



FAUNE-PACA PUBLICATION

N°123 mars 2024

La taille des groupes de cétacés varie en fonction de leur habitat : analyse des données d'observations opportunistes de Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) et le Cachalot (*Physeter Macrocephalus*) en Atlantique et Méditerranée française.

faune-paca.org

Portail collaboratif de données naturalistes en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

La taille des groupes de cétacés varie en fonction de leur habitat : analyse des données d'observations opportunistes de Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) et Cachalot (*Physeter Macrocephalus*) en Atlantique et Méditerranée française.

Mots-clés : habitat, domaine vital, fond marin, ressource alimentaire, pêche, abondance, Golfe du Lion, Provence, Corse,

Auteurs : Juliette DEDET, Gabriel LÉVY, Laura BOTTAU, Carole D'ANTUONI, Vadim FOUILLAND, Jory FUSER, Jean-Rémi MALACHIN, Enzo RODA, Lola RODA, Alexandre SAPANEL, Paul SAPANEL, Pauline SINDOU, Fabrice RODA

Citation : DEDET J., LÉVY G., BOTTAU L., D'ANTUONI C., FOUILLAND V., FUSER J., MALACHIN J.-R., RODA E., RODA L., SAPANEL A., SAPANEL P., SINDOU P., RODA F (2023). La taille des groupes de cétacés varie en fonction de leur habitat : analyse des données d'observations opportunistes de Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) et Cachalot (*Physeter macrocephalus*) en Atlantique et Méditerranée française. *Faune-PACA Publication 123* : 18 pp + Annexe.

Résumé

1. Cette publication vise à exploiter les données opportunistes citoyennes pour évaluer les grandes tendances de distribution des cétacés sur les côtes françaises. Cet objectif représente un véritable challenge scientifique dans la mesure où les données opportunistes citoyennes souffrent de nombreux biais tels que le biais d'observation (variation de l'effort d'observation au cours du temps), le biais de rapportage (rapportage de données incomplètes ou sélectives) et le biais géographique (échantillonnage limité à certains lieux).
2. Dans cette étude préliminaire, nous avons voulu savoir si les grandes tendances observées par les professionnels en suivant des protocoles robustes scientifiquement concernant la taille des groupes de Grands dauphins pouvaient également être observées à partir de données opportunistes citoyennes, réputées moins fiables. Par ailleurs, nous avons cherché à savoir si nous pouvions observer des tendances similaires chez les Rorquals communs et les Cachalots, en comparant les populations vivant en Atlantique Nord et en Méditerranée française.
3. Les données opportunistes citoyennes montrent que la taille moyenne des groupes de Grands dauphins vivant dans la zone maritime de la Corse est statistiquement et significativement plus petite que celle des groupes vivants dans le Golfe du Lion, la Côte Provençale ou l'Atlantique. Ces résultats sont discutés en lien avec les données de la littérature scientifique existante. Les données opportunistes citoyennes concernant les Rorquals communs et les Cachalots sont trop parcellaires pour pouvoir en tirer des tendances statistiquement significatives.
4. Nos résultats montrent que les données opportunistes citoyennes concernant les cétacés et provenant des bases de références Faune France et Faune PACA peuvent, dans certains cas, être utilisées pour étudier quelques tendances de populations en lien avec les caractéristiques écologiques de l'habitat.

Abstract

1. This publication aims to exploit opportunistic citizen data to assess major trends in cetacean distribution on the French coast. This objective represents a real scientific challenge since opportunistic citizen data suffer from many biases such as observation bias (variation of the observation effort over time), reporting bias (reporting incomplete or selective data) and geographical bias (sampling limited to certain locations).
2. In this preliminary study, we wanted to know if the major trends observed by professionals following scientifically robust protocols concerning the size of groups of Bottlenose Dolphins could also be observed from opportunistic citizen data, reputed less reliable. In addition, we investigated whether we could observe similar trends in fin whales and sperm whales by comparing populations in the North Atlantic and the Mediterranean.
3. Opportunistic citizen data show that the average size of Bottlenose Dolphins living in the maritime area of Corsica is statistically and significantly smaller than that of living groups in the Gulf of Lion, the Provençal Coast or the Atlantic. These results are discussed in relation to the existing scientific literature. Opportunistic citizen data on fin whales and sperm whales are too sparse to draw statistically significant trends.

4. Our results show that opportunistic citizen data on cetaceans from the Faune France and Faune PACA reference bases can be used to study some population trends related to habitat ecological characteristics.

Contribution des auteurs

JD et GL ont alimenté la base de données Faune PACA, réalisé les extractions de données opportunistes dans Faune France et Faune PACA, mis en forme les données, participé aux analyses statistiques, réalisé les cartographies et participé à l'écriture du manuscrit. FR a supervisé l'étude, choisi la méthodologie, conceptualisé le projet, effectué les analyses statistiques, et validé l'ensemble du travail. JD et GL ont réalisé les photographies qui illustrent cet article. JD et FR ont co-écrit la première version du manuscrit. Tous les auteurs ont observé de façon opportuniste des cétacés, et participé à la relecture du manuscrit.

Remerciements

Nous remercions les contributeurs qui ont saisi les données opportunistes exploitées dans cette étude, en espérant n'oublier personne. Liste des structures contributrices : Découverte du Vivants et Explore Ocean Faune Ocean pour les opérateurs de whale watching, La LPO, les différents parcs marins ainsi que les associations GONM, GOGARD et Med Migration

Liste des contributeurs : Paul Adlam, Lau Albi, Thomas Armand, Sébastien Arriubergé, Aurélien Audevard, Valérie & Jean-Marc Auriaux-Guilpain, Nicolas Bastide, Pablo Barbin, Mathis Baudrin, Thibaut Bazatolle, Patrick Behr, Lucas Benaiche, Quentin Benet-Cibois, Alain Beuget, Mat Bourgeois, Joël Bourlès, Amaury Calvet, Christopher Camuzat, Jean-Philippe Carlier, Fabien Caterina, Gabriel Caucal, Antoine Chabrolle, Anthony Chaillou, Sylvain Chapuis, Tristan Colin, Sylvie Cornec, David Cousson, Mario Cozzo, Anthony Dabadie, Célia Dachevosky, Maël Dalibard, Dimitri Davignon, Vincent Delcourt, Yves Désaunay, Alain Desnos, Frank Dhermain, Thérèse Domzig, Benoît Duchenne, Roland Dutrey, Matthis Esnault, Cécilia Fridlender Jalla, Olivier Fontaine, Peggy Fournial, Gilles Francois, Julie Gabri, Pierre-Alexandre Gagnaire, Yves Geay, Jean-Marc Gillier, Alexandre Godard, Richard Grege, Aurélien Grimaud, Julie Grolleau, Andréas Guyot, Alexandre Hamon, Alex L'helgoualch, Benjamin Holé, Bastien Jeannin, Baptiste Juniot, Gaël Kervarec, Martin de Lajudie, Morgane Laviéville, Guillaume Laizet, Iwein Le Frapper, Céline Luciano, Jacques Maout, Adrien Mauss, Frédéric Malvaud, Dimitri Marguerat, Chantal Mazen, Sophie Meriotte, Anne-Laure Minardi, Matthieu de Montgolfier, Sven Normant, Quentin D'orchymont, Emmanuel Parmentier, Cédric Peignot, Thomas Pelerin, Regis Perdriat, Thomas Perrier, Grégory Picard, Aime-Lyne Pierry, Julie Popineau, Sébastien Provost, François Quénot, Christophe Ramos, Sylvain Reyt, Véronique Roguet, Carlota Ronceux, Sébastien Roques, Tony Rossi, Renaud Le Roy, Antoine Salmon, Benjamin Salvarelli, Muriel de Schoenmacker, Daniel de Sousa, Valentin Spampani, Rafael Szamocki, Isabelle Thiberville, Brünhilde Thomas, Yves Thomazeau, Stéphan Tillo, Louenn Guilbert Troadec, Arnaud Trompat, Cyril Vathelet, Damien Vedrenne, Pierre-Yves Vigouroux, Gilbert Vimard, Christophe Winckler, Christian Zaet. Les auteurs espèrent n'avoir oublié personne.

Liste des observateurs ayant participé aux observations réalisées au sein de l'AMA du Parc National de Port Cros durant l'été 2023 : Juliette Dedet, Gabriel Lévy, Jean Rémy Malachin, Enzo Roda, Lola Roda, Fabrice Roda, Paul Sapanel, Pauline Sindou, Jory Fuser, Nicolas Gronchi, Vadim Fouilland.

Nous remercions particulièrement Hélène Labach (MIRACETI) et François Sarano (Longitude 181) pour nous avoir communiqué librement leurs données de capture-recapture de Cachalots.

Nous remercions également les gestionnaires de Faune France et Faune PACA qui rendent accessibles à tous ces précieuses données scientifiques. Enfin, nous remercions Frank Dhermain et Jean-François Azens pour la relecture de ce manuscrit.

1. Introduction

1.1. Utilisation de données opportunistes

Connaître les changements dans la distribution et l'abondance des espèces est indispensable dans le domaine de la conservation de la biodiversité, afin de pouvoir surveiller les dynamiques de population des espèces dans leurs écosystèmes. Pour pouvoir mesurer ces changements, les données obtenues par les sciences citoyennes sont considérées comme étant une source potentielle d'informations (Van Strien et al., 2013). Récemment, le nombre de données obtenues en France par le biais des sciences citoyennes a connu un véritable essor, notamment grâce à l'utilisation des données saisies en ligne. Par exemple la base de données Faune France contient actuellement plus de 125 millions de contributions, dont plus de 2 millions concernent les mammifères. La base de données Faune PACA contient près de 11 millions de contributions et est passée d'environ 340 000 saisies en 2010 à 1 100 000 données saisies en 2022. Grâce à la collecte de données opportunistes, la quantité d'information sur les espèces croît d'année en année. Ces données ont l'énorme avantage d'être disponibles gratuitement et de manière ouverte et transparente. Néanmoins, les données produites par le biais des sciences citoyennes sont souvent obtenues sans l'utilisation de protocoles standardisés. Le fait d'obtenir les données de manière opportuniste présente plusieurs désavantages, que nous allons lister ci-dessous. Premièrement, les données souffrent souvent d'un biais de distribution géographique (« le biais géographique », Dennis et al., 1999 ; Dennis & Thomas, 2000 ; Hassal, 2012), les observateurs non professionnels ayant souvent tendance à se concentrer sur certains « hotspots » favorables à l'observation plutôt que d'aller réaliser des observations dans des lieux réputés « moins favorables ». Deuxièmement, l'effort de prospection peut varier considérablement d'un observateur à l'autre (le « biais d'observation », Kuussaari et al., 2007). Troisièmement, les observateurs opportunistes peuvent avoir tendance à ne reporter que les espèces qu'ils jugent intéressantes (le biais de « rapportage »). De fait, la plupart des observateurs professionnels ont tendance à « boudier » ces données opportunistes, en raison des biais que nous venons d'énoncer. Cependant il convient de noter que ces biais ne sont pas exclusivement limités aux seules observations opportunistes, mais peuvent s'appliquer également à certains protocoles standardisés (McKenzie et al., 2006). Dans cette étude, nous avons souhaité exploiter les données opportunistes concernant les cétacés.

Nous avons décidé d'exploiter les données d'observations opportunistes de cétacés présentes dans les bases de données Faune France et Faune PACA, en nous concentrant sur trois espèces à enjeu : le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) et le Cachalot (*Physeter macrocephalus*).

1.2. Quelques généralités concernant les Grands dauphins, les Rorquals communs et les Cachalots

Le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), qui appartient au sous-ordre des odontocètes (cétacé à dents), est un delphinidé cosmopolite que l'on trouve partout dans le monde et dans tous les océans. Dans le contexte de la mer Méditerranée, le Grand dauphin est considéré comme une espèce régulièrement présente et le deuxième cétacé le plus observé après le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) (Atlas des mam. de PACA). Cette espèce est le plus souvent observée le long de la majeure partie de la côte méditerranéenne, sur le plateau continental (Gannier, 2005; Gnone et al., 2011; Notarbartolo Di Sciara et al., 1993), même si des groupes peuvent être observés au large (Laran et al., 2016). La sous-population de grands dauphins de la Méditerranée est génétiquement différenciée des populations habitant l'est de l'Atlantique Nord et la mer Noire et est structurée en une population occidentale et une population orientale, correspondant aux limites de l'habitat (Natoli et al., 2005). La sous-population de Grands dauphins méditerranéens est considérée comme vulnérable sur la Liste rouge de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). Le Grand dauphin est l'une des deux seules espèces de

cétacés (avec le Marsouin commun) inscrites à l'annexe II de la directive européenne Habitats (92/43/CEE) qui définit les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire, dont la protection nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation. Il est également strictement protégé en France par le décret du 1er juillet 2011 qui interdit entre autres la destruction, la capture et la perturbation intentionnelle des mammifères marins. En outre, le grand dauphin fait l'objet d'un plan d'action spécifique en cours d'élaboration par l'Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la mer Méditerranée et de la zone atlantique contiguë (ACCOBAMS).

Le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), qui appartient au sous-ordre des mysticètes (cétacés à fanons), est la deuxième plus grande espèce sur Terre, après la baleine bleue *Balaenoptera musculus* (Linnaeus, 1758). On le trouve dans tous les océans du monde. Différentes études basées sur de la génétique, de l'acoustique, des isotopes stables et de la télémétrie ont suggéré que la population méditerranéenne était isolée et résidente (Bérubé et al. 1998; Bentaleb et al. 2011; Castellote et al. 2012). À l'exception de la population vivant en Méditerranée, les Rorquals communs migrent des eaux froides (où ils trouvent leur nourriture en été) vers des eaux tempérées en hiver. Le Rorqual commun fréquente des eaux profondes se situant au-delà du talus continental et surplombant la plaine abyssale (profondeurs > à 2000m). En Méditerranée cependant, le plateau continental étant peu étendu, il arrive que les Rorquals communs soient visibles près des côtes.

Le Cachalot (*Physeter macrocephalus*), qui fait partie du sous-ordre des odontocètes, est reconnu comme étant le plus grand des cétacés possédant des dents. Le cachalot est célèbre pour ses performances en matière de plongée, sondant à 1200 m en moyenne pour une apnée de 45 minutes environ. On peut le trouver dans toutes les eaux des océans du monde, de l'équateur jusqu'aux abords de la banquise. Les groupes de femelles, accompagnées de leurs petits, sont principalement sédentaires et sont habituellement présents aux latitudes inférieures à 40°. D'un autre côté, les mâles matures effectuent des migrations, se déplaçant des eaux froides où ils se nourrissent vers les eaux tropicales et subtropicales pour la reproduction.

1.3. Écologie et taille des groupes de cétacés en fonction de leur habitat

Aucune donnée concernant la taille des groupes de Rorquals communs et de Grands cachalots, en lien avec leur habitat en Méditerranée ou en Atlantique Nord, n'est disponible dans la littérature scientifique. En revanche plusieurs études en Méditerranée occidentale se sont intéressées à la taille des groupes et à l'écologie des Grands dauphins en lien avec leur habitat. Ainsi, la plupart des études fondées sur la photo-identification décrivent le Grand dauphin de Méditerranée comme une espèce principalement résidente (Labach et al., 2015). Selon Gnone et al. (2011) dans une étude portant sur les déplacements de cétacés dans le sanctuaire Pelagos, les Grands dauphins se déplacent autour de leur zone de résidence habituelle dans un rayon de 50 km. Le comportement de ces dauphins résidents est une spécialisation locale, en particulier dans les techniques d'alimentation, qui semble produire une ségrégation entre les dauphins voisins d'une part, et un regroupement de populations en unités géographiques et démographiques (Gnone et al., 2011). Selon Carnabuci et al. (2016), les liens plus ou moins étroits qui unissent les différents groupes de Grands dauphins qui vivent dans le sanctuaire Pelagos résultent des caractéristiques du paysage et de l'habitat, mais prennent également la forme d'une « culture » transmise localement en lien avec les caractéristiques écologiques de l'habitat (disponibilité des proies, activités anthropiques positives ou négatives, interactions sociales ; cf. Vassolo et al., 2020). Les Grands dauphins vivant dans les archipels de Toscane, par exemple, et ceux qui vivent dans les eaux de la côte nord-ouest de la Corse, sont séparés par une rupture d'habitat caractéristique, délimitée par le « doigt » de la Corse (Cap Corse). Le côté Est (archipels de Toscane) est caractérisé par des eaux peu profondes et des écosystèmes sablonneux et boueux, tandis que le côté Ouest (côte nord-ouest de la Corse) présente une plateforme rocheuse étroite et une pente raide (talus continental). La « distance écologique » semble dépasser la distance géographique, et produit une séparation claire des deux unités malgré la proximité géographique. La spécialisation en lien avec l'habitat des Grands dauphins et

l'isolement entre les unités géographiques pourrait être à l'origine des différences observées dans la structure génétique de ces animaux (Natoli et al., 2005 ; Gaspari et al., 2015 ; Brotons et al., 2019).

1.4. Objectifs de l'étude

Nous avons souhaité comparer les résultats obtenus en analysant les données opportunistes (notre étude) et celles obtenues selon un « golden standard », c'est-à-dire des données obtenues avec un protocole d'échantillonnage robuste mesurant l'effort de prospection et la probabilité de détection (Labach et al., 2022). Plus particulièrement, nous avons voulu savoir si les grandes tendances observées par les professionnels (Gnone et al., 2022 ; Labach et al., 2022) concernant la taille des groupes de Grands dauphins pouvaient également être observées à partir de données opportunistes, réputées moins fiables. Par ailleurs, nous avons cherché à savoir si nous pouvions observer des tendances similaires chez les grands cétacés, en comparant les populations vivant en Atlantique Nord et en Méditerranée, étant donné que la bathymétrie des côtes françaises atlantique et méditerranéenne diffère grandement.

2. Méthodes

2.1. Zone d'étude :

Les eaux françaises contiennent une grande diversité et richesse d'habitats et de fonds marins. Trois grands ensembles sont distingués pour décrire la profondeur et le relief des fonds marins :

- Le plateau continental : prolongement sous-marin du continent jusqu'au sommet du talus continental, situé jusqu'à environ les isobathes de 200 à 500 m de profondeur.
- Le talus continental : zone de jonction entre le plateau continental et la plaine abyssale, caractérisée par une pente importante (généralement 4 à 5°).
- La plaine abyssale : située généralement entre 3000 et 5000 m de profondeur (2000 à 2500 m en Méditerranée).

La façade atlantique est caractérisée par un large plateau continental dont l'extension se développe fortement du sud vers le nord. La largeur du plateau est ainsi comprise entre 50 km au niveau des Landes et 200 km au large de la Loire-Atlantique. Le fond y varie entre 0 et 200 m. Le talus continental s'étend généralement sur une bande de 30 à 40 km de large ; il est entaillé de nombreux canyons. La plaine abyssale atteint une profondeur de l'ordre de 5000 m à l'extrémité ouest de la zone sous juridiction française. Les sédiments sont majoritairement sableux sur le plateau continental. Les vases sont présentes dans les zones côtières protégées, dans les vasières du large et sur les grands fonds (talus continental et plaine abyssale). La roche et les sédiments grossiers se concentrent sur le pourtour de la Bretagne, ainsi qu'au niveau des Pyrénées et de quelques plateaux au large des côtes. Au nord de la Bretagne, le faciès sédimentaire évolue (des côtes vers le large) de la roche au sable, en passant par les cailloutis et les graviers.

Le fond marin de la Manche est exclusivement composé de plateau continental. Les fonds y sont peu profonds et dépassent rarement 100 m. Au centre de la Manche, les sédiments sont majoritairement grossiers à très grossiers, en raison du fort lessivage par les courants et la marée. Les zones de sable constituent des bancs et des dunes. Les dépôts de vase et sables vaseux sont rares et confinés aux zones abritées de la houle et des courants marins.

La façade méditerranéenne se caractérise par un plateau continental étroit, dont l'extension maximale (de l'ordre de 100 km) est atteinte au large de la plaine languedocienne, dans le Golfe du Lion. Ce plateau plonge rapidement par un talus abrupt (incisé de nombreux canyons) vers des fonds proches de 2500 m. Le plateau continental est presque inexistant à l'ouest de la Corse et sur la côte provençale. Les sédiments sont majoritairement fins (vases et vases sableuses), sur le plateau continental et les grands fonds. Le

sable se retrouve sur la côte, notamment en bordure externe du plateau continental. La roche affleure à certains endroits, par exemple sur le pourtour de la Corse ou sur la côte de Provence.

Les zones d'étude considérées dans cette publication sont visibles sur la Fig.1.

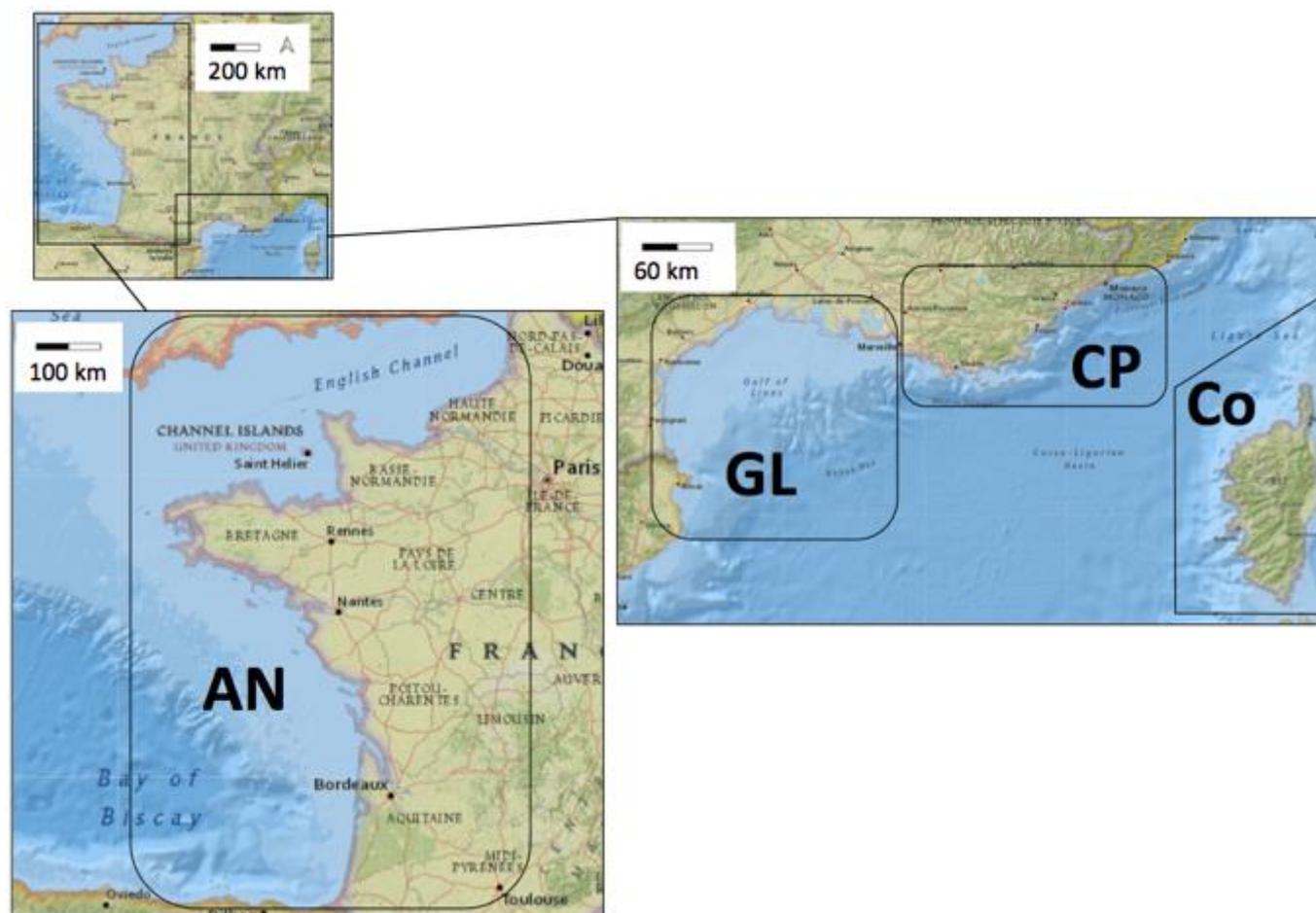


Figure 1: zones d'études. AN : Atlantique Nord ; GL : Golfe du lion ; CP : Côte Provençale ; Co : Corse.

Le linéaire côtier de l'Atlantique Nord tel que défini dans cette étude comprend en fait les trois façades maritimes administratives suivantes : Manche est Mer du Nord (MEMN), la façade Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO) et Sud Atlantique (SA) ; ceci représente un linéaire côtier cumulé de 3752 km. La façade maritime méditerranéenne présente un linéaire côtier de 2400 km.

La façade maritime Manche Est Mer du Nord (MEMN) comprend **1022 km de côtes**, de la frontière belge au golfe normand-breton. Son littoral s'étend le long des Régions Hauts-de-France et Normandie, englobant **sept départements** métropolitains et **252 communes**. La façade Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO) s'étend entre la Manche, la mer d'Iroise et l'Atlantique, au droit des régions Bretagne et Pays de la Loire. Le caractère maritime structure fortement l'identité des **six départements littoraux** dotés d'un vaste domaine public maritime naturel et de côtes très découpées. La façade Sud-Atlantique (SA) s'étend du nord au sud sur **plus de 720 km de linéaire côtier**. Elle s'étire au nord de la commune de Charron en Charente-Maritime, dans la baie de l'Aiguillon jusqu'à la commune d'Hendaye au sud, dans les Pyrénées-Atlantiques. Elle comprend les quatre départements littoraux et **140 communes littorales**. La façade Méditerranée (MED) comporte 2400 km de côtes, depuis les rivages des **trois régions Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse** et l'ensemble des eaux sous juridiction française en Méditerranée qui sont situées dans sa partie occidentale. Elle comprend **neuf départements littoraux et 216 communes**.

2.2. Échantillonnage

Toutes les données utilisées dans cet article ont été exploitées à partir d'observations opportunistes récoltées sur les bases de données faune France et Faune PACA, sans aucun protocole particulier.

Les observations opportunistes de Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), de Cachalot (*Physeter macrocephalus*) et de Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) ont été analysées séparément. Pour les observations de Cachalot et de Rorqual les données recueillies couvrent une période s'étendant de janvier 2019 à octobre 2023. Concernant les observations opportunistes de Grand dauphin, les données analysées ont été collectées entre février 2022 et septembre 2023. Les données relatives à des individus morts ont été volontairement retirées de l'échantillonnage, et ce pour les trois espèces étudiées. Lorsque l'utilisateur mentionnait un nombre d'individus approximatif, c'est la fourchette haute qui a été retenue,

Afin de déterminer l'origine des observations, une distinction a été établie entre les différents types de contributeurs. Cette classification a été réalisée à la suite de l'analyse des commentaires disponibles pour chaque observation. En effet, les contributeurs ont la possibilité de compléter leur observation en y ajoutant des commentaires ainsi que des photos. Ils peuvent ainsi étoffer leurs observations en y ajoutant des détails sur la donnée récoltée, celle-ci est alors plus précise et permet de réaliser des analyses plus poussées.

2.4. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (version 4.1.1). Pour chaque groupe de cétacé/unité géographique, nous avons calculé la taille moyenne des groupes, en tenant compte de toutes les observations (un ou plusieurs individus présents). Nous avons ensuite comparé la taille moyenne des groupes entre les unités géographiques en effectuant un test ANOVA à un facteur, suivi éventuellement d'un test de Tukey lorsque le premier test indiquait des différences significatives. Les graphiques circulaires ont été réalisés via Excel

2.6. Déclaration éthique :

Le travail de terrain (observations opportunistes effectuées par les auteurs) a été réalisé dans le respect de la législation en vigueur. Les auteurs n'ont causé aucun dérangement aux cétacés figurant dans cette étude. La distance d'approche de 100 mètres a été respectée, aucune mise à l'eau n'a été réalisée. Quelques prospections ont été réalisées durant l'été 2023 dans l'Aire Marine Adjacente (AMA) du Parc national de Port-Cros. Certains relevés dans l'AMA de Port-Cros durant l'été 2023 ont été effectués par FR, LR et ER à bord d'une embarcation de type semi-rigide, le *Stenella* (Lomac 600 équipé d'un moteur 150 cv, en ne dépassant pas une vitesse de 5 nœuds lorsque un cétacé était repéré).

L'ensemble du travail a été intégralement réalisé sur le temps personnel des auteurs. Le contenu de l'article ne saurait engager l'employeur actuel (le Parc national de Port-Cros) de AS, CD'A, et FR.

L'ensemble des données exploitées dans cet article figurent dans les bases de données Faune France et Faune PACA et sont librement accessibles. Ce travail a été intégralement réalisé de façon bénévole.

3. Résultats & discussion

Nous avons analysé un total de 1017 données opportunistes de cétacés réparties entre l'Atlantique et la Méditerranée.

L'origine de ces données se répartit comme suit (Figure 1) : 37% des données proviennent d'organismes de Whale Watching (les sorties de Whale Watching sont des sorties spécialement organisées par des opérateurs dans le but d'observer la faune marine), 57% proviennent d'observations réalisées par des particuliers et enfin 6% des données proviennent d'autres organismes (réserves marines, établissements publics, etc). Ces données brutes méritent d'être discutées. En effet, l'ajout de commentaire n'étant pas obligatoire lors de l'envoi d'une observation sur Faune France ou Faune PACA, il se peut que certaines données considérées comme émanant de particuliers aient été réalisées dans le cadre d'une sortie organisée par des Whale watchers ; ce qui pourrait conduire à ce que les observations faites dans le cadre de whale watching soient en réalité sous-estimées.

Les données analysées montrent que le nombre d'observations fourni par des particuliers est supérieur à celui fourni par les organismes de Whale Watching sur la façade atlantique, alors que ce n'est pas le cas sur la façade méditerranéenne. Une explication pourrait être liée à la différence du nombre d'opérateurs de Whale Watching entre les deux façades : ces professionnels sont en effet plus nombreux sur la façade méditerranéenne malgré un linéaire côtier moins important. Cela est probablement lié au grand attrait des côtes méditerranéennes d'un point de vue touristique.

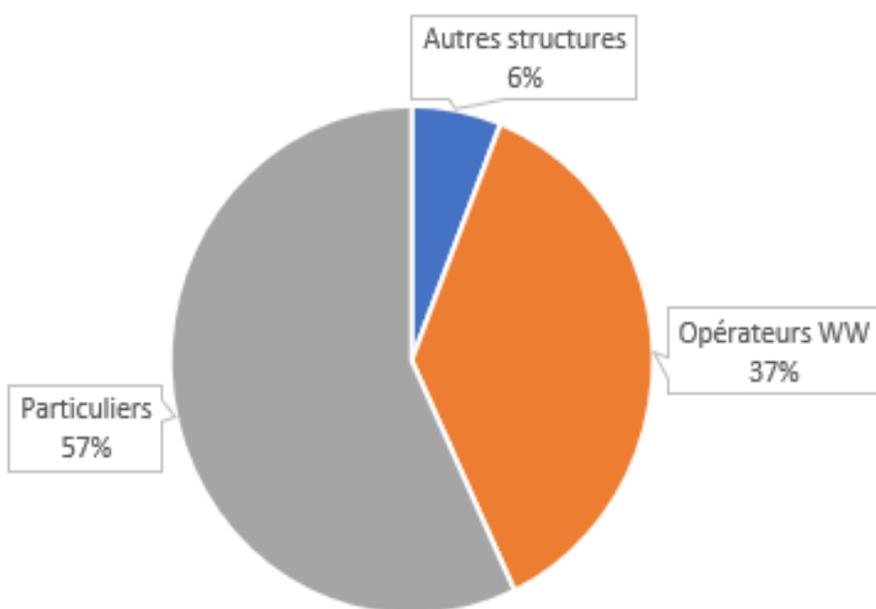


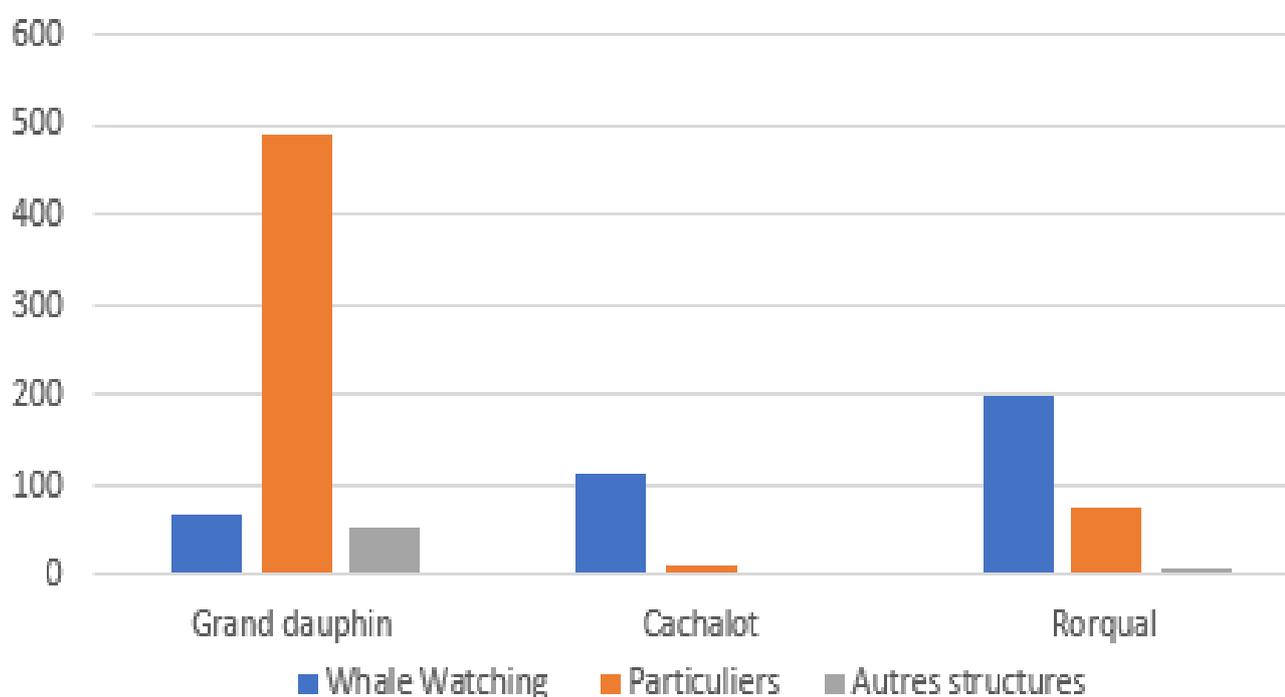
Figure 2 : origine des observations, toutes espèces confondues. Particuliers : plaisanciers et observateurs divers. Opérateurs WW : opérateurs de Whale Watching. Autres structures : Parcs marins, services de l'État, etc.

Dans le détail et du point de vue des espèces rencontrées, 610 données opportunistes concernent les Grands dauphins, 283 les Rorquals communs et 124 les Cachalots. Les observations associées à une structure de Whale Watching concernent majoritairement les grands mammifères comme le souligne la Figure 3. Pour le Grand dauphin, les données ont essentiellement été récoltées par des particuliers. Ces résultats peuvent s'expliquer par les zones maritimes couvertes et le temps passé sur le plan d'eau par les différents contributeurs. En effet les Whale Watchers effectuent des sorties journalières en saison estivale, et ont une connaissance accrue du territoire qui leur permet d'optimiser les observations. Les sorties à la journée permettent d'atteindre les habitats (au large) propices aux rencontres de grands cétacés. En outre dans le Golfe du Lion, il existe des opérateurs de Whale Watching qui concentrent leur activité sur les Grands dauphins, ce qui peut biaiser la fréquence d'observation des différentes espèces. Les données récoltées par des plaisanciers couvrent souvent une zone plus côtière favorable aux observations de Grand dauphins. Il est donc possible que cette répartition statistique soit le reflet d'un

biais d'échantillonnage (biais « géographique »). Parmi les opérateurs de Whale Watching contributeurs, certains sont labellisés High Quality Whale Watching. Cette marque de distinction reconnue par l'État identifie en Méditerranée les excursionnistes inscrits dans une dynamique de responsabilité environnementale. Les opérateurs labellisés s'engagent à partager leurs données d'observations avec la structure animatrice du label en Méditerranée, MIRACETI, afin de contribuer à leur valorisation. Les Whales Watchers jouent un rôle important dans la récolte de données de présence des mammifères marins, tout comme les particuliers, puisque les zones prospectées ne sont pas les mêmes.

Figure 3 : nombre d'observations en fonction de l'origine des contributions et des espèces observées. Whale Watching : opérateurs de Whale Watching ; particuliers : plaisanciers et observateurs divers ; autres structures : parcs marins, services de l'État, etc.

Les résultats des données concernant le Rorqual commun et le Grand cachalot figurent en Annexe I ; les résultats de photo-identification figurent en Annexe II. La suite de cet article se concentre sur l'exploitation des données de Grands dauphins.



Sur un total de 610 données de Grands dauphins, 423 étaient situées en Atlantique, et 187 étaient situées en Méditerranée. En ramenant ces données à un nombre moyen d'observations par km de linéaire côtier, on constate que le nombre d'observations en Atlantique et en Méditerranée sont dans les mêmes ordres de grandeur (0,11 et 0,08 respectivement). Malheureusement et étant donné qu'il s'agit de données récoltées de manière opportuniste, c'est à dire sans enregistrer l'effort d'observation, on ne peut pas déduire de ces données quoi que ce soit concernant la taille relative des populations et des abondances de Grand dauphins présentes en Atlantique et en Méditerranée. Ce problème pourrait être contourné à l'avenir si les observateurs indiquaient en commentaire de leurs observations le nombre d'heures passées en mer, ou la distance parcourue. Il est parfois possible de contourner ce problème *a posteriori* en utilisant des modèles d'occupancy pour corriger les biais « géographiques », de « détection » et de « rapportage » en comparant les jeux de données obtenus de manière opportuniste avec ceux obtenus en utilisant un échantillonnage standardisé (Van Strien et al., 2013).

Dans une deuxième partie de notre étude, nous nous sommes intéressés à la taille des groupes de Grands dauphins. La taille des groupes de Grands dauphins présents en Atlantique ne différait pas de celle des groupes de Grands dauphins présents en Méditerranée ($8,63 \pm 9,77$ vs. $8,95 \pm 8,04$, respectivement ; $p=$

0,663 ; $t=0,43602$; $df=445,1$). Ces observations ne sont a priori pas sujettes aux biais « d'observation », « géographique » ou de « rapportage ». Tout au plus peut-on suspecter que les observations réalisées par des Whale Watchers sont sans doute plus fiables que celles réalisées par des particuliers, les premiers ayant a priori plus l'habitude de compter des cétacés que les seconds.

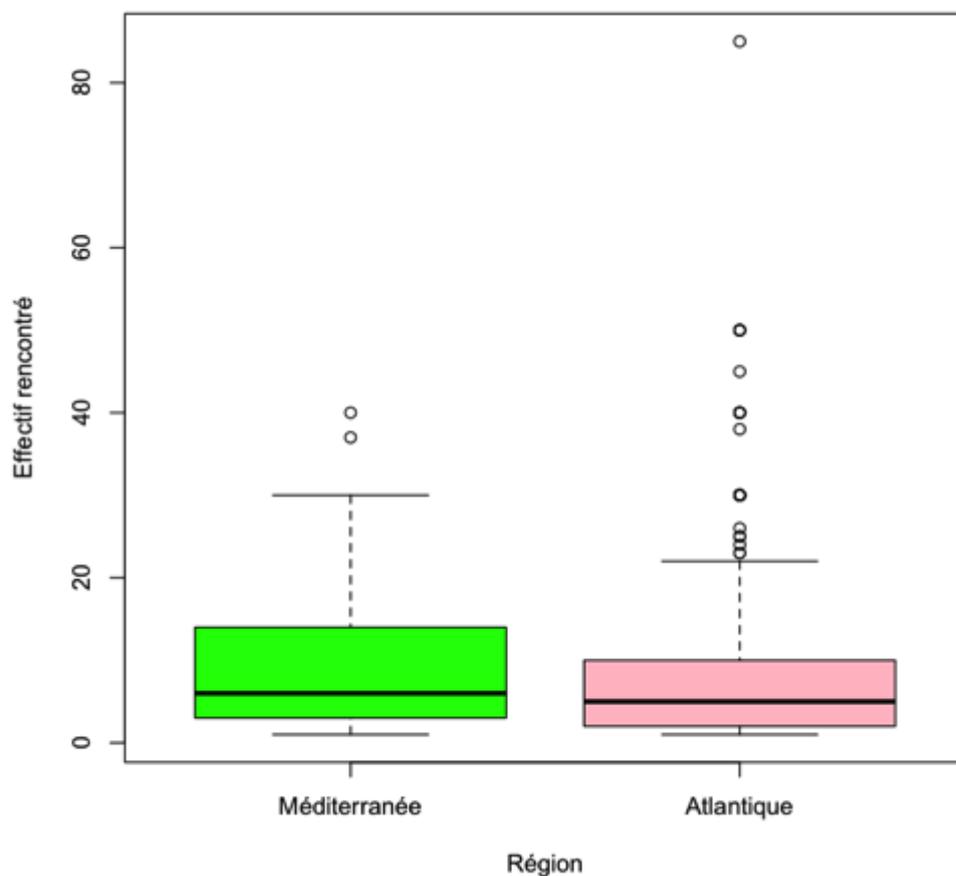


Figure 4 : Comparaison de la taille des groupes de Grands dauphins en Méditerranée et en Atlantique. Le trait noir de la box plot représente la médiane des observations.

Les observations de Grands dauphins de l'Atlantique (AN) sont représentées en Figure 5, et les observations de Grands dauphins de Méditerranée (GL + CP + Co) sont représentées sur la Figure 6.



Figure 5 : répartition des observations de grands dauphins en Atlantique.

Notre zone d'action se situant dans la Méditerranée, nous nous sommes intéressés de plus près aux données de Grands dauphins obtenues dans cette mer. Dans le détail, sur les 187 observations de Grands dauphins réalisées en Méditerranée, 101 ont été réalisées dans le Golfe du Lion (GL), 61 en Provence (CP), et 25 étaient situées en Corse (Co).

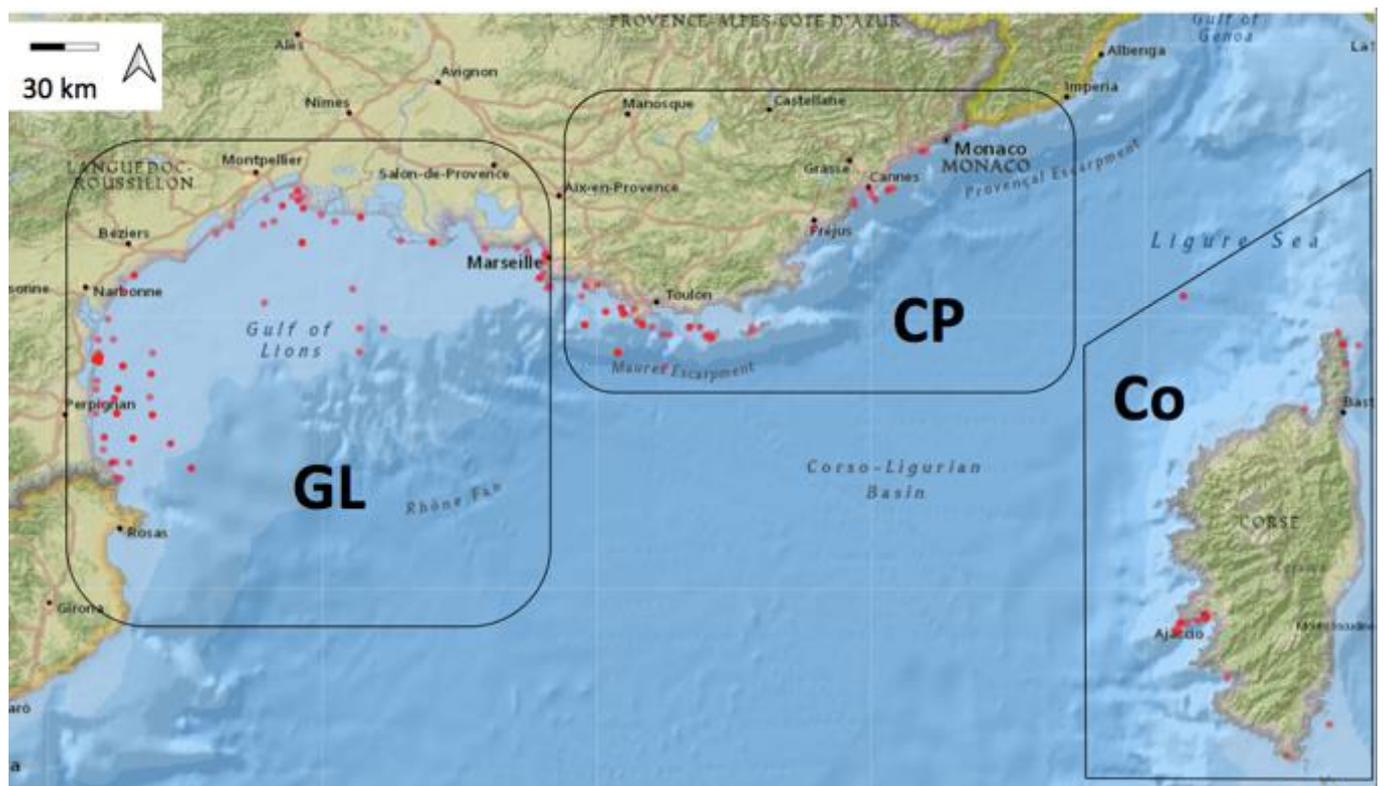


Figure 6 : répartition des observations de Grands dauphins en méditerranée. GL : Golfe du Lion ; CP : Côte Provençale ; Co : Corse.

La taille moyenne des groupes de Grands dauphins dans le Golfe du Lion était de 10,06 (SE 8,08), en Provence de 9,36 (SE 8,77), et en Corse était de 4,03 (SD 2,91). La comparaison statistique de ces chiffres a montré que la taille des groupes de Grands dauphins ne diffère pas entre les groupes présents dans le Golfe du Lion et la Côte Provençale ($p = 0,84$) ; en revanche la taille de ces groupes est significativement différente de la taille des groupes de Grands dauphins rencontrés dans les eaux de la Corse (CP vs. Co, $p < 0,01$; L vs. Co, $p < 0,01$). Nos résultats montrent donc que la taille moyenne des groupes de Grands dauphins dans les eaux Corse est inférieure de 40 à 50% à la taille moyenne des groupes de Grands dauphins fréquentant les eaux du Golfe du Lion ou celles de la Côte Provençale (Figure 8).

Taille des groupes de Tursiops

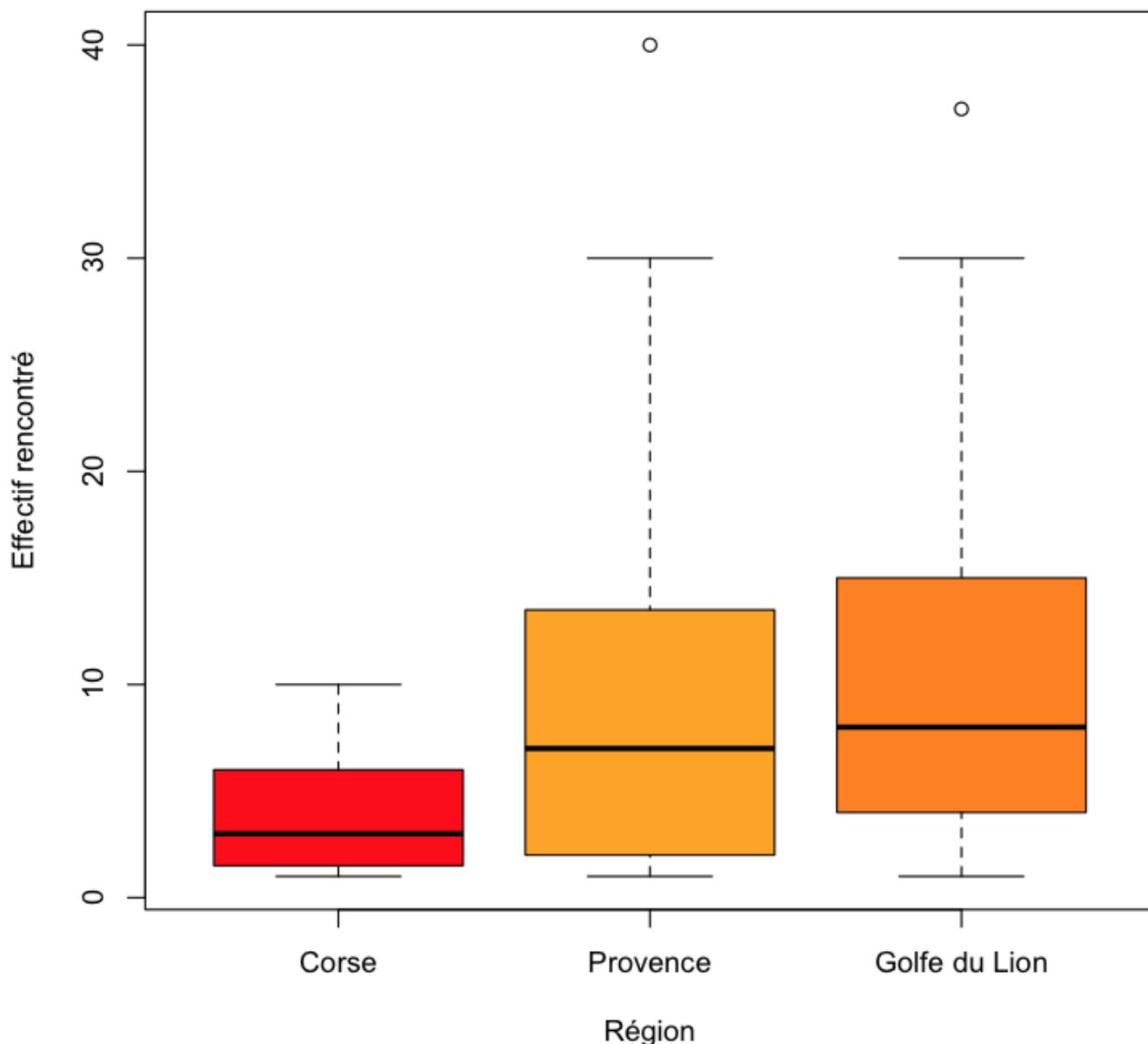


Figure 8 : taille des groupes de Grands dauphins en fonction de la sous-région de Méditerranée occidentale française. Les traits horizontaux noirs dans les box plot indiquent la médiane de l'échantillon.

Ces résultats sont comparables avec ceux obtenus dans l'étude de Gnone et al. (2022) qui ont montré que la taille moyenne des groupes de Grands dauphins observés dans la région Corse-Sardaigne correspondait à 25% de la taille moyenne des groupes observés dans la zone Golfe du Lion-Côte Provençale, ou ceux obtenus dans l'étude de Labach et al. (2022) qui ont montré que les groupes de Grands dauphins des eaux de Corse avaient une taille moyenne correspondant à un tiers de la taille des groupes de Grands dauphins fréquentant les eaux du Golfe du Lion ou celles de la Provence. Dans les deux études précitées, les auteurs n'ont pas trouvé de différences statistiques entre la taille moyenne des groupes de Grands dauphins fréquentant les eaux du Golfe du Lion et ceux qui fréquentent la Côte Provençale. Ces résultats s'inscrivent dans un constat plus large qui montre que les écotypes de Grands dauphins sont dépendants de leur habitat (Tezanos-Pinto et al., 2008 ; Mirimin et al., 2011 ; Perrin et al., 2011). D'une manière générale, plus la plateforme continentale est étroite, plus la taille des groupes de Grands dauphins a tendance à se réduire, ainsi que la taille de leurs territoires (Gnone et al., 2022 ; Labach et al., 2022). Parmi les hypothèses envisagées pour expliquer ces différences, il semble que l'agrégation différente des Grands dauphins en groupes plus ou moins importants en fonction du contexte géographique pourrait être de nature fonctionnelle et être liée à l'abondance des ressources locales. Ainsi, les ressources alimentaires locales peuvent évidemment contribuer à la densité des Grands dauphins, comme cela a déjà été décrit pour les mammifères marins (Heithaus and Dill, 2002) et terrestres (Ripple et Beschta., 2012 ; Poulard et al., 2021 ; Roda et al., 2022., Roda et al., 2023). La plasticité comportementale du Grand dauphin est une caractéristique clé de cette espèce qui est probablement transmise d'une génération à l'autre comme une tradition culturelle locale, permettant aux dauphins d'exploiter leur zone de résidence et de s'adapter aux changements locaux. Par exemple, les Grands dauphins peuvent profiter des activités humaines soit directement, par exemple, en prenant les poissons empêtrés dans les filets maillants ou des poissons d'élevage (Díaz López, 2006 ; Díaz López et al., 2019), ou en chassant derrière les chaluts en activité comme dans le Golfe du Lion, mais aussi indirectement en profitant d'habitats modifiés qui pourraient être favorables à l'alimentation (par exemple, en profitant de l'apport de nutriments provenant des activités aquacoles ; Pirodi et al., 2011 ; Blasi et al., 2012 ; Díaz-López et al., 2012). Tout un nouveau champ de recherche vise à exploiter les données cartographiques afin de mieux évaluer les interactions entre les cétacés et les activités de pêche (Lauret et al., 2023). Ce type d'avancées sera certainement crucial dans les années qui viennent pour déterminer finement quelles sont les conséquences, positives (voir ci-dessus) ou négatives (surpêche, prises accessoires, dégradation de l'habitat, pollution sonore, etc.), dues aux interactions des Grands dauphins avec les activités humaines.

4. Conclusion

Nos résultats suggèrent que certaines données obtenues par suivi opportuniste permettent d'arriver aux mêmes conclusions que celles obtenues par des professionnels utilisant des méthodes d'échantillonnage conformes au « golden standard ». Ce résultat est important car les détections obtenues par les sciences citoyennes représentent une masse de données considérable, gratuite et facilement mobilisable. Si rien ne peut remplacer un protocole d'observation scientifique, notamment parce que ces protocoles permettent de mesurer l'effort de prospection, il n'en demeure pas moins que les données opportunistes sont porteuses d'information et s'en passer totalement représenterait une perte de donnée considérable. Les managers de l'environnement considèrent souvent que la surveillance de la biodiversité exige des programmes bien conçus et un travail de terrain normalisé. De telles études garantissent en effet des informations objectives et précises sur les tendances, si elles sont analysées de manière objective. Mais nous avons montré ici que des données non normalisées peuvent également fournir des informations objectives et précises, si elles sont analysées de manière adéquate et en tenant compte des limitations liées au recueil des données. L'exploitation de données opportunistes permet de surveiller (gratuitement) certaines tendances pour des espèces ou groupes d'espèces dans des régions où il n'est pas possible de recueillir des données normalisées sur des grandes échelles. Les données opportunistes de Faune France

et Faune PACA pourraient ainsi servir de source importante d'informations et contribuer au suivi des cétacés en Méditerranée (et ailleurs).

Certains auteurs (Van Strien et al., 2013) ont ainsi pu montrer qu'en corrigeant les données obtenues par suivis opportunistes par des modèles d'occupancy, il est possible de corriger les biais liés à un échantillonnage non normalisé. Cela nous paraît être une piste de travail prometteuse. Les résultats obtenus dans cette étude soulignent l'importance du partage de données pour mieux comprendre l'écologie des cétacés dans différents contextes, pour saisir les particularités locales, mais aussi pour comprendre les schémas généraux à un niveau supérieur. Nos résultats peuvent aider à mieux caractériser les différentes unités géographiques par rapport aux caractéristiques de leur zone de résidence. Cela peut contribuer à développer des mesures de gestion et de conservation appropriées pour le Grand dauphin en Méditerranée, et au-delà.

4. Références

BENTALEB I., MARTIN C., VRAC M., MATE B., MAYZAUD P., SIRET D., DE STEPHANIS R., GUINET C., 2011. Foraging ecology of Mediterranean fin whales I a changing environment elucidated by satellite tracking and baleen plate stable isotopes. *Marine Ecology Progress Series* 438, 285-302.

BÉRUBÉ M., AGUILAR A., DENDATO D., LARSEN F., NOTABARTOLO DI SCIARA G., SEARS R., SINGURJONSSON J., URBAN-R J., PALSBØLL P. J., 1998. Population structure of North Atlantic, Mediterranean Sea and sea of Cortez fin whales, *Balaenoptera physalus*: analysis of mitochondrial and nuclear loci. *Molecular Ecology* 7, 585-599.

BLASI, M., BOITANI, L., 2012. Modelling fine scale distribution of the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* using physiographic features on Filicudi (southern Tyrrhenian Sea, Italy). *Endag. Species Res.* 17, 269–288.

CARNABUCI, M.; SCHIAVON, G.; BELLINGERI, M.; FOSSA, F.; PAOLI, C.; VASSALLO, P.; GNONE, G. Connectivity in the network macrostructure of *Tursiops truncatus* in the Pelagos Sanctuary (NW Mediterranean Sea): Does landscape matter? *Popul. Ecol.* 2016, 58, 249–264.

CASTELLOTTE M., CLARCK C., LAMMERS M., 2012. Fin whale (*Balaenoptera physalus*) population identity in the Western Mediterranean Sea. *Marine Mammal Science* 28(2), 325-344.

DENNIS, R.L.H., SPARKS, T.H. & HARDY, B.P. (1999) Bias in butterfly distribution maps: the effect of sampling effort. *Journal of Insect Conservation*, 3, 33–42.

DENNIS, R.L.H. & THOMAS, C.D. (2000) Bias in butterfly distribution maps: the influence of hot spots and recorder's home range. *Journal of Insect Conservation*, 4, 73–77.

DIAZ LOPEZ, B., 2006. Interactions between Mediterranean bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and gillnets off Sardinia, Italy. *Journal of Marine Science*, 63, 46-951.

DÍAZ LÓPEZ, B., METHION S., PARADELL O. G., 2019. Living on the edge: overlap between a marine predator's habitat use and fisheries in the Northeast Atlantic waters (NW Spain). *Progress in Oceanography* 175, 115-123.

GANNIER, A. (2005). Summer distribution and relative abundance of delphinids in the Mediterranean Sea. *Revue d'Ecologie (La Terre et La Vie)*, 60(3), 223–238.

BROTONS, J.M.; ISLAS-VILLANUEVA, V.; ALOMAR, C.; TOR, A.; RUTH, F.; SALUD, D., 2019. Genetics and stable isotopes reveal non-obvious population structure of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) around the Balearic Islands. *Hydrobiologia*, 842, 233–247.

- Diaz Lopez, B. Bottlenose dolphins and aquaculture: Interaction and site fidelity on the north-eastern coast of Sardinia (Italy). *Mar. Biol.* 2012, 159, 2161–2172.
- GASPARI, S.; SCHEININ, A.; HOLCER, D.; FORTUNA, C.; NATALI, C.; GENOV, T.; FRANTZIS, A.; CHELAZZI, G.; MOURA, A.E., 2015. Drivers of Population Structure of the Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Eastern Mediterranean Sea. *Evol. Biol.*, 42, 177–190
- GNONE, G., BELLINGERI, M., DHERMAIN, F., DUPRAZ, F., NUTI, S., BEDOCCHI, D., MOULINS, A., ROSSO, M., ALESSI, J., MCCREA, R. S., AZZELLINO, A., AIROLDI, S., PORTUNATO, N., LARAN, S., DAVID, L., DI MEGLIO, N., BONELLI, P., MONTESI, G., TRUCCHI, R., ... WURTZ, M. (2011). Distribution, abundance, and movements of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Pelagos Sanctuary MPA (north-west Mediterranean Sea). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 21(4), 372–388. <https://doi.org/10.1002/aqc.1191>
- GNONE G., BELLINGERI M., MOLINARI Y., DHERMAIN F., LABACH H., LOPEZ B. D., DAVID L., DI MEGLIO N., AZZINARI G., AZZINARI C., AIROLDI S., LANFREDI C., GONZALVO J., DE SANTIS V., NUTI S., CHICOTE C. A., GAZO M., MANDICH A., ALESSI J., AZZELLINO A., TOMASI N., SANTONIN M.-C., MANCUSI C., FALABRINO M., CANADAS A. M., 2022. The Seabed Makes the Dolphins: Physiographic Features Shape the Size and Structure of the Bottlenose Dolphin Geographical Units. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10, 1036-1064.
- HASSALL, C. (2012) Predicting the distributions of under-recorded Odonata using species distribution models. *Insect Conservation and Diversity*, 5, 192–201.
- HEITHAUS, M.; DILL, L., 2002. Food availability and predation risk influence bottlenose dolphin habitat use. *Ecology*, 83, 480–491.
- KUUSSAARI, M., HELIÖLÄ, J., PÖYRY, J. & SAARINEN, K. (2007) Contrasting trends of butterfly species preferring semi-natural grasslands, field margins and forest edges in northern Europe. *Journal of Insect Conservation*, 11, 351–366.
- LABACH H., GIMENEZ O., BARBIER M., JOURDAN J., DAVID L. ET DI-MEGLIO N., ROUL M., AZZINARI C., ROBERT N., TOMASI N., 2015. Etude de la population et de la conservation du Grand Dauphin en Méditerranée française. Projet GDEGeM Grand Dauphin Etude et Gestion en Méditerranée 2013-2015. Rapport GIS3M. 54 p. + annexes
- LABACH, H., DHERMAIN, F., & DUPRAZ, F. (2015). Suivi de la population de grands dauphins *Tursiops truncatus* le long des côtes provençales (Méditerranée nord-occidentale) [Monitoring the population of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* along the coast of Provence (north-western Mediterranean)]. *Rapports Scientifiques du Parc National de Port-Cros*, 272, 267–272.
- LABACH H., AZZINARI C., BARBIER M., CESARINI C., DANIEL B., DAVID L., DHERMAIN F., DI-MEGLIO N., GUICHARD B., JOURDAN J., LAURET V., ROBERT N., ROUL M., TOMASI N., GIMENEZ O. (2022). Distribution and abundance of common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) over the French Mediterranean continental shelf. *Marine Mammal Science*, 2021, 1-11.
- LARAN, S., PETTEX, E., AUTHIER, M., BLANCK, A., DAVID, L., DORÉMUS, G., FALCHETTO, H., MONESTIEZ, P., VAN CANNEYT, O., & RIDOUX, V. (2016). Seasonal distribution and abundance of cetaceans within French waters- Part I: The North-Western Mediterranean, including the Pelagos sanctuary. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 141, 20–30. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2016.12.011>
- MACKENZIE, D.I., NICHOLS, J.D., ROYLE, J.A., POLLOCK, K.H., HINES, J.E. & BAILEY, L.L. (2006) *Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence*. Elsevier, San Diego, CA, USA.

- MIRIMIN, L.; MILLER, R.; DILLANE, E.; BERROW, S.D.; INGRAM, S.; CROSS, T.F.; ROGAN, E., 2011. Fine-scale population genetic structuring of bottlenose dolphins in Irish coastal waters. *Anim. Conserv.*, 14, 342–353.
- NATOLI, A., BIRKUN, A., AGUILAR, A., LOPEZ, A., & HOELZEL, A. R. (2005). Habitat structure and the dispersal of male and female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1569), 1217–1226. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3076>
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., VENTURINO, M. C., ZANARDELLI, M., BEARZI, G., BORSANI, F. J., & CAVALLONI, B. (1993). Cetaceans in the central Mediterranean Sea: Distribution and sighting frequencies. *Bolletino Di Zoologia*, 60(1), 131–138. <https://doi.org/10.1080/11250009309355800>
- PERRIN, W.F.; THIELEKING, J.L.; WALKER, W.A.; ARCHER, F.I.; ROBERTSON, K.M. Common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in California waters: Cranial differentiation of coastal and offshore ecotypes. *Mar. Mammal Sci.* **2011**, 27, 769–792.
- PIRODDI, C.; BEARZI, G.; CHRISTENSEN, V., 2011. Marine open cage aquaculture in the eastern Mediterranean Sea: A new trophic resource for bottlenose dolphins. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 440, 255–266.
- POULARD F., DIETRICH R., NASI N., RODA F., (2021). Suivi d'une meute de loups au cœur de la Provence à l'aide d'un chien de détection et de pièges photographiques : prédation, utilisation de l'espace, et comportement de marquage par les loups en fonction des saisons. Faune PACA publication 108 : 27 pp + annexes.
- RODA F., POULARD F., AYACHE G., NASI N., D'ANTUONI C., MATHIEU R., CHEYLAN G., 2022. How do seasonal changes in adult wolf defecation patterns affect scat detection probabilities? *Journal of Vertebrate Biology* 71, 22043.
- RODA F., POULARD F., BOURRELY M., TORTOSA T., CAMBEROQUE N., CHEYLAN G., 2023. Inventaire génétique des loups du massif de la Sainte-Victoire/Concors (Provence, Bouches-du-Rhône) et suivi par pièges photographiques. Faune PACA publication 121 : 19 pp + Annexe.
- RIPPLE W. J., BESCHTA R. L., 2012. Trophic cascades in Yellowstone: the first 15 years after wolf reintroduction. *Biological Conservation*, 145, 205-213.
- TEZANOS-PINTO, G.; BAKER, C.S.; RUSSELL, K.; MARTIEN, K.; BAIRD, R.W.; HUTT, A.; STONE, G.; MIGNUCCI-GIANNONI, A.A.; CABALLERO, S.; ENDO, T. et al. (2008). A worldwide perspective on the population structure and genetic diversity of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in New Zealand. *J. Hered.*, 100, 11–24.
- VAN STRIEN A., VAN SWAAY C.A.M., TERMAAT T., 2013. Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. *Journal of applied ecology*, 50, 1450-1458.
- VASSALLO, P.; MARINI, C.; PAOLI, C.; BELLINGERI, M.; DHERMAIN, F.; NUTI, S.; AIROLDI, S.; BONELLI, P.; LARAN, S.; SANTONI, M.-C.; et al., 2020 Species-specific distribution model may be not enough: The case study of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) habitat distribution in Pelagos Sanctuary. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* , 30, 1689–1701.

Annexe I : observations opportunistes de Rorquals communs et Grands cachalots

Les figures 9 (Atlantique) et 10 (Méditerranée) montrent la répartition des 283 données opportunistes de Rorquals communs. Dans le détail on observe qu'aussi bien les données opportunistes provenant de l'Atlantique que celles provenant de Méditerranée sont soumises à un biais géographique. En Méditerranée, les données opportunistes de Rorquals communs sont essentiellement réalisées en face de Toulon (opérateurs de Whale Watching) ou bien sur les grandes lignes de trafic maritime en direction de la Corse. En Atlantique, les données sont essentiellement concentrées autour de la Bretagne. Du point de vue de la bathymétrie, les observations de Rorquals communs en Méditerranée sont essentiellement réalisées au-delà du talus continental, dans la zone de la plaine abyssale. À l'inverse en Atlantique, la marge continentale étant beaucoup plus large qu'en Méditerranée, toutes les observations ont été réalisées sur le plateau continental, à l'exception de quelques-unes réalisées sur le talus continental.



Figure 9 : répartition des observations de Rorquals communs en Atlantique

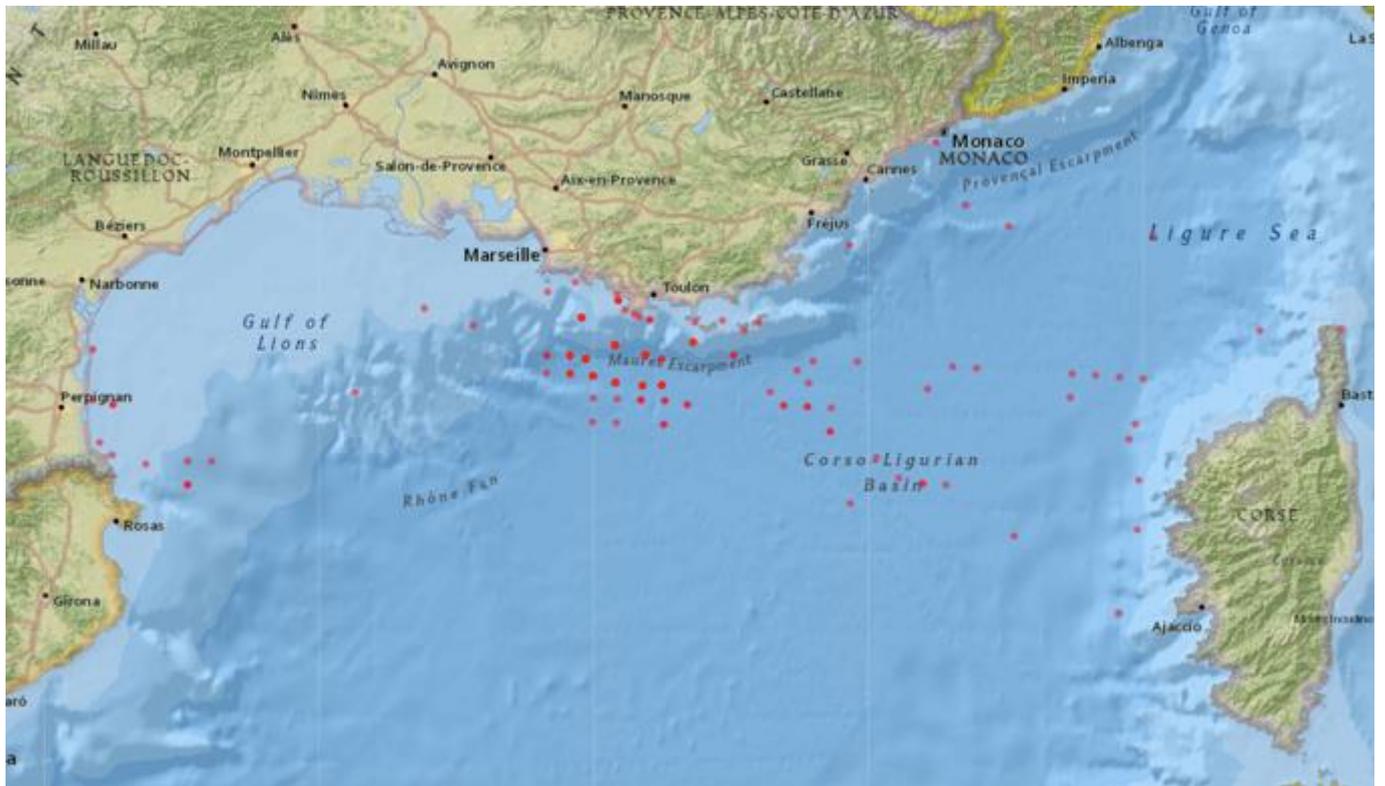


Figure 10 : répartition des observations de Rorquals communs en Méditerranée. GL : Golfe du Lion ; CP : Côte Provençale ; Co : Corse.

La taille des groupes de Rorquals communs était significativement plus élevée en Méditerranée qu'en Atlantique (1,86 vs. 1,09, respectivement ; $p < 0,01$; voir également la Figure 11). Cependant ces résultats doivent être interprétés avec précaution : en effet, sur les 283 observations de Rorquals communs recensées dans les bases de données de Faune France et Faune PACA, 260 observations étaient situées en Méditerranée. Ainsi le résultat concernant la différence de taille moyenne des groupes de Rorquals communs entre Atlantique et Méditerranée, même si il est statistiquement significatif, pourrait n'être qu'un artefact d'échantillonnage dû à un très faible nombre d'observations en Atlantique.

Rorquals observés

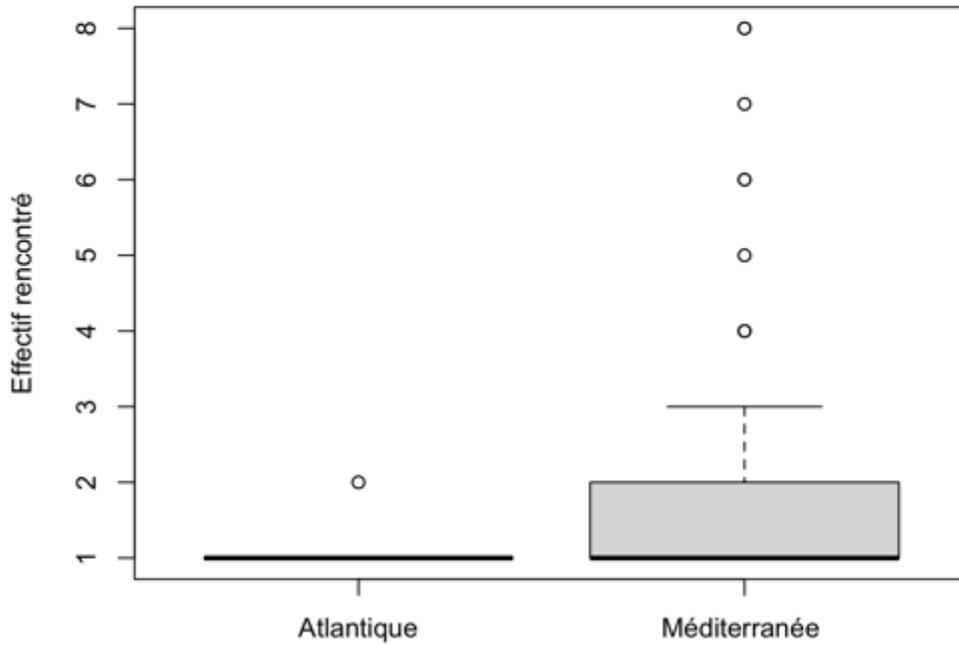


Figure 11 : taille des groupes de Rorquals communs en Atlantique et en Méditerranée

L'ensemble des observations opportunistes de Cachalots ($n= 124$) a été réalisé en Méditerranée (aucune donnée en Atlantique). On remarque que la majeure partie des observations sont réalisées en face de l'agglomération de Toulon (ce qui illustre un biais géographique évident) ; ces observations sont exclusivement le fait de structures de Whale Watching.

Globalement, les données opportunistes concernant les Rorquals communs et Cachalots souffrent de trop de biais pour être exploitées en l'état. Cependant, les observations présentées dans cet article ne concernent que deux années d'observations. On peut donc supposer qu'avec le temps et le nombre de saisons d'observations s'accumulant, les données concernant les grands cétacés vont s'enrichir et seront sans doute plus facilement exploitables à l'avenir.



Figure 12 : répartition des observations de Cachalots en méditerranée.

Annexe II : photo-identification

Cette annexe présente les données de photo-identification de Cachalots à l'occasion de la campagne de prospection au sein de l'aire marine protégée de Port-Cros, été 2023.



Figure 13 : nageoire caudale d'un Cachalot nouvellement identifié à l'occasion de la campagne de prospection au sein de l'aire marine protégée de Port-Cros, été 2023. Le Cachalot se nomme Elbereth. © Gabriel Lévy.



Figure 14 : nageoire caudale d'un Cachalot nouvellement identifié à l'occasion de la campagne de prospection au sein de l'aire marine protégée de Port-Cros, été 2023. Le Cachalot se nomme Elbereth. © Gabriel Lévy.



Figure 15: flanc droit d'un Cachalot nouvellement identifié à l'occasion de la campagne de prospection au sein de l'aire marine protégée de Port-Cros, été 2023. Le Cachalot se nomme Elbereth. © Gabriel Lévy.



Figure 16: flanc gauche d'un Cachalot nouvellement identifié à l'occasion de la campagne de prospection au sein de l'aire marine protégée de Port-Cros, été 2023. Le Cachalot se nomme Elbereth. © Gabriel Lévy.



Figure 17 : nageoire caudale d'un Cachalot nouvellement identifié à l'occasion de la campagne de prospection au sein de l'aire marine protégée de Port-Cros par MIRACETI, été 2023. Le Cachalot se nomme Billie JD.CR2, il s'agit de la recapture d'un Cachalot identifié par les associations MIRACETI et Longitude 181. © Juliette Dedet et MIRACETI.



Figure 18 : flanc droit d'un Cachalot nouvellement identifié à l'occasion de la campagne de prospection au sein de l'aire marine protégée de Port-Cros par MIRACETI, été 2023. Le Cachalot se nomme Billie JD.CR2, il s'agit de la recapture d'un Cachalot identifié par les associations MIRACETI et Longitude 181. © Juliette Dedet et MIRACETI.



Figure 19 : flanc gauche d'un Cachalot nouvellement identifié à l'occasion de la campagne de prospection au sein de l'aire marine protégée de Port-Cros par MIRACETI, été 2023. Le Cachalot se nomme Billie JD.CR2, il s'agit de la recapture d'un Cachalot identifié par les associations MIRACETI et Longitude 181. © Juliette Dedet et MIRACETI.

La faune de la région PACA

Le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est le plus riche et le plus diversifié en nombre d'espèces en France métropolitaine. La région PACA abrite 245 espèces d'oiseaux nicheurs sur 275 espèces recensées en France, 70 % des 143 espèces de mammifères, 80 % des 34 Reptiles, 61 % des 31 Amphibiens, 85 % des 240 papillons de jour et 74 % des 100 libellules.

Le projet www.faune-paca.org

En janvier 2024, le site <http://www.faune-paca.org> a dépassé le seuil des 11,5 millions de données portant sur les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les amphibiens, les libellules et les papillons diurnes. Ces données zoologiques ont été saisies et cartographiées en temps réel. Le site <http://www.faune-paca.org> s'inscrit dans une démarche collaborative et mutualiste de mise à disposition d'un atlas en ligne actualisé en permanence. Faune-paca.org est un projet développé par la LPO PACA et consolidé au niveau national par le réseau LPO sur le site www.faune-france.org.

Ce projet est original et se caractérise par son rôle fédérateur, son efficacité, sa fiabilité, son ouverture aux professionnels de l'environnement et aux bénévoles. Chacun est libre de renseigner les données qu'il souhaite, de les rendre publiques ou non, et d'en disposer pour son propre usage comme bon lui semble. Il est modulable en fonction des besoins des partenaires. Il est perpétuellement mis à jour et les données agrégées sont disponibles sous forme de cartographies et de listes à l'échelle communale pour les acteurs du territoire de la région PACA.

Faune-PACA Publication

Cette nouvelle publication en ligne Faune-PACA publication a pour ambition d'ouvrir un espace de publication pour des synthèses à partir des données zoologiques compilées sur le site internet éponyme www.faune-paca.org. Les données recueillies sont ainsi synthétisables régulièrement sous forme d'ouvrages écrits de référence (atlas, livres rouges, fiches espèces, fiches milieux, etc.), mais aussi, plus régulièrement encore, sous la forme de publications distribuées électroniquement. Faune-PACA Publication est destiné à publier des comptes-rendus naturalistes, des rapports d'études, des rapports de stage pour rythmer les activités naturalistes de la région PACA. Vous pouvez soumettre vos projets de publication à Amine Flitti, rédacteur en chef et administrateur des données sur faune-paca.org amine.flitti@lpo.fr.

Faune-PACA Publication n°123

Édition :

LPO PACA
9 rue de Provence
83400 HYERES

Tél : 04 94 12 79 52 • Fax : 04 94 35 43 28
Courriel : paca@lpo.fr • Web : paca.lpo.fr

Directeur de la publication : Amine FLITTI

Rédacteur en chef : Amine FLITTI

Comité de lecture du n° 123 : Amine FLITTI

Administrateur des données faune-paca.org : Amine FLITTI

Photographie couverture : Caudale de Cachalot © G. Lévy ;
Dorsale de Grand dauphin © J. Dedet et MIRACETI ; Flanc droit de Cachalot © G. Lévy

©LPO PACA 2024

ISSN en cours

La reproduction de textes et d'illustrations, même partielle et quel que soit le procédé utilisé, est soumise à autorisation.

Afin de réduire votre impact écologique nous vous invitons à ne pas imprimer cette publication. Partenaires techniques et financiers du site www.faune-paca.org sur la page accueil du site.