



# Bilan WUJUA 2023

## *Suivi participatif des espèces de mammifères marins de Mayotte*



Date de début du projet : 01/04/2023

Rédaction : 02/2025

Rédacteurs : Camille GUILLOT, Mickael HEUDIER, Théau DESPEYROUX et David LORIEUX

**Ceta' Maore**

[scientifique@cetamaore.org](mailto:scientifique@cetamaore.org)

[www.cetamaore.org](http://www.cetamaore.org)



# Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Sommaire</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>Avec la contribution</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>Introduction</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>Méthodologie</b> .....  | <b>5</b>  |
| Protocole dans les zones ciblées.....  | 5         |
| Moyens à déployer.....   | 8         |
| Protocole sur le bateau.....   | 9         |
| Analyse des données.....   | 13        |
| Soutien au développement d'un répertoire acoustique des cétacés à Mayotte..... | 14        |
| <b>Effort et bilan des observations</b> .....                                  | <b>15</b> |
| Formation et implication des bénévoles.....                                    | 15        |
| Effort en mer.....   | 16        |
| Bancaisation des données.....  | 18        |
| Espèces rencontrées.....   | 19        |
| Soutien au développement d'un répertoire acoustique des cétacés à Mayotte..... | 27        |
| <b>Valorisation</b> .....  | <b>29</b> |
| <b>Conclusion et perspectives</b> .....  | <b>30</b> |
| <b>Bibliographie</b> .....   | <b>30</b> |



## Avec la contribution

L'association Ceta'Maore tient à remercier les différents observateurs, inaugurant le suivi WUJUA pour sa première année. Ils ont su montrer leur détermination, leur rigueur et leur patience pour embarquer et collecter des données en mer. Merci donc à **Alexandre, Anna, Aurélie, Camille, Camille, Cassandre, Charlotte, Cyrielle, Emmanuelle, Fabien, Françoise, Hugo, Johanna, Kiboutia, Lucie, Mara, Marion, Mathéo, Mathilde, Maxime, Nassuria, Pauline, Sabrina, Sophie, Sylvain, Vanessa et Véronique.**

Ceta'Maore tient aussi à remercier les différents prestataires nautiques et loueurs de bateaux sans qui nous n'aurions pas pu parcourir les eaux mahoraises : **Lagon Aventure, Lagon Maore, Coco'Boat et MariTeam.**

**Ceta'Maore est reconnaissant envers l'association Globice**, pour son transfert de connaissances, son écoute et sa patience lors du compagnonnage afin de développer les compétences nécessaires à Ceta'Maore pour mettre en place un programme de suivi des mammifères à Mayotte en mobilisant des bénévoles (majoritairement non-initiés aux mammifères marins) et en appliquant des protocoles scientifiques de collecte de données.

L'association remercie aussi **Cyrielle Randrianarivony**, présidente et co-fondatrice de Ceta'Maore pour avoir monter et coordonner cette première campagne WUJUA, **Cassandre Girault**, stagiaire en appui à l'animation du suivi participatif mobilisant les bénévoles, **Margot Toussaint**, stagiaire en charge des analyses de données WUJUA, **David Lorieux**, deuxième coordinateur en mer de la campagne, responsable des actions scientifiques et pédagogiques, dont la formation des nouveaux bénévoles, et coordinateur de la rédaction du présent document et **Camille Guillot, Mickaël Heudier et Théau Despeyroux** ayant contribué à la rédaction et à la relecture de ce document.

Ce suivi ne pourrait se faire sans le soutien financier de l'**Office français de la biodiversité**, grâce au programme **TeMeUm** ainsi que le **Parc naturel marin de Mayotte**, nous ayant gracieusement prêté leur hydrophone pour la prise de données acoustiques.





## Introduction

Ceta'Maore est une association mahoraise œuvrant pour valoriser et protéger le patrimoine naturel et culturel lié aux mammifères marins et à leurs habitats à Mayotte et dans le Sud-Ouest de l'océan Indien. Cette protection passe notamment par l'étude et la préservation de leurs milieux naturels et la sensibilisation des publics et usagers du lagon et de la mer.

Pour répondre aux besoins d'étude de ces animaux et de leurs milieux de vie, Ceta'Maore lance en 2023 le projet WUJUA ("Connaître" en shimaoré). Ce projet consiste, entre autres, à effectuer des observations en mer de mammifères marins, à Mayotte, sous forme de suivis participatifs réalisés par des bénévoles. Ce suivi implique la collecte de données de plusieurs types (photographiques, acoustiques, éthologiques, etc.) de mammifères marins, situés en haut du réseau trophique et donc dépendant du reste des compartiments écologiques.

Les données collectées sont importantes pour décrire et comprendre les variations intra et inter annuelles, évaluer les tendances dans la distribution et l'abondance et déterminer les habitats préférentiels de ces espèces marines. Aussi, cette campagne scientifique inclut l'observation de la mégafaune marine (en priorité les cétacés et siréniens mais aussi les elasmobranches, tortues et l'avifaune rencontrés de manière opportuniste) selon les recommandations de la Directive-Cadre Stratégie pour le milieu marin (DCSMM) et du plan de gestion du Parc naturel marin de Mayotte en apportant des éléments pour l'évaluation du bon état écologique (BEE) du milieu marin (PNMM, 2013).

L'année 2023 est symbolique pour Mayotte et Ceta'Maore, car il s'agit du lancement de la première année du projet WUJUA. Les données récoltées sont les premières d'une série que l'association espère continuer au long terme pour permettre d'être comparées spatialement et temporellement et aider à connaître l'état des écosystèmes mahorais et de la mégafaune marine qu'ils accueillent.

Le présent rapport a pour but de revenir sur la première campagne de réalisation du programme WUJUA. Dans ce document sont présentées les méthodes d'acquisition et analyse de données, les premiers résultats pour l'année 2023 et les éléments de discussion en découlant. En parallèle de ces travaux les bases de données et catalogues de photo-identification préexistants ont été mis à jour.



*Logo de WUJUA, réalisée par la bénévole Déborah Marseilles*



# Méthodologie

## Protocole dans les zones ciblées

Les objectifs sont de collecter des données de distribution, de fournir des taux d'occurrence et potentiellement de densité et d'abondance ainsi que des taux de fidélité au site des différentes espèces de mammifères marins avec un focus tout particulier sur les baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) lors de la saison de reproduction.

Les espèces ciblées par ce protocole sont toutes les espèces de mammifères marins observables à Mayotte, soit les 25 espèces (Cf. Tableau 1). Les espèces ciblées en priorité pour la photo-identification sont : les baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) et les grands dauphins de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*) (Cf. Figure 1).



Figure 1 : Photo-ID de baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) et de grands dauphins de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*) : Fabien Borderie / Ceta'Maore et David Lorieux / Ceta'Maore

Les autres observations d'espèces remarquables de tortues, oiseaux et requins seront également relevées en surface afin d'être transmises aux organismes chargés de leur étude.

Lors des sorties prestataires, le protocole est aménagé afin que l'observateur qui est seul à réaliser le suivi endosse les différents rôles.

## 1. Zone d'étude, échantillonnage spatial et temporel

Le lagon et les eaux du large jusqu'à la ligne des 1500m seront étudiés. Les différents écosystèmes (proche du récif frangeant, intérieur de la barrière externe, extérieur de la barrière externe, ligne des 1000 mètres. La partie Ouest du lagon sera étudiée en particulier étant donné le manque d'informations actuel. Une cartographie de la zone d'étude sera réalisée.

Les parcours en mer seront prédéfinis afin de permettre une exploration de l'intérieur du lagon, les passes, les abords externes des récifs et des complexes récifaux comme ceux au Nord (Surprise, Prudente et Banc d'Iris) autrement dit les habitats préférentielles des dauphins côtiers et des baleines à bosse (Cf Figure 2, 3 et 4).

Les zones ont été choisies d'après les habitats privilégiés par les dauphins côtiers et les baleines à bosse et d'après les zones cibles définies par le PNMM et la littérature (Kiszka *et al.*, 2015 ; PNMM, 2013).

- Effort de prospection : **d'août à octobre (3 mois) sur des zones pré-identifiées**
- Fréquence : 1 sortie par semaine minimum d'août à octobre
- Durée de la sortie : sortie à la journée de 8h, sorties dédiées jusqu'à 10h.
- Départ du port de Mamoudzou ou/et Dzaoudzi, N'Gouja, Hamjago.



Tableau 1 : Liste des 25 espèces de mammifères marins de Mayotte

|    | Ordre      | Nom latin                         | Nom vernaculaire                         | Nom anglais                     | Statut IUCN           |
|----|------------|-----------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------|
| 1  | Odontoceti | <i>Stenella longirostris</i>      | Dauphin à long bec                       | Spinner dolphin                 | Données insuffisantes |
| 2  | Odontoceti | <i>Stenella attenuata</i>         | Dauphin tacheté pantropical              | Pantropical spotted dolphin     | Préoccupation mineure |
| 3  | Odontoceti | <i>Stenella coeruleoalba</i>      | Dauphin bleu et blanc                    | Striped dolphin                 | Préoccupation mineure |
| 4  | Odontoceti | <i>Tursiops aduncus</i>           | Grand dauphin de l'Indo-Pacifique        | Indo-Pacific bottlenose dolphin | Données insuffisantes |
| 5  | Odontoceti | <i>Tursiops truncatus</i>         | Grand dauphin                            | Common bottlenose dolphin       | Préoccupation mineure |
| 6  | Odontoceti | <i>Peponocephala electra</i>      | Dauphin d'Electre / Péponocéphale        | Melon-headed whale              | Préoccupation mineure |
| 7  | Odontoceti | <i>Sousa plumbea</i>              | Dauphin à bosse                          | Indo-Pacific humpback dolphin   | Quasi menacé          |
| 8  | Odontoceti | <i>Mesoplodon densirostris</i>    | Mésoplodon de Blainville                 | Blainville's beaked whale       | Données insuffisantes |
| 9  | Odontoceti | <i>Indopacetus pacificus</i>      | Mésoplodon de Longman                    | Longman's beaked whale          | Données insuffisantes |
| 10 | Odontoceti | <i>Grampus griseus</i>            | Dauphin de Risso                         | Risso's dolphin                 | Préoccupation mineure |
| 11 | Odontoceti | <i>Orcinus orca</i>               | Orque                                    | Killer whale                    | Données insuffisantes |
| 12 | Odontoceti | <i>Pseudorca crassidens</i>       | Pseudorque                               | False killer whale              | Données insuffisantes |
| 13 | Odontoceti | <i>Feresa attenuata</i>           | Orque pygmée                             | Pygmy killer whale              | Données insuffisantes |
| 14 | Odontoceti | <i>Kogia sima</i>                 | Cachalot nain                            | Dwarf sperm whale               | Données insuffisantes |
| 15 | Odontoceti | <i>Kogia breviceps</i>            | Cachalot pygmée                          | Pygmy sperm whale               | Données insuffisantes |
| 16 | Odontoceti | <i>Physeter macrocephalus</i>     | Cachalot                                 | Sperm whale                     | Vulnérable            |
| 17 | Odontoceti | <i>Globicephala macrorhynchus</i> | Globicéphale tropical                    | Short-finned pilot whale        | Données insuffisantes |
| 18 | Odontoceti | <i>Lagenodelphis hosei</i>        | Dauphin de Fraser                        | Fraser's dolphin                | Préoccupation mineure |
| 19 | Odontoceti | <i>Steno bredanensis</i>          | Dauphin à dents rugueuses / Steno rostré | Rough-toothed dolphin           | Données insuffisantes |
| 20 | Odontoceti | <i>Ziphius cavirostris</i>        | Baleine à bec de Cuvier                  | Cuvier's beaked whale           | Données insuffisantes |
| 21 | Mysticeti  | <i>Megaptera novaeangliae</i>     | Baleine à bosse                          | Humpback whale                  | Préoccupation mineure |
| 22 | Mysticeti  | <i>Balaenoptera musculus</i>      | Baleine bleue                            | Blue whale                      | En danger             |
| 23 | Mysticeti  | <i>Balaenoptera bonaerensis</i>   | Petit rorqual de l'Antarctique           | Antarctic minke whale           | Données insuffisantes |
| 24 | Mysticeti  | <i>Balaenoptera omurai</i>        | Rorqual d'Omura                          | Omura's whale                   | Données insuffisantes |
| 25 | Sirenia    | <i>Dugong dugon</i>               | Dugong                                   | Dugong                          | Vulnérable            |

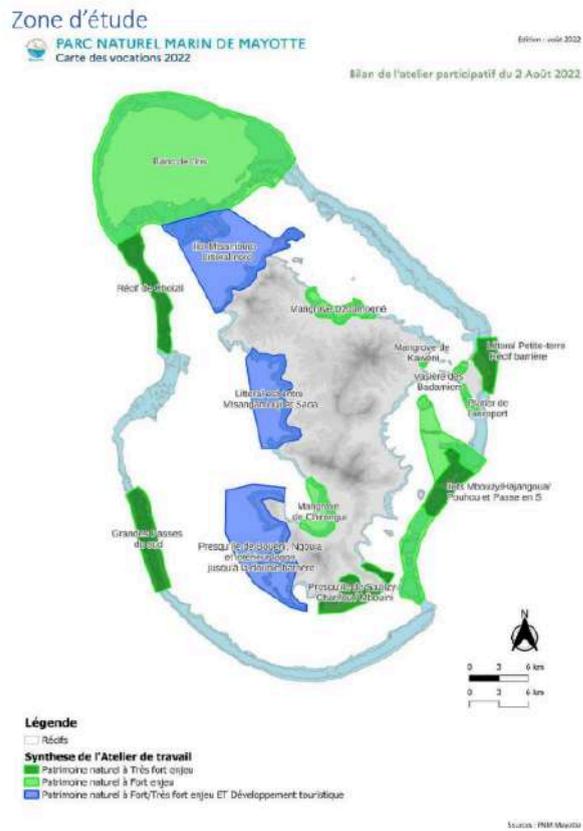


Figure 2 : Carte des vocations du Parc naturel marin de Mayotte

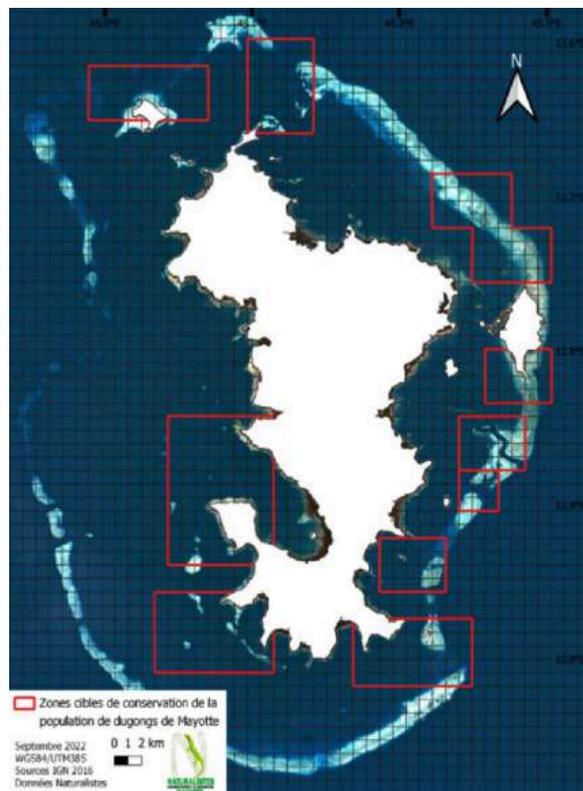


Figure 3 : Zones cibles de conservation de la population de dugongs de Mayotte



Figure 4 : Localisation des zones préférentielles à cibler pour la préservation des espèces à prioriser pour la gestion selon Parc naturel marin de Mayotte en 2021

## Moyens à déployer

### 1. Moyens nautiques

Au long de la période d'étude, les différents opérateurs nautiques partenaires du programme WUJUA et ayant signé la charte d'engagement accueilleront les observateurs Ceta'Maore. Un calendrier interne à Ceta'Maore est utilisé pour répartir les bénévoles disponibles sur les bateaux semi-rigide ou rigide.

### 2. Moyens matériels

Les données sont collectées grâce à une fiche d'observation, un GPS, un appareil photo reflexe + téléobjectif (300mm) et un hydrophone SoundTrap 300 STD lesté (2kg) fixé à un bout de 30m. Ce matériel est réparti entre les différents bénévoles en fonction de leur rôle (Cf. Tableau 2).

### 3. Moyens humains

L'équipage sera composé de bénévoles de l'association ayant adhéré et suivi les modules de formation de Ceta'Maore.

- 1 capitaine option côtier minimum
- 1 coordinateur de mission qui sera chargé d'effectuer l'enregistrement acoustique lors des observations. Il s'assure que le kit matériel soit complet, réparti les rôles dans l'équipe et coordonne la récupération des différentes données des observateurs.
- 2 ou 3 observateurs : Les observateurs couvrent les  $\frac{3}{4}$  avant du bateau en se répartissant sur les 3 secteurs (bâbord, avant et tribord). Chaque observateur scrute un périmètre d'observation correspondant à un angle de  $\sim 90^\circ$  et se superposant partiellement avec celui de son voisin.
  - 1 ou 2 photographes (en fonction du nombre d'appareils disponibles) en charge de la prise d'images pour l'identification des espèces et la photo-identification des individus.
  - 1 scribe : personne chargée de noter les informations, saisie de la fiche papier d'observation.

Un roulement entre observateurs/photographes et le.a scribe est réalisé toutes les 30 minutes afin de



conserver une bonne qualité d'observation et limiter la fatigue.

Tableau 2 : Rôles des bénévoles, répartition du matériel et tâches associées pour le suivi WUJUA

| RÔLE                | EFFECTIF MINIMUM | MATÉRIEL   | TÂCHES PRINCIPALES  |
|---------------------|------------------|--|---|
| <b>Capitaine</b>    | 1                | -Bateau (semi-)rigide et instruments de navigation associés  | -Piloter l'embarcation<br>-Adapter l'allure à l'effort de prospection et à l'acquisition des données  |
| <b>Coordinateur</b> | 1                | -Hydrophone (SoundTrap 300 STD) et corde >300m<br>-Ensemble du kit matériel  | -Effectuer les enregistrements acoustiques<br>-Vérifier l'intégrité du kit matériel en début et fin de sortie<br>-Coordonner la récupération des données                        |
| <b>Observateur</b>  | 2                | -Lunettes de soleil polarisées   | -Scruter son périmètre d'observation<br>-Avertir le reste de l'équipage lorsqu'il aperçoit un animal (distance, direction, espèce,...)  |
| <b>Photographe</b>  | 1                | -Appareil photo reflexe avec téléobjectif (mis à disposition par le bénévole)  | -Photographier les individus observés (ex : individu en entier pour l'identification de l'espèce, nageoires d'intérêt pour la photo-identification pour les espèces concernées) |
| <b>Scribe</b>       | 1                | -GPS (Garmin 73s)<br>-Feuille de terrain<br>-Crayon à papier<br>-Feuille de rappel de codes du protocoles (visibilité, activité,...) | -Saisir les points GPS et changements d'activité associés<br>-Confirmer à voix haute les données reportées sur la feuille de terrain (éviter les erreurs de communication)      |

## Protocole sur le bateau

### 1. Obtention des données

Avant le départ : Le coordinateur de mission détermine la zone d'échantillonnage du jour. Celle-ci dépendra du port de départ et les zones non échantillonnées lors des sorties précédentes seront privilégiées. Les différentes zones d'intérêt seront déterminées et le capitaine naviguera entre ces différentes zones d'intérêt.

On considère l'effort de prospection suffisant lors d'une navigation à une allure en dessous de 7 nœuds (soit environ 13 km/h) (Association GLOBICE Réunion, 2019). Les zones d'intérêts seront à traverser sous les 7 nœuds. Les moments entre les zones seront à parcourir si possible sous les 7 nœuds pour maintenir un effort de prospection suffisant. Si les temps de trajet sont trop longs entre les différentes zones et compromettent l'échantillonnage de la totalité de la zone, alors ces distances seront parcourues à vitesse plus importante. Le statut d'observation est donc « En transit » et non plus « En effort de prospection ». On appellera les observations faites lors de transits des « Observations opportunistes ». Un nouveau point GPS est pris pour chaque changement d'état de la prospection (changement d'état de la mer, début et fin d'observation, changement du comportement, du nombre de bateaux en observation, etc.).

Les différents observateurs embarqués se répartissent les « quarts » afin d'avoir une prospection



optimale. L'orientation est définie comme si le bateau était une horloge, midi symbolisant l'avant du bateau. (Cf Figure 5). L'effort de prospection se concentre de 9h à 3h, c'est-à-dire à l'avant du bateau, pour éviter de compter plusieurs fois le même groupe d'animaux. Les quarts des différents observateurs se chevauchent d'au moins 30° pour éviter qu'un « angle mort » d'observation apparaisse (entre 9h et 1h pour l'observateur 1, entre 11h et 3h pour l'observateur 2, entre 2h et 6h pour l'observateur 3 et entre 6h et 10h pour l'observateur 4).

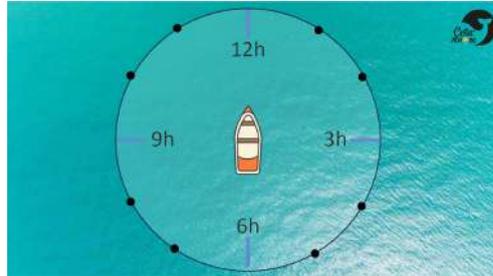


Figure 5 : Orientation sur le bateau d'observation lors des sorties WUJUA

Les observateurs sont assis ou debout, tournés vers le côté extérieur du bateau. Plus le regard de l'observateur partira de haut, au mieux il pourra détecter les animaux. La détection se fait à l'œil nu et non avec des jumelles pour éviter de ne pas détecter un animal non présent dans le champ de vision. L'observateur doit apprendre à s'imaginer une bande d'une largeur connue équivalente à 200 mètres dans laquelle il devra concentrer son effort. La largeur de cette bande va décroître avec la dégradation de l'état de la mer.

Lorsque un mammifère marin est détecté, le pilote s'approche du ou des animaux en respectant la réglementation en vigueur à Mayotte (Cf. Figure 6). Le point GPS de début d'observation est pris lors de l'entrée dans la zone d'observation (300-100m en bleu sur la Figure 6). Les différentes caractéristiques (nombre d'individus, présence de jeunes, activité, réaction aux bateaux, etc.) du groupe d'animaux observé sont reportées dans la fiche terrain WUJUA. Ne pas oublier de remplir une nouvelle ligne avec un nouveau point GPS à chaque changement d'état d'un des paramètres. Des photographies des animaux sont prises pour confirmer l'identification de l'espèce. Les parties du corps utilisées pour la photo-identification des individus seront photographiées avec attention. Pour la photo-identification, la photo doit être nette, prise perpendiculairement à l'animal, dos au soleil, la partie émergée visible au complet (nageoire dorsale pour les dauphins, nageoire caudale pour les baleines à bosse).

Au cours de l'observation, une prise de son des animaux est réalisée avec l'hydrophone. L'hydrophone est allumé grâce à sa télécommande avant la première prise de son de la sortie et n'est éteint qu'à la fin de la sortie. L'hydrophone émet une lumière verte clignotante lorsque il est en train d'enregistrer. Un point GPS est pris avant de descendre l'hydrophone. L'immersion se fait à environ 10 mètres de profondeur, si le fond le permet. L'immersion de l'hydrophone se fait lorsque le bateau est à l'arrêt avec 10 mètres de bout pour les groupes statiques et en avançant à faible vitesse constante avec 30 mètres de bout pour les groupes en déplacement.

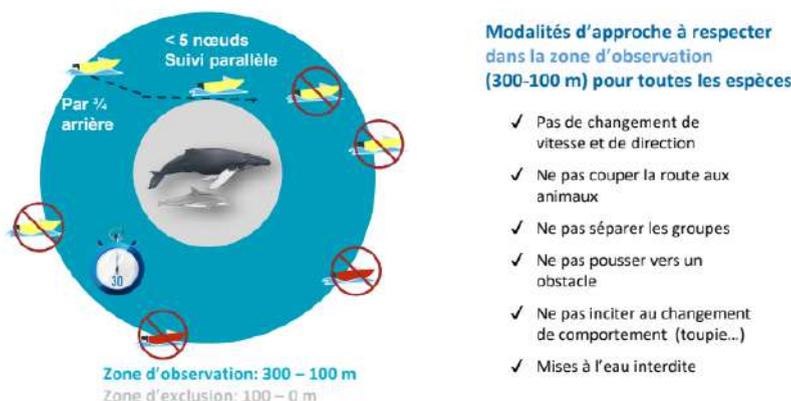


Figure 6 : Schéma d'approche des mammifères marins à Mayotte



## 2. Notation des données

Les données sont notées dans la fiche d'observation (Cf. Figure 7) suivant les indications suivantes (Cf. Tableau 3).

Tableau 3 : Notation des données récoltées

|                         |   |                          |
|-------------------------|---|--------------------------|
| Date :                  | Date de la sortie en mer de prospection des mammifères marins   | JJ/MM/AAAA               |
| Bateau & Presta :       | Nom du bateau sur lequel Ceta'Maore embarque et nom de la société auquel le bateau appartient   | NomBateau / NomPresta    |
| Port :                  | Port du départ de la sortie   | PortdeDepart             |
| Prospection n°:         | Numéro de la sortie dans la saison  | ##                       |
| Sortie dédiée ou Presta | La sortie est elle uniquement entre membre de l'association Ceta'Maore (cocher sortie dédiée) ou bien en tant qu'observateur embarqué par un opérateur nautique (cocher sortie presta)  | Coche de la bonne valeur |
| Coordo mission          | Prénom et nom du coordinateur de mission en charge de donner le kit matériel complet et de centraliser et banqueriser les données à la suite de la sortie   | Prénom Nom               |
| Capitaine               | Prénom et nom du pilote du bateau   | Prénom Nom               |
| Observateurs            | Prénoms et noms des différents observateurs embarqués   | Prénoms Noms             |
| Photos:                 | Prénom et noms des photographes   | Prénoms Noms             |
| Heure                   | Heure où le WayPoint a été pris sur le GPS  | HH:MM                    |
| WP GPS                  | Numéro du WayPoint pris sur le GPS  | ##                       |
| Latitude                | Latitude enregistrée par le GPS lors de la prise du WayPoint  | XX,XXXXXX                |
| Longitude               | Longitude enregistrée par le GPS lors de la prise du WayPoint   | XX,XXXXXX                |
| Visibilité              | Entre 1 et 5 ; Valeur compilant les données de l'état de la mer et de la météo. 5 est une mer complètement lisse, 4 est une mer avec quelques moutons, 3 une mer avec beaucoup de moutons, 2 et 1 ne permettent pas de naviguer pour appliquer ce protocole   | #                        |
| Statut                  | Entre 1 et 9 ; Valeur indiquant le statut des observateurs. 1 étant le départ de la sortie ; 2 étant le début de l'effort de prospection ; 3 étant le début d'une observation d'un mammifère marin (toujours précédé d'un statut 2) ; 3b étant le début d'une observation opportuniste d'un mammifère marin (toujours précédé d'un statut 7) ; 4 étant en cours d'une observation ; 5 étant la fin d'une observation ; 6 étant lorsque le bateau s'arrête de prospecter en cours de sortie (pause déjeuner par exemple) ; 7 étant lorsque le bateau est en transit, c'est à dire se déplace à plus de 7 noeuds ; 8 étant la fin de l'effort de prospection et 9 étant la fin de la sortie | #                        |
| No                      | Numéro de l'observation. Le premier groupe de mammifères marins rencontré sera noté "1", le groupe suivant sera le groupe "2". Un groupe mixte de plusieurs espèces est noté avec le même numéro d'observation  | ##                       |



|              |   |        |
|--------------|---|--------|
| Espèce       | Entre 1 et 27 ; Code de l'espèce observée. Chaque numéro correspond à une espèce. En cas de groupe mixte, dupliquer les lignes en changeant les parties spécifiques à chaque espèces.   | ##     |
| Ntot         | Nombre total d'individus de l'espèce observée. Si le nombre est estimé, le noter dans la partie commentaire   | ##     |
| Nbb          | Nombre d'individus immatures (nouveaux nés et jeunes) de l'espèce observée. Si le nombre est estimé, le noter dans la partie commentaire  | ##     |
| Activité     | Entre 1 et 6 ; Code de l'activité observée dans le groupe. Si seulement une partie du groupe effectue un comportement particulier (Reproduction au milieu d'un groupe en voyage par exemple), noter le code du comportement particulier. 1 étant la prédation (chasse ou broutage) ; 2 étant la socialisation (jeux, sauts, etc.) ; 3 étant la reproduction (accouplement, si mise bas, préciser en commentaire) ; 4 étant le voyage ; 5 étant le repos et 6 étant un comportement indéterminé. | #      |
| Formation    | Entre 1 et 5 ; Code de la formation du groupe. 1 étant serré (comme une mère et son baleineau collé à elle ; par convention un individu unique est en formation de code 1) ; 2 étant groupé ; 3 étant dispersé ; 4 étant divisé en différents sous-groupes et 5 étant une formation du groupe variable.   | #      |
| Nb bato      | Nombre de bateaux dans la zone d'observation, c'est-à-dire à moins de 300m des mammifères marins. Le nombre inclut le bateau sur lequel l'observateur est.  | ##     |
| Réaction     | Entre 1 et 3 ; Code de la réaction des mammifères marins à la présence des bateaux dans la zone d'observation. 1 étant l'évitement (les animaux nagent en direction inverse des bateaux ou sondent) ; 2 étant l'approche des mammifères marins vers les bateaux et 3 étant l'indifférence des mammifères marins aux bateaux.  | #      |
| Commentaires | Zone permettant d'ajouter toute information complémentaire que l'observateur trouvera pertinent d'inscrire. Cela peut être si le nombre d'individus est estimé, si un comportement particulier a été observé, si un signe distinctif sur un individu est remarqué, le nombre de photos-ID qui ont été prises, le nom de l'espèce, etc.  | Texte. |
| Acoustique   | Indique lorsque l'hydrophone à été mis à l'eau. Noté "Hydrophone à l'eau", suivi du temps immergé et des conditions de navigation (bateau en marche ou à l'arrêt)   | Texte. |

La photo-identification sera effectuée pour les espèces suivantes :

- Baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) : photographie de la nageoire caudale face ventrale et la nageoire dorsale côté droit et gauche
- Grand dauphin de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*) : photographie de la nageoire dorsale côté droit et gauche
- Dugong (*Dugong dugon*) : photographie de la caudale et du corps entier
- Orque (*Orcinus orca*) : photographie de la nageoire dorsale côté droit et gauche et corps entier.

Les nageoires dorsales droites et gauches pourront aussi être photographiées aussi en seconde priorité pour les individus de dauphins à long bec (*Stenella longirostris*), dauphins tachetés (*Stenella attenuata*) et péponocéphales (*Peponocephala electra*).





## Soutien au développement d'un répertoire acoustique des cétacés à Mayotte

La protection des espèces est basée sur la connaissance de leurs déplacements et la caractérisation de leurs comportements. Dans le cas des cétacés, les systèmes d'acquisition acoustique autonomes se révèlent depuis quelques années un bon support aux connaissances acquises par l'observation visuelle. Pour mieux comprendre les variabilités spatio-temporelles des cétacés, le Parc naturel marin de Mayotte a la volonté d'utiliser l'acoustique comme outil complémentaire au monitoring des cétacés. Une des étapes dans ce travail consiste à établir le répertoire acoustique de chaque espèce de cétacés pour faciliter leur détection dans les enregistrements acoustiques en cours et à venir. Pour cela, il est essentiel de pouvoir classer les espèces de cétacés par leurs différents types de vocalisations. Le travail ici consiste à enregistrer les émissions sonores de toutes les espèces de cétacés rencontrées lors des sorties. L'observateur chargé de mener ce travail sera capable d'identifier visuellement les espèces de cétacés à Mayotte et manipuler un hydrophone pour l'enregistrement des sons.

### Matériels nécessaires

Pour réaliser ce travail, le PNMM mettra à disposition son hydrophone SoundTrap 300 STD lesté (2kg) fixé à un bout de 30 mètres. Pour chaque sortie, L'observateur doit disposer du matériel suivant : l'hydrophone lesté et correctement paramétré, complètement chargé et vide de données, le bout, la fiche d'observation et un appareil photo. Pour la récupération et le stockage des données, le PNMM a mis à disposition un disque dur dans le cadre d'une convention de partage de matériels.

### Déploiement de l'hydrophone

L'observateur allume l'hydrophone lors de la première observation et l'éteint à la fin de la sortie en mer : l'hydrophone a une LED verte clignotante quand il est en train d'enregistrer. Pour chaque observation de cétacé réalisée, l'observateur réalisera l'enregistrement acoustique, complètera une fiche d'observation et aura pris une photographie de l'espèce pour valider à posteriori son identification. L'approche des cétacés par le navire doit être réalisée en accord avec la réglementation en vigueur. Avec l'autorisation du pilote, l'enregistrement des espèces (groupe d'individu ou individu isolé) est possible à partir du moment où les espèces sont présentes dans un rayon maximal de 300 mètres autour du navire (au-delà l'enregistrement ne sera pas réalisé).

Même si l'enregistrement d'une espèce a déjà eu lieu, il est important de collecter systématiquement la donnée pour plusieurs raisons. Tout d'abord car une même espèce peut avoir un répertoire acoustique très varié (en fonction du comportement). Le nombre de signaux enregistrés devra donc être élevé pour caractériser la variabilité naturelle des signaux de cette espèce. D'autre part, certaines espèces n'émettent pas tout le temps des vocalises d'où la nécessité de répéter l'effort d'enregistrement sur une même espèce et cela pour toutes les espèces confondues. Enfin il est possible que certains enregistrements soient difficilement exploitables en raison notamment des conditions météorologiques et des interactions avec les activités humaines (intensité du bruit des fonds).

A la fin de chaque sortie, l'observateur s'assurera de télécharger les données enregistrées dans la journée et supprimer les données de l'hydrophone pour libérer l'espace de stockage.



# Effort et bilan des observations

## Formation et implication des bénévoles

Un module de formation a été élaboré à destination des bénévoles de l'association afin d'animer une formation d'observateur en mer et de coordinateur de campagne scientifique. (voir Annexe 1 *Support de formation de l'observateur en mer*).

Vu l'engouement face à la première session de formation "Devenir observateur en mer", une deuxième session a été dispensée, permettant la formation au total de 30 bénévoles (Cf Tableau 4, Figure 8).

Tableau 4 : Calendrier des formations "Devenir observateur en mer" pour 2023.

| Date       | Lieu                                     | Formateur                | Durée          | Nombre de participants |
|------------|--|--------------------------|----------------|------------------------|
| 14/05/2023 | Mairie de Labattoir                      | Cyrielle Randrianarivony | 1 demi-journée | 18                     |
| 06/08/2023 | Mayotte Nature Environnement (Mamoudzou) | Cyrielle Randrianarivony | 1 demi-journée | 12                     |

En tout, 21 bénévoles formés et 4 bénévoles non formés ont participé à au moins une sortie dédiée. 7 bénévoles formés ont au moins participé à une sortie prestataire. De plus, une stagiaire a également réalisé des sorties dédiées et prestataire. Au total, 22 personnes différentes ont participé à des sorties en mer en tant qu'observateur.

Afin d'organiser les sorties, 2 bénévoles ont été formés en tant que coordinateur en mer.

Environ 2200 heures bénévoles ont été déployées entre la conception, la mise en place et la réalisation du projet.



Figure 8 : Photographies des 2 sessions de formation en 2023



## Effort en mer

### Nombre de sorties et temps passé en mer

Pour cette première année, le projet WUJUA a été déployé du 18 juin au 22 août 2023 pour les sorties prestataires et du 29 août au 21 octobre 2023 pour les sorties dédiées (Cf. Figure 9).

Les sorties de prospection en mer ont été réalisées grâce à la collaboration de quatre opérateurs nautiques, Lagon Aventure au départ de Mamoudzou, Coco Boat au départ de M'tsamboro et Le Lagon Maoré au départ de N'Gouja ainsi que Mariteam au départ de Dzaoudzi.

Les sorties du 29 et du 31 août 2023 ont permis le calibrage et les derniers ajustements du protocole grâce à l'expertise de Vanessa Estrade et Emmanuelle Leroy de l'association Globice, lors de leur venue à Mayotte pour la deuxième partie du compagnonnage TeMeUm. Au total, 31 sorties ont pu être réalisées et 29 analysées (suite un à problème lors de la bancarisation des données).

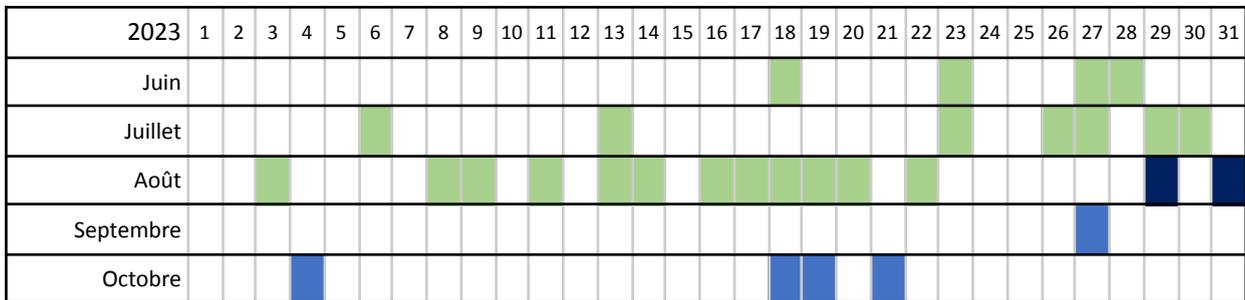


Figure 9 : Calendrier des sorties WUJUA pour 2023. Les sorties prestataires sont en vert, les sorties dédiées sont en bleu et les 2 sorties de calibrage sont en bleu foncé.

Les sorties prestataires sont des circuits touristiques permettant de faire découvrir de nombreux aspects des eaux mahoraises. En une sortie, il est possible de partir en recherche des mammifères marins, de s'arrêter sur les îlots, de nager pour observer les coraux. Les lieux d'observations lors de ces sorties sont donc dictés par ces circuits et le temps dédié aux mammifères marins (recherche active dans des zones de fréquentation bien identifiées par les prestataires et non temps passé à une allure inférieure à 7 nœuds) est inférieur à 3h (sur une sortie de 8h), totalisant 223h50 en mer (Cf. Tableau 6).

Tableau 6 : Moyennes et totaux des heures de navigation et en effort de navigation par type de sortie.

| Temps  | Moyenne d'heures de navigation par sortie | Heures de navigation | Moyenne d'heure en effort par sortie | Heures en effort |
|--------|---|----------------------|--------------------------------------|------------------|
| Dédiée | 06h58                                     | 48h46                | 05h02                                | 35h16            |
| Presta | 06h04                                     | 139h34               | 04h48                                | 110h33           |
| Total  |   | <b>188h20</b>        |                                      | <b>145h49</b>    |

## Tracés

Au total, 3169 km ont été prospectés lors des 23 sorties prestataires et 662 km ont été prospectés lors des 7 sorties dédiées ce qui totalise 3831 km prospectés en 2023 (Cf. Figure 10) permettant un effort marqué sur les zones Nord au Sud en passant par l'Ouest (Cf Figure 11).

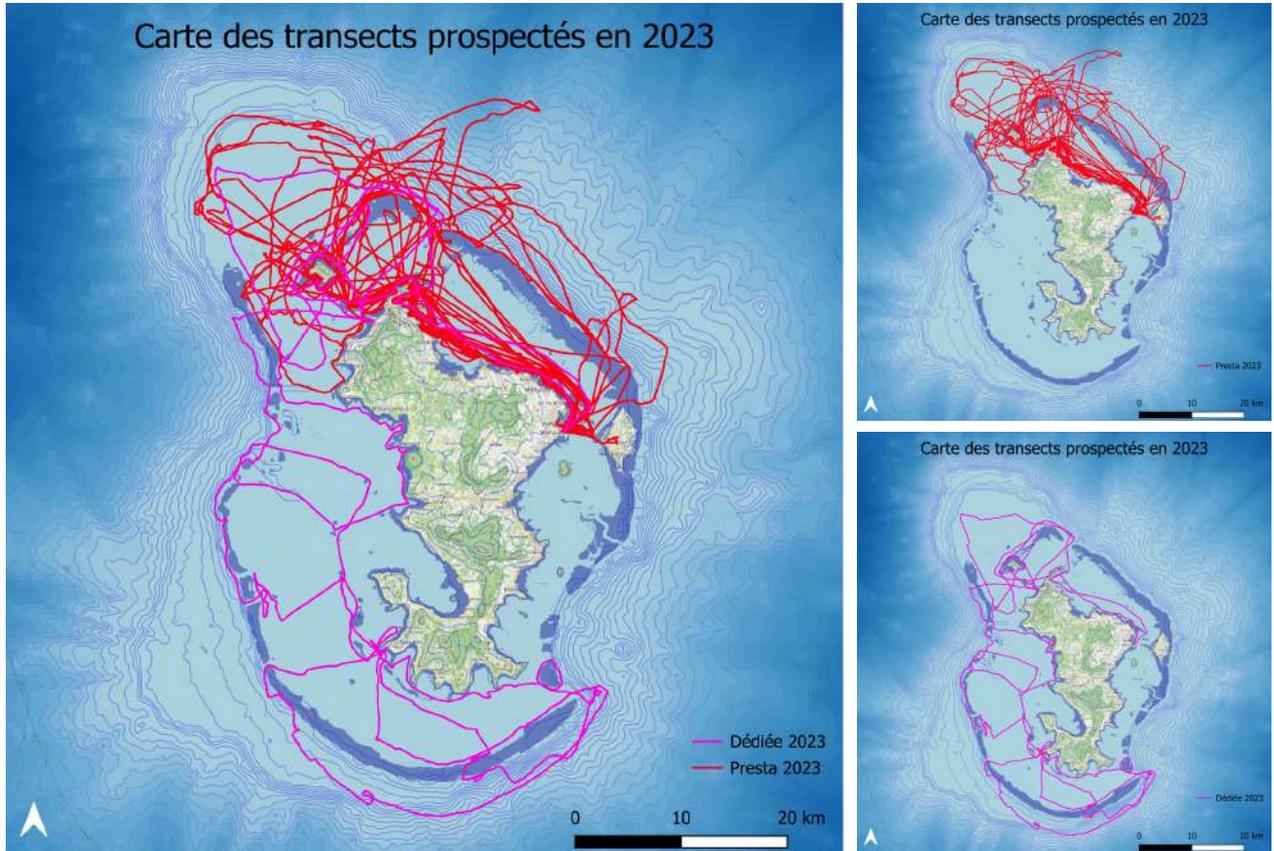


Figure 10 : Tracés des sorties WUJUA en 2023, les tracés en rouge représentent les sorties prestataires et ceux en violet les sorties dédiées.

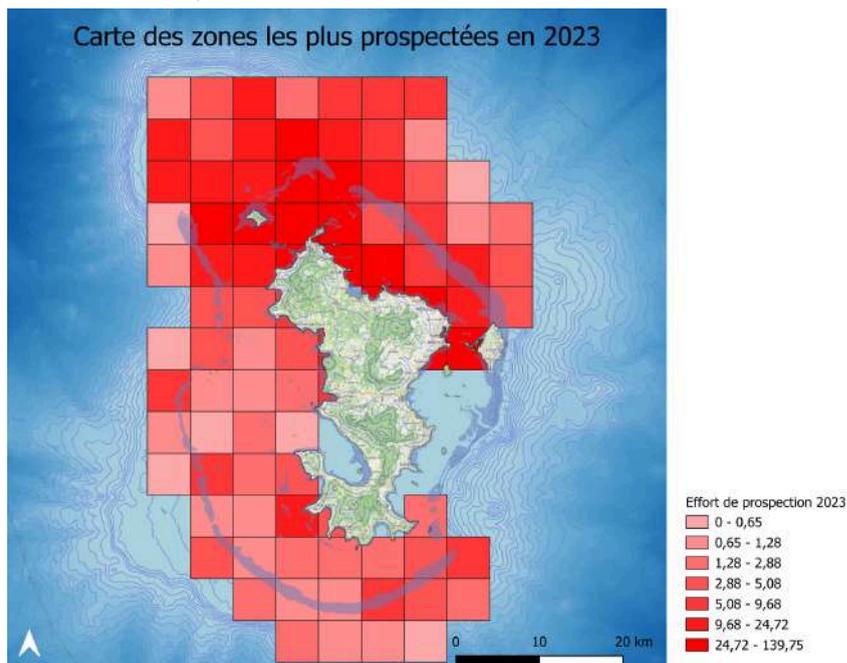


Figure 11 : Effort de prospection, maille de 5km x 5km, nombre de points de suivis du GPS par km<sup>2</sup>



Le suivi WUJUA s'est déroulé de juin à octobre. À Mayotte, il s'agit de la période des alizés. Ceux-ci ont été présents majoritairement en août et septembre, ce qui a fait baisser la visibilité moyenne. (Juin : 4,17 ; Juillet : 4,50 ; Août : 4,04 ; Septembre ; 4,11 ; Octobre : 4,41 ; notée entre 1 et 5). (Cf. Figure 12)

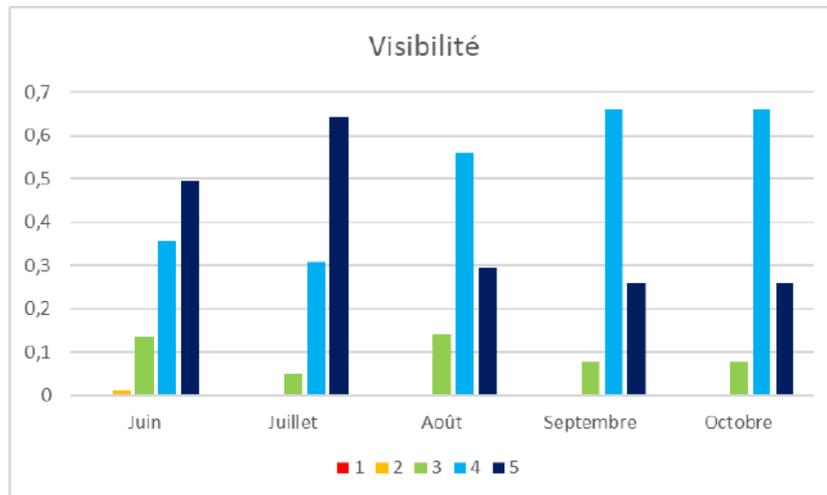


Figure 12 : Analyse de la visibilité en mer, en pourcentage par mois.

Les 23 trajets des sorties prestataires en 2023 ont suivi le circuit touristique Nord, au départ de Dzaoudzi/Mamoudzou. Un circuit Sud existe mais les sorties ont toutes été réalisées lors de la saison des alizés, impliquant des vents forts provenant du Sud-Est, défavorisant le choix des trajets vers le Sud.

Les sorties dédiées sont des circuits réfléchis par les coordinateurs scientifiques de Ceta'Maore afin de compléter les manques de prospections des sorties prestataires. Ces sorties sont au départ du Sud (N'Gouja), du Nord (Hamjago) et de Dzaoudzi/Mamoudzou. Ces 7 trajets ont été réfléchis pour couvrir les zones Ouest (zone méconnue de Mayotte et donc prioritaire dans le Plan de gestion du PNMM), Sud (non prospectée lors des sorties presta 2023) et Nord-Ouest (Cf. Figure 2 et 10).

## Bancarisation des données

Une fois toutes les sorties réalisées, un tableau de données comprenant toutes les sorties a été réalisé. Il est à la base des analyses du programme WUJUA (Cf Figure 13).

| Type_Sortie | Année | Id_Sortie | Date       | Heure    | WP_GPS | Latitude   | Longitude | Visibilité | Statut | No | Espèce | Ntot | Nbb | Activité | Formation | Nb bato | Réaction | Commentair               | Acoustique |
|-------------|-------|-----------|------------|----------|--------|------------|-----------|------------|--------|----|--------|------|-----|----------|-----------|---------|----------|--------------------------|------------|
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 08:19:00 | 2      | -12,778454 | 45,23652  | 5          | 2      |    |        |      |     |          |           |         |          |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 08:37:00 | 3      | -12,704284 | 45,262267 | 4          | 2      |    |        |      |     |          |           |         |          |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 08:39:00 | 4      | -12,694911 | 45,252585 | 4          | 3      | 1  | 3      | 11   | 0   | 2        | 2         | 1       | 2        | 1 saut                   |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 08:44:00 | 5      | -12,695006 | 45,255138 | 4          | 4      | 1  | 3      | 11   | 0   | 2        | 2         | 2       | 2        | avant bateau             |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 08:45:00 | 6      | -12,695008 | 45,256022 | 4          | 5      | 1  | 3      | 11   | 0   | 2        | 2         | 2       | 2        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 08:59:00 | 7      | -12,653028 | 45,206145 | 4          | 3      | 2  | 3      | 10   | 0   | 2        | 4         | 1       | 2        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:03:00 | 8      | -12,652011 | 45,204598 | 4          | 4      | 2  | 3      | 10   | 0   | 2        | 4         | 1       | 2        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:09:00 | 9      | -12,647928 | 45,200715 | 4          | 4      | 2  | 3      | 10   | 0   | 2        | 4         | 2       | 2        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:11:00 | 10     | -12,647068 | 45,200062 | 4          | 4      | 2  | 3      | 10   | 0   | 2        | 4         | 2       | 3        | le bateau s'éloigne douc |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:14:00 | 11     | -12,645032 | 45,199598 | 4          | 4      | 2  | 3      | 10   | 0   | 2        | 4         | 2       | 2        | le groupe suit le bateau |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:18:00 | 12     | -12,642982 | 45,196957 | 4          | 4      | 2  | 3      | 10   | 0   | 2        | 4         | 2       | 3        | écoute mien              |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:18:00 | 13     | -12,642922 | 45,196798 | 4          | 5      | 2  | 3      | 10   | 0   | 2        | 4         | 2       | 3        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:22:00 | 14     | -12,636717 | 45,194468 | 4          | 2      |    |        |      |     |          |           |         |          |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:31:00 | 15     | -12,609907 | 45,173414 | 4          | 3      | 3  | 9      | 3    | 1   | 6        | 2         | 2       | 1        | Mère+baleineau + escor   |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:40:00 | 16     | -12,600899 | 45,180225 | 4          | 4      | 3  | 9      | 3    | 1   | 6        | 2         | 2       | 3        | +3bateaux attente dans   |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:42:00 | 17     | -12,59891  | 45,181615 | 4          | 4      | 3  | 9      | 3    | 1   | 6        | 2         | 1       | 3        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:46:00 | 18     | -12,594757 | 45,185172 | 4          | 5      | 3  | 9      | 3    | 1   | 6        | 2         | 2       | 3        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 09:55:00 | 19     | -12,584048 | 45,185293 | 4          | 3      | 4  | 9      | 2    | 1   | 6        | 1         | 1       | 3        | 4 BATEAUX EN OBSERV      |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 10:03:00 | 20     | -12,588017 | 45,189987 | 4          | 4      | 4  | 9      | 2    | 1   | 6        | 1         | 1       | 3        | 3 SORTIES FIRTIVES DES   |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 10:05:00 | 21     | -12,586364 | 45,190544 | 4          | 5      | 4  | 9      | 2    | 1   | 6        | 1         | 1       | 3        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 10:20:00 | 22     | -12,55308  | 45,130448 | 3          | 2      |    |        |      |     |          |           |         |          |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 10:23:00 | 23     | -12,552728 | 45,117447 | 3          | 6      |    |        |      |     |          |           |         |          | ARRET                    |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 10:32:00 | 24     | -12,55527  | 45,074547 | 4          | 2      |    |        |      |     |          |           |         |          |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 10:49:00 | 25     | -12,540864 | 45,065636 | 4          | 3      | 5  | 7      | 100  | 5   | 5        | 4         | 1       | 3        | SOMMEIL                  |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 10:53:00 | 26     | -12,538813 | 45,062945 | 4          | 4      | 5  | 7      | 100  | 5   | 5        | 4         | 1       | 1        | BOUGENT UN PEU           |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 10:58:00 | 27     | -12,536649 | 45,060639 | 4          | 4      | 5  | 7      | 100  | 5   | 5        | 4         | 1       | 3        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 11:01:00 | 28     | -12,536572 | 44,999872 | 4          | 5      | 5  | 7      | 100  | 5   | 5        | 4         | 1       | 3        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 11:01:00 | 29     | -12,536773 | 44,999055 | 4          | 2      |    |        |      |     |          |           |         |          |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 11:22:00 | 30     | -12,58277  | 44,942013 | 4          | 3      | 6  | 9      | 1    | 0   | 6        | 1         | 2       | 3        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 11:28:00 | 31     | -12,584674 | 44,946723 | 4          | 4      | 6  | 9      | 1    | 0   | 6        | 1         | 1       | 1        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 11:36:00 | 32     | -12,585056 | 44,945817 | 4          | 4      | 6  | 9      | 1    | 0   | 6        | 1         | 1       | 1        |                          |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 11:44:00 | 33     | -12,584206 | 44,943043 | 4          | 5      | 6  | 9      | 1    | 0   | 6        | 1         | 1       | 1        | PERDU VUE                |            |
| Presta      | 2023  | 23        | 22/08/2023 | 12:13:00 | 34     | -12,649557 | 45,047697 | 4          | 8      |    |        |      |     |          |           |         |          | ARRET ILOT MAGI          |            |

Figure 13 : Extrait de la base de données "WUJUA\_2023.csv"

## Espèces rencontrées

Au total, sur les 3831 km ont été parcourus permettant l'observation de 99 groupes de cétacés.

En 2023, sept espèces de mammifères marins ont été observées, au sein de 99 groupes, pour 2091 animaux observés (Cf Tableau 6).

Tableau 6 : Inventaire des groupes et individus observés

| Espèce  | Nombre de groupes | Total des individus |
|---|-------------------|---------------------|
| Grand dauphin de l'Indo-Pacifique ( <i>Tursiops aduncus</i> ) | 15                | 71                  |
| Dauphin à long bec ( <i>Stenella longirostris</i> )           | 34                | 849                 |
| Dauphin tacheté ( <i>Stenella attenuata</i> )                 | 18                | 811                 |
| Péponocéphale ( <i>Peponocephala electra</i> )                | 2                 | 300                 |
| Baleine à bosse ( <i>Megaptera novaeangliae</i> )             | 27                | 48                  |
| Dauphin à bosse ( <i>Sousa plumbea</i> )                      | 2                 | 2                   |
| Mésoplodon de Blainville ( <i>Mesoplodon densirostris</i> )   | 1                 | 10                  |
| <b>Total</b>  | <b>99</b>         | <b>2091</b>         |

### Baleine à bosse - *Megaptera novaeangliae*

La baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) (Cf. Figure 14) a été une des espèces les plus observées lors de WUJUA 2023 avec 27 groupes et 48 individus observés. La période d'étude de WUJUA 2023 a été choisie pour coïncider sur la saison de reproduction des *Megaptera novaeangliae*, permettant donc ces observations. Il s'agit de la seule espèce de mysticète observée. Les baleines à bosse ont été observées majoritairement dans le banc de l'Iris et à son large ainsi que dans les passes. En moyenne, il est observé 0,85 obs/100 km. Les groupes sont de 1,81 individus ( $\pm 0,75$ ) en moyenne (entre 1 et 4 observés). Au total, 17 groupes sur les 27 observés étaient des mères baleineau ou mère-baleineau-escorte.s (une observation avec une escorte et une observation avec 2 escortes), donnant 63% des groupes observés. Cela se rapproche des 60% constatés par le Parc naturel marin de Mayotte. Cela confirme que les eaux de Mayotte sont un site essentiel pour la conservation de l'espèce, le taux mondial étant de 20%.



Figure 14 : Baleines à bosse photographiées les 20/08/2023 et 31/08/2023 - Cyrielle Randrianarivony / Ceta'Maore & David Lorieux / Ceta'Maore



## Photo-identification

Au total, huit *Megaptera novaeangliae* ont pu être photo-identifiées. Celles-ci ont été bancarisées sur le catalogue en ligne HappyWhale (Cf. Figure 15).

Aucune des photo-identifications n'était déjà présente ni dans les catalogues de Mayotte ni dans le catalogue Happywhale.

|   | Species        | Num | Individual   | Date ↑     | Region  | ID     |
|---|----------------|-----|--------------|------------|---------|--------|
|  | Humpback Whale | 1   | HW-MN0904088 | 2023-07-30 | Mayotte | 440956 |
|  | Humpback Whale | 1   | HW-MN0904089 | 2023-07-30 | Mayotte | 441031 |
|  | Humpback Whale | 1   |              | 2023-08-13 | Mayotte | 516907 |
|  | Humpback Whale | 1   |              | 2023-08-13 | Mayotte | 516906 |
|  | Humpback Whale | 1   | HW-MN0905204 | 2023-08-19 | Mayotte | 516905 |
|  | Humpback Whale | 1   | HW-MN0905203 | 2023-08-20 | Mayotte | 516904 |
|  | Humpback Whale | 1   | HW-MN0905202 | 2023-08-31 | Mayotte | 516903 |
|  | Humpback Whale | 1   | HW-MN0905201 | 2023-10-04 | Mayotte | 516901 |

Figure 15 : Caudales de *Megaptera novaeangliae* sur le catalogue international HappyWhale.

## Grand dauphin de l'Indopacifique - *Tursiops aduncus*

Le grand dauphin de l'Indopacifique (*Tursiops aduncus*) (Cf. Figure 16) est la seule espèce de dauphin suivi dans notre programme de photo-identification. Il est la 5ème espèce la plus observée avec 15 groupes et 71 individus observés. Il est observé majoritairement à l'intérieur du lagon et dans le banc de l'Iris. En moyenne, il est observé 0.47 obs/100 km. Les groupes sont de 4,63 individus ( $\pm 2,62$ ) en moyenne (entre 1 et 10 observés).



Figure 16 : Grands dauphins de l'Indopacifique photo-identifiés les 08/13/2023 et 08/31/2023 - Johanna Chaduc / Ceta'Maore & David Lorieux / Ceta'Maore

Au total, 20 dauphins *Tursiops aduncus* ont pu être photographiés. 7 dorsales n'ont pas pu être identifiées et 13 ont pu l'être. 7 nouveaux individus ont pu être ajoutés au catalogue existant réalisé par TsiÔno (Cf. Figure 17, Tableau 7 et Annexe : "Catalogue TsiÔno mis à jour 2024") et 5 individus ont été des recaptures des individus déjà présents dans le catalogue.

TsiÔno est le réseau de sciences participatives animé par le Parc naturel marin de Mayotte. L'étude par photo-identification des mêmes espèces de cétacés dans le projet WUJUA permet la compilation des informations dans un seul catalogue, afin de faciliter l'utilisation de celui-ci. Le catalogue mis à jour propose des améliorations afin de faciliter les recherches d'individus au sein du document.



Tableau 7 : Résultats des Captures-Marquages-Recaptures par photo-identification

| Tursiops aduncus - WUJUA 2023            | 2023 |         |      |           |         |
|--|------|---------|------|-----------|---------|
|  | Juin | juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Nombre capturés par séance               | 4    | 2       | 2    | 3         | 3       |
| Nombre recaptures                        | 1    | 1       | 2    | 1         | 2       |
| Nombre d'individus nouvellement capturés | 3    | 1       | 0    | 2         | 1       |
| Effectif cumulés                         | 4    | 5       | 7    | 10        | 13      |



Figure 17 : Nouveaux individus ajoutés au catalogue des Grands dauphins de l'IndoPacifique de TsiOno



## Dauphin à long bec - *Stenella longirostris*

Le dauphin à long bec (*Stenella longirostris*) (Cf. Figure 18) est l'espèce de dauphin la plus communément observée lors de WUJUA 2023 avec 34 groupes et 849 individus observés. Il est observé majoritairement à l'extérieur du lagon, le long des tombants externes et dans les passes. En moyenne, le taux de rencontre observé est de 1,07 obs/100 km. Les groupes sont de 23,7 individus ( $\pm 27,3$ ) en moyenne (entre 1 et 150 observés).



Figure 18 : Dauphins à long bec photographiés les 19/10/2023 et 19/08/2023 - David Lorieux / Ceta'Maore & Aurélie Rasserie / Ceta'Maore

## Dauphin tacheté pantropical - *Stenella attenuata*

Le dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*) (Cf. Figure 19) est la deuxième espèce de dauphin la plus observée lors de WUJUA 2023 avec 18 groupes et 811 individus observés. Il est observé majoritairement à l'extérieur du lagon, le long des tombants externes et dans les passes, en groupes mixtes. En moyenne, il est observé 0,56 obs/100 km. Les groupes sont de 46,2 individus ( $\pm 56,6$ ) en moyenne (entre 1 et 200 observés).



Figure 19 : Dauphins tachetés pantropicaux photographiés les 19/08/2023 et 30/07/2023- Aurélie Rasserie / Ceta'Maore & Fabien Borderie / Ceta'Maore



## Dauphin à bosse de l'océan Indien - *Sousa plumbea*

Le dauphin à bosse de l'océan Indien (*Sousa plumbea*) (Cf. Figure 20) a été observé deux fois en 2023. La population à Mayotte de dauphin à bosse est particulière car un seul individu est identifié sur le territoire. Il s'agit d'une femelle surnommée "Esmeralda". Elle est toujours accompagnée d'un jeune *Stenella longirostris* à la mâchoire déformée surnommé "Quasimodo". Cette paire d'individus d'espèce mixte s'observe très régulièrement avec différents *Tursiops aduncus*, créant ainsi un groupe trispécifique. Cette particularité a vocation d'être étudiée plus en détail afin de mieux comprendre cette interaction particulière. L'individu a été observé avec 4 *Tursiops aduncus* le 13/08/2023 au Nord Est de l'île et avec 3 *Tursiops aduncus* différents des premiers le 04/10/2023 au Sud Ouest de l'île. L'individu serait donc mobile et non attaché à un groupe en particulier de *Tursiops aduncus*.



Figure 20 : Dauphin à bosse de l'océan Indien photographié les 13/08/2023 et 04/10/2023 - Johanna Chaduc / Ceta'Maore & David Lorieux / Ceta'Maore

## Péponocéphale - *Peponocephala electra*

Le péponocéphale, aussi appelé Dauphin d'Electre (*Peponocephala electra*) (Cf. Figure 21) a été observé deux fois en 2023. Les groupes étaient estimés à environ 200 individus lors de la première observation et d'environ 100 lors de la deuxième observation. Ces deux observations ont été réalisées dans le banc de l'Iris, à 8 jours d'intervalle, suggérant qu'il s'agit du même groupe observé, les péponocéphales étant résidents et vivant proche des talus océaniques des îles volcaniques tropicales (Kiszka *et al.*, 2010).



Figure 21 : Péponocéphales photographiés les 16/08/2023 et 22/08/2023 - Johanna Chaduc / Ceta'Maore & Sophie Galaup / Ceta'Maore

## Mésoplodon de Blainville - *Mesoplodon densirostris*

Un groupe de mésoplodons de Blainville, aussi appelé Baleine à bec de Blainville (*Mesoplodon densirostris*) (Cf. Figure 22) a été observé en 2023 lors de la sortie dédiée du 04/10/2024. Les observations de cette espèce sont en général assez rares du fait de leur caractère discret et furtif. Il s'agit de la première observation de baleine à bec pour Ceta'Maore.



Figure 22 : Mésoplodon de Blainville photographiés les 04/10/2023 - Marion Champagne / Ceta'Maore & David Lorieux / Ceta'Maore

## Observations du reste de la mégafaune marine

Les observations d'autres espèces de la mégafaune marine ont été enregistrées afin de compléter les données des autres associations locales en lien avec l'environnement marin (Cf Figure 23). Ceta'Maore a observé :

- 14 observations de raies mantas ont été enregistrées ainsi qu'une raie pastenague ;
- 4 observations de tortues vertes et 3 observations de tortues imbriquées ont été réalisées ;
- 3 observations de requins pointes noires, à la nurserie de Choizil et un requin non identifié ;
- De nombreuses sternes et noddis bruns.



Figure 23 : Requin pointe noire à Choizil, noddis bruns et sternes sur l'îlot de sable blanc ; accouplement de tortues vertes, raie manta juvénile dans la baie d'Handrema - Aurélie Rasserrie / Ceta'Maore & Cassandre Girault / Ceta'Maore

Les observations réalisées en 2023 ont principalement été réalisées au Nord, à proximité de la passe Longoni et du banc de l'Iris (Cf. Figures 24 et 25). Les seules observations réalisées ailleurs sur le territoire ont été réalisées lors de sorties dédiées WUJUA dans les passes de Sud et proche des récifs de la double barrière Sud-Ouest (Cf. Figures 24).

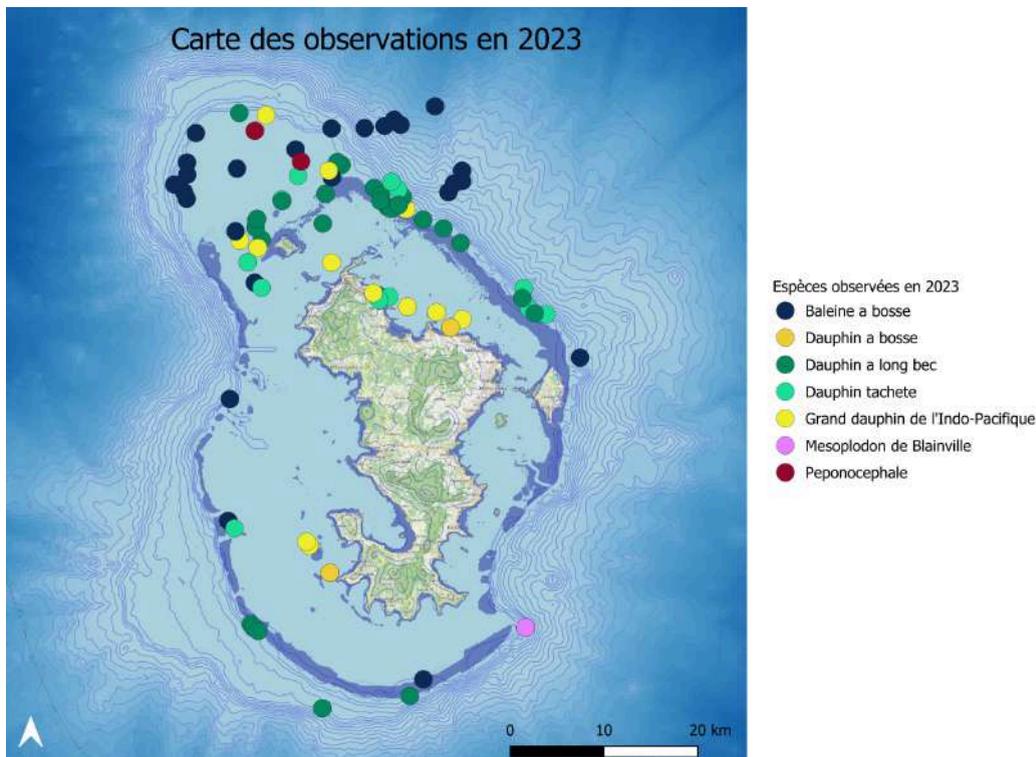


Figure 24 : Carte des observations WUJUA 2023

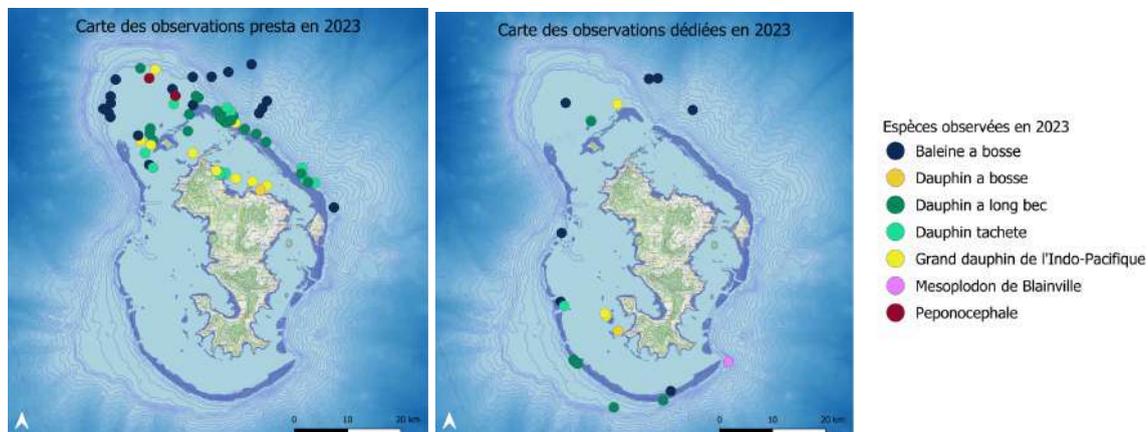


Figure 25 : Cartes des observations des sorties prestataires et dédiées

Les sorties prestataires permettent un suivi des espèces et individus à l'intérieur du lagon et sur l'extérieur lagon le long de la barrière, ainsi que le banc de l'Iris.

Ces sorties ont grandement contribué au suivi par photo-identification des *Megaptera novaeangliae* et des *Tursiops aduncus*.

Les sorties dédiées permettent un suivi des espèces et des individus dans les zones faiblement prospectées comme à l'extérieur du lagon éloigné de la barrière et l'ouest du lagon.

Ces sorties ont pu montrer l'observation de baleines à bosse dans les passes de Sud et de l'Ouest en plus du banc de l'Iris et du Nord, seules zones prospectées en sortie prestataire.



Un groupe de mésoplodon de Blainville (*Mesoplodon densirostris*), une espèce discrète et assez rarement observée à notamment pu être observé).

On constate un taux moyen d'observation autour de la barrière externe (majoritairement des stenelles) ainsi que face à Longoni (Groupe de *Tursiops aduncus* + *Sousa plumbea* fréquents).

On peut noter un fort taux d'observation dans les zones hors du lagon (Cf. Figure 26). Ces zones, bien que peu prospectées, ont donc permis de montrer un certain nombre d'observations à l'échelle de notre échantillonnage Cela démontre l'intérêt de prospecter plus à l'avenir dans les zones hors lagon.

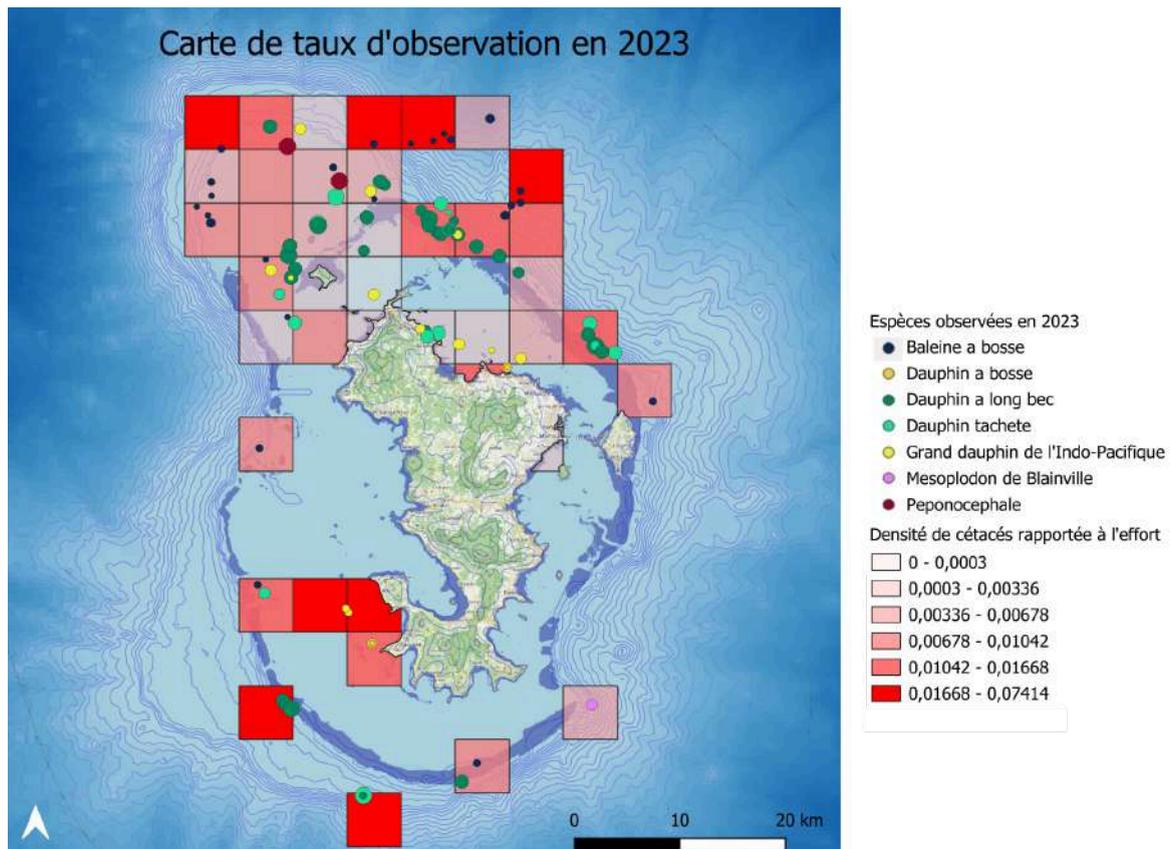


Figure 26 : Taux d'observation des mammifères marins (nombre de groupes observés rapportés à l'effort de prospection rapporté à la surface de la maille en km<sup>2</sup>).



## Soutien au développement d'un répertoire acoustique des cétacés à Mayotte

### Enregistrements réalisés

Les espèces dont les enregistrements ont été réussis sont ceux des *Tursiops aduncus* (Cf. Figure 27), *Stenella longirostris* (Cf. Figure 28), *Stenella attenuata* (Cf. Figure 30) et du groupe mixte "Sousa plumbea, *Stenella longirostris* et *Tursiops aduncus*" (Cf. Figure 29).

Les mises à l'eau de l'hydrophone lors des observations de *Megaptera novaeangliae*, de *Mesoplodon densirostris* n'ont pas permis d'avoir d'enregistrements convenables (animaux ne produisant pas de sons ou trop loin de l'hydrophone) pour l'étude du son produit par ces animaux. L'hydrophone n'a pas été déployé lors des observations de *Peponocephala electra* car celles-ci ont été réalisées lors de sorties prestataires et l'hydrophone n'a été déployé que pour les sorties dédiées en 2023.

Au total, 4 espèces sur les 7 rencontrées en 2023 ont pu être enregistrées afin de contribuer au répertoire acoustique des cétacés de Mayotte.

On peut voir sur la figure 27 le sonogramme de *Tursiops aduncus*. Les clics se visualisent par les traits verticaux dans les fréquences situées entre 10 kHz et 70 kHz. Différentes vocalises ont aussi été enregistrées dans les fréquences situées entre 4 kHz et 40 kHz, dont certaines se répétant. On constate aussi des répétitions de même vocalises sur la figure 26 pour les *Stenella longirostris* ou la figure 28 pour les *Stenella attenuata* par exemple.

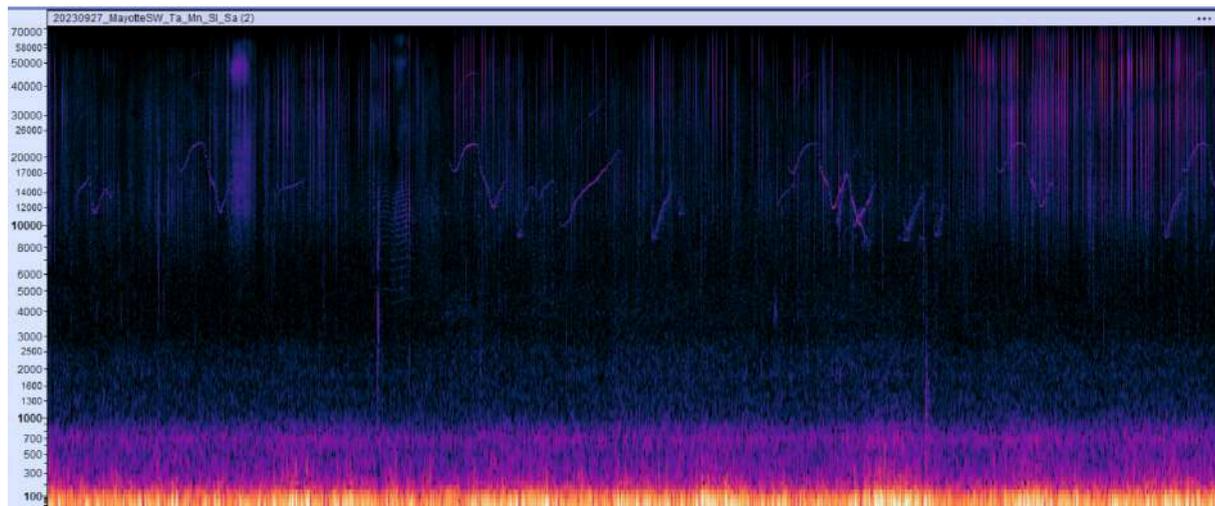


Figure 27 : Sonogramme des vocalises et clics de *Tursiops aduncus* le 27/09/2023.

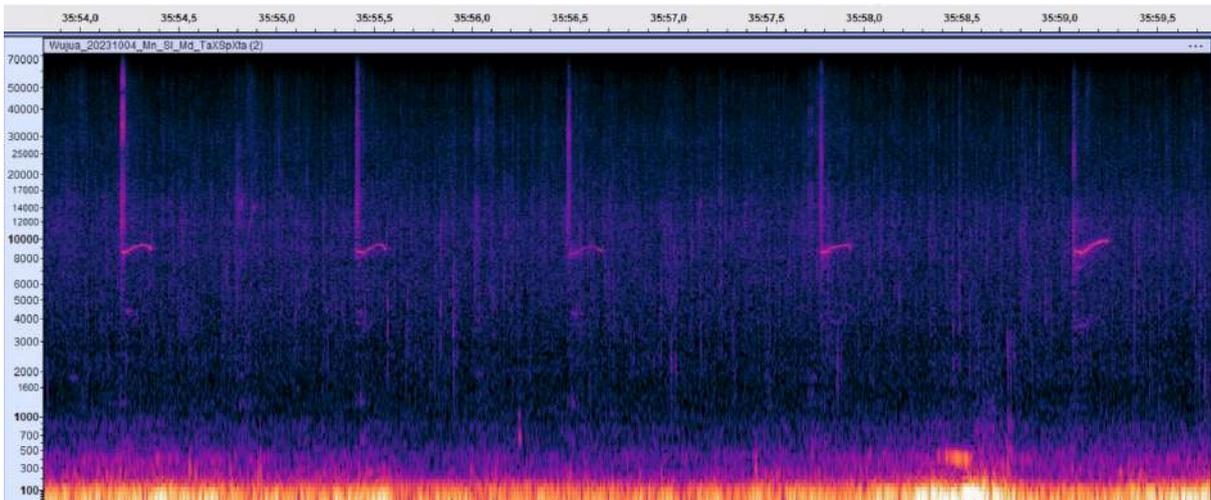


Figure 28 : Sonogramme des vocalises répétées de *Stenella longirostris* le 04/10/2023.

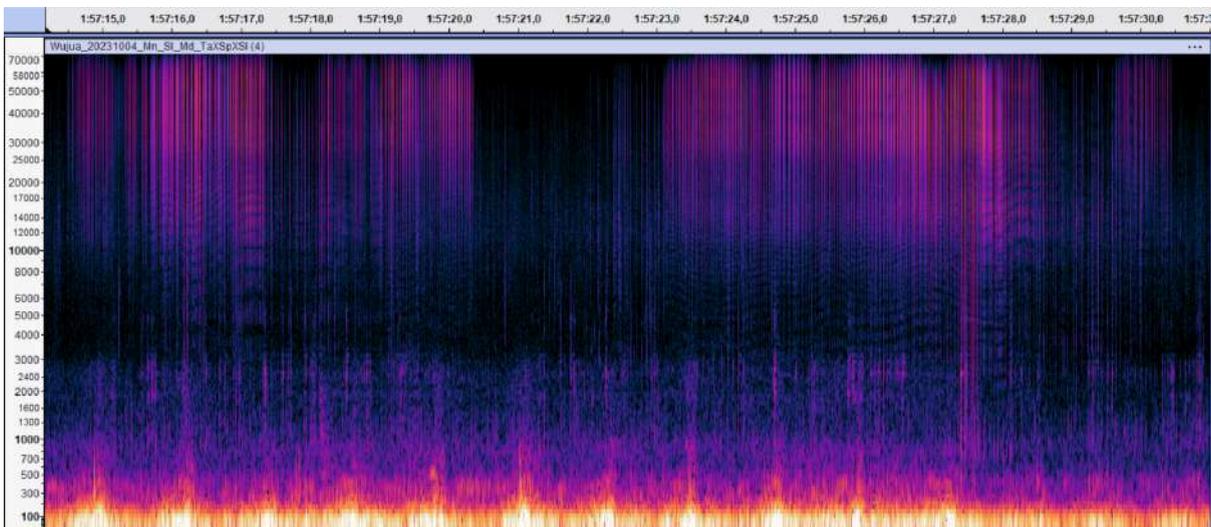


Figure 29 : Sonogramme de clics du groupe mixte *Sousa plumbea*, *Stenella longirostris* et *Tursiops aduncus* le 04/10/2023.

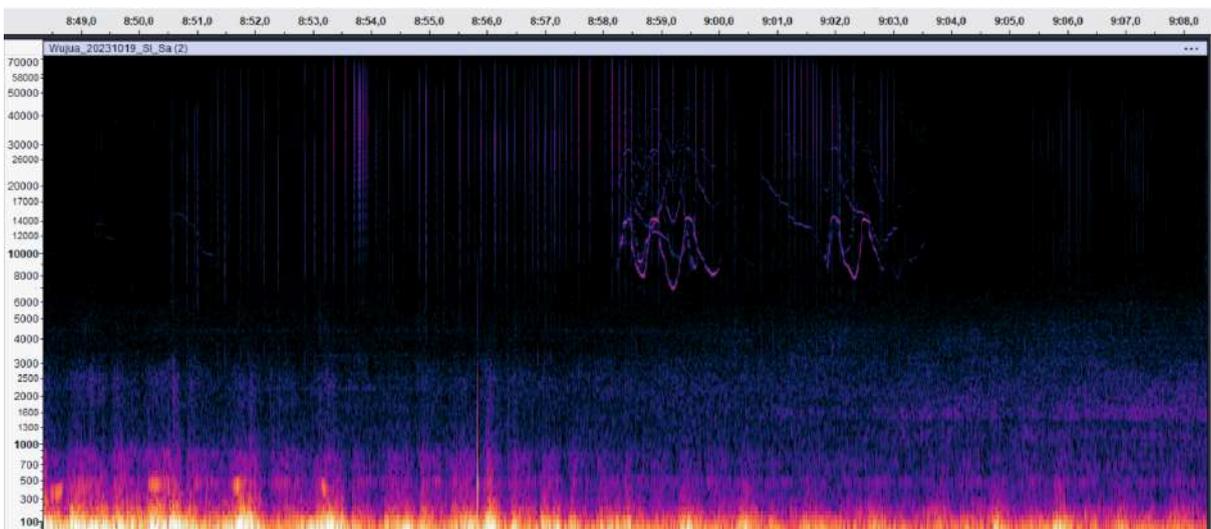


Figure 30 : Sonogramme de vocalises et clics du groupe de *Stenella attenuata* le 19/10/2023.



## Conclusion

Malgré un faible nombre d'enregistrements pouvant être très bruités par le bruit du moteur, ou des bruits parasites, quatre espèces de delphinidés ont pu être enregistrées de manière claire.

Des améliorations de paramétrage des capteurs (un taux d'échantillonnage à 288kHz au lieu de 144kHz donc des enregistrements 2 fois plus fins) permettront d'améliorer la qualité des enregistrements et leur analyse. La poursuite de cette prise de données sur les prochaines années permettra de compléter le répertoire acoustique des cétacés de Mayotte.

## Valorisation

### Évènement grand public

Lors de la venue des deux membres de Globice pour le compagnonnage TeMeUm, une conférence a été organisée le 30/08/2023 avec pour intervenant Globice et Ceta'Maore. Le titre de la conférence était: "De la Réunion à Mayotte, que font les baleines à bosse ?".

Ce premier évènement ouvert à tous a rassemblé plus d'une centaine de personnes (Cf. Figure 31).



Figure 31 : Photos de la conférence "De la Réunion à Mayotte, que font les baleines à bosse ?"

### Vidéo

Une vidéo adaptée aux réseaux sociaux a été réalisée par la volontaire en service civique pour la communication externe. Cette vidéo au format vertical a cumulé sur un an plus de 3000 vues et pour presque 5h de visionnage. Parmi les personnes touchées, 80% n'étaient pas abonnées aux réseaux sociaux de l'association Ceta'Maore. Cette vidéo de valorisation du projet a donc contribué à la meilleure connaissance de l'association et de la recherche sur les mammifères marins à Mayotte.

Cette vidéo est disponible sur notre site internet <https://cetamaore.org/> ou sur les pages Instagram et Facebook : @cetamaore.

### Revue de presse

Mayotte Hebdo a communiqué sur le projet WUJUA par le biais de deux articles :

- *Une conférence sur les baleines, ce mercredi, à la Croisette*, paru le 25/08/2023 ;
- *L'étude des baleines à bosses, un grand projet pour Ceta'Maore*, paru le 01/09/2023.



## Conclusion et perspectives

WUJUA 2023 est le premier suivi scientifique des mammifères marins de Ceta'Maore. Bien qu'il s'agisse de la première saison de suivi, le protocole est robuste, puisqu'il est le fruit du compagnonnage par Globice (grâce à TeMeUm), leader de la région Sud Ouest Océan Indien dans l'étude des mammifères marins.

Les précédentes études sur ces espèces ont été réalisées avant 2010 (Kiszka *et al.*, 2010) et permettent le recensement des espèces locales. Depuis, seule la thèse sur l'étude des grands dauphins de l'IndoPacifique de J. Wagner de 2015 et les stages sur ces données de 2021 ont été réalisés. Les analyses des données TsiÔno par l'animateur.trice du Parc naturel marin contribuent également à l'étude des mammifères marins de Mayotte, bien que l'utilisation de la plateforme de sciences participatives soit en diminution depuis les dernières années.

Comme perspectives pour WUJUA 2024, la continuité des suivis en mer est le principal enjeu. Répondre aux objectifs non réalisés comme étendre l'expérimentation du protocole d'observation avec le public scolaire et jeune en rupture ou encore continuer l'état des lieux des connaissances sur les mammifères marins de Mayotte sont aussi des lignes à suivre pour 2024.

De plus, le fait d'observer des espèces animales, autres que des mammifères marins, entraîne Ceta'Maore à ouvrir son protocole d'observation à d'autres associations afin de valoriser les partenariats sur le territoire et d'étendre les zones d'observation.

**Ce premier bilan du projet WUJUA marque une étape clé dans l'amélioration des connaissances sur les mammifères marins de Mayotte. Cette première campagne de suivi, menée par Ceta'Maore, a permis de collecter les premières données pour l'association sur la distribution et la fréquentation des mammifères marins dans le lagon et au large. Les premières tendances suggèrent une présence régulière de certaines espèces, mais des analyses complémentaires et surtout un maintien du suivi dans le temps sont nécessaires pour affiner ces observations et mieux comprendre les dynamiques locales. En poursuivant ces travaux et en garantissant une continuité du suivi, Ceta'Maore contribuera à une évaluation plus précise du Bon État Écologique (DCSMM) en lien avec l'abondance et la répartition des mammifères marins à Mayotte.**

## Bibliographie

Association GLOBICE Réunion. 2019. *Étude des Cétacés de la Réunion et Actions de coopération régionale* (Rapport 2018-2019). Saint-Pierre : Association GLOBICE Réunion, 24 p.

happywhale. 2015. *Happywhale*. Disponible sur : <https://happywhale.com/home>

Kiszka J., Ersts P.J., et Ridoux V. 2010. Structure of a toothed cetacean community around a tropical island (Mayotte, Mozambique Channel). *African Journal of Marine Science*, 32(3), p. 543-551. DOI : 10.2989/1814232X.2010.538145

Kiszka J., Heithaus M., et Wirsing A. 2015. Behavioural drivers of the ecological roles and importance of marine mammals. *Marine Ecology Progress Series*, 523, p. 267-281. DOI : 10.3354/meps11180

PNMM. 2013. *Plan de gestion du Parc naturel marin de Mayotte*.