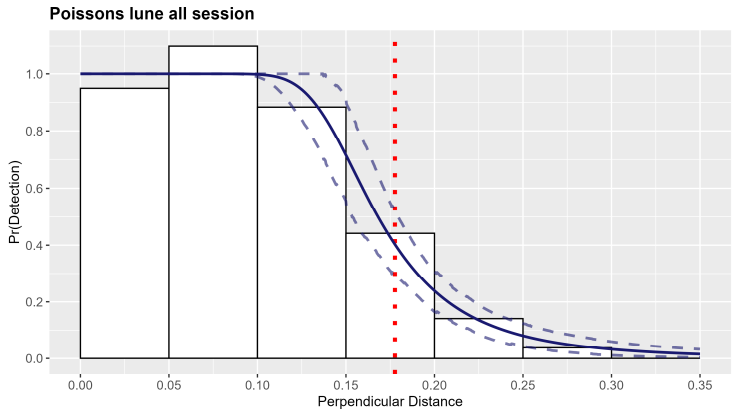
Dauphin de Risso
(Half normal, w=350m)



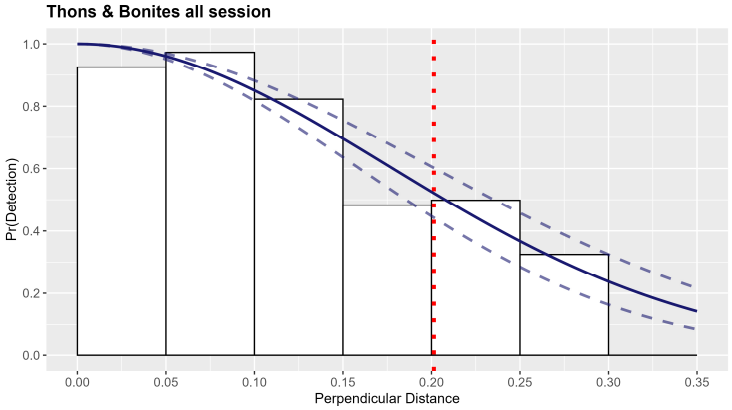
Requins
(Hasard, w=250m)



Poisson lune
(Hasard, w=300m)



Thons et bonites
(Hasard, w=300m)



Annexe 2. Résultats des estimations de densité et abondance par la méthode CDS (*Conventional Distance Sampling*) sur toute la zone d'étude, par espèce ou groupe d'espèce pour les sessions 1 à 6 des campagnes SPEE 2024-25.

Cycle	session	n	Taux de rencontre (obs/km)	CV%	Effectif moyen	CV%	Densité (ind/km)	CV%	Abondance	Min (IC95%)	Max (IC95%)
					Dauphin de Risso_350m						
4	1	0	0.0000	0%							
4	2	3	0.0013	100%	2.33	0	0.0089	101%	133	26	698
4	3	3	0.0012	58%	4.00	0.236205	0.0138	64%	206	65	656
4	4	1	0.0004	100%	3.00	0	0.0036	101%	54	10	285
4	5	3	0.0012	74%	1.00	0	0.0035	76%	52	14	195
4	6	1	0.0004	100%	1.00	0	0.0012	101%	18	3	95
					Grands dauphins_400m						
4	1	2	0.0009	71%	10.00	0.35439	0.0218	79%	325	82	1290
4	2	5	0.0022	53%	2.40	0.27847	0.0132	52%	197	75	514
4	3	0	0.0000	0%							
4	4	0	0.0000	0%							
4	5	11	0.0045	37%	5.82	0.317398	0.0633	51%	946	369	2427
4	6	0	0.0000	0%							
					Marsouins_350m						
4	1	0	0.0000	0%							
4	2	5	0.0022	52%	1.40	0.121472	0.0103	55%	154	56	425
4	3	24	0.0097	21%	2.08	0.234617	0.0666	33%	995	528	1877
4	4	4	0.0017	50%	1.75	0.237437	0.0098	55%	147	53	407
4	5	0	0.0000	0%							
4	6	4	0.0017	50%	1.25	0.173583	0.0070	53%	105	39	278
					Petits delphinines						
4	1	10	0.0044	44%	5.30	0.302365	0.0534	56%	797	286	2224
4	2	44	0.0197	28%	6.57	0.174446	0.2936	37%	4383	2154	8918
4	3	65	0.0263	22%	9.72	0.169664	0.5788	29%	8641	4929	15150
4	4	1	0.0004	100%	10.00	0	0.0097	100%	144	28	744
4	5	32	0.0129	29%	7.63	0.121774	0.2236	31%	3338	1828	6094

4	6	23	0.0098	42%	3.04	0.131051	0.0674	39%	1006	481	2102
						Poissons lune					
4	1	10	0.0044	34%	1.00	0	0.0126	34%	187	97	362
4	2	7	0.0031	38%	1.00	0	0.0089	38%	132	64	271
4	3	3	0.0012	58%	1.00	0	0.0034	58%	51	18	147
4	4	6	0.0026	40%	1.00	0	0.0072	40%	108	50	232
4	5	22	0.0089	23%	1.14	0.086921	0.0286	24%	426	266	684
4	6	3	0.0013	57%	1.00	0	0.0036	57%	54	19	154
						Requins					
4	1	3	0.0013	57%	1.00	0	0.0043	57%	64	22	183
4	2	12	0.0054	39%	1.00	0	0.0173	39%	258	124	537
4	3	2	0.0008	70%	1.00	0	0.0026	70%	39	11	135
4	4	20	0.0085	28%	1.00	0	0.0274	28%	409	236	707
4	5	42	0.0170	31%	1.02	0.021026	0.0558	31%	833	456	1522
4	6	3	0.0013	57%	1.00	0	0.0041	58%	61	21	175
						Requins peau bleu					
4	1	3	0.0013	57%	1.00	0	0.0043	57%	64	23	184
4	2	11	0.0049	41%	1.00	0	0.0160	41%	238	109	520
4	3	2	0.0008	70%	1.00	0	0.0026	70%	39	11	137
4	4	20	0.0085	28%	1.00	0	0.0276	28%	412	238	713
4	5	40	0.0162	32%	1.03	0.02198	0.0537	33%	801	427	1502
4	6	3	0.0013	57%	1.00	0	0.0041	58%	62	21	177
						Thons & Bonites					
4	1	17	0.0076	41%	4.82	0.174392	0.0905	51%	1351	522	3494
4	2	6	0.0027	57%	5.33	0.352442	0.0356	63%	532	171	1651
4	3	1	0.0004	100%	3.00	0	0.0030	100%	45	9	232
4	4	0	0.0000	0%							
4	5	105	0.0425	17%	9.44	0.318976	0.9947	36%	14850	7500	29404
4	6	17	0.0072	32%	3.76	0.325228	0.0675	46%	1007	423	2396

Annexe 3. Résultats des estimations de densité et abondance par la méthode du transect en bande sur toute la zone d'étude, par espèces ou groupe d'espèces pour les sessions 1 à 6 des campagnes SPEE 2024-25.

Cycle	session	n	Taux de rencontre (obs/km)	CV%	Effectif moyen	CV%	Densité (ind/km)	CV%	Abondance	Min (IC95%)	Max (IC95%)
Oiseaux marins et cotiers											
4	1	360	0.1601	13%	3.0	28%	1.189	25%	17 748	10 987	28 671
4	2	1746	0.7830	8%	2.7	16%	5.209	14%	77 765	58 781	102 880
4	3	2672	1.0804	7%	2.4	14%	6.450	12%	96 301	75 974	122 066
4	4	482	0.2057	11%	2.4	20%	1.220	17%	18 221	13 074	25 395
4	5	747	0.3022	8%	2.3	14%	1.713	12%	25 578	20 371	32 116
4	6	3000	1.2745	6%	2.6	10%	8.139	8%	121 508	103 163	143 115
Alcides											
4	1	0	0.0000	0%							
4	2	772	0.3462	12%	2.3	24%	2.002	20%	29 894	20 094	44 474
4	3	1498	0.6057	9%	1.9	15%	2.944	12%	43 947	34 814	55 477
4	4	3	0.0013	57%	1.0	81%	0.003	57%	48	17	137
4	5	0	0.0000	0%							
4	6	1528	0.6492	10%	2.2	15%	3.552	12%	53 024	42 261	66 527
Fou_de_Bassan											
4	1	14	0.0062	31%	1.0	44%	0.016	31%	232	127	425
4	2	275	0.1233	13%	3.0	30%	0.919	28%	13 725	8 056	23 384
4	3	226	0.0914	15%	2.9	44%	0.655	42%	9 779	4 454	21 470
4	4	97	0.0414	17%	1.5	33%	0.156	28%	2 325	1 343	4 026
4	5	39	0.0158	21%	1.3	31%	0.051	22%	755	492	1 159
4	6	257	0.1092	12%	2.7	25%	0.748	22%	11 163	7 327	17 008
Goelands_gris											
4	1	41	0.0182	21%	1.3	31%	0.058	23%	863	554	1 346
4	2	49	0.0220	18%	1.5	29%	0.082	23%	1 222	788	1 896
4	3	29	0.0117	21%	1.4	31%	0.040	23%	604	386	945
4	4	79	0.0337	15%	1.7	30%	0.144	26%	2 150	1 289	3 586
4	5	53	0.0214	19%	1.4	29%	0.076	22%	1 132	740	1 732

4	6	80	0.0340	15%	1.4	26%	0.119	21%	1 776	1 185	2 662
						Goelands_noirs					
4	1	34	0.0151	23%	1.8	36%	0.067	28%	996	576	1 722
4	2	35	0.0157	22%	1.2	32%	0.048	23%	720	458	1 130
4	3	56	0.0226	18%	2.2	34%	0.122	29%	1 826	1 042	3 200
4	4	46	0.0196	15%	1.2	23%	0.057	17%	844	603	1 181
4	5	37	0.0150	20%	1.1	29%	0.039	21%	589	393	882
4	6	65	0.0276	16%	1.4	29%	0.098	24%	1 459	911	2 335
						Goelands totaux					
4	1	150	0.0667	15%	2.2	28%	0.368	24%	5 495	3 461	8 725
4	2	157	0.0704	11%	2.8	39%	0.498	37%	7 432	3 668	15 056
4	3	185	0.0748	11%	5.5	35%	1.033	33%	15 424	8 147	29 199
4	4	237	0.1011	12%	2.8	25%	0.711	22%	10 608	6 921	16 257
4	5	178	0.0720	14%	1.4	20%	0.244	14%	3 639	2 745	4 824
4	6	212	0.0901	12%	3.9	28%	0.885	26%	13 208	7 981	21 860
						Grands_goelands_immatures&indetermines					
4	1	75	0.0334	17%	2.9	36%	0.244	31%	3 636	1 985	6 660
4	2	73	0.0327	16%	4.5	52%	0.368	50%	5 490	2 172	13 878
4	3	100	0.0404	14%	8.6	40%	0.870	38%	12 994	6 305	26 781
4	4	112	0.0478	17%	4.3	32%	0.510	28%	7 613	4 446	13 037
4	5	88	0.0356	16%	1.4	24%	0.128	18%	1 918	1 353	2 717
4	6	67	0.0285	14%	9.4	36%	0.668	33%	9 974	5 316	18 711
						Puffins(grands & petits)					
4	1	29	0.0129	25%	1.3	35%	0.041	25%	614	379	995
4	2	18	0.0081	31%	1.4	51%	0.028	41%	418	193	907
4	3	7	0.0028	42%	2.9	70%	0.020	56%	302	108	841
4	4	11	0.0047	34%	1.0	49%	0.012	34%	175	90	339
4	5	46	0.0186	17%	4.3	43%	0.198	40%	2 959	1 387	6 314
4	6	48	0.0204	25%	4.3	62%	0.218	57%	3 251	1 143	9 242
						Grands_puffins					
4	1	24	0.0107	28%	1.3	40%	0.036	28%	531	310	911
4	2	9	0.0040	42%	1.0	60%	0.010	42%	151	68	336
4	3	1	0.0004	100%	2.0	141%	0.002	100%	30	6	156
4	4	5	0.0021	53%	1.0	74%	0.005	53%	80	30	211
4	5	41	0.0166	18%	4.6	45%	0.192	41%	2 869	1 315	6 258

4	6	19	0.0081	36%	5.5	81%	0.110	73%	1 649	458	5 943
						Petits_puffins					
4	1	5	0.0022	53%	1.0	74%	0.006	53%	83	31	220
4	2	9	0.0040	43%	1.8	73%	0.018	59%	268	91	786
4	3	3	0.0012	57%	1.0	81%	0.003	57%	45	16	129
4	4	6	0.0026	47%	1.0	66%	0.006	47%	96	40	229
4	5	5	0.0020	44%	1.2	65%	0.006	47%	91	38	218
4	6	25	0.0106	24%	2.7	44%	0.072	36%	1 078	539	2 158
						Oceanites					
4	1	41	0.0182	26%	3.3	51%	0.150	43%	2 241	993	5 059
4	2	94	0.0422	18%	2.9	33%	0.308	27%	4 603	2 727	7 769
4	3	4	0.0016	50%	2.0	83%	0.008	66%	121	37	394
4	4	3	0.0013	57%	2.7	89%	0.009	68%	127	38	431
4	5	66	0.0267	19%	2.0	33%	0.135	28%	2 008	1 175	3 431
4	6	103	0.0438	18%	2.1	31%	0.225	25%	3 362	2 053	5 504
						Grands_labbes					
4	1	1	0.0004	100%	1.0	141%	0.001	100%	17	3	86
4	2	1	0.0004	100%	1.0	141%	0.001	100%	17	3	86
4	3	37	0.0150	17%	1.1	25%	0.040	18%	604	429	850
4	4	1	0.0004	100%	1.0	141%	0.001	100%	16	3	82
4	5	1	0.0004	100%	1.0	141%	0.001	100%	15	3	78
4	6	12	0.0051	30%	1.0	43%	0.013	30%	190	106	342
						Sternidae					
4	1	34	0.0151	24%	1.9	41%	0.073	33%	1 096	580	2 070
4	2	8	0.0036	35%	1.0	50%	0.009	35%	134	68	263
4	3	13	0.0053	29%	1.0	41%	0.013	29%	196	112	344
4	4	58	0.0248	29%	1.8	39%	0.114	25%	1 704	1 043	2 785
4	5	65	0.0263	21%	1.2	30%	0.082	21%	1 223	807	1 853
4	6	9	0.0038	45%	1.7	63%	0.016	43%	238	105	538
						Mouette_melanocephale					
4	1	2	0.0009	71%	1.5	103%	0.003	75%	50	13	185
4	2	17	0.0076	30%	1.3	44%	0.025	32%	368	200	677
4	3	10	0.0040	31%	1.1	44%	0.011	32%	166	90	307
4	4	1	0.0004	100%	1.0	141%	0.001	100%	16	3	82
4	5	19	0.0077	31%	1.3	44%	0.025	32%	377	205	696

4	6	4	0.0017	50%	1.0	70%	0.004	50%	63	25	160
						Mouette_pygmees					
4	1	2	0.0009	100%	1.0	141%	0.002	100%	33	6	171
4	2	116	0.0520	14%	1.7	24%	0.218	19%	3 247	2 256	4 674
4	3	56	0.0226	24%	1.9	39%	0.108	30%	1 615	908	2 871
4	4	1	0.0004	100%	1.0	141%	0.001	100%	16	3	82
4	5	55	0.0223	20%	3.4	33%	0.190	26%	2 839	1 706	4 722
4	6	65	0.0276	22%	1.3	30%	0.092	21%	1 380	919	2 071
						Mouette_tridactyle					
4	1	0	0.0000	0%							
4	2	32	0.0144	22%	1.3	33%	0.048	25%	720	441	1 175
4	3	326	0.1318	17%	1.4	25%	0.473	19%	7 063	4 875	10 232
4	4	0	0.0000	0%							
4	5	15	0.0061	33%	1.7	48%	0.026	35%	393	202	764
4	6	212	0.0901	12%	2.4	32%	0.549	30%	8 198	4 597	14 618
						Mouettes_totales					
4	1	76	0.0338	21%	2.3	40%	0.191	34%	2 856	1 484	5 494
4	2	397	0.1780	10%	2.4	25%	1.080	23%	16 119	10 227	25 404
4	3	641	0.2592	11%	1.8	18%	1.155	14%	17 250	13 056	22 792
4	4	64	0.0273	29%	3.0	48%	0.204	38%	3 042	1 481	6 248
4	5	327	0.1323	11%	2.2	17%	0.743	13%	11 098	8 549	14 406
4	6	763	0.3242	8%	2.1	16%	1.718	14%	25 656	19 470	33 807
						Meduses					
4	1	119	0.0529	31%	10.4	57%	1.371	48%	20 471	8 290	50 550
4	2	144	0.0646	27%	2.8	45%	0.459	37%	6 846	3 409	13 746
4	3	31	0.0125	35%	1.2	52%	0.036	38%	543	261	1 130
4	4	29	0.0124	37%	1.2	57%	0.037	43%	557	248	1 251
4	5	308	0.1246	21%	9.3	40%	2.905	34%	43 365	22 723	82 758
4	6	533	0.2264	18%	12.4	35%	7.013	30%	104 700	59 111	185 449
						Bouees					
4	1	24	0.0107	36%	1.0	51%	0.027	36%	398	200	795
4	2	33	0.0148	28%	1.3	42%	0.047	32%	703	383	1 290
4	3	19	0.0077	27%	1.0	38%	0.019	27%	287	171	481
4	4	60	0.0256	21%	1.3	33%	0.085	25%	1 274	779	2 084
4	5	35	0.0142	25%	1.4	37%	0.049	27%	725	432	1 216

4	6	70	0.0297	25%	1.1	36%	0.084	25%	1 253	766	2 048
						Dechets_peche					
4	1	3	0.0013	57%	1.0	81%	0.003	57%	50	17	143
4	2	3	0.0013	57%	1.0	81%	0.003	57%	50	18	143
4	3	4	0.0016	50%	1.0	70%	0.004	50%	60	24	152
4	4	2	0.0009	71%	1.0	100%	0.002	71%	32	9	111
4	5	4	0.0016	50%	1.0	70%	0.004	50%	60	24	152
4	6	12	0.0051	28%	1.3	46%	0.017	37%	254	125	513
						Autres_dechets					
4	1	161	0.0716	10%	1.1	14%	0.196	10%	2 922	2 382	3 585
4	2	333	0.1493	10%	1.3	16%	0.470	13%	7 013	5 470	8 992
4	3	462	0.1868	8%	1.5	14%	0.717	11%	10 700	8 612	13 295
4	4	224	0.0956	10%	1.1	14%	0.262	10%	3 918	3 190	4 813
4	5	113	0.0457	11%	1.0	15%	0.119	11%	1 782	1 433	2 216
4	6	240	0.1020	8%	1.1	12%	0.287	9%	4 281	3 616	5 068
						Navire_Pêche					
4	1	6	0.0027	40%	1.0	57%	0.003	40%	40	18	86
4	2	5	0.0022	44%	1.0	63%	0.002	44%	33	15	77
4	3	11	0.0044	32%	1.0	45%	0.004	32%	66	36	123
4	4	12	0.0051	28%	1.0	40%	0.005	28%	76	44	132
4	5	12	0.0049	33%	1.0	47%	0.005	33%	72	38	137
4	6	23	0.0098	22%	1.1	36%	0.011	28%	165	96	283
						Navire_Plaisance					
4	1	42	0.0187	25%	1.4	40%	0.027	31%	398	220	722
4	2	16	0.0072	29%	1.3	43%	0.009	32%	134	72	249
4	3	3	0.0012	57%	1.0	81%	0.001	57%	18	6	52
4	4	39	0.0166	22%	1.7	39%	0.028	32%	420	226	781
4	5	78	0.0316	20%	1.4	31%	0.043	23%	646	411	1 016
4	6	13	0.0055	35%	1.0	49%	0.006	35%	82	42	161