



Distribution des cétacés au large de la Côte Aquitaine

BIGNON Blandine

Du 02 avril 2024 au 28 mai 2024

Rapport de stage de Master 1 Biodiversité Ecologie Evolution
Parcours Mer, Anthropisation, Diagnostic
Année universitaire : 2023/2024
Promotion : 2023/2025

Encadrant : POUHEY-SANTALOU Victoria

Enseignant tuteur : COURTIAL Julia

Date de soutenance : 19 juin 2024

Etablissement de formation : Université d'Angers, Faculté des Sciences, 2 Boulevard Lavoisier, 49045 Angers

Structure d'accueil : One ocean, 2 Avenue des Halles, 33950 Lège Cap Ferret

Université d'Angers, Faculté des Sciences, 2/11 Boulevard Lavoisier, 49045 Angers

Master 1 Biodiversité Ecologie Evolution, Parcours Mer, Anthropisation, Diagnostic Année universitaire : 2023/2024

Stage de type 1

Présenté par BIGNON Blandine

Association One ocean
Maître de stage : POUHEY-SANTALOU Victoria

Distribution des cétacés au large de la Côte Aquitaine

Résumé :

Les cétacés jouent un rôle crucial dans les écosystèmes marins et leur surveillance est essentielle car ce sont des espèces sentinelles. Le dauphin commun, l'espèce principalement choisie pour cette étude, est une espèce largement présente dans le Golfe de Gascogne. L'objectif est de cartographier la distribution spatiale des cétacés au large de la Côte Aquitaine. One ocean collecte des données à travers des sorties en mer et un projet de sciences participatives. Le grand dauphin et le dauphin commun représentent respectivement 47% et 32,6% des observations de dauphins. La photo-identification permet de suivre les déplacements des cétacés. Les cartes réalisées révèlent que les dauphins se déplacent en groupes, c'est un comportement social qui favorise la coopération pour la chasse et la protection des juvéniles. En hiver, ils se rapprochent souvent des côtes, probablement en raison de la disponibilité en nourriture qui est plus importante proche des côtes, due à un apport en nutriments. Les observations de One ocean peuvent aller proche du canyon du Cap Ferret, une zone riche en zooplancton et donc en nourriture pour les dauphins. Le nombre d'observations est plus élevé en été qu'en hiver, probablement en raison de conditions météorologiques plus favorables pour les sorties en mer durant cette saison.

Mots clés : Dauphin commun, Golfe de Gascogne, Cartographie, Saison, Déplacement

Abstract:

Cetaceans play a crucial role in marine ecosystems and their monitoring is essential as they are sentinel species. The common dolphin, the primary species chosen for this study, is widely present in the Bay of Biscay. The objective is to map the spatial distribution of cetaceans off the coast of Aquitaine. One Ocean collects data through sea outings and a citizen science project. The bottlenose dolphin and the common dolphin account for 47% and 32.6% of dolphin observations respectively. Photo-identification allows for tracking the movements of cetaceans. The produced maps reveal that dolphins move in groups, a social behavior that promotes cooperation for hunting and protection of juveniles. In winter, they often come closer to the coast, likely due to the higher availability of food near the shores, resulting from a nutrient influx. Observations by One Ocean can reach near the Cap Ferret canyon, an area rich in zooplankton and thus in food for dolphins. The number of observations is higher in summer than in winter, likely due to more favorable weather conditions for sea outings during this season.

Keywords: Common dolphin, Bay of Biscay, Mapping, Season, Movements

Engagement de non-plagiat

Je, soussignée, BIGNON Blandine déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Nom-Prénom : BIGNON-Blandine

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Victoria pour la confiance qu'elle m'a accordée et pour m'avoir accueilli au sein de l'association pour la réalisation de mon stage. Victoria m'a soutenue, conseillée et surtout transmis son expertise dans le domaine des mammifères marins.

Je remercie Maéva et Victoria pour m'avoir aidée dans l'élaboration de ce rapport.

Je remercie également Mathieu pour m'avoir facilité l'accès aux données des sorties en mer, indispensables à mon travail.

Je remercie Camille de m'avoir épaulé lors de la rédaction des parties du document destiné à l'éducation.

Je tiens à remercier les bénévoles de One ocean pour leur gentillesse et leur dévouement à l'association. J'ai été ravie de rencontrer plusieurs d'entre eux lors du salon nautique d'Arcachon. Ayant vraiment adoré l'association, je souhaite continuer à m'investir en apportant mon aide dès que possible et lorsque mon emploi du temps le permettra.

Sommaire

1. Introduction	1
2. Matériels et Méthodes.....	2
2.1. Zone d'étude et collecte de données.....	2
2.2. Traitement des données.....	2
3. Résultats.....	3
4. Interprétation.....	4
Bibliographie	6
Annexes.....	8

Liste des figures :

	Pages
Figure 1 : Photographie d'un aileron de dauphin.	2
Figure 2 : A. Zone d'étude; B. Emplacement des différentes espèces observées.	4
Figure 3 : Répartition saisonnière des observations du Dauphin commun.	4

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Liste des espèces observées entre 2019 et 2024.	3
---	---

Préambule

L'association One ocean a pour but d'améliorer les connaissances sur les mammifères marins dans le Golfe de Gascogne afin de mieux les protéger. One ocean s'articule autour de trois axes principaux : l'éducation, la conservation et la recherche. L'éducation vise à toucher un public divers et varié afin de sensibiliser à l'importance de la protection des océans. Cela se réalise à travers diverses interventions, telles que celles en crèches, dans les écoles primaires, les clubs sportifs, les centres de vacances pour jeunes adultes issus de quartiers défavorisés, les EHPAD, les associations et les établissements d'enseignement supérieur. One ocean développe des programmes éducatifs pour tous publics. La conservation est rendue possible grâce à l'organisation d'action de ramassage de déchets sur terre comme dans l'eau en plongée sous-marine. Enfin, One ocean est l'une des rares structures à faire de la recherche sur les mammifères marins dans le Golfe de Gascogne, et la seule dans le Bassin d'Arcachon. Le stage que j'ai effectué s'intègre dans ce pôle. One ocean développe des projets de recherche participative afin que les usagers du littoral qui sortent en mer, pour la pêche ou même le loisir, soient impliqués dans la recherche.

L'objectif de mon stage est d'étudier la distribution spatiale des cétacés au large de la Côte Aquitaine. Les données utilisées afin de construire ce rapport sont obtenues grâce à des sorties en mer par l'équipe de One ocean ainsi que grâce à un projet de sciences participatives, nommé Ananta. Ananta est le fruit de la collaboration entre One ocean et Narrau, c'est une application gratuite pour la collecte de données et la sensibilisation aux écosystèmes marins. L'application permet aux usagers du littoral de participer à la recherche scientifique, en enregistrant leurs observations de mammifères marins. Encadré par une charte éthique, ce projet vise à mobiliser une communauté engagée dans la préservation des océans.

Au début de mon stage, j'ai eu l'opportunité d'aider les bénévoles de l'axe éducation à la rédaction d'un document donné à chaque nouveau bénévole de l'association. Ce document rassemble une grande quantité d'informations sur les mammifères marins du Golfe de Gascogne ainsi que sur les objectifs de l'association. De plus, j'ai également participé à divers événements, tels que le salon nautique d'Arcachon, une présentation de l'association à Nature et Découverte, et la Waterman Cup à Arcachon. Durant ces événements, j'ai rencontré plusieurs bénévoles de l'association et j'ai pu intervenir pour parler de One ocean au grand public.

1. Introduction

Les mammifères marins occupent une place importante dans les écosystèmes marins en raison de leur position élevée dans la chaîne alimentaire, ce qui en fait des indicateurs clés de la santé environnementale. Leur surveillance est importante pour évaluer l'état de conservation des populations marines, conformément aux exigences de la Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin, ou encore de la Directive Habitats (Dars, C. et al., 2020). Les mammifères marins sont des espèces sentinelles qui fournissent des indications sur la qualité du milieu marin. De plus, ils agissent comme des « espèces parapluies » sur le plan écologique, ce qui signifie que leur protection peut bénéficier également aux autres organismes moins visibles des écosystèmes qui les soutiennent (Bearzi, M., 2012). Dans le Golfe de Gascogne, le dauphin commun (*Delphinus delphis*) est l'une des espèces de dauphins les plus fréquentes et les plus souvent échouées sur les côtes (Méndez-Fernandez, P. et al., 2023). C'est pourquoi cette espèce a été principalement choisie pour la présente étude.

La surveillance des dauphins communs est complexe en raison des coûts élevés de travail de terrain et de la rareté des relevés disponibles. Les enquêtes plus fréquentes à petite échelle en Europe ne couvrent pas les zones éloignées des côtes, laissant des lacunes dans la surveillance (Murphy, S. et al., 2019). Plusieurs relevés de l'abondance des cétacés dans différentes parties de l'Atlantique Nord ont été effectués mais aucun ne couvre l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Des études suggèrent que les dauphins communs sont plus présents au sud dans le Golfe de Gascogne et autour de la Péninsule Ibérique que dans la mer d'Irlande (Hammond et al., 2017). Diverses méthodes, telles que le Suivi Aérien de la MégaFaune Marine, sont utilisées pour surveiller l'abondance des cétacés.

PELAGIS, le centre de recherche sur les mammifères marins de La Rochelle, occupe une place centrale dans l'étude et la surveillance des populations de mammifères marins le long de la côte Atlantique. PELAGIS collecte, analyse et diffuse des données sur leur distribution, abondance et comportement. PELAGIS coordonne notamment le Réseau National d'Échouage (RNE) (Van Canneyt, O. et al., 2011). Depuis sa création en 1972, le RNE a permis de recueillir et d'analyser des données sur les échouages de mammifères marins, fournissant ainsi des informations sur la santé et les menaces auxquelles les espèces sont confrontées. Le RNE détecte les phénomènes anormaux et intervient dans la mise en œuvre de mesures de conservation appropriées (Dars, C. et al., 2020).

Des Campagnes de Suivi Aérien de la MégaFaune Marine sont menées tous les 5 à 10 ans par Pelagis, en été et en hiver. L'objectif est de contribuer au suivi de l'état écologique des espèces de la mégaFaune marine comme les mammifères marins, les oiseaux marins, ou encore les tortues marines. De plus, ces campagnes permettent aux scientifiques d'obtenir des informations sur le trafic maritime ou la pêche, afin de mieux évaluer les zones d'interaction avec les activités anthropiques. Ces campagnes s'inscrivent dans le cadre de la Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin, dont le programme de surveillance est mis en place par l'Office Français de la Biodiversité (Laran, S. et al., 2022).

Malgré les relevés effectués par PELAGIS, l'importance écologique du Golfe de Gascogne (Réveillas, J. et al., 2023) nécessite des études plus approfondies sur la distribution des mammifères marins. Cette lacune dans les connaissances représente un défi majeur pour la conservation et la gestion des écosystèmes marins. Ainsi, deux questions se posent : quelle est la distribution spatiale des mammifères marins au large la Côte Aquitaine ? Et quelles informations cette distribution peut-elle fournir pour la conservation et la gestion des écosystèmes marins de cette zone ? Pour aider à répondre à ces interrogations, l'objectif de cette étude est d'identifier et de cartographier les zones de concentration des mammifères marins ainsi que leur couloir de migration.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Zone d'étude et collecte de données

Les données ont été obtenues lors des sorties en mer au large de la Côte Aquitaine (Figure 1). La collecte de données a été effectuée dans le cadre du projet de science participative (2019-2024) ainsi que par l'équipe de recherche (2022-2024).

Conditions météorologiques et matériel

Les sorties en mer ont lieu au large du Bassin d'Arcachon lorsque les conditions météorologiques le permettent.¹

Les membres de One ocean se répartissent les rôles pour la recherche. Chacun agit comme observateur pour trouver et compter les groupes d'individus. Une personne note les observations sur une fiche de relevé, tandis que des photographes prennent des photos pour la photo-identification. Les rôles sont interchangeables, permettant à une personne d'en assurer plusieurs, notamment le rôle d'observation.

Les trajets en mer sont ajustés selon la météo. Ils ont pour objectif de favoriser au maximum la rencontre des groupes de dauphins afin de prendre des photos des ailerons puis d'essayer de couvrir le plus largement possible l'ensemble de la zone.

Temps de recherche : "effort"

Lors des sorties en mer, deux fiches sont à remplir. La fiche "effort" regroupe l'ensemble des conditions environnementales. Ensuite, la fiche "sighting" collecte toutes les informations liées à l'observation de cétacés (Annexe 1).

2.2. Traitement des données

Constitution de la data-base

Les informations obtenues lors des sorties en mer sont minutieusement enregistrées dans une base de données à terre, puis transcrives sur des fichiers Excel pour les étudier. La base de données de l'application Ananta est disponible en ligne pour les membres de One ocean.

Photo-identification



Figure 1 : Photographie d'un aileron de dauphin. Les flèches indiquent les marques à regarder pour la photo-identification.

Les photographies sont chargées de couvrir les observations en essayant de photographier les individus et notamment les parties du corps qui permettent de les identifier, c'est-à-dire les deux côtés de la dorsale pour les dauphins, ainsi que des éventuelles marques ou cicatrices sur le reste du corps. La morphologie et la coloration de la dorsale dans son ensemble est différente entre chaque individu, ce qui offre la possibilité de les différencier si les animaux ne présentent aucune cicatrice. Seules les photographies de bonne qualité (claires et lisibles) sont conservées dans le but d'être étudiées.

Un barème de notation en 5 points est utilisé pour déterminer la qualité des images et la particularité des nageoires (Urian, K. et al., 2015) (Annexe 2). L'analyse de données consiste à comparer les photographies des animaux capturés d'une sortie en mer à l'autre ou selon diverses zones géographiques. Ainsi, l'analyse des photographies sur

¹ Les sorties en mer dépendent également de la disponibilité d'un capitaine et de son bateau, et de la disponibilité des bénévoles, il faut au moins 3 personnes de l'association.

plusieurs saisons montre l'évolution des associations de dauphins au cours du temps. De même, certains individus peuvent avoir été identifiés sur plusieurs zones géographiques, permettant une analyse plus démographique : migration, taux de fidélité à un site géographique.

Cartographie

Les données obtenues (cf. 2.1) sont triées sur le logiciel Excel afin d'obtenir les informations nécessaires à la réalisation de cartes. Les coordonnées GPS obtenues en Degrés Minutes Secondes sont converties en degrés décimaux avec la formule suivante (Popescu, L. et al., 2018) :

$$Latitude = deg + \frac{min}{60} + \frac{sec}{3600}$$

Cette formule est également utilisée pour le calcul de la longitude.

De plus, l'espèce observée est indiquée avec une échelle de sûreté de 1 à 5 (1 étant 20% de sûreté et 5 correspondant à 100% de sûreté). Seules les données avec des sûreté de 4 et 5 sont utilisées pour la construction des cartes afin d'avoir des cartes fiables à plus de 80%. Ensuite, les coordonnées et la taille des groupes sont placés dans un fichier texte qui sera inséré dans une nouvelle couche Shapefile sur le logiciel de cartographie QGIS version 3.32.3. Une couche fait référence à une représentation spatiale des données contenues dans un fichier, il y a les couches vectorielles et les couches raster. (Lejeune, P. et al., 2022). Chaque couche est identifiée par un nom et peut être affichée avec différents styles de représentation pour une meilleure interprétation des données. Afin d'obtenir des points de différentes tailles suivant la taille de la population de cétacé observée, le mode « gradué » est utilisé pour la symbologie en faisant 4 catégories (« -10 » pour les groupes qui comportent moins de 10 individus, « 10 à 30 » et « 30 à 50 » pour les groupes qui comportent entre 10 et 30 ou entre 30 et 50 individus, et « 50+ » pour les groupes qui comportent plus de 50 individus).

3. Résultats

Au total, 11 espèces de mammifères marins ont été recensées lors des sorties en mer de l'association ainsi que dans le cadre des projets de science participative. Un total de 141 observations a été enregistré. Les deux espèces les plus fréquemment observées sont le Grand dauphin et le Dauphin commun, représentant respectivement 47% et 32,6% des observations (Tab. 1). Les autres espèces constituent chacune moins de 6% des observations, ce qui représente un total de 20,4%. Entre 2022 et 2024, One ocean a effectué 7 sorties en mer, accumulant un total de 29 heures et 37 minutes passées à explorer les eaux. Ces sorties ont permis de réaliser un total de 16 sightings de mammifères marins.

Tableau 1 : Liste des espèces observées entre 2019 et 2024.

Espèces	Nombre d'observation	Observation en %
Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)	66	47
Dauphin commun (<i>Delphinus delphis</i>)	46	32,6
Dauphin bleu et blanc (<i>Stenella coeruleoalba</i>)	7	5
Dauphin de Risso (<i>Grampus griseus</i>)	6	4,2
Orque (<i>Orcinus orca</i>)	6	4,2
Rorqual commun (<i>Balaenoptera physalus</i>)	4	2,8
Baleine à bec de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)	2	1,4
Petit rorqual (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>)	1	0,7
Cachalot (<i>Physeter macrocephalus</i>)	1	0,7
Marsouin commun (<i>Phocoena phocoena</i>)	1	0,7
Baleine à bosse (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	1	0,7
Total	141	100

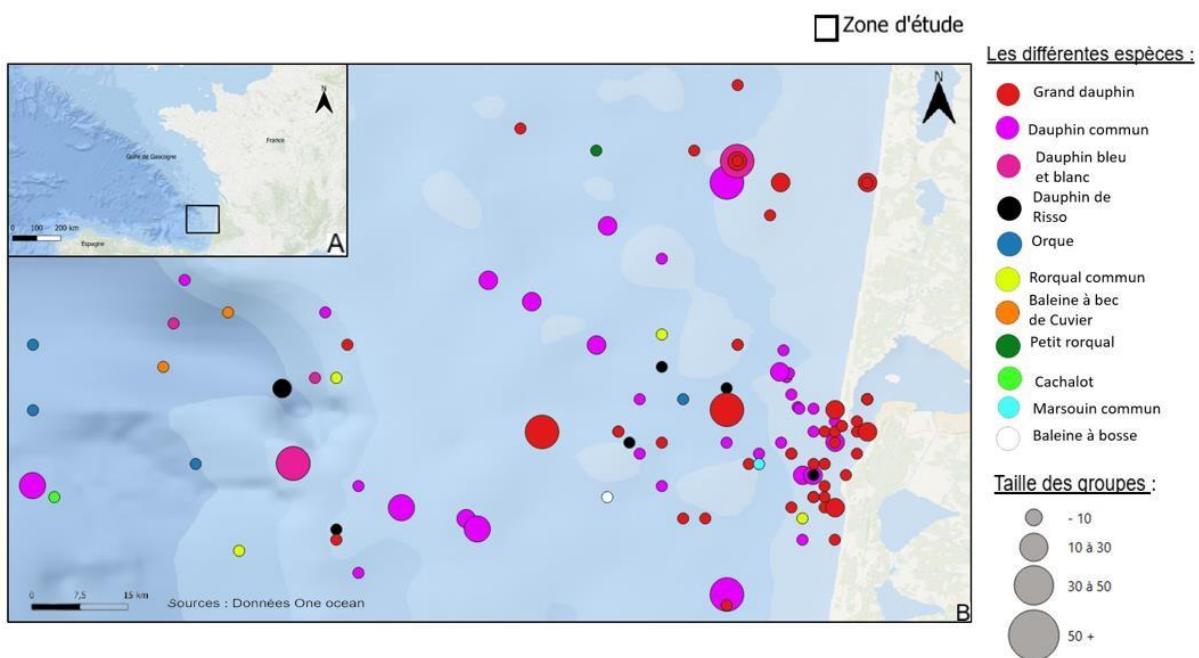


Figure 2 : A. Zone d'étude; **B.** Emplacement des différentes espèces observées.

La zone d'étude délimitée par un cadre noir (Fig. 2.A), se situe dans le Golfe de Gascogne, au large de la Côte Aquitaine, et son aire couvre environ 14 890 km². On observe une répartition différente selon les espèces (Fig. 2.B).

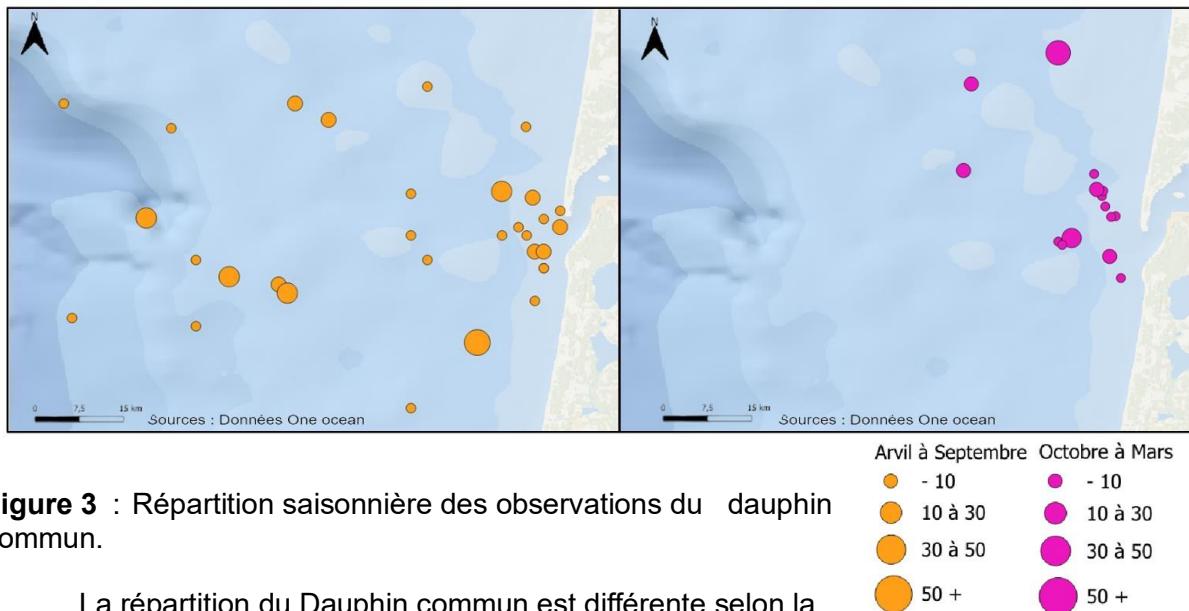


Figure 3 : Répartition saisonnière des observations du dauphin commun.

La répartition du Dauphin commun est différente selon la période de l'année (Fig. 3).

4. Interprétation

Le grand dauphin et le dauphin commun sont les deux espèces les plus fréquemment observées au large de la Côte Aquitaine. La carte de la répartition des différentes espèces montre une importante concentration de grands dauphins près des côtes, notamment à l'entrée du Bassin d'Arcachon, bien que des observations soient également signalées en haute

mer (Fig. 2). Les grands dauphins présents près des côtes se rassemblent en groupe, souvent moins de 30 individus, tandis que quelques groupes de plus de 50 individus sont observés en haute mer. La répartition des dauphins communs est similaire à celle des grands dauphins, mais ils ont tendance à former un nombre plus important de groupes, allant de 30 à 50 individus, qui se déplacent jusqu'aux grandes profondeurs.

Les dauphins sont des animaux sociaux, ainsi, la formation de groupes leur permet plusieurs avantages, tels que la protection des juvéniles ou la coopération pour la chasse. En effet, ils obtiennent une meilleure protection contre les prédateurs, en augmentant la vigilance collective et en réduisant les risques, notamment pour les jeunes (Mann, J. & Karniski, C., 2017). De plus, en raison de leur dentition, les odontocètes ne peuvent pas déchirer leurs proies seuls, ils doivent donc chasser en groupe pour se nourrir efficacement, notamment sur des proies de grandes tailles (Packer & Ruttant, 1988).

Le dauphin commun est observé plus fréquemment durant la période estivale (d'avril à septembre) que durant la période hivernale (d'octobre à mars) (Fig. 3). Cette différence pourrait être due à un biais d'échantillonnage, car les sorties en mer sont moins régulières en hiver en raison des conditions météorologiques défavorables. En été, les observations indiquent une répartition plus étendue du dauphin commun, avec des signalements s'étendant jusqu'aux zones des grandes profondeurs. L'espèce semble être présente toute l'année dans la zone étudiée, avec une densité d'individus qui augmente près des côtes en hiver, suggérant un afflux d'individus depuis les eaux océaniques vers les eaux côtières (Stephan, E., & Hassani, S., 2009).

La distribution des mammifères marins peut être expliquée par la relation entre leur répartition et la quantité de nourriture disponible dans l'habitat côtier (Tregenza, T., 1995). Les ressources alimentaires, telles que les poissons et les invertébrés, sont souvent plus abondantes près des côtes, dû aux nutriments qui s'y trouvent, ce qui peut expliquer la présence plus importante de mammifères marins dans ces zones (Perrin, W. F. et al., 2009). Par exemple, les principales zones de distribution de la sardine (*Sardina pilchardus*) sont côtières (Doray, M. et al., 2023).

La bathymétrie joue un rôle crucial dans la répartition des dauphins et a été utilisée pour modéliser leur habitat (Yen et al., 2004). Les caractéristiques topographiques abruptes, comme les canyons, peuvent concentrer le zooplancton, qui tend à s'agrégner en réponse aux courants ascendants et descendants (Genin, A., 2004). Ces agrégations de zooplanktons peuvent attirer des organismes plus haut dans la chaîne trophique. Le canyon du Cap Ferret, qui se situe dans notre zone d'étude, est associé à la formation de tourbillons saisonniers (De Madron, D. et al., 1999). Ainsi, la diversité topographique peut offrir un habitat favorable aux mammifères marins.

Pour conclure, afin de répondre plus complètement à la deuxième problématique de cette étude et pour orienter les stratégies de conservation et de gestion des ressources marines dans le Golfe de Gascogne, des études supplémentaires plus approfondies et basées sur des données sur plusieurs années seront nécessaires. Mon projet de stage représente ainsi une première étape importante vers une meilleure compréhension et gestion de la biodiversité marine dans cette région.

Bibliographie

- Bearzi, M., 2012. Cetaceans and MPAs should go hand in hand: A case study in Santa Monica Bay, California. *Ocean and Costal Management* 60, 56-59.
- Dars, C. et al., 2020. Le Réseau national Échouages : un outil d'évaluation et de surveillance des populations de mammifères marins. *Faune Sauvage*, 325, pp.32-35. (mnhn-04445261)
- De Madron, X. D., Castaing, P., Nyffeler, F., & Courp, T., 1999. Slope transport of suspended particulate matter on the Aquitanian margin of the Bay of Biscay. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 46(10), 2003-2027.
- Doray, M., Hebert-Burggraeve, A., Olmos, M., Authier, M. 2023. DELMOGES. Cartes de distribution saisonnières et interannuelles des principales proies des dauphins communs dans le GdG à partir des données existantes. Ref. WP2 Livrable L.2.21.
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00858/97040/>
- Genin, A., 2004. Bio-physical coupling in the formation of zooplankton and fish aggregations over abrupt topographies. *Journal of Marine systems*, 50(1-2), 3-20.
- Hammond, P. S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., et al., 2017. Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. SCANS-III project report 1.
- Jung, J. L., 2017. Approches moléculaires pour l'étude de la biodiversité des mammifères marins. Systématique, phylogénie et taxonomie. Université de Bretagne Occidentale.
- Kiszka, J. et al., 2007. Distribution, encounter rates, and habitat characteristics of toothed cetaceans in the Bay of Biscay and adjacent waters from platform-of-opportunity data, ICES Journal of Marine Science, Volume 64, Issue 5, Pages 1033–1043, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsm067>
- Laran, S. et al., 2022, Distribution et abondance de la mégafaune marine en France métropolitaine. Rapport final de la campagne SAMM II Atlantique-Manche - Hiver 2021, de l'Observatoire Pelagis (UAR 3462, La Rochelle Université / CNRS) pour la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et L'Office Français de la Biodiversité. 72 pp
- Lejeune, P., & Dupuis, C., 2022. QGIS 3.22. 10-Tutoriels
- Mann, J., Karniski, C., 2017. Diving beneath the surface: long-term studies of dolphins and whales, *Journal of Mammalogy*, Volume 98, Issue 3, Pages 621–630,
<https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx036>
- Méndez-Fernandez, P., Mauffret, A., Wessel, N., & Spitz, J., 2023. Contamination en DDT chez les mammifères marins. Région marine Manche-Atlantique.
- Murphy, S., Evans, PGH., Pinn, E., Pierce, GJ., 2019. Conservation management of common dolphins: lessons learned from the north-east Atlantic. *Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst* 31: 137– 166
- Packer, C., and Ruttan, L., 1988. The evolution of cooperative hunting. *Am. Nat.* 132, 159-198.

Perrin, W. F., Würsig, B., & Thewissen, J. G. M., 2009. Encyclopedia of marine mammals. Academic Press

Popescu, L., Șelariu, R., Stuleanec, A., & Herbei, M. V., 2018. Are the geographical coordinates important?.

Quéro, J. C. *et al.*, 1989. Les Poissons du Golfe de Gascogne, p. 229 Rapport de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer).

Réveillas, J., Cazé, C., & Danto, A., 2023. La solidarité écologique: une solution juridique à la problématique des captures accidentnelles dans le Golfe de Gascogne?. Droit et cultures. Revue internationale interdisciplinaire, (84).

Stephan, E., & Hassani, S. 2009. Etude pilote «PINGIROISE» Volet n 3

Tregenza, T., *et al.*, 1995. Building on the ideal free distribution. Adv. Ecol. Res. 26, 253-307.

Urian, K., Gorgone, A., Read, A., Balmer, B., Wells, R. S., Berggren, P. *et al.*, 2015. Recommendations for photo-identification methods used in capture-recapture models with cetaceans. Marine Mammal Science, 31(1), 298-321.

Van Canneyt, O. *et al.*, 2011. Les échouages de mammifères marins sur le littoral français en (2010). Rapport ULR/PELAGIS pour le Ministère de l'Ecologie de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, Direction de l'Eau et de la Biodiversité, Programme Observatoire du Patrimoine Naturel, La Rochelle.

Yen *et al.*, 2004. Marine bird and cetacean associations with bathymetric habitats and shallowwater topographies: implications for trophic transfer and conservation, Journal of Marine Systems, Volume 50, Issues 1–2, Pages 79-99, ISSN 0924-7963, <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2003.09.015>.

Annexe 2 : Protocole de One ocean pour la photo identification.

Chaque photo est notée selon 2 critères : quality & distinctiveness.

1-Quality : c'est la qualité de la photo selon l'angle, la luminosité, le fait d'être parallèle à l'animal, la netteté de l'image et l'absence d'obstruction par l'eau ou par une autre dorsale. La quality est notée de 1 à 5 – 5 étant le meilleur score : réservé à la photo parfaite

Exemple :



2-Distinctiveness : c'est le taux de « marquage » d'une dorsale. Elle ne dépend pas de la qualité de la photo. Plus une dorsale a de cicatrices ou notches, plus le score augmente. La distinctiveness est notée de 1 à 5 – 1 étant une clean fin (souvent de juvénile) et 5 étant une dorsale très marquée et hautement reconnaissable.

Exemple :



Les photos considérées pour le processus de photo-ID doivent obtenir minimum 3/5 DANS LES DEUX critères de grading. Toutefois, nous pouvons considérer d'éventuelles exceptions pour des dorsales 5/5 en distinctiveness qui n'auraient pas la qualité requise mais dont l'identification serait absolument évidente.

Annexe 3 : Présentation de la structure d'accueil

L'association One ocean a pour but d'améliorer les connaissances sur les mammifères marins dans le Golfe de Gascogne afin de mieux les protéger. One ocean s'articule autour de trois axes principaux : l'éducation, la conservation et la recherche. Mon stage s'intègre dans la partie recherche de l'association.

One ocean ne disposant pas de son propre local, j'ai débuté mon stage en me rendant chez Victoria pour qu'elle me rappelle mes objectifs de travail pour les deux mois à venir. Par la suite, j'ai travaillé en autonomie depuis chez moi en télétravail, avec un suivi régulier de Victoria, avec une visioconférence chaque vendredi. J'ai également participé à des visioconférences avec d'autres membres de One ocean pour discuter d'autres aspects de mon étude. De plus, j'ai assisté à divers événements qui m'ont permis de découvrir les autres axes de l'association.