

2024 - 2025



BILAN WUJUA 2

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

Avec le soutien financier de :





Sommaire

Sommaire.....	2
Avec la contribution.....	3
Introduction.....	4
Méthodologie.....	5
Protocole dans les zones ciblées.....	5
Moyens déployés.....	9
Protocole d'échantillonnage spatial et temporel.....	10
Analyses des données.....	14
Soutien au développement d'un répertoire acoustique des cétacés à Mayotte.....	15
Effort et bilan des observations.....	16
Formation et implication des bénévoles.....	16
Effort en mer.....	17
Espèces rencontrées.....	21
Espèces ajoutées par observations opportunistes :.....	29
Distribution spatiale et abondance.....	31
WUJUA.....	31
Soutien au développement d'un répertoire acoustique des cétacés à Mayotte.....	34
Valorisation.....	34
Conclusion et perspectives.....	38
Bibliographie.....	38

Date de début du projet : 01/07/2024

Date de fin du projet : 30/06/2025

Rédaction et mise en page : David LORIEUX et Margot TOUSSAINT (07/2025)

Relecture : Théau DESPEYROUX, Auriane SERVAL, Marie DEBORD et Sabrina PORTAS

Citation recommandée : Lorieux D. & Toussaint M. (2025) : WUJUA 2 - Bilan 2024/2025. Rapport Ceta'Maore 40pp.

Ceta'Maore

scientifique@cetamaore.org

www.cetamaore.org



Avec la contribution

L'association Ceta'Maore tient à exprimer toute sa gratitude aux différents observateurs, ayant contribué au suivi WUJUA pour sa deuxième année : 2024. Ils ont su montrer leur détermination, leur rigueur et leur patience pour embarquer et collecter des données en mer. Un grand merci à **Anaëlle, Angélique, Anne, Antoine, Ardani, Arnaud, Aurélien, Axel, Barbara, Bérangère, Bernard, Camille, Claire, David, Dorian, Eloï, Eloy, Hugo, Jesus, Julie, Julien, Juliette, Juliette, Ketty, Kévin, Laurent, Léa, Léna, Lisa, Lorine, Lucie, Magalie, Margot, Marine, Michael, Mickael, Morgane, Nathalie, Randy, Romain, Rosanne, Roxanne, Sophie, Théau, Valérie, Yoan et Zaïnaba** pour leur implication. Gratitude également envers les bénévoles administrateurs de SuperSaas qui ont eu en charge la programmation et la gestion des sorties en mer sur la plateforme.

Ceta'Maore tient aussi à remercier les différents prestataires nautiques **Lagon Aventure, Mayotte Découverte, Cetamayotte et Mayotte Explo**, dont le soutien logistique a rendu possible l'exploration des eaux mahoraises.

Ceta'Maore est reconnaissant envers l'association Globice, pour son partage de connaissances, son écoute et sa disponibilité pour nous accompagner dans la poursuite du protocole initié en 2023. L'association poursuit son programme de suivi des mammifères marins à Mayotte, mobilisant des bénévoles (majoritairement non-initiés aux mammifères marins), tout en appliquant des protocoles scientifiques de collecte de données.

Un remerciement particulier à **David Lorieux**, premier salarié de Ceta'Maore, chargé de mission "Actions pédagogiques" pour avoir coordonné cette deuxième campagne WUJUA. Il a formé et accompagné les nouveaux bénévoles, et supervisé la rédaction du présent document. Merci également à **Margot Toussaint**, stagiaire en charge des analyses de données WUJUA, ainsi qu'à **Aurelien Tambutte, Julien Bavière, Magalie Daco, Mickael Heudier, Marie Debord et Théau Despeyroux** en tant que coordinateurs en mer de la campagne et contributeurs à la rédaction et à la relecture de ce document. Les membres du bureau de Ceta'Maore sont également chaleureusement remerciés pour leur engagement à toute épreuve.

Ce suivi ne pourrait se faire sans le soutien financier de l'**Office Français de la Biodiversité**, grâce au programme **TeMeUm** ainsi que celui du **Parc Naturel Marin de Mayotte**, pour le prêt de leur hydrophone nous permettant la prise de données acoustiques.





Introduction

Ceta'Maore est une association mahoraise œuvrant pour la valorisation, la protection du patrimoine naturel et culturel lié aux mammifères marins, ainsi qu'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, ainsi que 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 poursuit en 2024 le projet WUJUA (*"Connaître"* en shimaoré), lancé en 2023. 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 dépendants du reste des compartiments écologiques.

Les données collectées sont importantes pour décrire et comprendre les variations annuelles, évaluer les tendances dans la répartition 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, les 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).

Les données de 2024 s'inscrivent dans la continuité de celles collectées depuis 2023, début du suivi WUJUA. L'objectif est de constituer une série de données à long terme, permettant une comparaison dans le temps et l'espace, afin de mieux connaître l'état des écosystèmes mahorais et de la faune marine qui y vit.

Ce rapport présente la deuxième campagne du programme WUJUA : il détaille les méthodes de collecte et d'analyse des données, les premiers résultats de 2024 et les pistes de réflexion qui en émergent. Parallèlement, les bases de données et les catalogues de photo-identification existants ont été mis à jour.



Logo de WUJUA, réalisé 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. Un focus est fait 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 26 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*) : Aurélien Müller / Ceta'Maore et Julie Lesterps / Ceta'Maore

Lors des sorties prestataires, le protocole a été aménagé afin qu'un seul observateur puisse endosser les différents rôles.

1. Zone d'étude

Les données ont été collectées à l'intérieur du lagon de Mayotte, mais aussi dans les eaux du large jusqu'à la ligne des 1500 mètres. Le lagon, couvrant 1300 km², est formé par une double barrière récifale comprenant des passes naturelles servant de corridors pour la mégafaune marine pélagique. La richesse de ses écosystèmes marins (mangroves, herbiers, récifs coralliens, îlots...), sa position dans l'Océan Indien et ses eaux chaudes font de Mayotte un site de repos, d'alimentation et de reproduction pour de nombreuses espèces de mammifères marins (Tableau 1). Certaines espèces vivent ainsi toute l'année à Mayotte, tandis que d'autres sont de passage : la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) par exemple vient se reproduire et mettre bas dans les eaux mahoraises en hiver austral (PNMM, 2020).



Tableau 1 : Liste des 26 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	Mysticeti	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Petit rorqual	Dwarf minke whale	Données insuffisantes
26	Sirenia	<i>Dugong dugon</i>	Dugong	Dugong	Vulnérable



Étant donné le manque d'informations actuelles de ces zones, nous avons ciblé plus précisément les différents écosystèmes proches du récif frangeant, à l'intérieur et à l'extérieur de la barrière externe, au niveau de la ligne des 1000 mètres, ainsi que la partie Ouest du lagon. Ainsi, une cartographie de la zone d'étude a été réalisée.

Les parcours en mer ont été 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 préférentiels des dauphins côtiers et des baleines à bosse (Cf Figure 2, 3 et 4) définies par le PNMM et la littérature (Kiszka *et al.*, 2015 ; PNMM, 2013).

 PARC NATUREL MARIN DE MAYOTTE
Carte des vocations

Edition :

11/2012

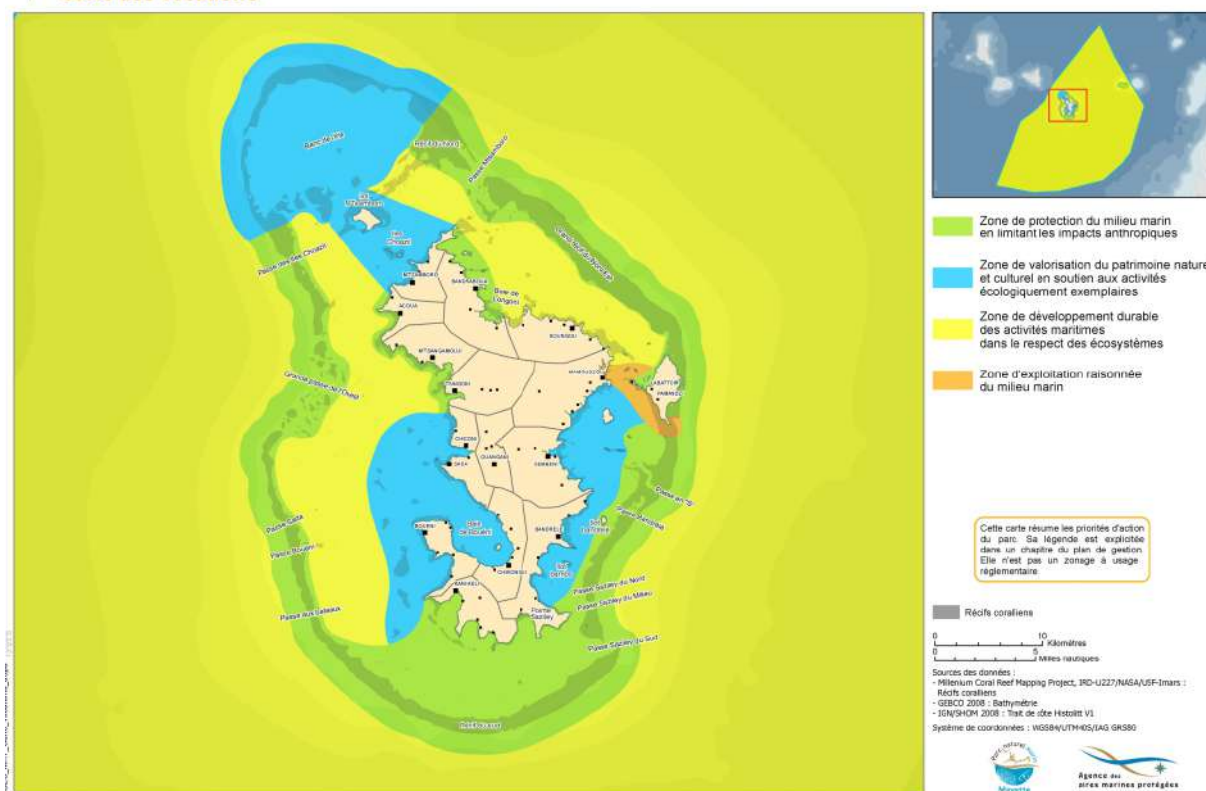


Figure 2 : Carte des vocations du Parc naturel marin de Mayotte

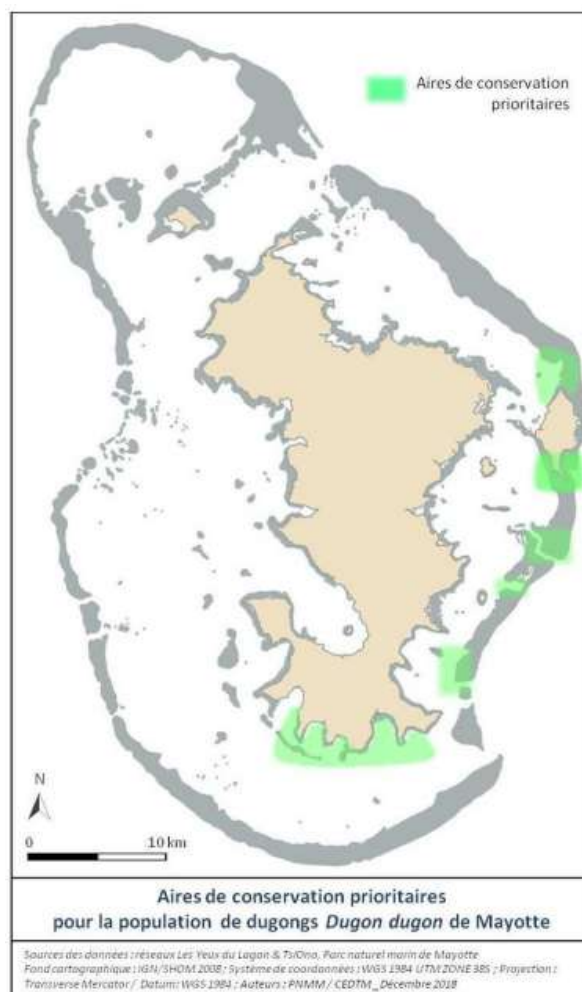


Figure 3 : Aires de conservation prioritaires pour la population de dugongs de Mayotte



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 déployés

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 (Lagon Aventure, Mayotte Découverte, Cetamayotte) ont accueilli les observateurs Ceta'Maore. Un calendrier interne à Ceta'Maore a été utilisé pour répartir les bénévoles disponibles sur les bateaux semi-rigide ou rigide.

2. Moyens matériels

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

3. Moyens humains

L'équipage est composé de bénévoles de l'association ayant adhéré et suivi les modules de formation de Ceta'Maore. Le rôle des bénévoles, lors d'une sortie dédiée, est réparti en cinq rôles : le capitaine, le coordinateur, l'observateur, le photographe et le scribe. L'effectif minimal, le matériel et les tâches principales sont décrites pour chaque rôle dans le tableau 2.

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

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

Tout au long de la sortie, un roulement entre observateurs/photographes/scribes est réalisé toutes les 30 minutes afin de conserver une bonne qualité d'observation et limiter la fatigue.

En tout, 58 bénévoles formés ont participé à au moins une sortie WUJUA. Les bénévoles ont effectué entre 1 (n=31) et 19 sorties (n=1) Afin d'organiser les sorties, 6 bénévoles ont été formés en tant que coordinateur en mer ont permis le déploiement des sorties.

Environ 5 000 heures bénévoles ont été déployées entre la conception, la mise en place et la réalisation du projet.



Protocole d'échantillonnage spatial et temporel

1. Obtention des données

Chaque sortie en mer a été effectuée depuis le port de Mamoudzou et/ou Dzaoudzi entre juillet 2024 et juin 2025. La durée d'une sortie est de 8h et s'effectue à la journée entre le lever et le coucher du soleil. Avant le départ, le coordinateur de mission détermine la zone d'échantillonnage du jour. Celle-ci dépend du port de départ et des zones non échantillonnées lors des sorties précédentes qui sont privilégiées. Les différentes zones d'intérêt sont déterminées et le capitaine navigue 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, en référence à l'Association GLOBICE Réunion, 2019). Les zones d'intérêts sont à traverser sous les 7 nœuds. Les moments entre les zones sont 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 sont parcourues à vitesse plus importante. Le statut d'observation est donc « En transit » et non plus « En effort de prospection ». On appelle 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).

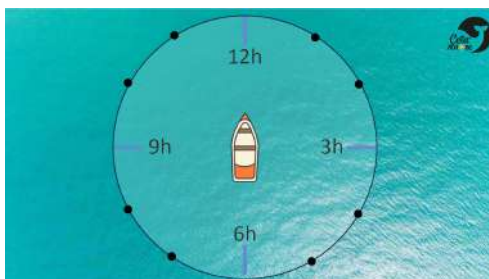


Figure 5 : Orientation sur le bateau d'observation lors des sorties WUJUA

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 la détection d'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.

Lorsqu'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. Une nouvelle ligne avec un nouveau point GPS est complétée 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).



2. Notation des données

[illegible]

Figure 7 : Fiche d'observation WUJUA



Tableau 3 : Notation des données récoltées

Donnée	Description de la donnée	Format de la donnée
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	##
Type de Sortie	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 prestataire)	Coche de la bonne valeur
Coordo mission	Prénom et nom du coordinateur de mission en charge de donner le kit matériel complet, de centraliser et bancariser 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 : le début de la sortie ; 2 : le début de l'effort de prospection ; 3 : le début d'une observation d'un mammifère marin (toujours précédé d'un statut 2) ; 3b : le début d'une observation opportuniste d'un mammifère marin (toujours précédé d'un statut 7) ; 4 : en cours d'une observation ; 5 : la fin d'une observation ; 6 : lorsque le bateau s'arrête de prospecter en cours de sortie (pause déjeuner par exemple) ; 7 : lorsque le bateau est en transit, c'est à dire se déplace à plus de 7 noeuds ; 8 : 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	Code entre 1 et 51 ; Code de l'espèce observé. Chaque numéro correspond à une espèce. En cas de groupe mixte, dupliquer les lignes en changeant les parties spécifiques à chaque espèce.	##
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 pour la prédation (chasse ou brouillage) ; 2 pour la socialisation (jeux, sauts, etc.) ; 3 pour la reproduction (accouplement, si mise bas, préciser en commentaire) ; 4 pour le voyage ; 5 pour le repos et 6 pour 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 bateaux	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 a 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 a été 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 et tache oculaire côté droit et gauche

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

3. Bancarisation des données

Les données collectées ont été triées et remises au propre après chaque journée, puis enregistrées dans un disque dur externe.

- La fiche observation de chaque sortie a été saisie informatiquement au format Excel ;
- Les photos ont été triées par numéro d'observation, puis par individu si possible pour les espèces *M. novaeangliae* et *T. aduncus*. (Photo-Identification) ;
- Les points GPS ont été enregistrés via le logiciel DNR GPS sous 4 formats (.SHX, .SHP, .PRJ, .DBF) - Le tracé GPS a été enregistré linéairement via le logiciel DNR GPS sous 4 formats (.SHX, .SHP, .PRJ, .DBF).
- Les données acoustiques sont extraites grâce à Sound Trap Host et enregistrées aux formats .sud et .wav.

Ces données ont été mises en lien avec les bases de données nationales déjà existantes.

Depuis 2024, les données opportunistes sont aussi analysées et compilées avec les données WUJUA. Les données opportunistes viennent de 2 sources :

- La plateforme de science participative TsiÔno, accessible en ligne à l'adresse <https://tsiono.fr/> ou bien via l'application TsiÔno. Ceta'Maore obtient le statut de partenaire en 2024, permettant d'avoir accès au jeu de données de cette plateforme.
- Les données opportunistes envoyées directement à Ceta'Maore. Un formulaire pour l'envoi des données est disponible sur la page "Observer les mammifères marins" du site internet de l'association Ceta'Maore : <https://cetamaore.org/observation/>



id_ligne	Origine	Type_Sortie	idobs	annee	Date	heure	Latitude	Longitude	Statut_Visibilité	No	espece	certificatdebs/mor	nbs	activite	Formation	nbs bats	reaction	commentaire		
3818	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	00:58:00	-13.044766	45.200165	5	4	1	Stenella longirostris	Oui	60	2	Voyage	1	1	Indifférente	
3819	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:11:00	-13.05096	45.20364	4	4	1	Stenella longirostris	Oui	60	2	Voyage	4	1	Indifférente	Fregate également observée, GEPOMAR
3820	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:16:00	-13.050242	45.201756	5	4	1	Stenella longirostris	Oui	60	2	Voyage	4	1	Indifférente	
3821	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:24:00	-13.049251	45.202814	5	4	1	Stenella longirostris	Oui	60	2	Voyage	4	1	Indifférente	
3822	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:26:00	-13.049762	45.201434	4	4	1	Stenella longirostris	Oui	60	2	Voyage	4	1	Indifférente	
3823	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:37:00	-13.073652	45.15237	5	4										
3824	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:39:00	-13.072512	45.148646	7	4										
3825	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:44:00	-13.06102	45.133785	7	4									Tortue verte	
3826	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:47:00	-13.061026	45.133859	5	4										
3827	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	10:58:00	-13.058348	45.130208	7	4										
3828	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	11:20:00	-13.004627	45.002075	7	4									Rotation observateurs	
3829	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	11:47:00	-12.893806	44.951855	7	4									Rotation observateurs	
3830	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	12:14:00	-12.785493	44.907317	7	3									Rotation observateurs	
3831	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	12:44:00	-12.636046	44.981057	5	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	1	Indifférente	
3832	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	12:47:00	-12.67124	44.990717	4	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	1	Indifférente	
3833	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	12:54:00	-12.638338	44.997039	4	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	2	Indifférente	
3834	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	12:56:00	-12.638315	44.998059	4	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	3	Indifférente	
3835	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:00:00	-12.638352	44.998951	4	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	8	Indifférente	
3836	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:07:00	-12.64348	44.995221	4	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Voyage	1	1	Indifférente	
3837	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:12:00	-12.644377	44.992705	4	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Repos	1	1	Indifférente	
3838	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:15:00	-12.642787	44.992508	4	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	2	Indifférente	
3839	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:20:00	-12.638336	44.993265	4	3	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	2	Indifférente	
3840	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:23:00	-12.637633	44.993172	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	3	Indifférente	
3841	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:28:00	-12.635096	44.989318	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Repos	1	3	Indifférente	
3842	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:32:00	-12.634012	44.990001	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Repos	1	5	Indifférente	
3843	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:34:00	-12.633306	44.990405	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Repos	1	5	Indifférente	
3844	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:40:00	-12.631328	44.990589	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Repos	1	6	Indifférente	
3845	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	13:45:00	-12.629671	44.990718	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Repos	1	5	Indifférente	
3846	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	14:01:00	-12.630349	44.990059	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	2	Indifférente	
3847	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	14:03:00	-12.633394	44.990134	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Socialisation	1	2	Indifférente	
3848	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	14:05:00	-12.634851	44.990218	4	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Repos	1	2	Indifférente	
3849	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	14:11:00	-12.632428	44.990346	5	4	2	Megaptera novae	Oui	2	1	Repos	1	2	Indifférente	
3850	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	14:12:00	-12.631373	44.990973	7	4										
3851	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	14:38:00	-12.608994	45.092509	6	5										
3852	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	15:02:00	-12.683169	45.109239	7	5										
3853	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	15:37:00	-12.778513	45.234025	5	5										
3854	Wujua	Sortie DÉCHÉE	20240831	2024	31/08/2024	15:37:00	-12.778532	45.233595	5	5										

Figure 13 : Extrait de la base de données "WUJUA_2.xlsx"

Analyses des données

1. Analyse et estimation d'abondance

À partir des données collectées en effort d'observation un indice d'abondance relative a été estimé pour chaque espèce. Il a été défini par le rapport entre le nombre d'individus observés pour l'espèce sur l'effort de prospection correspondant (observation/100km).

Un script R a été écrit afin de compiler toutes les données dans un seul tableau (Cf Figure 13). Celui-ci est à la base des analyses du programme WUJUA.

2. Cartographie des observations

La trace GPS de chaque sortie a été importée sur le logiciel QGIS. Superposée à la carte de Mayotte, cela a permis de cartographier les zones d'observations récurrentes de mammifères marins durant l'effort de prospection.

3. Photo-identification et analyse du niveau de fidélité des sites :

Capture-Marquage-Recapture (CMR)

Le matching avec des catalogues existants a été réalisé pour le Grand Dauphin de l'Indopacifique (*T. aduncus*) et la Baleine à bosse (*M. novaeangliae*). Pour cela, les catalogues du Parc naturel marin de Mayotte issus de Tsi'Ōno (compilation des données opportunistes du grand public) et les données historiques issus de l'Observatoire des mammifères marins (anciennement animé par l'ONCFS) ont été mobilisés.

L'ensemble des données de la campagne a été chargé sur la plateforme collaborative Happywhale (happywhale, 2015) : <https://happywhale.com/> ce qui a permis le matching avec les catalogues internationaux.



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 est 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 a mis 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 : un hydrophone ST300 lesté, correctement paramétré, complètement chargé et vide de données, un bout de 30m, une fiche d'observation, un GPS 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 tout comme pour l'hydrophone.

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. Pour chaque observation de cétacé mise en place, l'observateur réalise l'enregistrement acoustique, complète une fiche d'observation et prend une photographie de l'espèce pour valider à posteriori son identification. L'approche des cétacés par le navire est 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.

Même si l'enregistrement d'une espèce a déjà eu lieu, il est important de collecter systématiquement la donnée. Tout d'abord, une même espèce peut avoir un répertoire acoustique très varié (en fonction du comportement) et le nombre de signaux enregistrés doit donc être élevé pour caractériser la variabilité naturelle des signaux de cette espèce. De plus, 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. 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'assure de télécharger les données enregistrées dans la journée et de supprimer les données de l'hydrophone pour libérer l'espace de stockage.



Effort et bilan des observations

Formation et implication des bénévoles

Le module de formation élaboré en 2023 à destination des bénévoles de l'association afin d'animer une formation d'observateur en mer et de coordinateur de campagne scientifique a été mis à jour. (voir Annexe 1 *Support de formation de l'observateur en mer*).

Au total, 8 formations grand public ont été réalisées dont 2 sessions ont aussi été organisées en interne pour les équipes stagiaires de Ceta'Maore. Cela a permis la formation d'un total de 147 bénévoles (Cf Tableau 4, Figure 8).

Tableau 4 : Calendrier des formations "Devenir observateur en mer" pour 2024.

Date	Lieu	Formateur	Durée	Nombre de participants
01/06/2024	CADEMA (Mamoudzou)	David Lorieux	1 demi-journée	19
13/07/2024	CADEMA (Mamoudzou)	David Lorieux	1 demi-journée	23
24/08/2024	Mairie de Bandrélé	David Lorieux	1 demi-journée	22
14/09/2024	CADEMA (Mamoudzou)	David Lorieux	1 demi-journée	27
23/10/2024	Ceta'Dagoni (Pamandzi)	David Lorieux	2 demi-journée	2
07/12/2024	CADEMA (Mamoudzou)	David Lorieux	1 demi-journée	20
05/04/2025	Réseau EDD 976 (Barakani)	David Lorieux Julien Bavière	1 demi-journée	26
14/06/2025	Oulanga na Nyamba (Labattoir)	David Lorieux	1 demi-journée	8
7 dates	5 lieux	2 formateurs	9 demi-journée	147



Figure 8 : Photographies des sessions de formation.



Effort en mer

Nombre de sorties et temps passé en mer

Pour cette deuxième année, le projet WUJUA 2 a été déployé du 1er juillet 2024 au 30 juin 2025 (Cf. Figure 9).

Les sorties de prospection en mer ont été réalisées grâce à la collaboration de cinq opérateurs nautiques : Lagon Aventure, Cetamayotte, Mayotte Découverte et La Navette au départ de Mamoudzou et Dzaoudzi, ainsi que May Lagon au départ de Hamjago.

Au total, 43 sorties ont pu être réalisées et analysées. La répartition des sorties est décrite dans le tableau 5, le calendrier des sorties dans la figure 9 et les temps de navigation et d'effort en tableau 6.

Tableau 5 : Descriptif des différentes sorties

Type de sortie	Description	Nombre
Dédiée	Un bateau est loué à la journée avec uniquement des bénévoles formés WUJUA embarqués. La journée est uniquement dédiée à la recherche de mammifères marins et à la collecte de données suivant le protocole WUJUA.	8
Prestataire	Un bateau d'opérateur nautique partenaire de l'association Ceta'Maore embarque un bénévole Ceta'Maore en plus de ces clients et réalise un circuit touristique. Le bénévole formé applique le protocole tout au long de la journée. En général, seulement la matinée est destinée à la recherche des mammifères marins.	31 dont - 20 en circuit Nord - 11 en circuit Sud
Partenaire	Un bateau d'un organisme partenaire effectue une mission scientifique autre que la recherche de mammifère marin et embarque un bénévole formé qui applique le protocole WUJUA tout au long de la journée. Pour 2024-2025, il s'agit des sorties dans le cadre du Plan National d'Action en faveur du Dugong, porté par l'association Les Naturalistes de Mayotte.	2
Scolaire	Une sortie en mer est réalisée pour sensibiliser les jeunes mahorais à l'environnement marin et la préservation des mammifères marins. L'animateur apprend le protocole WUJUA aux jeunes qui l'applique tout au long de la journée. Plusieurs bateaux peuvent être déployés pour une même journée.	1
Spéciale	Une sortie en mer est déclenchée suite à un signalement d'une observation. Le protocole WUJUA est alors appliqué tout au long de la sortie. En 2025, Ceta'Maore a pu ainsi prendre des données sur les orques.	1

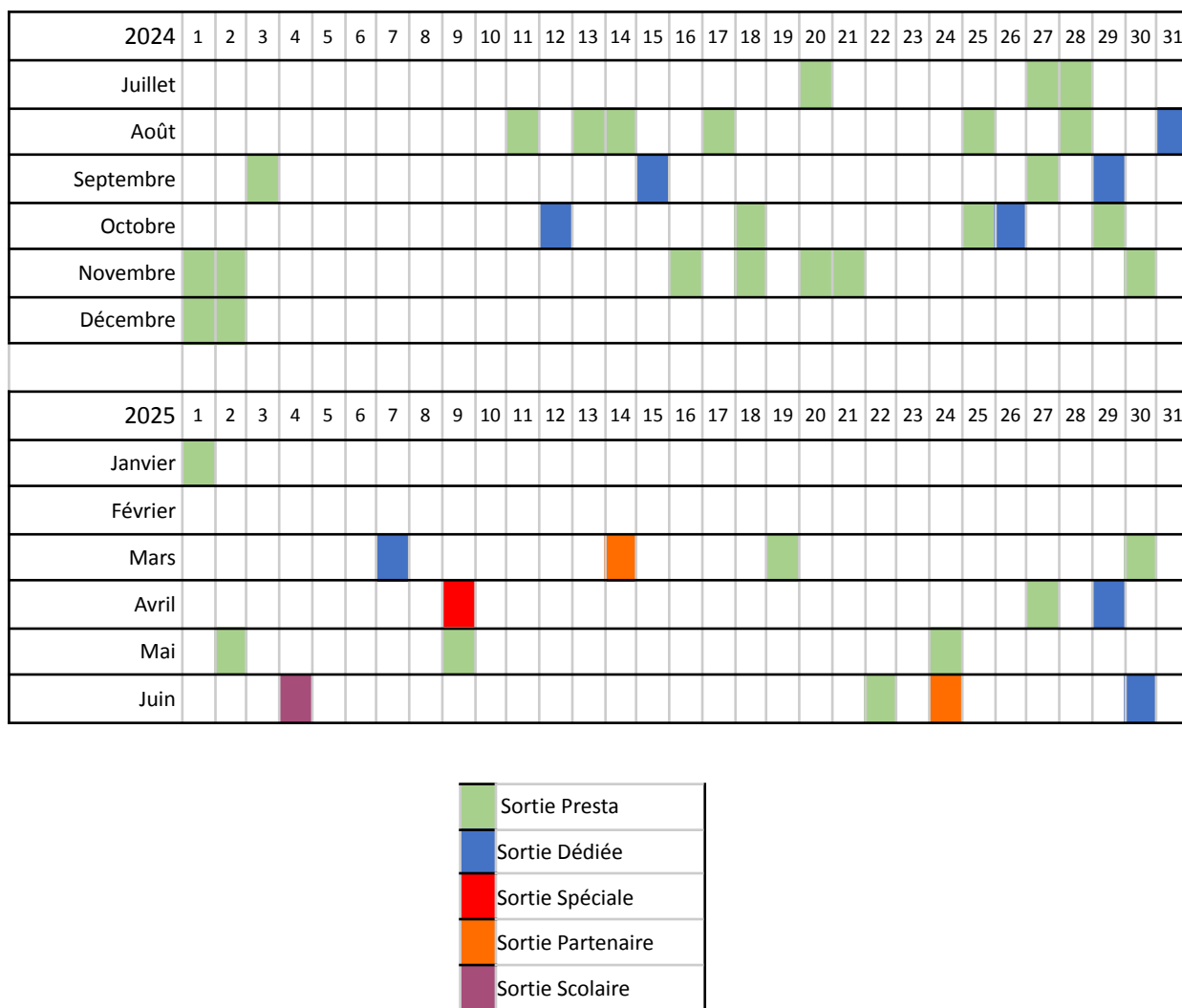


Figure 9 : Calendrier des sorties WUJUA 2 pour 2024-2025. Les sorties prestataires sont en vert, les sorties dédiées sont en bleu et les 2 sorties de calibrage sont en bleu foncé.

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	7h44	59h56	6h59	54h30
Presta	7h56	249h45	4h46	147h
Spéciale	1h23	1h23	1h23	1h23
Partenaire	5h16	10h33	2h35	4h72
Scolaire	7h55	7h55	6h45	6h45
Total		328h22		213h70



Tracés

Au total, 2 991 km ont été prospectés lors des sorties prestataires, 959 km lors des sorties dédiées, 102 km en sortie partenaire, 29 km en sortie spéciale et 209 km en sortie scolaire, ce qui totalise 4 290 km prospectés en 2024-2025 (Cf. Figure 10). La campagne 2024-2025 permet une prospection plus marquée la zone Sud-Est et le banc de l'Iris au Nord Ouest permettant également un réel effort sur les zones Nord au Sud en passant par l'Ouest (Cf Figure 11).

En tout, 20 sorties prestataires au départ de Dzaoudzi/Mamoudzou explorent le Nord et 11 sorties le Sud. Les trajets au Sud n'avaient pu être réalisés lors de WUJUA 2023, la campagne se déroulant uniquement en saison des alizés, avec des vents forts provenant du Sud-Est, défavorisant le choix des trajets vers le Sud.

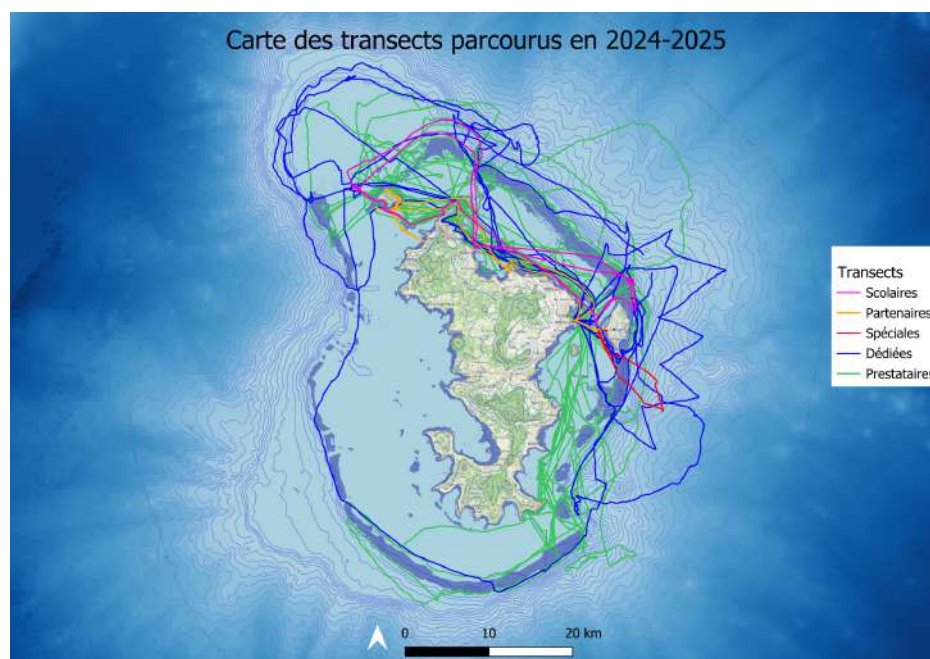


Figure 10 : Tracés des sorties WUJUA en 2024-2025.

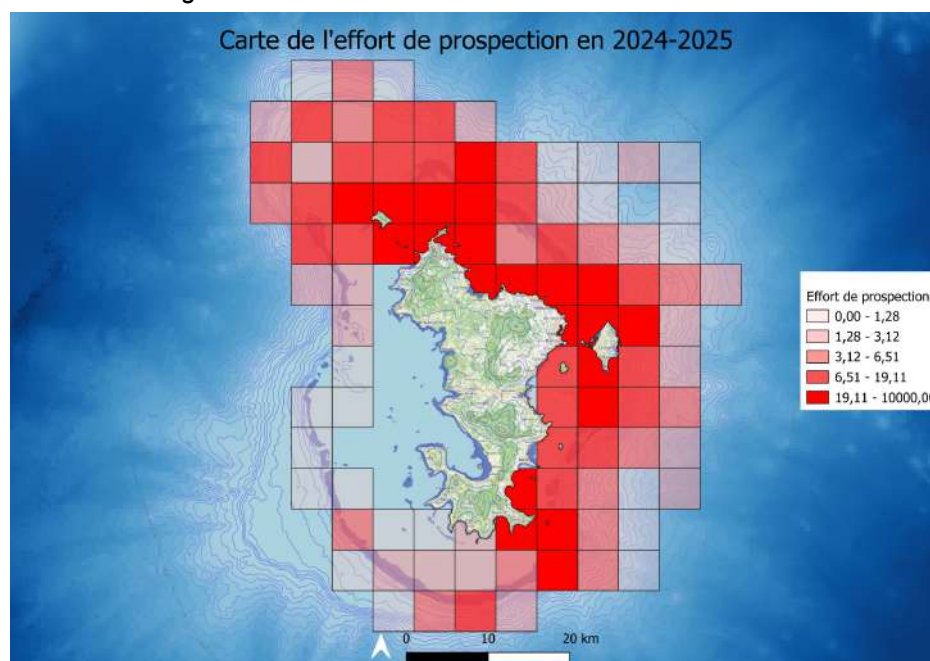


Figure 11 : Effort de prospection, maille de 5km x 5km, nombre de points de suivis du GPS par km²



Le suivi WUJUA 2 s'est déroulé de juillet 2024 à juin 2025. À Mayotte, les saisons alternent entre la saison des vents (*kussini*), qui va du 1er mai au 30 septembre, et la saison des pluies (*kashkasini*), qui dure du 1er novembre au 30 avril.

L'analyse de la visibilité par mois sur la période de juillet 2024 à juin 2025 montre des variations en fonction des saisons. En saison des vents (*kussini*), notamment entre juillet-septembre 2024 et mai-juin 2025, les alizés dominent, ce qui contribue à une visibilité généralement située entre bonne et excellente, avec quelques périodes de visibilité moyenne. Le mois d'août 2024, en particulier, montre une légère baisse de la visibilité avec une proportion plus importante de moments classés comme ayant une visibilité moyenne.

Pendant la saison des pluies (*kashkasini*), notamment de novembre 2024 à avril 2025, la visibilité est meilleure en raison de la réduction des alizés et de l'humidité plus élevée, ce qui donne lieu à des périodes de visibilité plus stables et souvent excellentes (classement 5). En mai et juin 2025, la visibilité continue d'être assez bonne, mais les proportions de moments avec des conditions légèrement moins favorables (visibilité moyenne ou mauvaise) sont plus marquées (Cf. Figure 12).

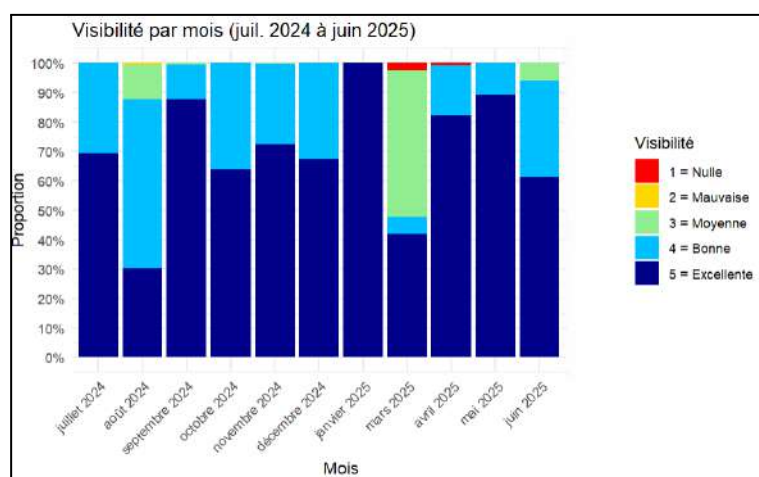


Figure 12 : Analyse de la visibilité en mer, en pourcentage par mois.



Espèces rencontrées

Au total, 4 290 km ont été parcourus, permettant l'observation de 146 groupes de cétacés.

Lors de la campagne WUJUA 2, onze espèces de mammifères marins sont observées, réparties en 146 groupes, pour un total d'individus estimés de 5 618 individus (cf. tableau 6). À titre de comparaison, la campagne WUJUA 1 a permis l'observation de sept espèces, réparties en 99 groupes, pour un total de 2 091 individus.

Ainsi, le nombre d'espèces observées a presque doublé entre les deux campagnes, tout comme le nombre d'animaux recensés, qui lui, a doublé.

Il convient toutefois de noter que le nombre total d'individus recensés lors d'une observation reste une estimation approximative, parfois difficile à évaluer avec précision. Le chiffre retenu correspond à une moyenne estimée par les observateurs.

Tableau 6 : Inventaire des groupes et individus observés

Espèce	Nombre d'observation	Total des individus
Dauphin à long bec (<i>Stenella longirostris</i>)	59	2386
Grand dauphin de l'Indo-Pacifique (<i>Tursiops aduncus</i>)	37	172
Dauphin tacheté (<i>Stenella attenuata</i>)	22	1771
Dauphin à bosse (<i>Sousa plumbea</i>)	16	16
Dauphin de Fraser (<i>Lagenodelphis hosei</i>)	3	350
Péponocéphale (<i>Peponocephala electra</i>)	2	900
Baleine à bosse (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	2	4
Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)	1	8
Orque (<i>Orcinus orca</i>)	1	3
Cachalot nain (<i>Kogia sima</i>)	1	3
Cachalot (<i>Physeter macrocephalus</i>)	1	1
Non identifiée	1	3
Total	146	5618

Baleine à bosse - *Megaptera novaeangliae*

La baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) est nettement moins observée lors de la campagne WUJUA 2, avec seulement 2 observations pour un total de 4 individus, contre 27 groupes et 48 individus observés lors de la campagne WUJUA 1 (Figure 18). La période d'étude de WUJUA 2, s'étendant du 1er juillet 2024 au 1er juillet 2025, a pourtant été choisie pour coïncider avec la période de présence habituelle de la baleine à bosse, généralement comprise entre la mi-juillet et la mi-octobre. Néanmoins, l'espèce se révèle nettement moins présente cette saison. Il s'agit de la seule espèce de mysticète observée au cours de cette campagne. Un groupe a été observé dans le banc de l'Iris lors d'une sortie dédiée, et l'autre dans le lagon au large de Koungou. Ces observations permettent la prise de 3 photos-identifications d'un duo mère-baleineau et d'un autre individu. En moyenne, 0,05 observation est réalisée tous les 100 km parcourus. Les groupes observés comptent en moyenne 2 individus (± 0), avec un minimum et un maximum de 2 individus. Les deux groupes recensés correspondent à des duos mère-baleineau, soit 100 % des observations.



Figure 18 : Baleines à bosse photographiées les 25/08/2024 et 31/08/2024 - David Lorieux / Ceta'Maore & Aurélien Muller / Ceta'Maore

Photo-identification

Au total, trois *Megaptera novaeangliae* sur les quatre observées sont photo-identifiées et bancarisées sur le catalogue en ligne HappyWhale (Cf. Figure 19).

Aucune des photo-identifications n'existe déjà ni dans les catalogues de Mayotte ni dans le catalogue Happywhale. Ainsi, notre prospection permet d'ajouter de nouveaux individus identifiés, mettant en avant l'importance de nos travaux sur le territoire.

	Species	Num	Individual	Date	Region	Id
	Humpback Whale	1		2024-08-31	Mayotte	516902
	Humpback Whale	1	HW-MN0905168	2024-08-25	Mayotte	497481
	Humpback Whale	1	HW-MN0905169	2024-08-25	Mayotte	497482

Figure 19 : Caudales de *Megaptera novaeangliae* sur le catalogue international HappyWhale.



Grand dauphin de l'Indopacifique - *Tursiops aduncus*

Le Grand dauphin de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*) (Cf. Figure 20) est la seule espèce de dauphin suivi dans notre programme de photo-identification. Il est la 2ème espèce la plus observée pendant la campagne WUJUA 2 avec 37 observations pour un total de 172 individus observés. Il est observé majoritairement à l'intérieur du lagon et dans le banc de l'Iris. Le taux moyen de rencontre est de 0,86 obs / 100 km. Les groupes comptent en moyenne 4,65 individus ($\pm 2,47$), avec des tailles allant de 1 à 11 individu(s) observé(s).



Figure 20 : Grands dauphins de l'Indopacifique photo-identifiés les 13/08/2024 et 30/11/2024 - Julie Lesterps / Ceta'Maore & Romain Pesty / Ceta'Maore

Au total, 61 grands dauphins de l'Indo-Pacifique (*Tursiops aduncus*) sont photographiés. Parmi eux, 36 dorsales sont identifiées dans le catalogue existant, tandis que 12 n'ont pu l'être. Ainsi, ces 12 nouveaux individus sont ajoutés au catalogue du réseau TsiÔno (cf. figure 17, tableau 7 et annexe : "Catalogue TsiÔno mis à jour 2025"), et 19 correspondent à des recaptures d'individus déjà présents dans ce dernier.

TsiÔno est un réseau de sciences participatives animé par le Parc naturel marin de Mayotte. L'étude par photo-identification des mêmes espèces de cétacés dans le cadre du projet WUJUA permet de centraliser les données dans un catalogue unique, facilitant ainsi la gestion et la valorisation des informations.

Le catalogue TsiÔno a été mis à jour et amélioré afin de rendre la recherche d'individus plus intuitive et efficace. Il comporte désormais 132 individus. Cette nouvelle version viendra compléter la mallette pédagogique "Ceta'Mallette" conçue pour les acteurs en mer.

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

Wujua2													
	2024							2025					
	Juin	juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Nb capturés / mois	0	6	17	10	10	11	0	0	0	2	5	0	0
Nb recaptures	0	0	5	7	6	3	0	0	0	1	2	0	0
Nb individus nouvellement capturés	0	6	12	3	4	8	0	0	0	1	2	0	0
Effectif cumulés	0	6	18	21	25	33	33	33	33	34	36	36	36



Figure 21 : Nouveaux individus ajoutés au catalogue des Grands dauphins de l'IndoPacifique

Dauphin à long bec - *Stenella longirostris*

Le dauphin à long bec (*Stenella longirostris*) (Cf. Figure 22) est l'espèce de dauphin la plus communément observée lors de WUJUA 2 avec 59 groupes et 2386 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 1,37 obs/100 km. Les groupes comptaient en moyenne 32,0 ($\pm$ 39,4) individus, avec un minimum de 1 et un maximum de 300 individus observés.



Figure 22 : Dauphins à long bec photographiés les 29/09/2024 et 02/05/2025 - Ardani Daoud / Ceta'Maore & Anne Cibiel-Marin / Ceta'Maore

Dauphin tacheté pantropical - *Stenella attenuata*

Le dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*) (Cf. Figure 23) est la troisième espèce de dauphin la plus observée lors de WUJUA 2 avec 22 groupes et 1771 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, le taux de rencontre observé est de 0,51 obs/100 km. Les groupes comptaient en moyenne 92,9 ($\pm$ 66,9) individus, avec des tailles allant de 1 à 250 individus observés.



Figure 23 : Dauphins tachetés pantropicaux photographiés les 19/08/2023 et 24/10/2024 - Julie Lesterps / Ceta'Maore & Laurent Hug / Ceta'Maore

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

Le dauphin à bosse de l'océan Indien (*Sousa plumbea*) (Cf. Figure 24) est observé 16 fois pendant WUJUA 2. La population à Mayotte de dauphin à bosse est particulière car un seul individu est identifié sur le territoire. En moyenne, le taux de rencontre observé est de 0,37 obs/100 km. Il s'agit d'une femelle surnommée "*Esmeralda*". Elle est toujours accompagnée d'un jeune *Stenella longirostris* à la mâchoire déformée surnommé "*Quasimodo*". Ce binôme d'individu d'espèce mixte s'observe très régulièrement avec différents *Tursiops aduncus*, créant ainsi un groupe trispécifique. Cette particularité a vocation à être étudiée plus en détail afin de mieux comprendre cette interaction particulière. L'individu serait mobile et non attaché à un groupe en particulier de *Tursiops aduncus*. Des individus hybrides de 1ère, 2ème et 3ème génération entre *Sousa plumbea* et *Tursiops aduncus* existent dans le lagon mais aucun n'a été identifié lors de WUJUA 2.



Figure 24 : Dauphin à bosse de l'océan Indien photographié les 29/09/2024 et 16/11/2024 - Ardani Daoud / Ceta'Maore & Eloi Contant / Ceta'Maore

Péponocéphale - *Peponocephala electra*

Le péponocéphale, aussi appelé Dauphin d'Electre (*Peponocephala electra*) (Cf. Figure 25) est observé deux fois pendant WUJUA 2. En moyenne, le taux de rencontre observé est de 0,04 obs/100 km. Les groupes sont estimés à environ 500 individus lors de la première observation et environ 400 lors de la seconde observation. Ces deux observations sont réalisées en sortie à la passe Saziley, à 6 jours d'intervalle, suggérant qu'il s'agit du même groupe observé. Les péponocéphales sont résidents et vivent proche des talus océaniques des îles volcaniques tropicales (Kiszka *et al.*, 2010).



Figure 25 : Péponocéphales photographiés le 26/10/2024 - Margot Toussaint / Ceta'Maore & Eloy Bayarri / Ceta'Maore

Dauphin de Fraser - *Lagenodelphis hosei*

Le dauphin de Fraser (*Lagenodelphis hosei*) (Cf. Figure 26) est observé trois fois pendant WUJUA 2. En moyenne, le taux de rencontre observé est de 0,04 obs/100 km. Les groupes sont estimés à environ 50 individus lors de la première observation et environ 75 lors de la seconde observation. Ces observations sont réalisées en sortie à la passe Saziley, à 6 jours d'intervalle, suggérant qu'il s'agit du même groupe observé. Les dauphins de Fraser sont observés à chaque fois en même temps que les péponocéphales. Il s'agit de la première observation de cette espèce pour WUJUA.



Figure 26 : Dauphins de Fraser photographiés le 26/10/2024 - Margot Toussaint / Ceta'Maore & David Lorieux / Ceta'Maore

Grand dauphin commun - *Tursiops truncatus*

Un groupe de grands dauphins communs (*Tursiops truncatus*) est observé une fois en 2024 lors de la sortie du 1er novembre 2024. En moyenne, le taux de rencontre observé est de 0,02 obs/100 km. Le groupe est estimé à 8 individus dont un jeune. Il s'agit de la première observation de cette espèce pour WUJUA.



Figure 27 : Grand dauphin commun photographiés le 01/11/2024 - Margot Toussaint / Ceta'Maore

Orque - *Orcinus orca*

Un groupe d'orque (*Orcinus orca*) (Cf. Figure 28) est observé en 2025 lors de la sortie spéciale le 9 avril 2025. Le signalement du groupe d'orques par un pêcheur et la mobilisation des prestataires nautiques a permis à plusieurs bénévoles Ceta'Maore l'observation du groupe d'orques. Il s'agit de la première observation de cette espèce pour WUJUA. Des photos-ID sont prises, ainsi que la réalisation d'un enregistrement acoustique de 24 minutes. La photo-identification permet une recapture d'un individu 18 mois plus tôt, toujours à Mayotte. Les observations de cette espèce sont en général assez rares dans l'Océan Indien et à Mayotte. Une observation opportuniste nous est remontée par la gendarmerie, lors d'un survol en hélicoptère le 21 octobre 2024 (Cf. Figure 28).



Figure 28 : Orques photographiées les 21/10/2024 et 09/04/2025 - Rémi Toureille / Gendarmerie Nationale -aérien- & David Lorieux / Ceta'Maore



Cachalot - *Physeter macrocephalus*

Un groupe de cachalots (*Physeter macrocephalus*) (Cf. Figure 29) est entendue via un hydrophone transmettant en direct le son capturé le 15 septembre 2024. Aucune observation visuelle n'est réalisée, bien que la zone est prospectée. Le 07 mars 2025, une observation opportuniste permet l'acquisition de quelques photos pouvant permettre l'identification d'un des individus. Les observations de cette espèce sont en général assez rares du fait de son caractère discret, craintif et furtif.



Figure 29 : Cachalots photographiées les 07/03/2025 - Gurvan Stephan / Mayotte Découverte

Cachalot nain - *Kogia sima*

Un groupe de trois cachalots nains (*Kogia sima*) est observé le 27 septembre 2024. Les observations de cette espèce sont en général assez rares, cette espèce fuyant généralement les bateaux. Il s'agit de la première observation de cachalot nain pour Ceta'Maore. Aucune photo n'a pu être prise.

Espèce non-identifiée

Une observation de mammifères marins a été réalisée le 24 septembre 2024. L'identification de l'espèce observée n'est pas certifiée. Aucune photo n'est réalisée étant donné la courte durée de l'observation mais la taille des individus (plus de 4m) et la forme de l'aileron arrondi observée laisse supposer une observation d'un groupe de pseudorques (*Pseudorca crassidens*). La donnée est laissée en "Non-identifiée".

Espèces ajoutées par observations opportunistes :

En plus des espèces observées lors des campagnes WUJUA, plusieurs autres espèces sont recensées par TsiÔno ou bien par des remontées directes d'observations opportunistes.

Mésoplodon de Blainville - *Mesoplodon densirostris*

Plusieurs groupes de mésoplodons de Blainville, aussi appelé Baleine à bec de Blainville (*Mesoplodon densirostris*) (Cf. Figure 30) sont observés de manière opportuniste lors de la période du projet WUJUA 2. Les observations de cette espèce sont en général assez rares du fait de leur caractère discret et furtif. Ceta'Maore compile les données afin d'améliorer les connaissances sur la répartition et l'abondance de cette espèce. Il s'agit de la baleine à bec la plus observée sur la période.



Figure 30 : Mésoplodon de Blainville photographiés les 21/04/2025 - Elise Gorremans & Maxime Demoulin / Mayotte Découverte

Baleine bleue - *Balenoptera musculus*

Un groupe de trois baleines bleues (*Balenoptera musculus*) (Cf. Figure 31) est observé de manière opportuniste le 30 mai 2025. Les observations de cette espèce sont en général assez rares. Les images sont comparées au catalogue des baleines bleues de l'hémisphère sud (SHBWC) et aucun match n'est trouvé. Il s'agirait de la sous-espèce pygmée de l'Océan Indien du Sud Ouest d'après sa morphologie (*Balaenoptera musculus brevicauda*) mais un doute persiste avec la sous espèce Antarctique *Balenoptera musculus intermedia* en comparant la date d'observation avec les données de présences acoustique (expertise par Paula Olson, NOAA).



Figure 31 : Baleines bleues photographiées les 30/04/2025 - Benjamin Le Pape / Ceta'Maore



Dugong - *Dugong dugon*

Deux groupes de dugongs sont observés et notés sur la plateforme TsiÔno. Les données sur les dugongs sont sensibles, celles-ci sont transférées à l'animatrice du Plan National d'Actions (PNA) en faveur du Dugong. Ce PNA est géré par l'association les Naturalistes, Environnement et Patrimoine de Mayotte.



Observations du reste de la mégafaune marine

Les observations d'autres espèces de la mégafaune marine sont enregistrées afin de compléter les données d'autres associations locales en lien avec l'environnement marin (Cf Figure 32). Ceta'Maore a observé, notamment :

- 1 requin tigre
- 1 frégate, 1 fou à pied rouge et 1 de labbe parasite, de nombreuses sternes et noddis bruns.



Figure 32 : Requin tigre, Labbe parasite et fou à pied rouge- Aurélien Tambutté / Ceta'Maore & David Lorieux / Ceta'Maore



Distribution spatiale et abondance

WUJUA

Les observations réalisées lors de WUJUA 2 ont principalement été réalisées au Nord, à l'Est et au Sud de Mayotte, entre l'intérieur du lagon et la pente externe (Figure 14). Les cartes des observations réalisées sont disponibles en Figure 14 pour les sorties WUJUA, Figure 15 pour les observations issues du réseau participatif TsiÔno et Figure 16 pour les observations opportunistes remontées directement à Ceta'Maore (réseaux sociaux, mails, etc.).

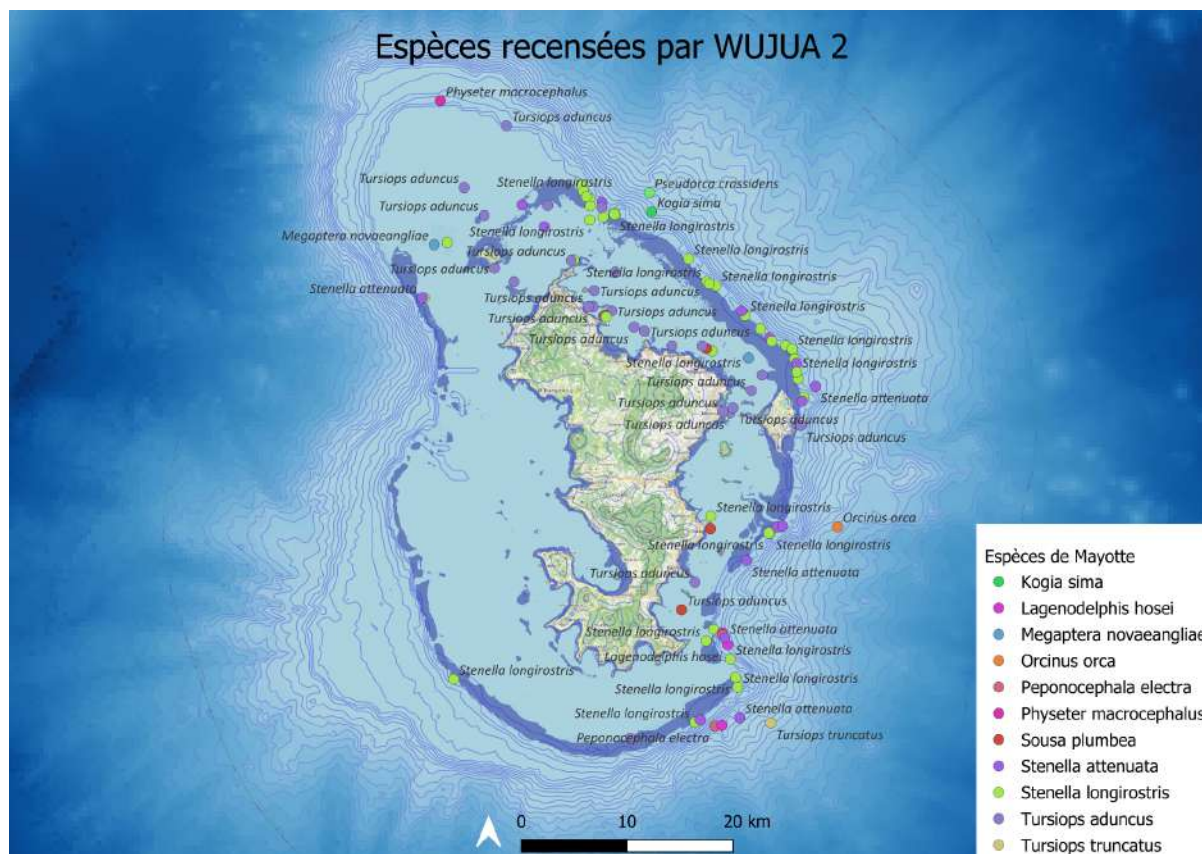


Figure 14 : Carte des observations WUJUA 2

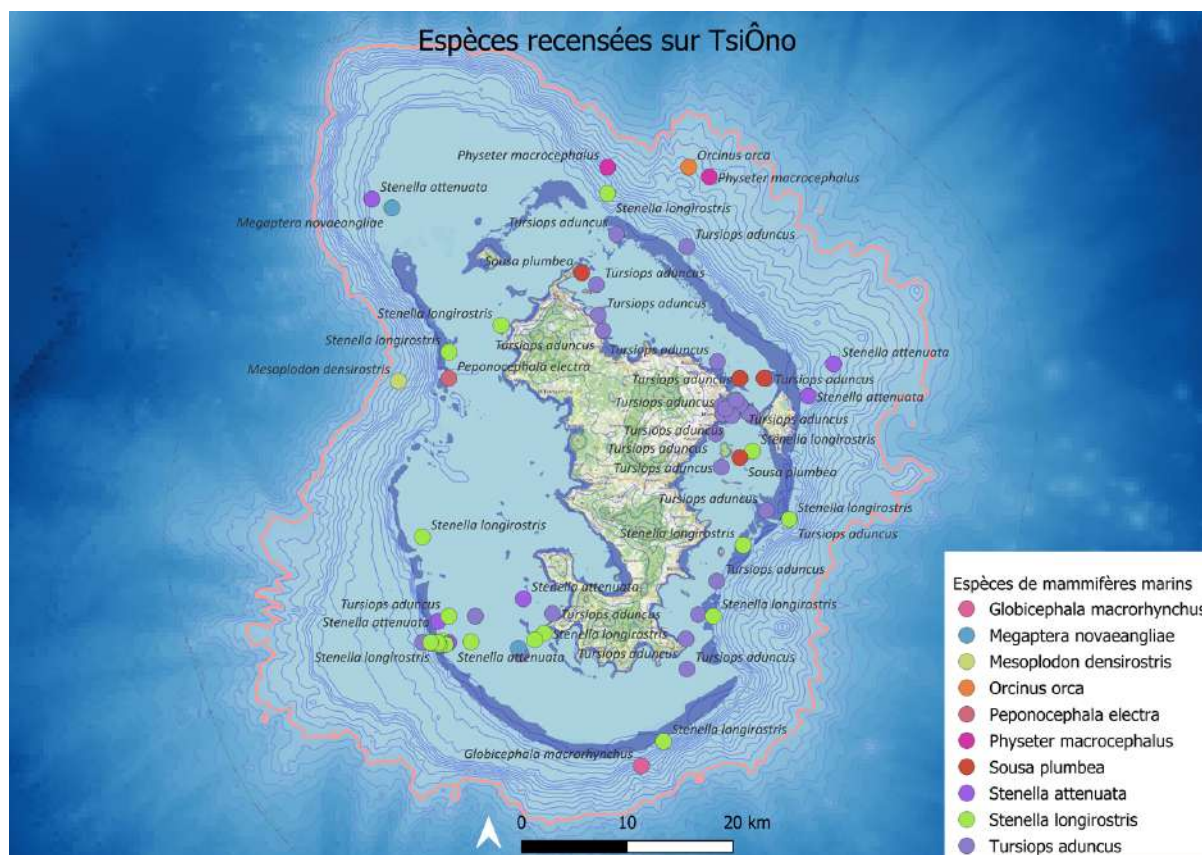


Figure 15 : Carte des observations TsiÔno

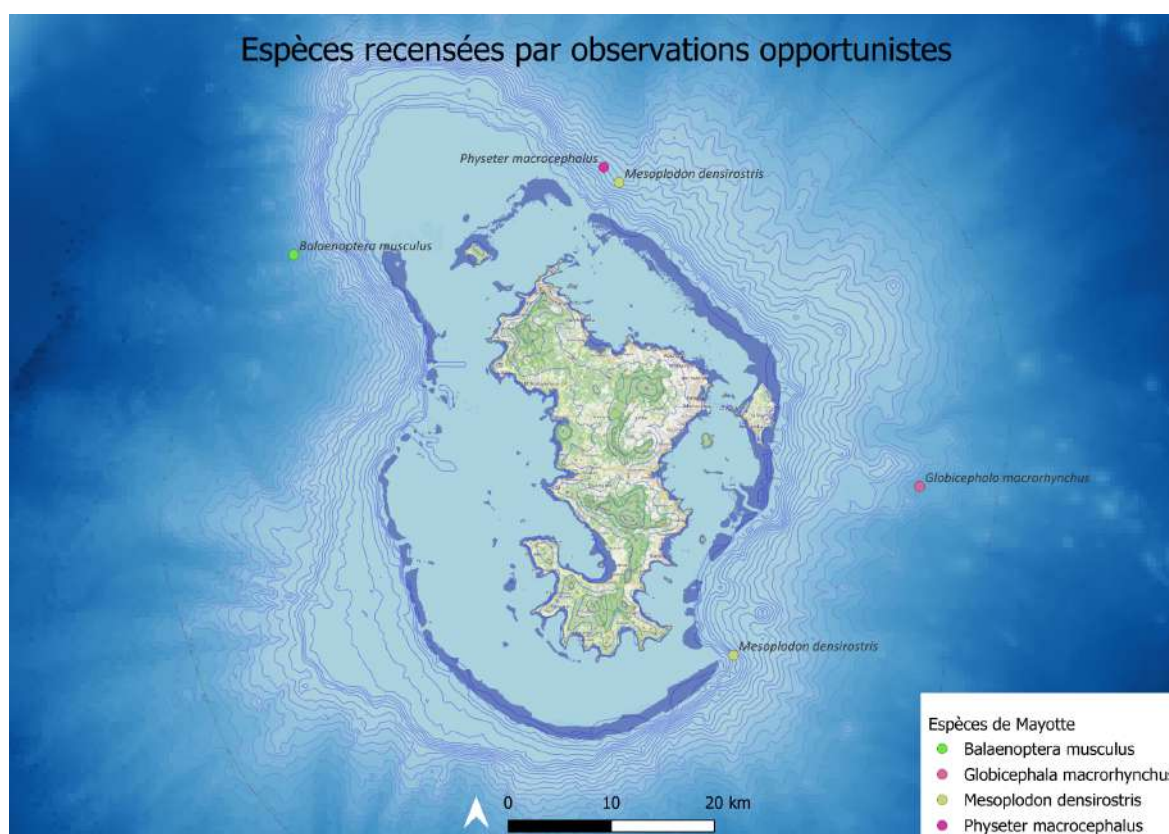


Figure 16 : Carte des observations opportunistes



Les sorties WUJUA permettent un suivi des espèces et individus à l'intérieur du lagon et sur l'extérieur lagon le long de la barrière et jusqu'à la ligne des 1500m de fond, ainsi que le banc de l'Iris.

Les espèces observées régulièrement sont les grands dauphins de l'Indo-Pacifique et le dauphin à bosse pour l'intérieur du lagon, les dauphins à long bec et les dauphins tachetés pantropicaux sur la pente externe de la barrière extérieure. L'exploration plus au large permet l'observation d'un certain nombre d'espèces peu communément observées comme le péponocéphale, le dauphin de Fraser, ou l'orque.

Bien que les sorties prestataires contribuent grandement au suivi par photo-identification des *Tursiops aduncus* toute l'année et des *Megaptera novaeangliae* lors de la saison baleines, celles ci se doivent d'être complétées par des sorties dédiées permettant un effort de prospection dans des zones peu prospectées comme l'Ouest du lagon ou les zones de 200m à 2000m de fond, permettant la prise de données sur un plus grand nombre d'espèces de mammifères marins.

Nous constatons un taux moyen d'observation autour de la barrière externe (majoritairement des stenelles) ainsi que face à Longoni (Groupe de *Tursiops aduncus* et *Sousa plumbea* fréquents). (Cf. Figure 26). Nous pouvons aussi noter un fort taux d'observation dans les zones hors du lagon. 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.

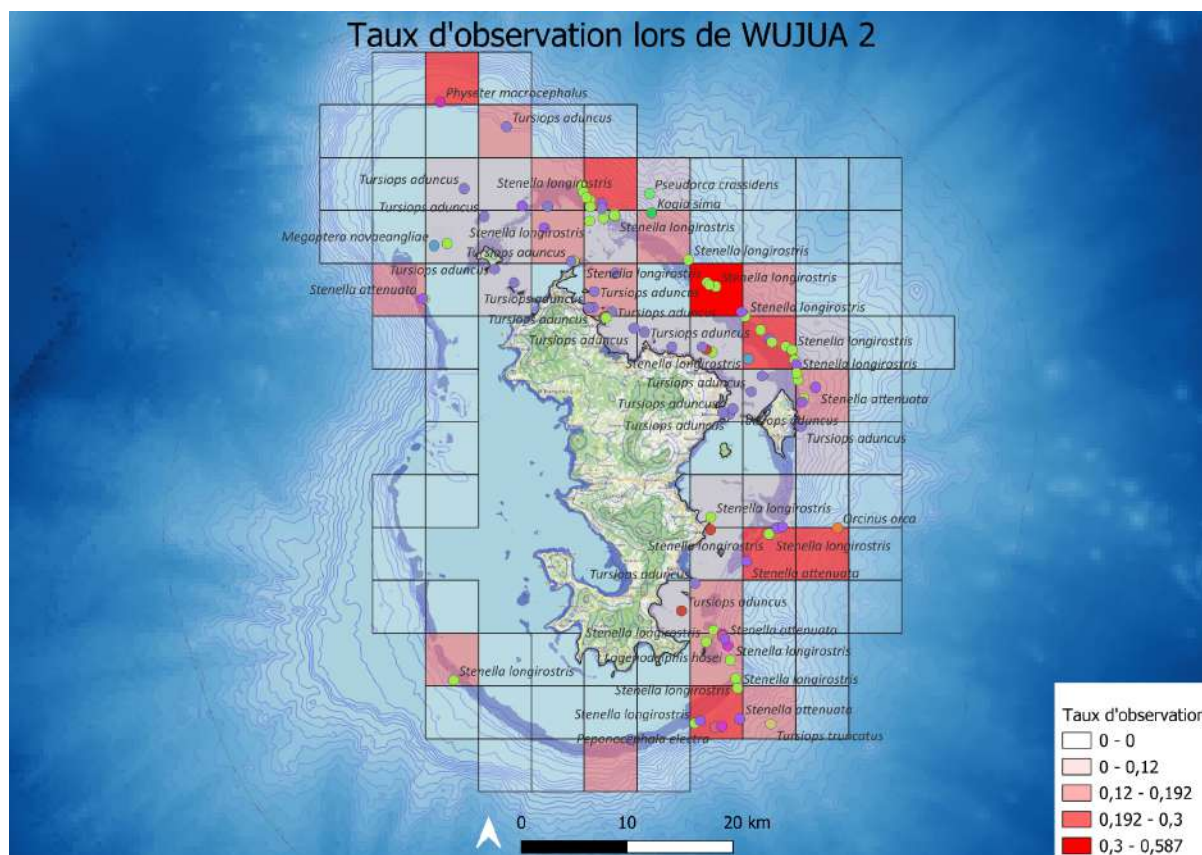


Figure 17 : Taux d'observation des mammifères marins (nombre de groupes observés rapportés à l'effort de prospection rapporté à la surface de la maille en km²).



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

Enregistrements réalisés

L'hydrophone ST300 est utilisé en parallèle des observations visuelles lors de WUJUA 2 afin d'acquérir des données acoustiques. Ces données acoustiques combinées aux observations permettent le développement d'un répertoire acoustique des cétacés de Mayotte et d'entraîner les modèles de reconnaissance. Les données sont envoyées à l'association GLOBICE Réunion pour analyse.

L'hydrophone est déployé sur les espèces suivantes :

- *Stenella longirostris*
- *Stenella attenuata*
- *Megaptera novaeangliae*
- *Tursiops aduncus*
- *Sousa plumbea*, *Stenella longirostris* et *Tursiops aduncus* (groupe mixte)
- *Physeter macrocephalus*
- *Peponocephala electra* et *Lagenodelphis hosei* (groupe mixte)
- Espèce non identifiée (pouvant être *Pseudorca crassidens*)

Valorisation

Évènement grand public

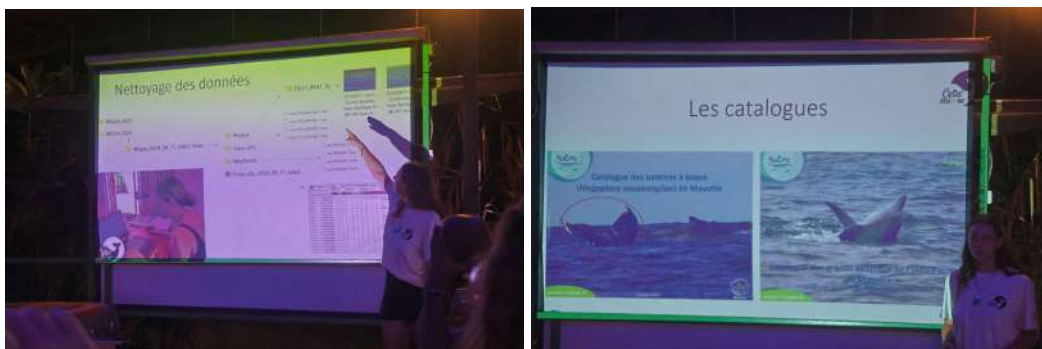


Figure 33 : Photos du Ceta'Mercredi du 06/11/2024, conférence présentant les résultats 2023 et 2024

Dans le cadre de la valorisation du projet Wujua auprès du grand public, plusieurs temps forts sont organisés tout au long de l'année. Le 6 novembre 2024, une première présentation publique du bilan Wujua 2023 permet de revenir sur les réalisations majeures de l'année écoulée, tout en annonçant les premiers résultats de l'année 2024. Ce moment-clé contribue à renforcer la transparence et l'engagement autour du projet. Plus récemment, le 11 août 2025, un second temps de restitution réunit bénévoles et parties prenantes pour la présentation du bilan Wujua 2024, favorisant l'appropriation collective des avancées et des perspectives à venir, ainsi que l'implication collective.

En parallèle, plusieurs événements ouverts aux bénévoles et au grand public, nommés "Ceta'mercredi" sont proposés tout au long de l'année. Ces rendez-vous réguliers (chaque premier mercredi du mois) permettent de partager les coulisses du projet, de sensibiliser les participants aux



enjeux abordés, et de maintenir une dynamique participative. 3 "Ceta'mercredi" ont abordé des sujets en lien avec le programme WUJUA :

- 5 mars 2025 : retour d'expérience des bénévoles pour améliorer le programme
- 7 mai 2025 : sensibilisation sur les orques et leur observation dans le cadre du programme
- 2 juillet 2025 : sensibilisation similaire sur les baleines en lien avec l'ouverture de la saison et les observations à venir dans le cadre du programme

Enfin, huit publications spécifiques sont diffusées sur les réseaux sociaux (instagram, facebook) pour relayer des informations ou avancées du projet, en complément de nombreuses stories venues enrichir la communication et renforcer la visibilité de WUJUA et de Ceta'Maore auprès d'un public élargi.

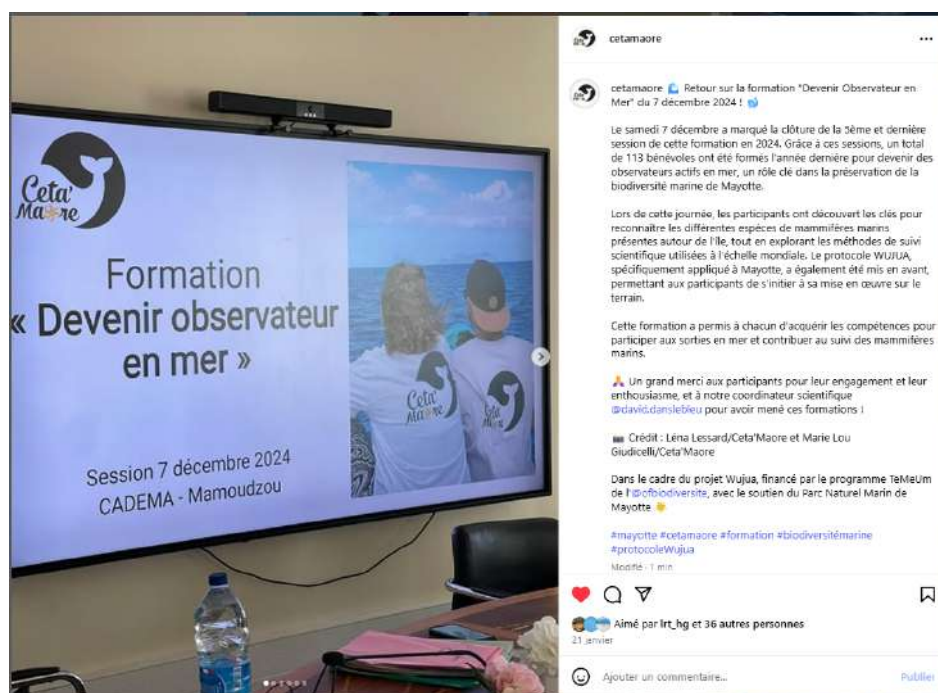


Figure 34 : Publication instagram en lien avec WUJUA 2

Vidéo

Un reportage de Mayotte Hebdo présentant les suivis WUJUA est réalisé :

Le reportage de Mayotte Hebdo plonge le public au cœur du programme participatif WUJUA 2, pendant lequel les bénévoles formés deviennent observateurs en mer. Accompagnés d'un coordinateur scientifique, ils repèrent différentes espèces de cétacés dans le lagon de Mayotte. Les observations sont soigneusement consignées pour alimenter un catalogue photographique et acoustique essentiel à leur suivi et à leur préservation. Ce film sensibilise avec justesse à la richesse marine de l'île et à la nécessité de la protéger. Cette vidéo de valorisation du projet contribue donc à une meilleure connaissance et visibilité de l'association, ainsi qu'à l'importance de la recherche sur les mammifères marins à Mayotte (Figure 35).

391 personnes ont visionné le reportage sur Youtube.



Figure 35 : Capture d'écran de la vignette de la vidéo

Cette vidéo est disponible sur youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=4G90P5IUsw> : Céta'Maoré observe les dauphins lors d'une sortie spectaculaire, par Mayotte Hebdo, publiée le 01/11/2024.

Revue de presse

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

- *Une formation pour observer les baleines et dauphins de Mayotte*, paru le 28/05/2024 ;
- *Formation pour devenir observateur en mer de mammifères marins*, paru le 16/08/2024 ;
- *Reportage sur Wujua*, paru le 01/11/2024.

Le Journal de Mayotte communique sur le projet WUJUA par le biais de deux articles :

- *Devenez « Observateur en mer » de mammifères du lagon avec Céta'maore*, paru le 14/08/2024;
- *Céta'mercredi et résultats wujua 2023-2024*, parue le 12/11/2024.

La revue Gecko communique sur le projet avec la rédaction d'un article : *Mayotte, devenez observateur en mer*, paru le 28/05/2024.



Kwezi communique également rédigeant un article paru le 19/08/2024, *Devenez observateur en mer avec Ceta'Maore*.

Mayotte Hebdo nous a consacré :

- un reportage sur Wujua paru le 01/11/2024 avec un complément dans le cadre du trophée de l'environnement;
- Un article paru le 10/06/2025, *Une nouvelle session de formation pour observer les mammifères marins*.

Le projet est également présenté au JT du 24/08/2024 par Mayotte 1ère , *3ème session de formation "devenir observateur en mer" à Bandrélé*.

L'année 2025 est marquée par des articles relatant les observations exceptionnelles réalisées :

- *"Des étoiles dans les yeux" après avoir reconnu une orque déjà passée par Mayotte*, paru le 14/04/2025 par Mayotte Hebdo;
- *Les orques sont de retour à Mayotte*, paru le 15/04/2025 par revue Gecko;
- *Une nouvelle espèce de baleine aperçue aux larges des côtes mahoraises*, paru le 10/07/2025 par Mayotte 1ère;
- *Une baleine de Minke naine recensée pour la première fois à Mayotte*, paru le 10/07/2025 par le Quotidien La Réunion;
- *Une baleine de Minke naine observée pour la première fois dans les eaux de Mayotte*, par le 13/07/2025 par [LINFO.re](https://www.linfore.re/);
- *Une nouvelle espèce de baleine observée à Mayotte*, paru le 15/07/2025 par Mayotte Hebdo.

Webinaire

Ceta'Maore a participé au webinaire "L'Heure du Gecko" afin de présenter l'étude des mammifères marins par le programme WUJUA le 25 juin 2025.

Environ 40 personnes étaient connectés, une moyenne haute pour ce webinaire.



Conclusion et perspectives

WUJUA 2 marque une étape clé dans l'amélioration des connaissances sur les mammifères marins de Mayotte. Cette deuxième campagne de suivi, menée par Ceta'Maore, dans la continuité de WUJUA 2023, permet la poursuite de la collecte de données sur les mammifères marins pour l'association permettant de mieux comprendre la distribution et la fréquentation des mammifères marins dans le lagon et au large.

Les données récoltées et analysées lors de WUJUA 2 permettent l'actualisation des données pour les grands dauphins de l'Indo-Pacifique, notamment par le suivi de la population par photo-identification (CMR). Le nombre d'espèces observées est passé de 7 à 11 entre les données récoltées en 2023 et WUJUA 2, avec un plus grand nombre d'observations de groupes de mammifères marins. Des tendances commencent à se dessiner dans la répartition de certaines espèces observées peu fréquemment. L'accès aux données de la plateforme de sciences participatives TsiŌno et la popularité de l'association croissante permettant les remontées des observations exceptionnelles vont permettre d'avoir un jeu de données plus conséquent et donc des analyses aux résultats plus robustes. Cependant, les analyses complémentaires et un maintien du suivi dans le temps sont nécessaires et importantes pour affiner ces observations et mieux comprendre les dynamiques locales.

Cette seconde campagne permet d'obtenir des données précieuses sur la distribution et la fréquentation des espèces, y compris dans des zones encore peu explorées. Des enregistrements acoustiques inédits, notamment d'orques, ainsi que l'identification visuelle d'espèces rares comme la baleine bleue ou la recapture d'un individu d'orque, viennent enrichir significativement les connaissances à l'échelle de l'océan Indien.

Par ailleurs, l'implication du public scolaire, via une feuille de suivi adaptée, amorce une dynamique d'éducation scientifique et de sensibilisation locale. Le protocole commence également à s'ouvrir à d'autres associations, permettant d'envisager des partenariats élargis et une couverture territoriale accrue.

La continuité des suivis en mer représente désormais l'enjeu majeur pour consolider ces acquis, affiner les analyses et contribuer durablement à l'évaluation du Bon État Écologique (DCSMM). WUJUA s'impose ainsi comme un levier structurant pour la connaissance, la conservation et la valorisation de la biodiversité marine mahoraise.



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*.

PNMM. 2020. Chiffre clé : espèces de mammifères marins.



Retrouvez nous sur :



Site internet :
www.cetamaore.org

Avec le soutien financier de :



OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ



TeMeUm
Terres et mers
ultramarines

