



RAPPORT FINAL

Titre du projet d'étude	Etude pour l'identification et la mise à jour des Zones Clés pour la Biodiversité marine et côtière (ZCB) de Madagascar, Projet GEF6-AMPS	
Référence du contrat	N° 008-23/UGP GEF6-AMPS	
Prestataire	Association KOLO ALA Lot VM 91 C Bis Androndrakely Antananarivo 101 E-mail: koloalamada@gmail.com NIF: 3003230360 STAT : 94951 11 2018 0 02177 	
Durée	Septembre 2023-Novembre 2024	
Personne contact	<i>Nom et prénom</i>	<i>Contacts</i>
	RAKOTOMALALA Dimbisoa Iarijaona Sariaka (Présidente de l'Association)	+261 34 81 758 57/ +261 32 51 461 43 dimbisoasariaka@gmail.com
Date du rapport	21 Novembre 2024	
Cinquième livrable	Rapport de validation du rapport final auprès du GNC du processus ZCB marine et côtière.	



RAPPORT FINAL

*« Etude pour l'identification et la mise à jour
des Zones Clés pour la Biodiversité marine et
côtière (ZCB) de Madagascar »*

Projet GEF6-AMPs



Association KOLO ALA
Lot VM 91 C Bis Andronrakely
Antananarivo 101
Tél: +261 34 81 758 57/+261 33 11 748 45
E-mail: koloalamada@gmail.com

TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION.....	6
II.	MISE EN OUEVRE DES ACTIVITES.....	7
II.1	ACTIVITE 1 : <i>Déterminer les espèces et écosystème d'intérêts pour la ZCB</i>	7
II.2	ACTIVITE 2 : <i>Recueillir des données existantes</i>	7
II.3.	ACTIVITE 3 : <i>Analyser et traiter les données</i>	8
II.4	ACTIVITE 4 : <i>Délimiter les ZCB et confirmer les données collectées</i>	13
II.5	ACTIVITE 5 : <i>Soumettre les données (documents à jour des ZCBs)</i>	15
III.	RESULTATS DES ANALYSES DES CRITERES ZCB	18
III.1	Nouvelle ZCB identifiée.....	18
III.1.1	ZCB Grand-Sud.....	18
III.1.2	ZCB Nord-Est.....	19
III.2	Mise à jour des ZCBs existantes	19
	KBA selon le critère D1a.	23
IV.	PRESENTATIONS DES PROPOSITIONS DES SITES ZCB	23
IV.1	ZCB Tandro Atsimon'ny Nosy.....	23
IV.2	ZCB Tandavandriava Masoala Nosy Boraha.....	25
IV.3	ZCB Complexe Tandavandriava-Nosy Be-Baie de Tsimipaika	27
IV.4	ZCB Baie de La Loza.....	29
IV.5	ZCB Parc National de Nosy Hara	31
IV.6	ZCB Paysage Harmonieux Protégé d'Ankivonjy	32
IV.7	ZCB Baie d'Antongil	34
IV.8	ZCB Siente Marie Nosy Boraha.....	36
IV.9	ZCB Aire Protégée Bombetoka Beleboka	37
IV.10	ZCB Complexe Zones Humides Mahavavy Kinkony.....	39
	Figure 11 : <i>Carte de délimitation de ZCB Complexe Zones Humides Mahavavy Kinkony</i>	40
IV.11	ZCB Complexe Zones Humides Mangoky Ihotry	40
	Figure 12 : <i>Carte de délimitation de ZCB Complexe Zones Humides Mangoky Ihotry</i>	42
IV.12	ZCB Complexe Récifal de Toliara.....	42
V.	LIMITE ET RECOMMANDATIONS.....	44
VI.	CONCLUSION	45
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	46
	ANNEXES	49

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Illustration pour le mouvement des baleines entre La Réunion et Madagascar.....	18
Figure 2 : Carte de délimitation de ZCB Tendro Atsimon'ny Nosy	25
Figure 3 : Carte de délimitation de ZCB Tandavandriva Masoala Nosy Boraha.....	27
Figure 4 : Carte de délimitation de ZCB ZCB Complexe Tandavandriva-Nosy Be-Baie de Tsimipaika.	29
Figure 5 : Carte de délimitation de ZCB Baie de La Loza	30
Figure 6 : Carte de délimitation de ZCB Parc National de Nosy Hara	32
Figure 7 : Carte de délimitation de ZCB Paysage Harmonieux Protégé d'Ankivonjy.....	34
Figure 8 : Carte de délimitation de ZCB Baie d'Antongil	35
Figure 9 : Carte de délimitation de ZCB Sante Marie Nosy Boraha.....	37
Figure 10 : Carte de délimitation de ZCB Aire Protégée Bombetoka Belemboaka.....	38
Figure 11 : Carte de délimitation de ZCB Complexe Zones Humides Mahavavy Kinkony.....	40
Figure 12 : Carte de délimitation de ZCB Complexe Zones Humides Mangoky Ihotry	42
Figure 13 : Carte de délimitation de ZCB Complexe Récifal de Toliara	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : <i>Résumé des critères et les types de données nécessaires pour l'analyse KBA.</i>	8
Tableau 2 : <i>Approche d'analyse des critères ZCB utilisés dans le cadre de l'étude.</i>	10
Tableau 3 : <i>Jeux de données spatiales qui peuvent être utiles pour la délimitation des ZCB.</i>	14
Tableau 4 : <i>Récapitulation des ateliers de consultations avec les GNC tout au long de l'étude.</i>	16

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : <i>Liste des espèces qualifiantes potentielles pour l'étude ZCB</i>	50
ANNEXE 2 : <i>Résultats obtenus pour l'analyse des Critère A1 (individus matures)</i>	76
ANNEXE 3 : <i>Résultats obtenus pour l'analyse de Critère A1 (Aire de répartition</i>	79
ANNEXE 4 : <i>Résultats obtenus pour l'analyse de Critère A2 (écosystème : récifs coralliens)</i>	80
ANNEXE 5 : <i>Résultats obtenus pour l'analyse de Critère D1a (nombre individus)</i>	81
ANNEXE 6: <i>Résumé des sites ZCB à jour après l'analyse des critères.</i>	82

ACRONYMES ET LISTE DES ABREVIATIONS

AMPs : Aires Marines Protégées

CI: Conservation International

CMI: Complexe Mangoky Ihotry

CMK: Complexe Mahavavy Kinkony

GEF: Global Environment Facility

IMMA: Important Marine Mammal Areas

ISRA: Important Shark and Ray Areas

IUCN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

KBA: Key Biodiversity Area

MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

MNP: Madagascar National Parks

NAP : Nouvelle Aire Protégée

TGRN : Transfert de Gestion des Ressources Naturelles

TPF: The Peregrine Fund

UGP : Unité de Gestion du Projet

WCS: Wildlife Conservation Society

ZCB : Zone Clé pour la Biodiversité

ZICO: Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux

I. INTRODUCTION

Les Zones Clés pour la Biodiversité (ZCB) ou Key Biodiversity Area (KBA) sont des sites qui contribuent de manière significative à la persistance de la biodiversité à l'échelle mondiale, ont des périmètres délimités et sont effectivement ou potentiellement gérables en tant qu'unités. Ils sont identifiés sur la base de critères scientifiques internationalement reconnus, intégrant des éléments de biodiversité aux niveaux génétique, espèces et écosystèmes, et sont applicables aux systèmes terrestres, eau douce, marin et souterrain.

Les zones clés pour la biodiversité marine et côtière sont des régions situées dans les océans, les mers et les zones côtières qui abritent une grande diversité d'espèces marines et d'écosystèmes uniques et fragiles. Ces zones sont souvent considérées comme importantes pour la conservation de la biodiversité marine et la gestion durable des ressources marines. Elles ont des bases scientifiques robustes pour la consolidation de la mise en place et de l'extension des Aires Marines Protégées et constituent une passerelle efficace entre les processus d'évaluation et la planification de la conservation.

Compte tenu du fait que Madagascar se doit de tripler la superficie de ses Aires Marines Protégées (AMPs), engagement pris par Madagascar lors du Congrès Mondial des Parcs de l'IUCN à Sydney, Australie en 2014, elle devra apporter sa contribution aux objectifs de la Convention sur la diversité biologique 30x30 visant à protéger et restaurer 30% de la surface terrestre et marine de la planète d'ici 2030. Ainsi, la mise à jour et l'identification des zones clés pour la biodiversité figurent parmi les efforts à entamer pour ces objectifs susmentionnés.

De ce fait, la prestation est centrée sur la réalisation de l'étude sur l'identification et la mise à jour des ZCB marines et côtières de Madagascar au sein du projet GEF6-AMPs hébergé par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD). Pour cela, la stratégie d'intervention a été basée sur une démarche scientifique selon la norme mondiale : *Standard KBA (UICN, 2016)* qui a établi des lignes directrices sur l'application des critères et des seuils associés afin d'identifier ces ZCB de manière objective et transparente. L'objectif de l'utilisation de cette norme internationale est de garantir que l'identification et la mise à jour de ces KBA ont été justifiées sur des méthodes pertinentes et scientifiquement cohérentes.

Comme résultats, les données relatives aux ZCBs existantes ont été réévaluées et leurs limites sont revues au besoin suite aux mises à jour des informations. Les sites potentiels ont été identifiés tout en initiant le processus d'identification et de délimitation des nouvelles ZCBs conformes aux lignes directrices de l'IUCN (2023, Version 1.2). Au total, dix (10) sites ont été mises à jour et deux (02) sites ont été identifiés à Madagascar en tant que nouvel ZCB marine et côtière tout au long de l'étude dont les propositions ont été validées par le Groupe National de Coordination et les experts nationaux.

II. MISE EN OUVRE DES ACTIVITES

II.1 ACTIVITE 1 : *Déterminer les espèces et écosystème d'intérêts pour les ZCBs marines et côtières*

L'activité visant à identifier les espèces ou les écosystèmes (marines et côtières) d'intérêts pour les ZCB qui n'étaient pas encore recensés dans l'étude préliminaire mais qui sont potentiellement qualifiantes le pour être déclencheur des ZCB. Cette phase comprend la création d'une Base de Données détaillée sur les espèces et les écosystèmes présents dans les sites cibles, en s'appuyant sur une combinaison de recherches bibliographiques, de consultations avec les parties prenantes locales et les détenteurs des connaissances locaux.

Cette activité permet également l'élaboration d'une Base de Données sur les sites ZCBs existantes, en recensant notamment les ZCBs marines et côtières déjà identifiées à Madagascar. Ces informations ont été collectées à travers la consultation du site web de KBA (<https://www.keybiodiversityareas.org/>).

L'objectif consiste à dresser une liste complète des espèces présentes, en tenant compte de chaque groupe taxonomique et type d'écosystème, afin d'évaluer leur statut et leur contribution à la biodiversité locale. Parallèlement, une compilation des données spatiales disponibles, tant mondiales que spécifiques aux sites a permis de cartographier la distribution des espèces et des écosystèmes qualifiants potentiels.

II.2 ACTIVITE 2 : *Recueillir des données existantes*

Cette étape permet de rechercher les données existantes sur l'environnement marin et côtier, y compris les informations sur les habitats, les espèces, les processus écologiques, les menaces et l'état de conservation. Il s'agit de mener des documentations bibliographiques sur des recherches publiées, de rapports, de cartes et de bases de données, des inventaires biologiques, des études écologiques ou des évaluations de la biodiversité. Ces données seront vitales pour le processus de proposition de ZCB, en particulier si elles contiennent des informations sur le nombre d'espèces, le nombre d'unités de reproduction, les individus matures, la taille de la population, les menaces, les mesures de conservation en place, etc.

En outre, cette activité comprend aussi la collecte de données auprès des détenteurs d'informations locales et nationales, tels que les gestionnaires d'Aires Protégées, les institutions de recherche et les organisations environnementales. Une charte de partage des données a été mise en place afin de formaliser les modalités de collecte et de partage des informations, dans le respect des règles éthiques avec les détenteurs de données.

Plusieurs sources ont été utilisées pour collecter les données existantes sur les espèces/écosystèmes marins et côtiers tels que:

- Etude préliminaire KBA (Rapport février 2022)
- IUCN Red List: <https://www.iucnredlist.org/>
- KBA website: <https://www.keybiodiversityareas.org/>
- Données publics REBIOMA: <https://www.rebioma.org/>
- Données REMMOA et COKETES
- Fishbase
- Publications scientifiques
- IMPORTANT SHARK AND RAY AREAS (ISRA) : <https://sharkrayareas.org/>
- IMPORTANT MARINE MAMMAL AREAS (IMMA) : <https://www.marinemammalhabitat.org/immas/>
- Parties prenantes (détenteurs): WCS, Whale Shark Project, ASITY Madagascar, MNP, DELC, BLUE VENTURES, CETAMADA, GRET, IHSM, TPF, l'Association Globice,....

II.3. ACTIVITE 3 : Analyser et traiter les données

La dernière norme mondiale pour l'identification et la délimitation des KBA (UICN, 2023) a été utilisée. Cette norme établit tous les critères nécessaires pour analyser et identifier les sites comme KBA, et peut être appliquée à différents niveaux : diversité génétique, espèces et écosystèmes. Collectivement, les critères adressent différents aspects pour chaque site, contribuant significativement à la persistance de la biodiversité globale. En somme, il y a 11 critères groupés en 5 catégories :

- A. Biodiversité menacée (Critère A1-2) :** identifie les sites contribuant de manière significative à la persistance mondiale des espèces menacées (A1) ou des types d'écosystèmes menacés (A2)
- B. Biodiversité géographiquement restreinte (Critère B1-4) :** identifie les sites contribuant de manière significative à la persistance mondiale d'espèces géographiquement restreintes individuelles (B1), d'espèces géographiquement restreintes co-existantes (B2), d'assemblages géographiquement restreints (B3) ou de types d'écosystèmes géographiquement restreints (B4).
- C. Intégrité écologique (Critère C) :** identifie les sites qui contribuent de manière significative à la persistance mondiale de communautés écologiques entièrement intactes en soutenant des processus écologiques à grande échelle.
- D. Processus biologique (Critère D1-3) :** identifie les sites contribuant de manière significative à la persistance globale des agrégations démographiques (D1), des refuges écologiques (D2) ou des sources de recrutement (D3).
- E. Irremplaçabilité très élevée (Critère E) :** déterminée à travers des analyses quantitatives : identifie les sites qui ont une irremplaçabilité très élevée pour la persistance mondiale de la biodiversité, telle que déterminée par une analyse quantitative de l'irremplaçabilité basée sur la complémentarité.

Pour être identifié comme une ZCB, un site doit atteindre les seuils d'un seul critère ou sous-critère mais tous les sites doivent être évalués par rapport à autant de critères ZCB et pour autant de groupes taxonomiques et de types d'écosystèmes que possible, compte tenu des données disponibles. Le résumé des critères et sous-critère ainsi que les types de données nécessaires pour l'analyse sont mentionnés dans le **tableau 1**.

L'étude bibliographique et la collecte des données/informations aux seins des détenteurs ont permis d'obtenir une compilation de toutes les données disponibles afin d'assurer l'analyse des critères ZCB. Le **tableau 2** présente l'approche d'analyse des critères ZCB utilisés dans le cadre de l'étude.

Tableau 1 : Résumé des critères et les types de données nécessaires pour l'analyse KBA.

Résumé Critères KBA		
A. Biodiversité menacée		
A1 Espèces menacées		Paramètres d'évaluation
A1a	≥ 0,5 % de la taille de la population mondiale et ≥ 5 unités reproductrices d'une espèce CR/EN	(i) nombre d'individus matures (ii) zone d'occupation (iii) étendue de l'habitat approprié (iv) aire de répartition (v) nombre de localités (vi) diversité génétique distincte
A1b	≥ 1 % de la taille de la population mondiale et ≥ 10 unités reproductrices d'une espèce VU	
A1c	≥ 0,1 % de la taille de la population mondiale et ≥ 5 unités reproductrices d'une espèce classée CR/EN uniquement en raison d'un déclin passé/actuel [= Liste rouge de l'UICN A uniquement, mais pas A3 uniquement]	

A1d	≥ 0,2 % de la taille de la population mondiale et ≥ 10 unités reproductrices d'une espèce classée VU uniquement en raison d'un déclin passé/actuel [= Liste rouge de l'UICN A uniquement, mais pas A3 uniquement]	
A1e	Effectivement, la population entière d'une espèce CR/EN	
<i>A2 Types d'écosystèmes menacés</i>		
A2a	≥ 5 % de l'étendue mondiale d'un type d'écosystème CR ou EN	
A2b	≥ 10 % de l'étendue mondiale d'un type d'écosystème VU	
B. Biodiversité géographiquement restreinte		
<i>B1. Espèces individuelles géographiquement restreintes</i>	≥ 10 % de la taille de la population mondiale et ≥ 10 unités reproductrices de toute espèce	(i) nombre d'individus matures (ii) zone d'occupation (iii) étendue de l'habitat approprié (iv) aire de répartition (v) nombre de localités (vi) diversité génétique distincte
<i>B2. Espèces concomitantes géographiquement restreintes</i>	≥ 1 % de la taille de la population mondiale de chacune d'un certain nombre d'espèces à aire de répartition restreinte dans un groupe taxonomique : ≥ 2 espèces ou 0,02 % du nombre total d'espèces du groupe taxonomique, le chiffre le plus élevé étant retenu	
<i>B3. Assemblages géographiquement restreints</i>		
B3a	≥ 0,5 % de la taille de la population mondiale de chacune d'un certain nombre d'espèces restreintes à une écorégion dans un groupe taxonomique : ≥ 5 espèces ou 10 % des espèces restreintes à une écorégion, la valeur la plus élevée étant retenue	(i) nombre d'individus matures (ii) zone d'occupation (iii) étendue de l'habitat approprié (iv) aire de répartition (v) nombre de localités
B3b	≥ 5 unités reproductrices de ≥ 5 espèces restreintes à une bio région ou ≥ 5 unités reproductrices de 30 % des espèces restreintes à une bio région connues du pays, la valeur la plus élevée étant retenue	
B3c	Le site fait partie des 5 % d'habitats occupés les plus importants au niveau mondial pour ≥ 5 espèces du groupe taxonomique	(i) densité relative des individus matures (ii) abondance relative des individus matures
<i>B4. Types d'écosystèmes géographiquement restreints</i>		
	≥ 20 % de l'étendue mondiale d'un type d'écosystème	
C. Intégrité écologique		
	Le site est l'un des ≤ 2 par écorégion avec des communautés écologiques totalement intactes	composition et abondance des espèces et interactions
D. Processus biologiques		
<i>D1. Agrégations démographiques</i>		

D1a	≥ 1 % de la taille de la population mondiale d'une espèce, sur une saison, et pendant ≥ 1 étape clé du cycle de vie	nombre d'individus matures
D1b	Le site fait partie des 10 plus grandes concentrations de l'espèce	nombre d'individus matures
D2. Refuges écologiques	≥ 10 % de la taille de la population mondiale pendant les périodes de stress environnemental	nombre d'individus matures
D3. Sources de recrutement	Produit des propagules, des larves ou des juvéniles maintenant ≥ 10 % de la taille de la population mondiale	nombre d'individus matures
E. Irremplaçabilité selon une analyse quantitative		

Tableau 2 : Approche d'analyse des critères ZCB utilisés dans le cadre de l'étude.

Critères ZCB : Espèce Menacée (A1)	
Paramètre d'évaluation	Méthodologie
Individus matures	➤ Evaluation de la taille de population au site Taille relative population – cas dauphin à bosse (<i>Sousa plumbea</i>) ❖ Nombre total de groupes observés * taille du groupe observé Taille population du site en cas de variation annuelle ❖ Calcul médiane des observations annuelles ❖ Comparaison de cette valeur à celle du seuil de la taille de population du site Evaluation du nombre d'individus matures ❖ Nombre d'individus observés * 0,5 - pourcentage d'individus matures (Taylor et al. 2007) ➤ Evaluation de la taille de population mondiale ❖ Utilisation d'individus matures dans la fiche de la Liste Rouge de l'IUCN ❖ Médiane de la taille minimale et maximale des individus matures dans la fiche de la Liste Rouge de l'IUCN ❖ Abondance population (IUCN) * pourcentage d'individus matures des espèces (cas dauphin à bosse) ➤ Evaluation du nombre d'Unité Reproductrice • Définition de l'Unité Reproductrice: «nombre minimum et la combinaison d'individus matures nécessaires pour déclencher un événement reproducteur réussi dans un site » • Unité de reproduction : - Nombre de couples - Basée sur le sexe (nombre femelle ou mâle mature) - Nombre de nids actifs

	• Déduction basée sur la présence continue : présence durant plusieurs années et l'abondance ne change pas • Déduction basée sur le nombre d'individus matures : population régulièrement présente est estimée ≥ 100 individus matures (ou ≥ 50 individus matures pour 5 unités reproductrices)																				
Aire de répartition	➤ Utilisation de l'outil MaXent pour déterminer l'aire de répartition des espèces Pour les espèces pour lesquelles disposent des données sur la localité et des points d'occurrence mais pas de carte de l'aire de répartition afin d'évaluer si l'espèce est susceptible d'être un déclencheur. Une étude de modélisation est faite pour identifier la probabilité de répartition de l'espèce. Pour cela les démarches suivantes ont été faites : ➤ Point d'occurrences Des points d'occurrence des espèces ont été échantillonnés. Leurs coordonnées spatiales (latitude et longitude) sont essentiellement issues de la base de données bibliographique. ➤ Variables environnementales Neuf (9) variables environnementales ont été sélectionnées pour cette modélisation. Les types de données environnementales utilisées pour la modélisation ont été collectés au niveau de RIBIOMA et les données relatives aux variables environnementales, ont été ensuite téléchargées. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variables environnementales</th><th>Code</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taux de chlorophylle</td><td>Chl</td></tr> <tr> <td>luminosité solaire</td><td>par</td></tr> <tr> <td>température de surface</td><td>sst</td></tr> <tr> <td>Marée</td><td>tide</td></tr> <tr> <td>bathymétrie, profondeur</td><td>topex</td></tr> <tr> <td>intensité ultraviolet</td><td>uv</td></tr> <tr> <td>vitesse du vent</td><td>wind</td></tr> <tr> <td>pourcentage de présence de récif</td><td>reef_perc</td></tr> <tr> <td>salinité marin</td><td>sal</td></tr> </tbody> </table> ➤ Approche de modélisation et outils préconisés L'approche de modélisation consiste à construire une fonction de paramètres environnementaux qui permet d'observer les types de relations qui lient une espèce avec des conditions environnementales biotiques et abiotiques et de prédire par la suite la probabilité de présence de l'espèce étudiée. L'approche d'Entropie Maximale, qui trouve ses origines dans la théorie de l'information (Shannon, 1948), a été adoptée. Le MaxEnt est le programme utilisé pour la modélisation. Durant la simulation de la prédiction de la distribution des espèces, les paramètres par défaut de l'algorithme MaxEnt ont été sélectionnés (Phillips & Dudik, 2008). Pour la validité du modèle est évalué à partir des paramètres sensibilité et spécificité de la courbe caractéristique d'opération, dite ROC (Receiving Operator Characteristic) (Hanley et McNeil, 1982). Le calcul de l'aire sous la courbe, dite AUC (Area Under the Curve),	Variables environnementales	Code	Taux de chlorophylle	Chl	luminosité solaire	par	température de surface	sst	Marée	tide	bathymétrie, profondeur	topex	intensité ultraviolet	uv	vitesse du vent	wind	pourcentage de présence de récif	reef_perc	salinité marin	sal
Variables environnementales	Code																				
Taux de chlorophylle	Chl																				
luminosité solaire	par																				
température de surface	sst																				
Marée	tide																				
bathymétrie, profondeur	topex																				
intensité ultraviolet	uv																				
vitesse du vent	wind																				
pourcentage de présence de récif	reef_perc																				
salinité marin	sal																				

	qui est un seuil qui mesure la précision de la prédiction du modèle, renseigne sur la performance et la qualité du modèle établi à prédire correctement l'occurrence de l'espèce (Hanley et McNeil, 1982). Les valeurs de l'AUC sont interprétées comme proposé par Swets (1988) : le modèle est « mauvais » si $AUC \leq 0,70$; « passable » si $0,70 < AUC \leq 0,90$; « excellent » si $AUC > 0,90$. Le test de Jackknife (Miller, 1974) a été aussi effectué sur les variables considérées afin de déterminer le pouvoir prédictif de chaque variable et d'identifier celles qui contribuent le plus au modèle. ➤ Visualisation et classification sur QGIS Le logiciel QGIS a été utilisé pour visualiser et classer les données. Les résultats de Maxent ont été importés sur QGIS pour la classification. La classification a été divisée en quatre catégories en fonction de la différence de l'indice d'aptitude : aptitude élevée ($HIS \geq 0,6$), aptitude modérée ($0,4 \leq HIS < 0,6$), aptitude faible ($0,2 \leq HIS < 0,4$) et absence d'aptitude ($HIS < 0,2$) (Shen et al., 2021).
Critères ZCB : <i>Ecosystème Menacé (A2)</i>	
	➤ Choix du niveau de la hiérarchie de l'écosystème (récifs coralliens) - Niveau Ecotype biogéographique (L4): expression écoregionale qui est une dérivée d'un groupe d'écosystèmes qui partagent des facteurs écologiques qui favorisent la convergence de traits biologiques caractéristiques du groupe ➤ Utilisation du document d'évaluation de l'écosystème de la Liste Rouge de l'IUCN: « Vulnerability to collapse of coral reefs ecosystems in the Western Indian Ocean » (Obura et al.2021) - Création d'un modèle écosystème récifs coralliens: interaction entre les facteurs biotiques (coraux, algues, interactions fonctionnelles des poissons herbivores et piscivores) et abiotique - Compréhension de la dynamique des communautés coralliennes, transition entre les états et la dynamique de la résilience des récifs ➤ Utilisation des shapefiles pour le calcul de l'étendue de l'écosystème Andrefouet (2009)
Critères ZCB : <i>Processus biologique (D)</i>	
Individus matures (Critère D1a)	➤ Evaluation de la taille de population (cas des baleines à bosse) - Projection d'estimation pour 2015 en utilisant le marquage-recapture pour les données (2003 et 2006) collectées dans la baie d'Antongil (IWC 2016) « Meilleure estimation »: dernière estimation disponible pour la Baie d'Antongil - Données photographiques (base de données) de l'Association Globice (2012 à 2023) ➤ Hypothèse - Les baleines qui migrent dans la Baie d'Antongil, La Réunion doivent passer par le Grand Sud

	• Les baleines qui migrent vers la Réunion doivent passer par Sainte Marie • La taille de population du Grand Sud représente le nombre minimal des individus cumulés au cours de la saison qui migre vers le Nord de Madagascar et vers La réunion et les îles Comores. ➤ Aires d'agrégation • Baie d'Antongil: zone importante pour la reproduction et le vèlage des baleines à bosse • Grand Sud et Sainte Marie: zones importante pour la reproduction (Dulau 2017, IUCN – Marine Protected areas Task Force 2021) et également une route migratoire ➤ Individus photo-identifiés à La Réunion • Les baleines sont individuellement identifiables par les caractéristiques de la face ventrale de leurs nageoires caudales. • 2568 individus distincts entre 2012 à 2023 • 98 individus ré-observés (taux de recapture est de 3,8%) • 1531 individus matures à partir de 2470 individus identifiés *0,62 (pourcentage individus matures – Taylor et al 2007)
Individus matures (Critère D1b)	• Le nombre d'individus matures qui classent le site parmi les 10 grandes agrégations • Recherche bibliographique
Source de Recrutement (Critère D3)	• Calcul de la densité de juvéniles: rapport entre le nombre de juvénile sur le nombre de post larves • Densité $\geq 10\%$

II.4 ACTIVITE 4 : Délimiter les ZCB et confirmer les données collectées

La délimitation est le processus qui consiste à définir les limites géographiques d'une ZCB et constitue une étape obligatoire du processus d'identification. L'objectif est de déterminer les limites d'un site qui sont pertinentes sur le plan écologique et de fournir une base pour les activités de gestion potentielle afin de fournir les meilleures conditions pour la persistance à long terme des éléments de la biodiversité pour lesquels le site est important, en fonction de leurs exigences écologiques et du contexte socioculturel, de l'économique et de la gestion.

La consultation et la participation des parties prenantes (détenteurs de connaissance) est un élément essentiel du processus de délimitation afin d'assurer l'assemblage des jeux de données spatiales, de la cartographie des distributions des éléments de biodiversité, de la définition des limites écologiques et de l'affinage de ces dernières afin de produire des limites pratiques pour les ZCB. Le **tableau 3** ci-après décrivant les jeux de données spatiales qui peuvent être utiles pour la délimitation des ZCB.

Tableau 3 : Jeux de données spatiales qui peuvent être utiles pour la délimitation des ZCB.

<i>Jeux de données écologiques</i>
Données sur les espèces :
- des données sur les localités, y compris des informations sur les localités connues pour être importantes pour des stades spécifiques de vie (par exemple, la reproduction ou la mue) ou comme refuges écologiques (par exemple, les bassins profonds des rivières) ; - des données sur le suivi et les déplacements, y compris des informations sur les goulets d'étranglement migratoires ; - des cartes d'habitats validées.
Données sur les écosystèmes:
- des données topographiques (par exemple, altitude, bathymétrie, pente, sous-bassins versants, crêtes, rivières, monts sous-marins, passages de récifs extérieurs) ; - les limites des classes de couverture terrestre et d'habitat benthique ; - les limites des types d'écosystèmes ; - les limites des écorégions et des biorégions.
Sites existants d'importance pour la biodiversité :
- les limites de toutes les KBA existantes (par exemple, les sites AZE, les ZICO et les KBA identifiées selon les critères précédents) ; - les limites d'autres sites importants pour la biodiversité (par exemple, les ZIP, les aires importantes pour les mammifères marins (AIMM) et les sites désignés pour la conservation de la biodiversité (par exemple, les sites du Patrimoine mondial naturel, les sites Ramsar, les ZIEB).
<i>Jeux de données socioéconomiques</i>
Données de gestion :
- les terres autochtones et communautaires coutumières (reconnues officiellement ou non) ; - d'autres unités de gestion (par exemple, les terres privées et les concessions) ; - d'autres aires protégées ou conservées ; - les limites administratives.
Données sur l'utilisation par l'homme :
- les zones pour l'usage humain (par exemple, les zones agricoles, les concessions forestières, les zones de pêche) ; - les infrastructures, notamment les villes, les ports, les routes et les voies de navigation.

Les consultations ont été organisées sous forme d'ateliers régionaux et focus group sur site regroupant les représentants des communautés locales, autorité régionales, gestionnaires des Aires Protégées, institutions œuvrant dans la conservation, et autres parties prenantes pertinent selon le site. Ces étapes ont permis de confirmer la présence récente des espèces qui ont déclenchés les critères, des affinages sur la délimitation des sites ont été effectués et plusieurs informations sur les espèces, leur habitat, les pressions et menaces, les activités anthropiques, les données socio-culturelles et le système de gestion existant ont été recueillis pendant les travaux des groupes. Pour chaque atelier effectué, un Procès-verbal a été signé par les parties prenantes présentes mentionnant leur approbation sur la proposition des sites ZCBs (mise à jour ou nouvelle identification), leur proposition ou rectification concernant les nominations ainsi que leur suggestion par rapport aux délimitations des sites (**cf Livrable 3 : Rapports des consultations des parties prenantes**).

En ce qui concerne les données spatiales, plusieurs sources ont été utilisées :

- Les limites *shapefile* des anciennes ZCB à mettre à jour,
- Les limites *shapefile* des aires protégées existantes (SAPM 2017),
- Les limites *shapefile* des futures aires protégées existantes (Promoteurs gestionnaires),
- Les zones d'agrégation des espèces qui ont déclenchés les critères, numérisées à partir des résultats de la cartographie participative durant les consultations, en les combinant avec les cartes de publication scientifique (ISRA ; IMMA ; autres publications scientifiques)
- Les zones résultant le modèle de distribution des espèces qui décrit ou prévoit la probabilité de la présence ou de l'absence d'une espèce à travers les paramètres environnementaux marines et côtières dans une zone géographique spécifiée (REBIOMA ; SDM faites par KOLO ALA)

Pour la modélisation, l'analyse spatiale et la cartographie, les logiciels suivants ont utilisés:

- Le logiciel « *Maximum entropy modeling* » ([MaxEnt](#)) qui signifie modèle d'entropie maximale, prédit les occurrences d'espèces en trouvant la distribution la plus étalée, ou la plus proche de l'uniformité, tout en tenant compte des limites des variables environnementales au niveau national.
- Le logiciel ArcMap de ESRI, choisi comme logiciel robuste pour les analyses spatiales et cartographie, avec des différentes options de fonds de cartes en ligne permettant la vérification de délimitation des ZCB nouvelles et anciennes ZCB mises à jour.

II.5 ACTIVITE 5 : Soumettre les données (documents à jour des ZCBs)

Cette étape consiste à partager les résultats des analyses des données auprès des membres de Groupe National de Coordination (GNC) afin de consolider et valider les documents sur les mises à jour et identifications des nouvelles ZCB marine et côtière de Madagascar. Plusieurs ateliers ont été organisés à travers l'appui de MEDD et l'UGP du GEF6-AMP tout au long de l'étude.

Cette activité vise à valoriser les expertises de chaque membre de GNC et à maintenir un flux constant d'informations mises à jour, à discuter des progrès réalisés, à obtenir des orientations précises, et à résoudre rapidement les défis potentiels. Les moments clés de communication incluent les présentations des résultats préliminaires prévoyant également une demande de recommandations afin d'assurer une collaboration efficace et un alignement continu sur les objectifs du projet.

En outre, des réunions périodiques avec les membres de l'UGP ont été effectuées pour présenter les avancements de réalisation des activités tout au long de l'étude. Il s'agit d'une communication et de suivi de l'étude qui ont privilégié des échanges réguliers et ouverts avec les membres de la commission du projet, ainsi qu'avec d'autres parties prenantes et experts impliqués.

Le **tableau 4** suivant mentionne la récapitulation des ateliers de consultations qui ont été effectués avec les GNC tout au long de l'étude.

Tableau 4 : Récapitulation des ateliers de consultations avec les GNC tout au long de l'étude.

Date de l'atelier	Localité	Objectifs et résultats attendus
26 avril 2024	Hôtel Le Pavé, Antananarivo	L'objectif global de l'atelier scientifique est de mener un partage d'informations et une réflexion commune avec les experts nationaux et les détenteurs de connaissances sur les KBA en vue de dresser un plan d'action concourant à l'atteinte de l'objectif national. Les objectifs spécifiques sont : - Faire des partages sur les enjeux de l'utilisation du nouveau standard KBA 2016, - Mettre les participants à un même niveau d'information sur l'état des lieux de l'avancement de la mise à jour des sites KBA aux scientifiques et aux détenteurs de données, - Avoir des avis techniques et scientifiques sur les résultats provisoires des évaluations des sites KBA, - Identifier des solutions pragmatiques pour avancer vers la mise à jour et identification des sites KBA marins et côtiers en termes de données et de méthodologie. Les résultats attendus de l'atelier sont : - Avis techniques et scientifiques sur la base de données actuelle obtenue - Plan d'action détaillé pour arriver à la mise à jour et à l'identification des KBA marins et côtiers selon les défis identifiés élaboré
02 août 2024	Hôtel PANORAMA, Antananarivo	La réunion du GNC aura pour objectifs de : - présenter l'approche méthodologique adoptée selon le standard mondial UICN pour l'identification et la mise à jour des Zones Clés pour la Biodiversité marines et côtières (ZCBs) de Madagascar. - présenter les données collectées et les données nécessaires pour les processus d'analyses des ZCBs. - présenter les résultats préliminaires découlant des analyses des données permettant de déclencher les sites ZCBs de Madagascar. - recueillir les avis techniques et scientifiques du GNC sur les résultats d'analyses Les résultats attendus de la réunion du GNC sont : - l'approche méthodologique utilisée est présentée - les données utilisées pour l'analyse ZCBs sont approuvées

		- les avis techniques sur les résultats d'analyse des critères et seuils ZCBs sont recueillis
31 octobre 2024	Hôtel Le Pavé, Antananarivo	L'atelier a pour objectifs de : - Consolider et éclaircir chaque alinéa du Template de données avec les informations sur les données de chaque site ZCB correspondantes. - Collecter les commentaires découlant du Template (tableur excel) partagé concernant la pertinence des données des sites ZCBs. - Vérifier les protocoles ZCBs adoptés pour chaque site ZCB mis à jour et nouveau - Vérifier que les critères ZCBs soient appliqués correctement. - Vérifier que la délimitation des sites ZCBs soit appropriée et conforme aux directives ZCBs. Les résultats attendus sont : - Version améliorée avec sincérité scientifique des données et informations réunies pour chaque site ZCBs identifiés et mis à jour. - La Template de données est prête à être servie et appliquée dans l'élaboration des documentations de la Proposition ZCB. - Les protocoles, critères et délimitations des sites ZCBs sont conformes à La Ligne Directrice pour l'utilisation du standard mondial ZCBs.
15 novembre 2024	Hôtel Le Louvre, Antananarivo	L'atelier a pour objectif : - de consolider les documents de propositions de ZCBs marines et côtières - d'approuver le rapport final relatif à l'étude des ZCBs marines et côtière de Madagascar Les résultats attendus sont : - les données justificatives des propositions des ZCBs marines et côtières candidats sont vérifiées.

III. RESULTATS DES ANALYSES DES CRITERES ZCB

III.1 Nouvelle ZCB identifiée

III.1.1 ZCB Grand-Sud

La baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) a été utilisée pour une espèce déclencheur de critère KBA afin d'identifier un nouveau site KBA dans le Grand Sud de Madagascar.

Madagascar héberge le stock C3 qui hiverne le long des côtes de Madagascar selon la subdivision des populations de l'hémisphère Sud. Le Grand Sud est une importante zone d'agrégation des baleines à bosse (Dulau 2017, IUCN – Marine Protected areas Task Force 2021) et également une route migratoire pour les individus l'espèce. Ces informations nous ont amené à utiliser le critère D1a.

La projection de l'abondance de population de baleines pour 2015 a été utilisée en se basant sur l'analyse par marquage-recapture des données photographiques collectées en 2003 et 2006 dans la Baie d'Antongil (IWC 2016). Cette information constitue la dernière et la « meilleure » estimation disponible pour la taille de la population de baleines du stock C3 qui était de 7972 individus (IWC 2016, Seyboth et al. 2023). La proportion d'individus matures de 0.62 pour la baleine à bosse (Taylor et al. 2007) a été utilisée pour évaluer les individus matures qui sont de 4943

Il est à noter que les baleines qui migrent vers la Baie d'Antongil devraient passer par le Grand Sud. Cette abondance représente le nombre minimal des individus cumulé au cours de la saison qui migre vers le Nord de Madagascar et vers La réunion et Les Comores.

Etant donné que l'estimation du stock C3 est antérieure à l'estimation mondiale et que le stock C3 représente environ 5,88 % de la taille de la population mondiale sur la base d'une comparaison directe. On assiste actuellement à l'amélioration de la taille de population mondiale renforçant la confiance que le seuil D1a de 1 % est dépassé.

Mouvement des baleines entre La Réunion et Madagascar

Zones d'agrégation identifiées au large de Madagascar

(Dulau et al 2017)

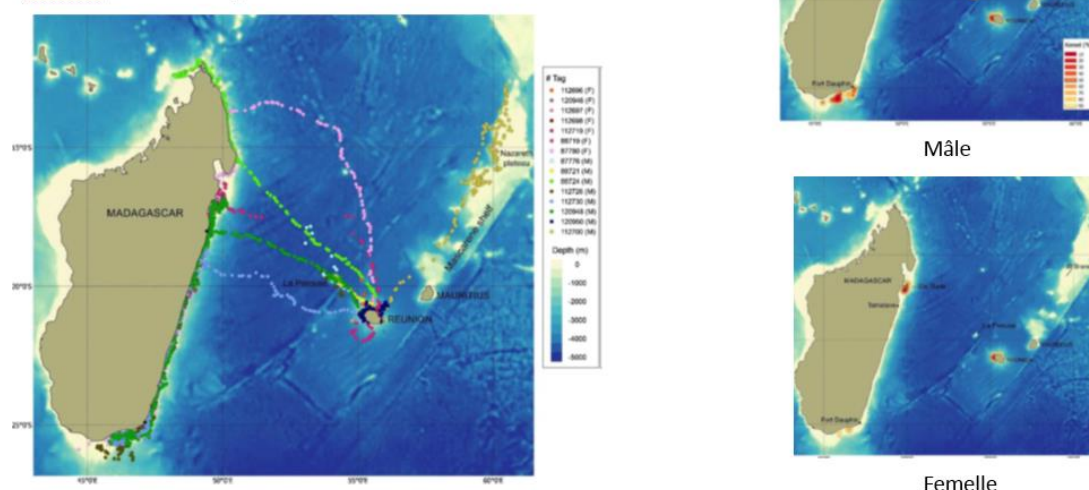


Figure 1 : Illustration pour le mouvement des baleines entre La Réunion et Madagascar.

III.1.2 ZCB Nord-Est

La **Raie guitare à tache bleue** (*Acroteriobatus andysabini*) a été utilisée pour une espèce déclencheur de critère ZCB afin d'identifier un nouveau site ZCB dans le Nord-Est de Madagascar.

Elle a déclenché une nouvelle KBA selon le critère B1 que nous avons dénommé KBA Nord-Est :

- Superficie au niveau site : 9288.33 km²
- Superficie mondiale : 40070.25 km²

Il représente 23.18% supérieures à 10%, l'Unité de reproduction est supérieure à cinq (05) selon l'avis du Spécialiste de WCS.

Les limites écologiques de l'élément de biodiversité qualifiant la nouvelle ZCB s'étendent au-delà d'une ZCB existante, la Baie d'Antongil qui constitue une zone de concentration de cette espèce dans le Nord-Est. Compte tenu du potentiel de gestion de la baie d'Antongil et de l'importance écologique de la zone additionnelle pour la persistance de l'espèce au sein de la nouvelle ZCB, les données sur l'élément de biodiversité qualifiant permettent à la fois les mises à jour des KBA de la baie d'Antongil et la ZCB de Sainte-Marie.

III.2 Mise à jour des ZCBs existantes

Sur la base des données disponibles (provenant des gestionnaires des zones protégées et de la littérature), sept (10) sites KBA ont été mis à jour. Cinq (05) d'entre elles ont été évaluées par les espèces d'oiseaux en utilisant le critère A1a :

KBA Complexe Mahavavy Kinkony (CMK) et KBA Complexe Mangoky Ihotry (CMI)

ASITY Madagascar, le gestionnaire de ces AP a fourni les données d'observations annuelles des individus matures du CMK et du CMI de 2020 à 2023 et de 2021 à 2023 respectivement. Les valeurs médianes des observations annuelles d'oiseaux (2021 à 2023) représentent les tailles des populations d'oiseaux des deux KBA. Le nombre d'individus matures de la liste rouge de l'UICN a été utilisé pour les tailles de populations mondiales publiées en : 2016 (*Ardea humbloti*), 2021 (*Ardeola idae*, *Threskiornis bernieri* et *Zapornia olivieri*), 2022 (*Anas bernieri*) et 2023 (*Charadrius thoracus*). Le nombre de couples observés sur le site a été utilisé pour définir l'unité de reproduction. Les données d'observation de l'année 2023 confirment la présence de l'espèce dans le site KBA.

1. KBA Complexe Mahavavy Kinkony (CMK)

- Le site abrite 123 des 1749 individus matures d'*Ardeola idae* - EN (Birdlife International 2021), soit environ 7,66% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (89 couples).
- Le site abrite 180 des 1235 individus matures d'*Anas bernieri* -EN (Birdlife International 2022) ou approximativement 14,57% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (90 paires).
- Le site abrite 150 des 1945 individus matures de *Threskiornis bernieri* - EN (Birdlife International 2021)) ou approximativement 7,71% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (75 couples).
- Le site abrite 8 des 625 individus matures de *Zapornia olivieri* (EN), soit environ 1,28% de la taille de la population mondiale et moins de 5 unités de reproduction (4 couples).

D'après la mise à jour effectuée, trois (03) espèces qualifient le site en tant que KBA selon le sous-critère A1a (i) : *Ardeola idae*, *Anas bernieri* et *Threskiornis bernieri*.

2. KBA Complexe Mangoky Ihotry (CMI)

- Le site abrite 135 des 1000 individus matures d'*Ardea humbloti* - EN (Birdlife International 2016), soit environ 13,5% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (67 couples).
- Le site abrite 27 des 1235 individus matures d'*Anas bernieri* -EN (Birdlife International 2022) ou approximativement 13 % de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (66 couples).
- Le site abrite 1 des 1945 individus matures de *Threskiornis bernieri* -EN (Birdlife International 2021) ou approximativement 0,05% de la taille de la population mondiale.
- Le site abrite 10 des 625 individus matures de *Charadrius thoracus* - VU (Birdlife International 2023), soit environ 12,68% de la taille de la population mondiale et plus de 10 unités de reproduction (130 couples).

Selon l'évaluation, trois (03) espèces qualifient le site en tant que KBA selon les sous-critères A1a (i) et A1b (i) : *Ardea humbloti*, *Anas bernieri* et *Charadrius thoracus*.

KBA Bombetoka, KBA Baie de Laloza et KBA Cap Anorontany

Pour ces trois (03) KBA, seules les données d'observation d'une saison sont disponibles, ce qui représente la meilleure estimation de la taille de la population.

- **Sites de Bombetoka et Baie de Laloza** : les données utilisées ont été collectées au cours des saisons 2021 et 2022 respectivement pour les sites de Baie de Laloza et Bombetoka. Le nombre d'individus matures de la liste rouge de l'UICN a été utilisé pour les tailles de populations globales publiées en 2021 (*Ardeola idae* et *Threskiornis bernieri*) et 2022 (*Anas bernieri*).
- **Site de Cap Anorontany** : Pour *Haliaeetus vociferoides* au Cap Anorontany, les données d'observation ont été collectées en 2016. Le nombre d'individus matures de la liste rouge de l'UICN a été utilisé pour la taille de la population mondiale publiée en 2018. La population est stable (PAG 2017-2021), la même population est supposée toujours présente sur le site après 2018.

Le nombre de couples observés sur le site a été utilisé pour définir l'unité de reproduction. Les données d'observation pour 2022 confirment la présence de l'espèce sur les sites de Bombetoka et de la Baie de Laloza.

3. KBA Bombetoka

- Le site abrite 4 des 1000 individus matures d'*Ardea humblotii* FR (Birdlife International 2016), soit environ 0,4% de la taille de la population mondiale.
- Le site abrite 36 des 1235 individus matures d'*Anas bernieri* -EN (Birdlife International 2022), soit environ 2,91% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (18 couples).
- Le site abrite 30 des 1945 individus matures de *Threskiornis bernieri* - EN (Birdlife International 2021), soit environ 1,54% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (15 couples).
- Le site abrite 69 des 1749 individus matures d'*Ardeola idae* EN (Birdlife International 2021), ce qui représente environ 3,94% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (34 couples).

Trois (03) espèces qualifient le site en tant que KBA selon le sous-critère A1a (i) : *Anas bernieri*, *Threskiornis bernieri* et *Ardeola idae*.

4. KBA Baie de Laloza

- Le site abrite 2 des 360 individus matures de *Haliaeetus vociferoides* - CR (Birdlife International 2018), soit environ 0,88% de la taille de la population mondiale.
- Le site abrite 5 des 1749 individus matures d'*Ardeola idae* EN (Birdlife International 2021), ce qui représente environ 0,28% de la taille de la population mondiale.
- Le site abrite 32 des 1235 individus matures d'*Anas bernieri* -EN (Birdlife International 2022), ce qui représente environ 2,59% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (16 couples).
- Le site abrite 1945 individus matures de *Threskiornis bernieri* - EN (Birdlife International 2021), représentant environ 3,44% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (33 couples).

Deux espèces qualifient le site comme KBA selon le sous-critère A1a (i) : *Anas bernieri* et *Threskiornis bernieri*.

5. KBA Cap Anorontany

- Le site abrite 22 des 360 individus matures de *Haliaeetus vociferoides* CR (Birdlife International 2018), ce qui représente environ 6,1% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction (11 couples).

Le statut de *Sousa plumbea* est ENA2cd+3cd+4cd, le critère A1c peut donc être utilisé.

Il qualifie le site en tant que KBA selon les sous-critères A1a (i) et A1c (i).

6. ZCB Mitsio Tsarabanjina

Deux (02) espèces ont été utilisées pour l'analyse des critères ZCB afin d'assurer la mise à jour du site Mitsio Tsarabanjina dans la zone Nord-Ouest de Madagascar: il s'agit de *Rhyncodon typus* et *Sousa plumbea*.

Rhyncodon typus

Le sous-critère D1b, qui définit le nombre d'individus matures nécessaires pour classer le site parmi les 10 plus grandes agrégations connues, est utilisé pour cette espèce. Le site du Nord-Ouest est une agrégation juvénile de requins-baleines. Néanmoins, il a été décidé après consultation que la taille relative des agrégations d'individus mixtes matures/immatures pouvait être utilisée comme une approximation de la taille relative des agrégations d'individus matures pour cette espèce, en notant que le taux de survie attendu des requins-baleines juvéniles aux tailles enregistrées dans ces agrégations (c'est-à-dire pas de bébés ou de jeunes de l'année) est relativement élevé.

Le site est classé dixième après la péninsule du Yucatan, les récifs de Ningaloo, Praia de Tofo, l'île des Galápagos, Baie de Los Angeles, Donsol Philippines, Qatar, Mahe et Oslab (Pierce & Norman 2016, Araujo et al 2022).

Sousa plumbea

Le critère de biodiversité menacée (A1) avec les paramètres individus matures et aire de répartition est utilisé pour l'analyse KBA.

La taille relative de la population au niveau du site est calculée en multipliant le nombre de groupes observés par la taille moyenne des groupes. L'estimation de 1 000 individus (Braulik et al. 2022) a été prise car l'estimation de la taille de la population à l'échelle de l'aire de répartition ne devrait pas dépasser 1 000 individus (Jefferson et Rosenbaum 2014). Le facteur de conversion fourni a été utilisé pour convertir l'estimation de la taille de la population du site et de la population globale en individus matures à des fins de comparaison.

L'aire de répartition résulte de la modélisation des occurrences à l'aide du programme MAXENT (version 3.4.4). La carte de l'aire de répartition de la liste rouge de l'UICN a été utilisée pour obtenir la surface globale de la distribution de l'espèce.

- Le site abrite 69 des 500 individus matures, soit environ 14% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction : la sex-ratio est de 50:50 (Sharpe&Berggren 2019) et l'individu mâle est polygame, les 34 individus mâles peuvent s'accoupler avec plusieurs femelles de la population.
- L'aire de répartition de l'espèce dans le site est de 4030,8 km² et dépasse le seuil de l'aire de répartition mondiale de 2472,13 km².
- Le statut de *Sousa plumbea* est ENA2cd+3cd+4cd, le critère A1c peut donc être utilisé.
- L'estimation de la taille relative de la population, qui représente 14% de la taille de la population mondiale, est antérieure à l'estimation mondiale (2022). Le niveau de menace pesant sur la population du Nord-Ouest est faible (Cerchio et al. 2015).

Le seuil de confiance selon lequel l'espèce qualifie le site en tant que ZCB selon le sous-critère A1a (i) et A1c (i) et A1c (ii) est élevé.

7. ZCB Iranja Baie de Russe

Sousa plumbea (EN) est l'espèce utilisée pour mettre à jour le site Iranja Baie de Russe. Les données collectées en 2012 et 2013 (Cerchio et al. 2015) ont été utilisées, la taille relative de la population au niveau du site a été calculée en multipliant le nombre de groupes observés par la taille moyenne des groupes.

L'estimation de 1000 individus (Braulik et al. 2022) a été prise car il est peu probable que l'estimation de la taille de la population à l'échelle de l'aire de répartition dépasse 1000 (Jefferson et Rosenbaum 2014).

Le facteur de conversion fourni a été utilisé pour convertir l'estimation de la taille de la population du site et de la population globale en individus matures afin de les faire correspondre pour la comparaison.

Le site abrite 33 des 500 individus matures, soit environ 6,5% de la taille de la population mondiale et plus de 5 unités de reproduction : la sex-ratio est de 50:50 (Sharpe&Berggren 2019) et l'individu mâle est polygame, les 16 individus mâles pouvant s'accoupler avec plusieurs femelles de la population.

Le statut de *Sousa plumbea* est ENA2cd+3cd+4cd, le critère A1c peut donc être utilisé. Il qualifie le site en tant que KBA selon les sous-critères A1a (i) et A1c (i).

8. ZCB Grand récif de Toliara

Le projet de recherche de Thèse sur les premiers stades de vie des poissons (Jaonalison 2019) ont été effectué durant les saisons chaudes entre 2014 et 2018. Cette recherche a montré que les herbiers marins d'Ankilibe constitue une zone de recrutement des juvéniles de plusieurs espèces de poissons et assurant leur recrutement en adultes. Dans le cas de la réévaluation de la ZCB, Complexe de Grand récif de Toliara, nous avons utilisé les données sur le *Siganus sutor* (Siganidae).

Le seuil atteint par le calcul de la production de juvéniles au niveau site (cours en ligne The Nature Conservancy) a été calculé. La densité relative est de 362.5 ind/ha et la surface totale de la zone de pêche est de 35.8 ha. L'abondance de l'espèce est de 22.375. La pêche traditionnelle utilisant la senne de plage constitue la source de mortalité des juvéniles ; 14491 juvéniles ont été capturés par la pêche qui constituent 42% des captures. La proportion des juvéniles produit est de 35% (7884 (22375-14491)/22375).

9. ZCB Baie d'Antongil

La baie d'Antongil est un site important pour la reproduction des baleines à bosse, les mêmes informations que pour le Grand Sud ont été utilisées afin de mettre à jour le site. L'espèce qualifie le site comme une KBA (Zone Clé pour la Biodiversité) selon le critère D1a.

10. ZCB Sainte Marie

En se référant à l'étude télémétrique menée à la Réunion (Dulau et al 2017), Sainte Marie est une zone d'agrégation et une voie de migration importante pour les baleines hivernant à la Réunion. Supposant que l'abondance de baleines à La Réunion représente le nombre minimum d'individus cumulés sur la saison qui passent par Sainte Marie. Le nombre 1 063 qui représente les individus de baleines identifiés photographiquement à La Réunion entre 2021 et 2023 (<https://www.globice.org/2024/01/30/1271-baleines-recensees-en-2023-absolument-historique/>) a été utilisé. Le facteur de conversion fourni (0,62, Taylor et al 2007) a été utilisé pour convertir la taille de la population estimée au niveau du site et au niveau mondial en individus matures pour la comparaison. Le site abrite 1 063 des 84 000 individus matures, soit environ 1,26% de la taille de la population mondiale. L'espèce qualifie le site en tant que KBA selon le critère D1a.

IV. PRESENTATIONS DES PROPOSITIONS DES SITES ZCB

Les sites ZCBs mis à jour sont listés ci-dessous :

1. NAP Baie de Bombetoka – Marovoay
2. AMP Iranja - Ankazoberavina - Baie des Russes
3. Mitsio - Tsarabanjina
4. Grand Récif de Toliary
5. Zone humide de la Baie de Laloza
6. NAP Complexe Lac Ihotry - Delta du Mangoky
7. NAP Zone Humide de Mahavavy – Kinkony
8. NAP Archipel Cap Anorontany
9. Ile Sainte-Marie (Ambohidena)

Les sites nouvellement identifiés sont les suivants :

1. Grand-Sud
2. Nord-Est

Les membres du GNC ont émis un avis favorable pour la suite du processus ZCB vers la soumission des documents de proposition auprès du Secrétariat ZCB. Ils ont décidé de donner des noms aux deux sites nouvellement identifiés : Tendro Atsimon'ny Nosy pour le site du Grand-Sud et Tandavandriva Masoala Nosy Boraha pour le site Nord-Est.

IV.1 ZCB Tendro Atsimon'ny Nosy

○ Description du site

Le "Grand Sud" est situé au large de la région d'Anosy et celle d'Androy, s'étendant d'Androka, dans le Sud-Ouest de Madagascar, jusqu'à Taolagnaro au Sud-Est. Il englobe une vaste portion du plateau et du talus continental au large du Sud de Madagascar. Cette zone marine remarquable est caractérisée par des

promontoires escarpés et des baies ouvertes, ainsi que par un phénomène d'upwelling côtier, créant des eaux de surface froides et riches en chlorophylle, avec des températures hivernales à la surface pouvant descendre jusqu'à 21,5°C. Dans le Grand Sud, bien que des coraux puissent être présents dans certaines anses abritées, ils ne forment pas de récifs. À la place, de vastes ceintures d'algues dominent les zones intertidales et subtidales, ce qui distingue cette région du reste de la province indo-pacifique voisine.

○ **Rational KBA**

Ce site est une aire d'agrégation de la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), classée en préoccupation mineure (LC) par l'UICN, ce qui a contribué à l'application du critère D1a dans cette zone. Bien que peu d'études approfondies y aient été menées, la région est reconnue pour sa grande biodiversité. Les résultats de l'expédition "Atimo Vatae" de 2010 ont notamment révélé une diversité étonnante et un taux élevé d'endémisme (environ 25% pour les mollusques dont des espèces endémiques du Sud de Madagascar). Parmi les découvertes marquantes, on compte quatre nouvelles espèces d'algues sur les 500 collectées, une cinquantaine de nouvelles espèces de mollusques parmi plus de 1500 identifiées, et 23 nouvelles espèces de crustacés sur 500 spécimens étudiés. Les enquêtes socio-économiques réalisées dans la région confirment la richesse exceptionnelle de la biodiversité marine du Grand Sud, avec notamment 22 espèces de mammifères marins, trois espèces de tortues marines, ainsi que 37 espèces de requins et de raies (données non publiées, WCS). Elle abrite aussi des espèces fragiles particulièrement les Langoustes, qui constituent une source potentielle de revenus pour les pêcheurs du littoral de la Région ANDROY (Mahatante, 2016). Ce site revêt ainsi une grande importance scientifique et présente un potentiel significatif pour la conservation.

○ **Délimitation**

La zone importante pour l'agrégation des baleines s'étend des eaux côtières jusqu'au bord du plateau continental dans la partie orientale de celui-ci. Les participants ont convenu d'utiliser les limites de l'IMMA (plateau continental du Sud de Madagascar) ainsi que celles de la nouvelle AMP proposée d'Atimo Vatae à l'ouest, jusqu'à la localité de Sainte Luce à l'Est.

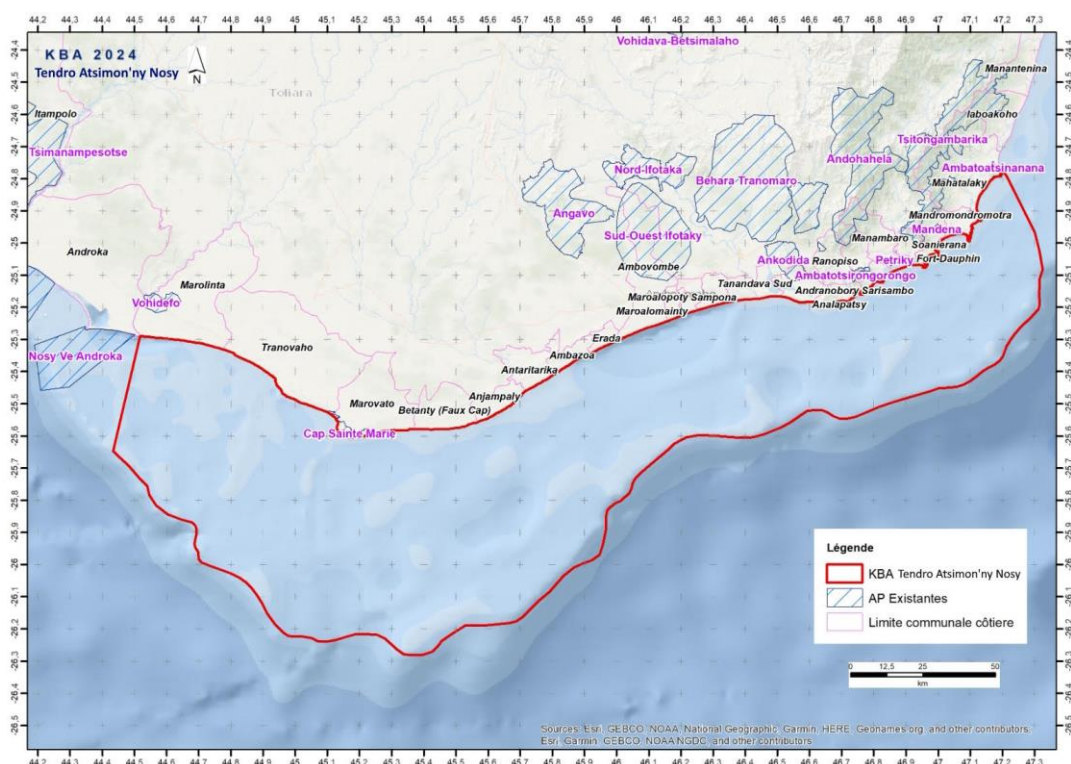


Figure 2 : Carte de délimitation de ZCB Tandro Atsimon'ny Nosy

○ **Système de gestion**

Depuis 2018, une initiative de mise en place d'une Nouvelle Aire Marine Protégée (NAP) a été lancée tenant compte des valeurs écologiques, culturelles/culturelle et socio-économique du site, ainsi que des travaux de consultation des parties prenantes au niveau local, incluant les communautés des 12 communes touchées, les autorités locales, le secteur privé, les Service techniques déconcentrés ainsi que les projets de développement opérant au niveau des sites. Une demande de mise en protection temporaire de cette future AMP dénommée ATIMO VATAE a été déjà soumise auprès du MEDD en 2019 après validation de la commission SAPM. Les Plans d'aménagement et de Gestion (PAG) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) ont été initiés en 2020, discutés et étudiés au niveau régional en juin 2022.

IV.2 ZCB Tandavandriva Masoala Nosy Boraha

○ **Description du site**

Le site Tandavandriva Masoala Nosy Boraha juxtapose la limite sud de la ZCB Antalaha Mahalevona et s'étend jusqu'au large de Vavatenina, au sud. Elle inclut la baie d'Antongil, les zones maritimes de Sainte-Marie ainsi que le canal de Sainte-Marie. Cette région représente une transition bathymétrique entre une partie relativement peu profonde du plateau continental, qui s'étire vers le nord jusqu'à la péninsule de Masoala. Ce plateau atteint sa plus grande largeur,

variant entre 5 et 60 km. Les écosystèmes marins caractéristiques de cette zone sont les récifs coralliens, les herbiers marins, ainsi que certaines zones de mangroves.

- **Rational KBA**

La raie guitare malagasy à tâche bleue (*Acroteriobatus andysabini*), une espèce endémique et à aire de répartition restreinte est connue dans la Baie d'Antongil qui constitue une zone de concentration de cette espèce (ISRA 2023). La probabilité d'observation de l'espèce est élevée dans la zone Nord-Est de Madagascar. L'espèce classée en Danger (EN) par l'UICN a permis de déclencher les critères KBA sur ce site, en répondant respectivement aux critères A1a et B1. La zone abrite une grande diversité d'habitats marins, notamment des estuaires, des mangroves, des côtes rocheuses, de lagon, des récifs coralliens très résilients, ainsi que des herbiers marins.

- **Délimitation du site**

Les limites écologiques de l'élément de biodiversité qualifiant la nouvelle KBA (Key Biodiversity Area) s'étendent au-delà d'une KBA existante, la Baie d'Antongil qui constitue une zone de concentration de cette espèce dans le Nord-Est. Compte tenu du potentiel de gestion de la baie d'Antongil et de l'importance écologique de la zone additionnelle pour la persistance de l'espèce au sein de la nouvelle KBA, les données sur l'élément de biodiversité qualifiant permettent à la fois les mises à jour des KBA de la baie d'Antongil et la KBA de Sainte-Marie.

- **Système de gestion existante**

Les limites de cette nouvelle ZCB sont constituées par la ZCB Baie d'Antongil et la ZCB Sainte Marie qui constituent des zones de concentration de cette espèce. La gestion sera assurée respectivement par WCS (Baie d'Antongil) et par GRETA (Sainte Marie).

En outre, deux (02) parcs nationaux et une Réserve Spéciale gérés par Madagascar National Parks: Réserve Spéciale de Nosy Mangabe, trois (03) parcelles marines du Parc National de Masoala (Tampolo, Masoala, Tanjona) et la partie marine (Nosy Antafana) du Parc National de Mananara Nord.

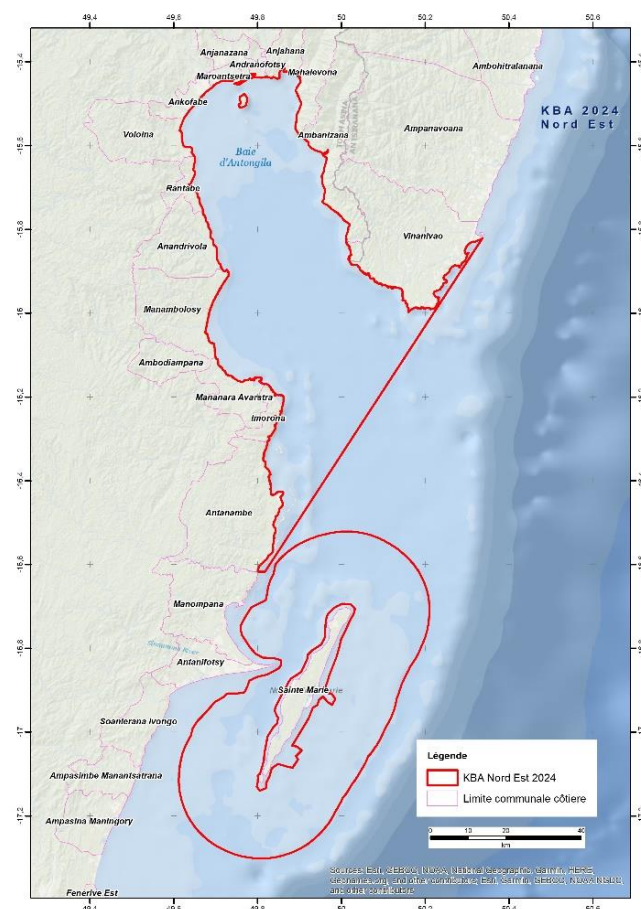


Figure 3 : Carte de délimitation de ZCB Tandavandriva Masoala Nosy Boraha

IV.3 ZCB Complexe Tandavandriva-Nosy Be-Baie de Tsimipaika

○ Description du site

Le site Nord-Ouest se situe au-delà de l'île de Nosy Be, dans la région de DIANA. Il est délimité au Sud par le « Paysage Harmonieux Protégé d'Ankivonjy » et au Nord par celui d'Ankarea. La zone comprend les espaces marins autour de de Nosy Be et de Nosy Faly, la baie de Tsimipaika, ainsi qu'une partie du corridor récifal « Tandavandriva », incluant les bancs coralliens (Grand banc de l'Entrée, Banc de la Tortue, Banc de Goliath et Banc Vert). Cette région appartient à la zone climatique du « Sambirano », caractérisée par un climat chaud et humide, avec des précipitations annuelles abondantes (entre 2 m et 2,3 m). Les mois de décembre à mars sont les plus pluvieux, bien que la pluviométrie reste régulière tout au long de l'année. Le site Nord-Ouest fait partie du plateau continental nord-ouest de Madagascar, dont la bordure externe présente

un relief irrégulier et varié, comprenant notamment des bancs coralliens. Les eaux de cette zone néritique de l'Ouest sont relativement productives.

○ **Rational KBA**

Deux espèces ont permis de déclencher les critères KBA sur ce site, en répondant respectivement aux critères A1a et D1b. La première est le dauphin à bosse de l'Océan Indien (*Sousa plumbea*), classée en Danger (EN) par l'UICN. La seconde espèce est le requin baleine (*Rhincodon typus*), qui vient dans les eaux du Nord-Ouest pour se nourrir. La zone Nord-Ouest abrite des récifs coralliens, des herbiers marins ainsi qu'une grande diversité de faune marine, incluant des espèces de mammifères marins, de tortues marines et environ 140 espèces de poissons. De toute évidence, ces résultats témoignent de l'importance biologique de la zone qui a déjà été identifiée comme Zone Importante pour les Mammifères Marins et Zone Importante des Requins et Raies.

○ **Délimitation du site**

La proposition de la limite de la ZCB établie lors de l'atelier régional inclut des zones situées au-delà des ZCB existantes (Iranja Baie de Russe, Ampasindava, Nosy Tanikely et Parc national Mitsio), en prenant en compte les limites de l'ISRA, de l'IMMA ainsi que les aires de répartition des dauphins à bosse dans les zones peu profondes inférieures à 20 m (Cerchio et al. 2015) et des requins baleines. Les participants ont convenu de conserver la limite de distribution des requins baleines, dont la concentration se situe autour des bancs peu profonds au large (Source : Whale Sharks Project, avec une densité de noyau $\geq 50\%$). Étant donné la répartition des deux espèces et le fait que la ZCB constitue une unité gérable, une partie de l'ancienne ZCB Mitsio Tsarabanjina longeant la baie d'Ambaro n'est pas incluse dans sa mise à jour. La superficie de la KBA a été révisée et ajustée en fonction des limites validées lors de l'atelier de consultation de septembre 2024, passant de 6 811,1 km² à 5 073,48 km².

○ **Système de gestion existante**

Le site comprend :

* la future priorité et la potentialité d'être une future aire protégée marine et côtière Tandavandriva. Le processus de mise en place de l'AP Tandavandriva a été initiée en 2018 : étude de faisabilité, consultation des parties prenantes (pêcheurs, opérateurs touristiques, autorités, service techniques déconcentrés/décentralisés, secteur privé, ONG, société civile). La demande de protection temporaire de l'AP a été déposée en Novembre 2020 après approbation de la Commission SAPM et des parties prenantes locales. Le processus de mise en place est poursuivi à travers l'élaboration du Plan d'Aménagement et de Gestion/le business plan du site, l'Etude d'impacts environnementaux, land tenure ;

* le Parc National de Nosy Tanikely", et une partie marine de l'AP "Parc National de Lokobe" gérés par le Madagascar National Parks.

* des sites APGL (aires de pêche gérées localement) ou LMMA aux alentours de l'île de Nosy Be, île Nosy Komba, et dans la baie de Tsimipaika.

○ Rational KBA

Deux espèces ont permis de satisfaire les critères des Zones Clés pour la Biodiversité (ZCB) sur ce site, en répondant toutes deux au critère A1a : la Sarcelle de Bernier (*Anas bernieri*) et l'Ibis sacré (*Threskiornis bernieri*). La baie de Laloza et les zones humides environnantes abritent d'importantes populations d'oiseaux d'eau, dont certains sont à la fois endémiques et menacés (BirdLife International, 2015). Le site est déjà désigné comme Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et Zone Clé pour la Biodiversité (ZCB)

○ Délimitation

Le site est une zone Importante de Conservation d'Oiseaux à cause des variétés d'habitats : vastes marais salants boueux, des lacs saumâtres peu profonds à l'intérieur et, derrière les mangroves, des lagunes inondées à marée haute et des îlots de mangrove. Au cours de l'atelier régional, les participants ont convenu de maintenir les limites de la ZCB. Mais la surface est affinée par rapport à la surface de l'ancienne ZCB (allant de 577,34 km² à 576,83 km²).

○ Système de gestion

Le site n'a pas encore de statut de protection.

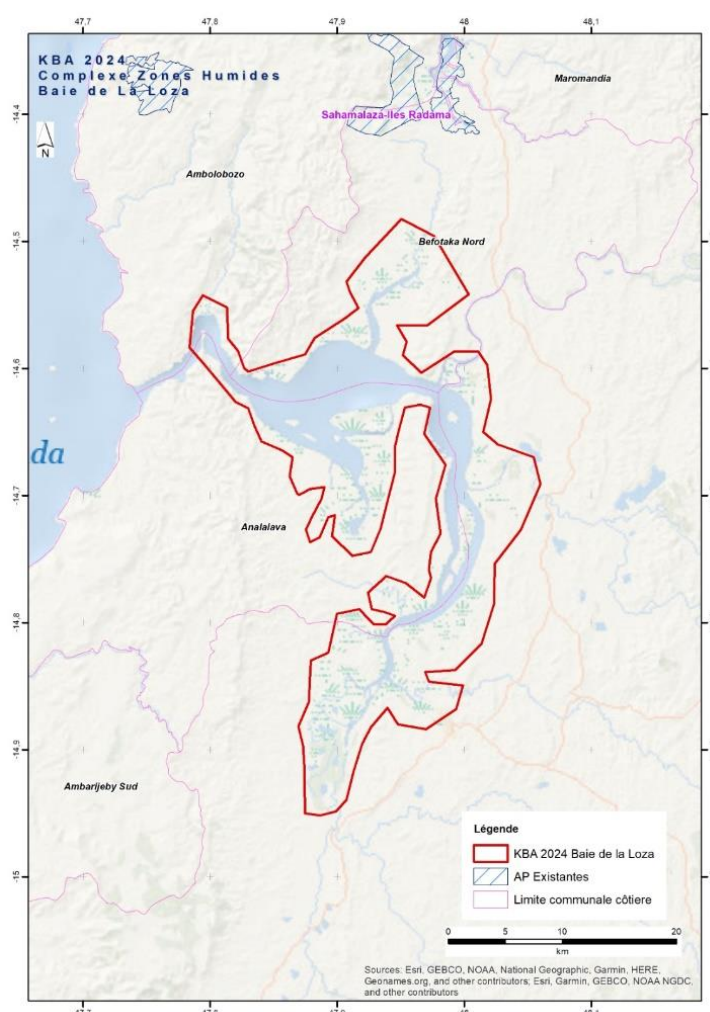


Figure 5 : Carte de délimitation de ZCB Baie de La Loza

IV.5 ZCB Parc National de Nosy Hara

○ Description du site

Située au large de la côte Nord-Ouest de Madagascar, la ZCB se trouve à 34 km de la ville d'Antsiranana, dans la région de DIANA. Le site est caractérisé par un climat sec, avec une longue saison sèche de neuf mois. La période fraîche s'étend de juin à août, avec des températures minimales atteignant 18,6 °C, tandis que la saison la plus chaude, de décembre à février, connaît des températures pouvant atteindre jusqu'à 35 °C, particulièrement de septembre à novembre. Le site reçoit environ 820 mm de précipitations, principalement de novembre à avril. La ZCB abrite une biodiversité exceptionnelle, comprenant des récifs coralliens, des herbiers marins, des forêts de mangroves, ainsi qu'une trentaine d'îlots volcaniques ou calcaires et une vingtaine de bancs récifaux. Le paysage côtier est composé de formations coralliennes, volcaniques et calcaires, ponctué de côtes rocheuses et de plages.

○ Rational KBA

Une espèce a permis de satisfaire les critères des ZCB sur ce site, en répondant toutes au critère A1a : l'aigle pêcheur (*Haliaeetus vociferoides*). La ZCB contribue à la richesse de la faune et de la flore, avec une diversité remarquable dont de nombreuses espèces sont à la fois endémiques et menacées. La ZCB constitue une zone d'alimentation de Dugong, d'aigle pêcheur, de site de ponte de tortues marines. Elle abrite des beaux récifs coralliens encore intacts du Canal de Mozambique (Factsheet FAPBM), Il est reconnu comme une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux.

○ Délimitation

Les aigles pêcheurs sont observés dans les mangroves ainsi que sur les îlots de l'archipel. Au cours de l'atelier régional, les participants ont convenu de maintenir les limites de l'Aire Protégée existante, le Parc National de Nosy Hara. La surface de la KBA est affinée durant la consultation entraînant une augmentation de sa surface (de 134,64 km² à 1247,49km²).

○ Système de gestion

La ZCB est un Parc Naturel classé Aire protégée de catégorie II selon la classification de l'UICN. Créée en septembre 2011 par le décret n°491-2011, sa gestion est assurée par Madagascar National Parks (MNP). Le Parc est administré sous un modèle de cogestion collaborative, impliquant activement les communautés locales dans les activités de conservation et de développement.

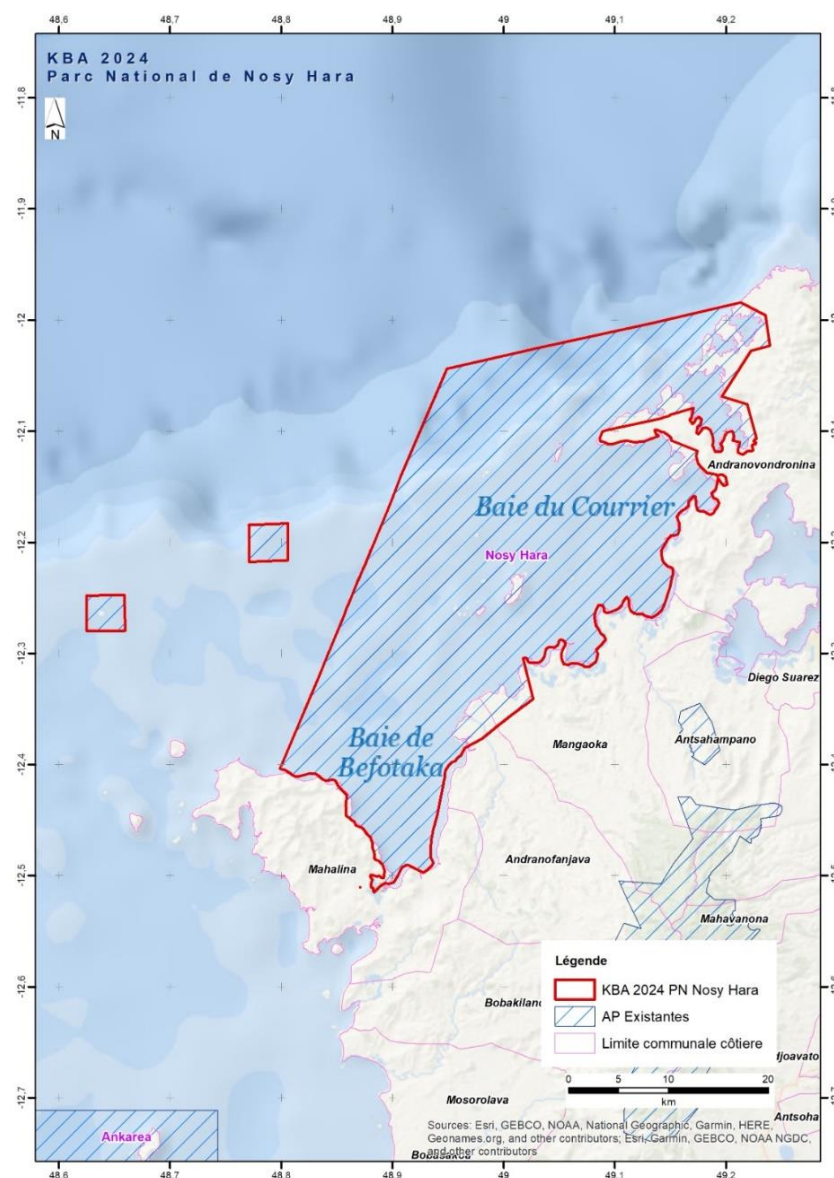


Figure 6 : Carte de délimitation de ZCB Parc National de Nosy Hara

IV.6 ZCB Paysage Harmonieux Protégé d’Ankivonjy

○ Description du site

Situé au Nord-ouest de Madagascar, le Paysage harmonieux d’Ankivonjy (PHP Ankivonjy) se trouve à l’extrémité Nord-ouest de la péninsule d’Ampasindava dans la Région de DIANA. Il fait partie de la région climatique de « Sambirano » caractérisé par un climat chaud et humide avec des pluies annuelles assez abondantes (2m à 2,30m). Les mois de Décembre à Mars sont les plus pluvieux, mais la zone jouit d’une pluviométrie tout au long de l’année. Il abrite une grande diversité d’habitats marins, notamment des îles et îlots, de la baie, des mangroves, de phanérogames marines, des récifs coralliens diversifiés caractérisés comme un complexe récifal riche de la partie nord du Canal de Mozambique (Obura et al. 2012), ainsi que d’importantes zones d’herbiers marins. Le site présente une forte valeur paysagère et abrite spécifiquement l’île de Nosy Iranja avec ses deux îlots Iranja Kely et Iranja Be reliés par un banc de sable blanc mis à

découvert en marée basse, l'île d'Ankazoberavina avec ses végétations denses identiques à celles de la forêt humide de l'Est, île Nosimborona, Nosy Ankisomany le Pain de Sucre Ankivonjy, et la baie des Russes entourée de forêt de mangrove. (Voir référence) : [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fapbm.org/app/uploads/2023/02/Factsheet-Aire-Marine-Protegee-dAnkivonjy-FAPBM-FR. pd](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fapbm.org/app/uploads/2023/02/Factsheet-Aire-Marine-Protegee-dAnkivonjy-FAPBM-FR.pdf) WCS - PAG

○ **Rational KBA**

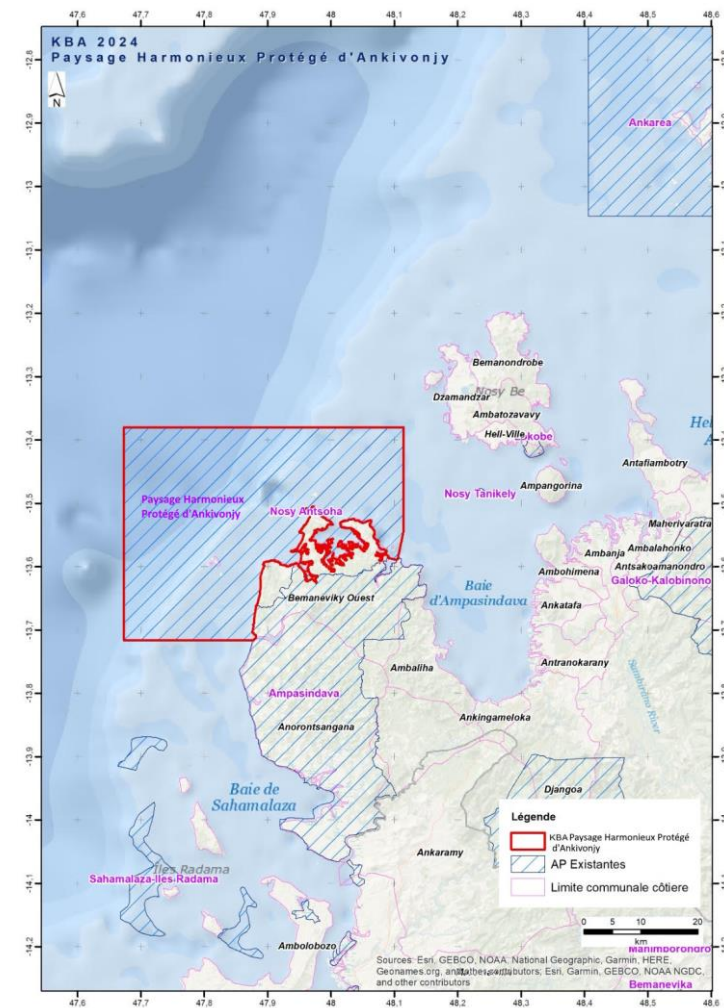
L'espèce de dauphin à bosse de l'Océan Indien (*Sousa plumbea*), classée en Danger (EN) par l'UICN a permis de déclencher les critères KBA sur ce site, en répondant respectivement aux critères A1a et A1c. La zone Nord-ouest abrite des récifs coralliens, des mangroves, des herbiers marins ainsi qu'une grande diversité de faune marine, incluant des espèces de mammifères marins dont la baleine d'omurai (*Baleioptera omurai*) est récemment découverte dans le site (Cerchio et al. 2022), la tortue verte et la tortue imbriquée qui y passent fréquemment pour pondre, des requins et raies (25 espèces) ainsi que des oiseaux endémiques menacés (4 espèces). De toute évidence, ces résultats témoignent de l'importance biologique de la zone qui a déjà été identifiée comme Zone Importante pour les Mammifères Marins. Il juxtapose la Zone Importante de Requins et Raies.

○ **Délimitation**

Lors de l'atelier régional, les participants ont convenu de conserver les limites de l'aire protégée existante, le Paysage Harmonieux Protégé d'Ankivonjy en tenant en compte la distribution de l'espèce. La majorité des observations de dauphins à bosse de l'océan Indien se fait dans des zones de moins de 20 mètres de profondeur. Une partie de la KBA au large d'Ampasindava n'est plus inclus dans ce KBA car elle fait partie déjà de la Reserve de Biosphère de Sahamalaza dont la gestion est assurée par MNP. La superficie de la KBA a été ajustée en respectant les limites de l'AMP existante, une délimitation validée de manière consensuelle lors de l'atelier de consultation de septembre 2024, passant de 1 899,13 km² à 1 394,09 km².

○ **Système de gestion**

La ZCB est une Aire marine Protégée nommée Ankivonjy classée Paysage Harmonieux Protégé - catégorie V suivant la classification de l'IUCN. L'AP est créée en Avril 2015, suivant le décret N°2015-722 du 21 avril 2015. Wildlife Conservation Society (WCS) assure la gestion de l'AP Ankivonjy, sous régime de co-gestion de type collaboratif ; WCS co-gère le site avec l'Association Ankivonjy.



La seconde espèce est la raie guitare à tache bleue (*Acroteriobatus andysabini*), endémique de Madagascar et à aire de répartition restreinte, que l'on ne trouve que dans le grand écosystème marin du courant des Agulhas (UICN 2023). La baie d'Antongil abrite également des mangroves, des récifs coralliens et une grande diversité de faune marine, comprenant 13 espèces de mammifères marins, 3 espèces de tortues marines et environ 140 espèces de poissons dont 19 espèces de requins dont 6 espèces menacées et 07 espèces de raies dont 04 sont menacées.

○ Délimitation

Les participants de l'atelier régional ont convenu de conserver les limites de la « Baie d'Antongil future AMP » comme limites affinées de la ZCB en prenant en compte la distribution des baleines à bosse et les limites de l'IMMA. Les baleines à bosse se répartissent dans toute la Baie d'Antongil mais l'agrégation des individus est répartie dans les zones peu profondes de la Baie. La surface de la ZCB est affinée durant la consultation entraînant une diminution de sa surface (allant de 4405,44 km² à 3704,39km²).

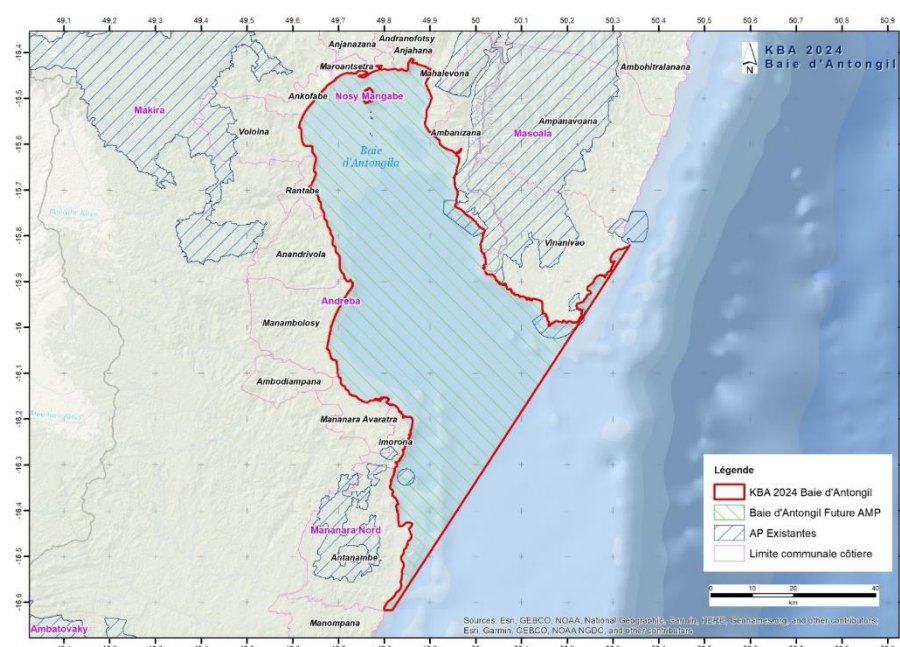


Figure 8 : Carte de délimitation de ZCB Baie d'Antongil

○ Système de gestion

La gestion des ressources marines au niveau de la Baie d'Antongil se fait à travers trois mécanismes complémentaires :

* L'Aire Marine Protégée de la Baie d'Antongil : le processus de mise en place a été lancé en 2017 avec l'étude de faisabilité, consultations des parties prenantes (pêcheurs, opérateurs touristiques, autorités, service techniques déconcentrés/ décentralisés, secteur privé, ONG, société civile). La demande de protection temporaire de l'AP a été déposée en Novembre 2020 après approbation de la Commission SAPM et des parties prenantes locales. Le processus de mise en place est poursuivi à travers l'élaboration du Plan d'Aménagement et de Gestion /le business plan du site, l'Etude d'impacts environnementaux, land tenure ;

* la gestion communautaire des ressources marines à travers les Aires de pêche gérées localement (APGL) sous contrat de transfert de gestion des ressources halieutiques (TGRH) : 59 APGL forment actuellement la ceinture bleue saillant la Baie d'Antongil.

8 d'entre les APGL sont de potentiel site OECM - Other Effective Conservation Measures : Ambanizana, Antanambe, Imorona, Maintimbato, Manambato, Mandrisy, Nandrahanana, Rantabe Fiamalandy.

La Plateforme de Concertation pour le Développement Durable de la Baie d'Antongil - PCDDBA une plateforme regroupant les acteurs décideurs au niveau de la Baie promet la défense de l'intérêt de la population de la Baie d'Antongil à travers le renforcement de la concertation vers une synergie d'actions pour un développement durable en respectant les valeurs socio-culturelles et une meilleure intégrité écologique des écosystèmes.

La gestion des Aires Protégées gérées par MNP comprend Gestion durable des ressources marines et côtières de la Baie d'Antongil :

IV.8 ZCB Sainte Marie Nosy Boraha

○ Description du site

L'île Sainte-Marie, située au large de la côte Est de Madagascar, fait partie de la région administrative d'Analanjirifo. Elle est à 150 km de la Baie d'Antongil ; elle s'étend sur 60 km de long pour moins de 10 km de large, couvrant une superficie totale de 222 km². L'île est séparée de Madagascar par le Canal de Sainte Marie ayant une largeur de 30km. La profondeur maximale de 60 m est au niveau de la partie centrale du canal. L'île de Sainte Marie est entourée d'une barrière de corail qui forme un lagon étroit et peu profond, d'une profondeur maximale de 10 mètres. Les écosystèmes marins caractéristiques de cette zone comprennent les récifs coralliens et les herbiers marins. L'île Sainte-Marie, située au large de la côte Est de Madagascar, fait partie de la région administrative d'Analanjirifo. À environ 150 km de la Baie d'Antongil, cette île s'étend sur 60 km de long et moins de 10 km de large, couvrant une superficie totale de 222 km². Séparée de Madagascar par le Canal de Sainte-Marie, d'une largeur de 30 km, la profondeur maximale du canal atteint 60 m en son centre. L'île est entourée d'une barrière de corail qui forme un lagon étroit et peu profond, atteignant une profondeur maximale de 10 mètres. Les écosystèmes marins caractéristiques de cette zone comprennent des récifs coralliens et des herbiers marins, témoignant d'une riche biodiversité.

○ Rational KBA

Deux espèces ont permis de déclencher les critères KBA sur ce site, en répondant respectivement aux critères D1a et B1. La première est la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), classée en préoccupation mineure (LC) par l'UICN, qui forme des regroupements pour la reproduction. Les paires mère-baleineau montrent une forte préférence pour les eaux peu profondes inférieure à 20 m principalement pour l'allaitement et d'apprentissage de son petit. (Ratsimbazafindrahaka et al 2023). La seconde espèce est la raie guitare à tache bleue (*Acroteriobatus andysabini*), endémique de Madagascar et à aire de répartition restreinte, que l'on ne trouve que dans le grand écosystème marin du courant des Agulhas (UICN 2023). Les eaux de Sainte Marie abritent également des récifs coralliens et des herbiers marins et une grande diversité de faune marine, comprenant 10 espèces de mammifères marins et environ 194 espèces de poissons.

○ Délimitation

Les baleines à bosse se répartissent dans l'ensemble de la zone maritime autour de l'île Sainte-Marie, avec une concentration particulièrement forte de groupes mère-baleineaux dans les eaux peu profondes au Sud de l'île. Les participants de l'atelier régional ont convenu d'étendre la limite de la ZCB aux zones

fréquentées par les baleines à bosse autour de Sainte Marie, incluant une zone tampon d'environ 20 km depuis le littoral de l'île, avec une profondeur marine allant jusqu'à 20 mètres. L'ancienne surface de la ZCB est de 192,36 km² et après l'extension, elle est actuellement de 3033,46 km².

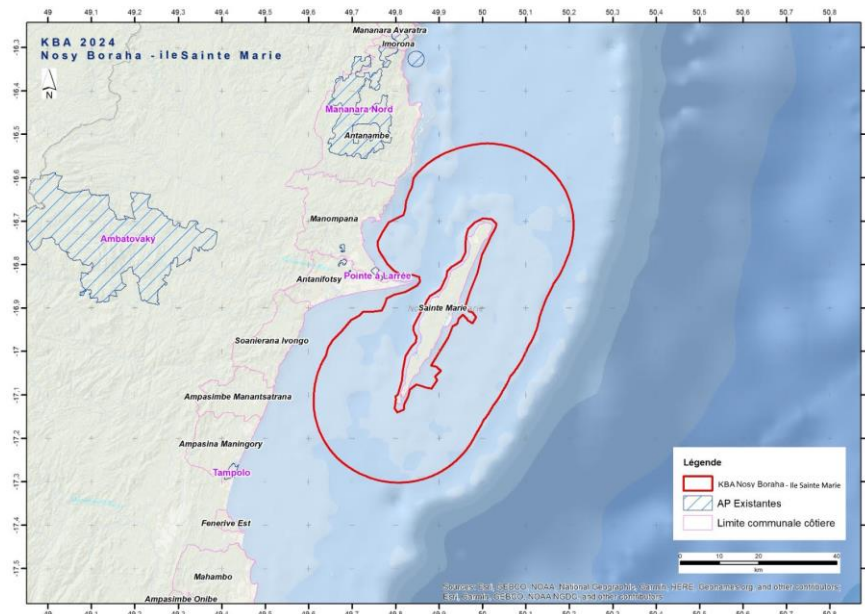


Figure 9 : Carte de délimitation de ZCB Sainte Marie Nosy Boraha

○ **Système de gestion**

La création de l'AMP par GRETE est en cours.

IV.9 ZCB Aire Protégée Bombetoka Belemboaka

○ **Description du site**

La ZCB se trouve dans la partie Nord-Ouest de Madagascar, située à proximité de la ville de Mahajanga, dans la Région de Boeny. Administrativement, la ZCB est à cheval des trois districts dont Mahajanga II, Mitsinjo et Marovoay avec 03 communes rurales concernées directement : Boanamary, Katsepy et Marovoay Banlieue. Cette zone est caractérisée par une alternance marquée entre une saison sèche, de mai à novembre, et une saison des pluies, de décembre à avril. La baie de Bombetoka constitue un point de convergence entre les eaux douces de la rivière Betsiboka et les eaux salées du canal du Mozambique. La ZCB abrite des mangroves s'étendant sur une vingtaine d'îlots, ainsi que des forêts sèches et un vaste estuaire, Betsiboka. Cette dernière marque l'embouchure du plus grand fleuve de Madagascar, est l'un des littoraux les plus dynamiques du monde en termes d'évolution géomorphologique (Tsirilaza, 2024). Ainsi, la population dans la région de Bombetoka Belemboaka dépend fortement des ressources naturelles comme la pêche, l'agriculture, l'élevage et l'artisanat. La population a constaté néanmoins une dégradation importante de ces ressources durant les dernières années, notamment les forêts et les mangroves, mettant en danger la pérennité et la rentabilité de leurs activités, et la survie de la biodiversité.

○ Rational KBA

Trois espèces ont permis de satisfaire les critères des ZCB sur ce site, en répondant toutes au critère A1a : la Sarcelle de Bernier (*Anas bernieri*), le Héron crabier blanc (*Ardeola idae*) et l'Ibis sacré (*Threskiornis bernieri*). La ZCB contribue à la richesse de la faune et de la flore, avec une diversité remarquable d'oiseaux, de lémuriers et de poissons, dont de nombreuses espèces sont à la fois endémiques et menacées. L'estuaire de Betsiboka, en particulier, abrite une diversité exceptionnelle de poissons, avec 63 espèces répertoriées (Tsirilaza, 2024). La mangrove est une zone de nidification potentielle pour plusieurs espèces d'oiseaux. C'est un site d'accueil de certaines espèces d'oiseaux migrateurs comme les flamants roses *Phoenicopterus ruber* et *Phoeniconaias minor*. Le site est déjà désigné comme Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et la Zone Clé pour la Biodiversité (ZCB).

○ Délimitation

Après avoir affiné les limites du site lors de l'atelier régional, les participants ont convenu de maintenir les limites de la zone protégée existante de « Bombetoka Belemboaka » en intégrant son extension comme nouvelle limite. La surface de la KBA est affinée durant la consultation entraînant une légère augmentation de sa surface (allant de 788,74 km² à 812,64 km²).

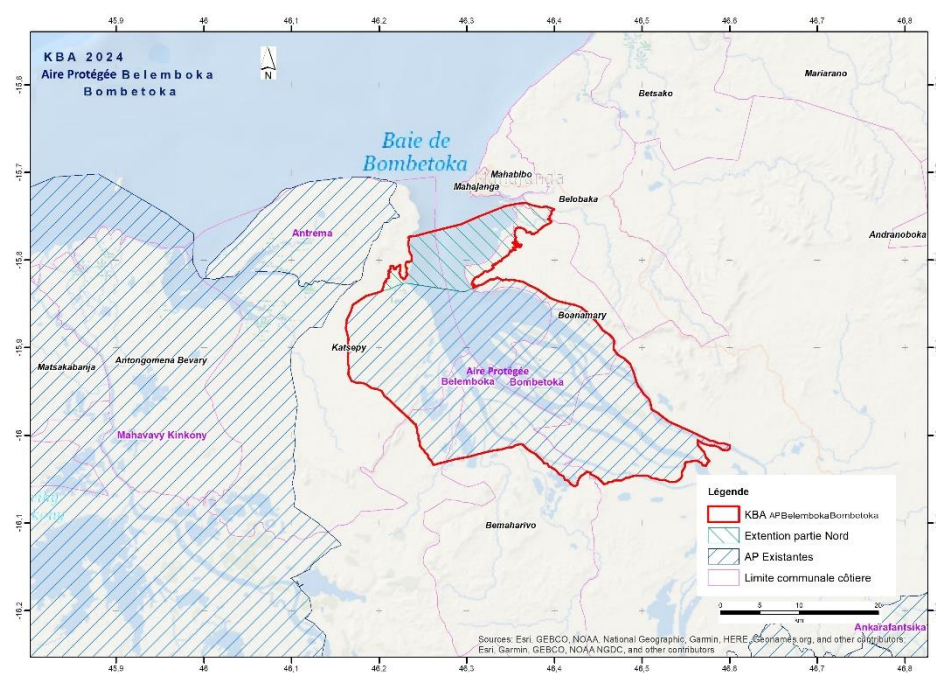


Figure 10 : Carte de délimitation de ZCB Aire Protégée Bombetoka Belemboaka

○ Système de gestion

Elle englobe l'Aire Protégée de Bombetoka - Belemboaka gérée par DELC Mizana Maitso. Le mode gouvernance est la cogestion de type collaboratif qui est classé dans la catégorie V selon UICN et nommé comme paysage harmonieux protégé (PHP) (PAG, 2022).

IV.10 ZCB Complexe Zones Humides Mahavavy Kinkony

○ Description du site

Située à environ 73 km de la ville de Mahajanga, la ZCB englobe l'AP du Complexe Mahavavy Kinkony. Elle se trouve dans le bassin sédimentaire de l'ouest de Madagascar, avec une faible variation d'altitude, oscillant entre 0 et 150 m. Cette zone connaît une alternance marquée entre une saison sèche, de mai à novembre, et une saison des pluies, de décembre à avril. Elle s'étend sur une superficie de 277 557 km² et abrite une grande diversité d'écosystèmes, allant des zones humides continentales et marines aux forêts sèches caractéristiques de l'ouest de Madagascar, ainsi qu'aux savanes. La ZCB comprend également des sites naturels emblématiques tels que le lac Kinkony, deuxième plus grand lac de Madagascar, ainsi que plusieurs petits lacs permanents ou saisonniers. Elle englobe aussi le delta de la Mahavavy, les baies de Marambitsy et de Boeny, le fleuve Mahavavy, les mangroves, et la forêt sèche de Tsiombikibo.

○ Rational KBA

La ZCB abrite neuf espèces d'oiseaux d'eau endémiques menacées de l'ouest de Madagascar (Randrianjatovo et al., 2021). Selon les informations actuelles, il héberge une proportion significative de la population mondiale de quatre de ces espèces, qui répondent aux critères des Zones Clés pour la Biodiversité (KBA) : la Sarcelle de Bernier (*Anas bernieri*), le Héron crabier blanc (*Ardeola idae*), l'Ibis sacré (*Threskiornis bernieri*) et le Râle d'Olivier (*Zapornia olivieri*). Ce site est reconnu comme l'un des principaux « hotspots » mondiaux en raison de sa richesse en espèces et en habitats (PAG, 2021). La faune et la flore du complexe incluent une diversité exceptionnelle d'oiseaux, de chauves-souris, de lémuriens et de poissons, dont de nombreuses espèces sont à la fois endémiques et menacées. Ces résultats soulignent l'importance biologique de la zone, déjà identifiée comme Site Ramsar (Lac Kinkony), Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Zone Clé pour la Biodiversité (ZCB), et site de l'Alliance for Zero Extinction (AZE).

○ Délimitation

Les trois espèces d'oiseaux endémiques sont réparties particulièrement dans les zones côtières et la quatrième espèce est répartie dans les cours d'eau et lac. Une autre espèce terrestre qui utilise la forêt sèche de l'Aire Protégée, déclenche aussi le site comme ZCB. Lors de l'atelier régional, les participants ont convenu de conserver les limites de l'AP existante, le Complexe Zones Humides Mahavavy Kinkony ; la surface de la ZCB est affinée durant la consultation entraînant une augmentation de sa surface (allant de 2759,79 km² à 3510,17 km²).

○ Système de gestion

La ZCB est entièrement inclus dans l'AP Complexe des Zones humides Mahavavy Kinkony gérée par Asity Madagascar. C'est une AP classée Paysage Harmonieux Protégé - catégorie V suivant la classification de l'IUCN. Le type de gouvernance est la cogestion avec la plateforme, Marambitsy Miaro ny Zava-boahary, représentant la communauté- (PAG 2020).

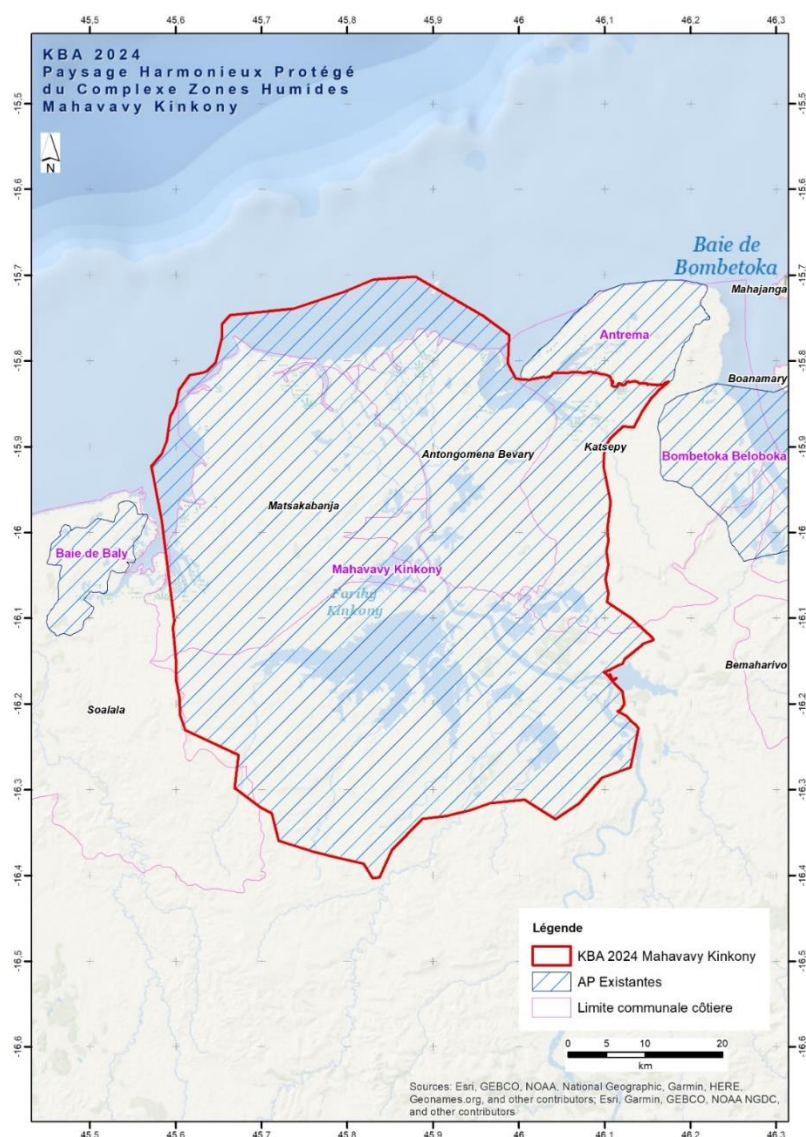


Figure 11 : Carte de délimitation de ZCB Complexe Zones Humides Mahavavy Kinkony

IV.11 ZCB Complexe Zones Humides Mangoky Ihotry

○ Description du site

Située à environ 100 km au nord de Toliara, la ZCB s'étend sur les Régions d'Atsimo Andrefana et de Menabe. Elle englobe l'Aire Protégée du Complexe des Zones Humides Mangoky-Ihotry. La Région d'Atsimo Andrefana présente un climat désertique selon la classification de Köppen-Geiger, avec une température moyenne de 25,3 °C et des précipitations annuelles moyennes de 321,2 mm (PAG, 2021). Le Complexe Mangoky-Ihotry abrite deux principaux écosystèmes : l'écosystème forestier et l'écosystème aquatique et lacustre. L'écosystème forestier comprend les mangroves (dans le delta du Mangoky et les estuaires), les forêts denses sèches, ainsi que les forêts épineuses. La forêt dense sèche joue un rôle crucial en assurant la connectivité entre la zone occidentale du Menabe et l'écorégion du sud. L'écosystème

aquatique et lacustre est principalement constitué du fleuve Mangoky, du lac Ihotry et de plusieurs petits lacs satellites.

- **Rational KBA**

Selon les informations actuelles, la Zone de Conservation de la Biodiversité (ZCB) abrite une proportion significative de la population mondiale de trois espèces d'oiseaux d'eau qui répondent aux critères des Zones Clés pour la Biodiversité (KBA) : la Sarcelle de Bernier (*Anas bernieri*), le Héron de Humblot (*Ardea humbloti*) et le Pluvier à bandeau noir (*Charadrius thoracicus*). La ZCB est reconnue comme l'un des plus importants "hotspots" mondiaux en raison de la richesse de ses espèces et habitats. En outre, le lac saumâtre d'Ihotry, troisième plus grand lac de Madagascar, contribue à la diversité exceptionnelle de la faune et de la flore, qui inclut une variété remarquable d'oiseaux, de lémuriens, de tortues et de poissons, dont de nombreuses espèces sont à la fois endémiques et menacées (PAG 2021). Ces résultats soulignent l'importance biologique de la zone, déjà désignée comme Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et Zone Clé pour la Biodiversité (ZCB).

- **Délimitation**

Les trois espèces qui déclenchent la ZCB se répartissent principalement dans les zones humides, notamment les mangroves et le lac Ihotry. Cette région abrite également plusieurs espèces terrestres qui peuvent justifier le maintien de la ZCB. Après avoir affiné les limites du site lors de l'atelier régional, les participants ont convenu de conserver les limites de l'aire protégée existante, le Paysage Harmonieux Protégé du Complexe des Zones Humides Mangoky Ihotry. La surface de la ZCB est affinée durant la consultation entraînant une augmentation de sa surface allant de (allant de 1761,05 km² à 4537,33 km²).

- **Système de gestion**

La ZCB est entièrement inclus dans l'AP Complexe des Zones humides Mangoky Ihotry gérée par Asity Madagascar. C'est une AP classée Paysage Harmonieux Protégé - catégorie V suivant la classification de l'IUCN. Le type de gouvernance est la cogestion. Le transfert de gestion des ressources à la communauté a renforcé l'implication des riverains à la gestion de site (PAG 2021).

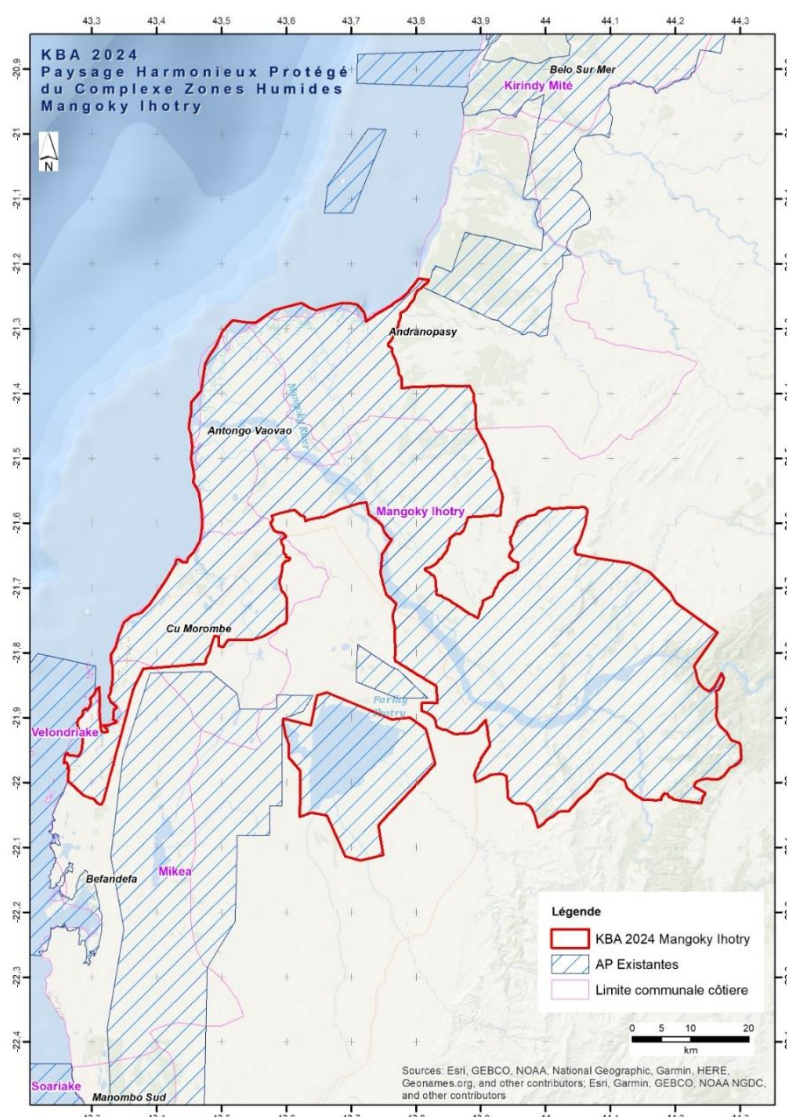


Figure 12 : Carte de délimitation de ZCB Complexe Zones Humides Mangoky Ihotry

IV.12 ZCB Complexe Récifal de Toliara

○ Description du site

Situé dans le sud-ouest de Madagascar, le Complexe récifal de Toliara s'étend au nord de Manombo et au sud d'Anakao. Ce complexe récifal abrite une grande diversité d'habitats marins, notamment des estuaires, des mangroves, des récifs coralliens de type barrière et frangeant, ainsi que d'importantes zones d'herbiers marins dans le lagon. A part ces habitats côtiers, il s'agit également d'un hotspot à travers sa richesse en biodiversité et la présence omniprésente des menaces associées à la petite pêche qui tient une place importante dans la zone. Par exemple, les herbiers marins abritent plus de 230 espèces de poissons et ils sont ciblés par la petite pêche notamment par les pêcheurs qui déploient les engins de pêche destructifs comme les chaluts ou filets à moustiquaires.

○ Rational KBA

Le poisson marguerite (*Siganus sutor*) a permis de déclencher le critère ZCB, en répondant au critère D3 car le site produit de juvéniles nécessaires au maintien de la population adulte. Le site identifié est connu comme source de recrutement de plusieurs espèces de poissons (environ 396 espèces dont 9 nouvelles), des holothuries, des coraux mais cette espèce est considérée car son abondance est très élevée par rapport à d'autres espèces.

○ Délimitation

La délimitation de la ZCB est affinée durant la consultation des parties prenantes. Sa limite au nord est l'embouchure de la rivière Manombo, et celle du Sud est Anakao où une zone tampon de 5 km autour de l'îlot Nosy Satrana est inclut. La limite hauturière inclut une zone tampon de 3 km à partir des fronts récifaux du Grand Récif de Toliara et de la Baie de Ranobe.

○ Système de gestion

Le complexe récifal de Toliara comprend plusieurs outils de gestion à savoir : l'AMP Baie de Ranobe (de Sarodrano jusqu'à Manombo) déjà décrété mais qui n'a pas de gestionnaire. D'autres structures de gestion gérées par l'association FIMIARA sont mises en place dans la partie nord du complexe récifal de Toliara (entre le fleuve de Fiherenana et Mangily).

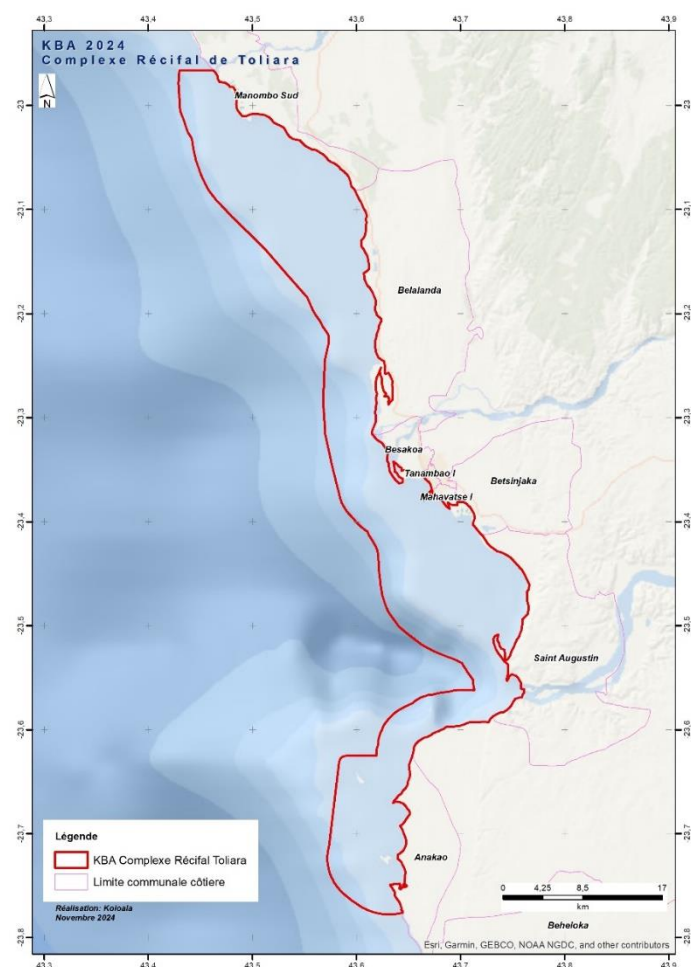


Figure 13 : Carte de délimitation de ZCB Complexe Récifal de Toliara

V. LIMITE ET RECOMMANDATIONS

Tout au long de la mise en œuvre des activités, certaines limites ont été identifiées, parmi lesquelles :

- La non-réactivité des parties prenantes dans le partage de documents ou d'informations utiles: Il est essentiel de trouver des moyens d'encourager une meilleure réactivité et une participation plus active de leur part, afin de garantir la fluidité du partage d'informations cruciales.
- La disponibilité des parties prenantes suite aux demandes des collaborations: L'accès aux parties prenantes est une étape cruciale dans le processus, et la disponibilité de ces acteurs clés peut parfois poser problème. Il est important de mettre en place une planification adéquate et de coordonner les consultations de manière à minimiser les retards et les obstacles potentiels.
- La disponibilité des données concernant les espèces cibles: dans certains cas d'espèce, les données globales peuvent ne pas être disponibles sur le site de l'UICN Red List.
- L'indisponibilité des données sur les espèces côtières et marines pour Madagascar qui a empêché d'assurer la mise à jour des autres sites ZCBs.

Dans le cadre cette étude, quelques recommandations sont suggérées à titre d'amélioration dans les prises de décisions pour les futures planifications et initiatives :

- Il est essentiel de maîtriser les approches méthodologiques permettant de mener des analyses en vue de la mise à jour ou de l'identification des ZCB. Cette expertise facilite le processus de collecte des données nécessaires à leur utilisation.
- Une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie des espèces est essentielle pour cibler les espèces potentielles en vue de leur identification ou de la mise à jour des ZCB. Elle permet également d'identifier les institutions détenant les données sur ces espèces.
- Les institutions responsables de la gestion des ZCB doivent assurer le suivi des espèces ayant déclenché leur désignation. Les données issues de ce suivi permettront de garantir la mise à jour régulière des ZCB.
- Le MEDD devrait disposer d'une base de données dédiée à l'espèce (déclencheurs) des ZCB et demander aux gestionnaires de l'actualiser régulièrement.
- Suite à la suggestion des Experts internationaux en ZCB, il est nécessaire de faire une demande pour la ZCB Nationales afin d'assurer la valorisation des écosystèmes marins pour Madagascar.
- Par rapport aux résultats des analyses des critères ZCB (données reçues tardive), il est primordial d'entamer les prochaines étapes pour finaliser le processus de mise à jour de ZCB des sites suivant : *Ankare, Complexe Tsimembo Bemamba, Parc Sahamalaza et Baie de Baly*.
- Quelques espèces sont intéressantes dont on a encore besoin de collecter plus d'information :
 - ✓ *Palinurus delagoa* (spinny lobster): LC, site de distribution (Natal, Afrique du Sud, Mozambique et le Sud de Madagascar), une concentration significative de cette espèce au Sud de Madagascar.
 - ✓ *Rastrelliger kanagurta*: concentration importante à Nosy Be (Laboute & Maharavo 1998) et commune dans la Baie d'Antongil
 - ✓ *Haliotis squamosa* (DD): restriction dans le Grand Sud, on a besoin des données d'occurrence.

VI. CONCLUSION

L'étude pour l'identification et la mise à jour des Zones Clés pour la Biodiversité (ZCB) marines et côtières à Madagascar, réalisée dans le cadre du projet GEF6-AMPs, constitue une avancée significative dans la conservation de la biodiversité marine et côtière du pays. S'appuyant sur des méthodologies scientifiques rigoureuses conformes aux standards internationaux de l'UICN, ce travail a permis d'actualiser dix (10) ZCB existantes et d'en identifier deux (02) nouvelles, renforçant ainsi la base de données essentielles à la gestion et à la préservation de la biodiversité marine.

Les résultats obtenus témoignent de la diversité et de la richesse bio-écologique exceptionnelle des écosystèmes marins et côtiers à Madagascar. Les nouvelles ZCB, « Tandro Atsimon'ny Nosy » dans le Grand Sud et « Tandavandriva Masoala Nosy Boraha » dans le Nord-Est, illustrent les potentiels écologiques et économiques considérables de ces régions. En outre, la mise à jour des ZCB existantes a permis de consolider les connaissances sur des sites stratégiques tels que le Complexe Récifal de Toliara, la Baie d'Antongil et le Complexe Tandavandriva-Nosy Be-Baie de Tsimipaika.

Au total, deux (02) critères ont été utilisés dont la biodiversité menacée (critère A) et le processus biologique (critère D), six (06) espèces d'oiseaux (*Anas bernieri*, *Ardeola idae*, *Threskiornis bernieri*, *Zapornia oliveri*, *Haliaeetus vociferoides*, *Charadrius thoracus*), trois (02) espèce de Mammifère marin (*Sousa plumbea* et *Megaptera novaeangliae*) et trois (03) espèce de Poisson (*Rhincodon typus*, *Siganus sutor* et *Acroteriobatus andysabini*) ont été identifiés comme espèces qui ont déclenchées les critères ZCB.

Malgré ces avancées, des défis subsistent, notamment liés à la collecte de données actualisées et complètes pour certaines sites et espèces. La poursuite des efforts de sensibilisation, de mobilisation des parties prenantes locales et de renforcement des capacités institutionnelles est cruciale pour garantir une gestion durable de ces zones.

Enfin, ce projet reflète l'importance d'une collaboration étroite entre les chercheurs, les gestionnaires d'aires protégées, les autorités locales et les communautés locales pour une gestion efficace et équitable des ressources marines et côtières. Les données générées et les recommandations formulées dans ce rapport fournissent une base solide pour orienter les futures initiatives en matière de conservation marine et pour promouvoir un développement harmonieux et durable des sites concernées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AISTY. (2021). *Plan d'Aménagement et de Gestion de l'AP du Complexe Mahavavy Kinkony*.
- ASITY. (2021). *Plan d'Aménagement et de Gestion de l'Aire Protégée du Complexe des Zones Humides Mangoky-Ihotry*.
- Andréfouët, S. (2009). Coral Reef Habitats of the Indian Ocean: *A preliminary overview*. Institute for Marine Remote Sensing, University of South Florida, Tampa, FL.
- Araujo, G., Agustines, A., Bach, S. S., Cochran, J. E. M., Parra-Galván, E. D. L., Parra-Venegas, R. D. L., Diamant, S., Dove, A., Fox, S., Graham, R. T., Green, S. M., Green, J. R., Hardenstine, R. S., Hearn, A., Himawan, M. R., Hobbs, R., Holmberg, J., Shameel, I., Jaidah, M. Y., Labaja, J., Leblond, S., Legaspi, C. G., Maguiño, R., Magson, K., Marcoux, S. D., Marcoux, T. M., Marley, S. A., Matalobos, M., Mendoza, A., Miranda, J. A., Norman, B. M., Perry, C. T., Pierce, S. J., Ponzio, A., Prebble, C. E. M., Ramírez-Macías, D., Rees, R., Reeve-Arnold, K. E., Reynolds, S. D., Robinson, D. P., Rohner, C. A., Rowat, D., Snow, S., Vázquez-Haikin, A., & Watts, A. M. (2022). Improving sightings-derived residency estimation for whale shark aggregations: *A novel metric applied to a global data set*. *Frontiers in Marine Science*, 9:775691. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.775691>.
- BirdLife International. (2016). Important Bird and Biodiversity Areas: A global network for conserving nature and benefiting people. Cambridge, UK: BirdLife International.
- BirdLife International. (2021). *The 2021 update of the IUCN Red List of Threatened Species: Key Findings*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- BirdLife International. (2022). *State of the World's Birds 2022: Indicators for our changing world*. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Braulik, G. T., Khan, U., Malik, M., & Aisha, H. (2022). *Platanista minor*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T41757A50383490.
- Cerchio, S., Andrianarivelo, N., Andrianantenaina, B., & Cordi, V. (2014). *Ecology, status, fisheries interactions, and conservation of coastal Indian Ocean humpback dolphins and Indo-Pacific bottlenose dolphins on the west coast of Madagascar*. Progress report presented to the International Whaling Commission Standing Sub-committee on Small Cetaceans, Document SC/65B/SM21.
- Cerchio, S., Andrianarivelo, N., & Andrianantenaina, B. (2015). Ecology and conservation status of Indian Ocean humpback dolphins (*Sousa plumbea*) in Madagascar. In T. A. Jefferson & B. E. Curry (Eds.), *Advances in Marine Biology*, Vol. 72, pp. 163-199. Oxford: Academic Press.
- Cerchio, S., Trudelle, L., Zerbini, A. N., Charrassin, J.-B., Geyer, Y., Mayer, F. X., Andrianarivelo, N., Jung, J.-L., Adam, O., & Rosenbaum, H. C. (2016). Satellite tagging of humpback whales off Madagascar reveals long-range movements of individuals in the Southwest Indian Ocean during the breeding season. *Marine Ecology Progress Series*, 562, 193–209.
- Cerchio, S., Bakarr, M., Boussad, L., Bah, A., Benavides, P., Diallo, I., & Mikhalev, Y. (2022). Conservation and management of cetaceans in the Indian Ocean: Challenges and strategies. *Frontiers in Marine Science*, 9, 1234. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1234>.

- Collins, T., Rojas-Bracho, L., & Simmonds, M. P. (2009). Whale conservation: The role of marine protected areas in the Indian Ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 387, 223-234.
- DELC. (2022). *Plan d'Aménagement et de Gestion de l'Aire Protégée de Bombetoka – Belemboka*.
- Diamant, S., Pierce, S. J., Rohner, C. A., Graham, R. T., Guillemain d'Echon, A., Guillemain d'Echon, T., Sourisseau, E., Fidiarisandratra, L. C., Bakary, G., Trélanche, S., Andriananrisoa, F., & Kiszka, J. J. (2023). Population structure, residency, and abundance of whale sharks in the coastal waters off Nosy Be, north-western Madagascar. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. <https://doi.org/10.1002/aqc.3907>.
- Dulau, V., Pinet, P., Geyer, Y., Fayon, J., & Jean, C. (2017). Seasonal abundance and residency of humpback whales off Reunion Island, a western Indian Ocean breeding ground. *Journal of Mammalogy*, 98(4), 1043-1052. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx051>
- Dulau, V., Pinet, P., Geyer, Y., Fayon, J., Mongin, P., Cottarel, G., Zerbini, A., & Cerchio, S. (2022). Continuous movement behavior of humpback whales during the breeding season in the southwest Indian Ocean: On the road again! *Marine Mammal Science*. <https://doi.org/10.1111/mms.12916>.
- Hanley, J. A., & McNeil, B. J. (1982). The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology*, 143(1), 29-36.
- International Whaling Commission. (2016). *Cetacean Conservation Reports and Progress Updates*. Rapport annuel de la Commission Scientifique.
- IUCN-Marine Mammal Protected Areas Task Force. (2021). *Northwest Madagascar and Northeast Mozambique Channel IMMA Factsheet*.
- IUCN SSC Shark Specialist Group. (2023). *Nosy Be ISRA Factsheet*. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.
- Jaonalison, H., Berjulie, R. H., Jamal, M., Lantoasinoro, R., Gilles, L., Rasolofonirina, & Frédéric, B. (2022). The potential nursery areas and recruitment seasons of *Siganus sutor* in Madagascar. Institut Halieutique Et Des Sciences Marines, Université de Toliara, Madagascar.
- Jaonalison, H. (2019). *Étude des cétacés dans les eaux côtières de Madagascar*. Rapport de Recherche, Antananarivo, Madagascar.
- Jefferson, T. A., & Rosenbaum, H. C. (2014). Cetaceans of the Indian Ocean region: Species diversity, distributions, and conservation issues. In *Marine Mammals of the Indian Ocean*, pp. 37–63. Springer, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7803-5>.
- Miller, R. L. (1974). Jackknife: A technique for assessing the bias of a sample estimate. *Journal of the American Statistical Association*, 69(346), 303-310.
- Obura, D., Gudka, M., & Wicquart, J. (2021). *Status of Coral Reefs of the World: 2020*. Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN).
- Phillips, S. J., & Dudik, M. (2008). Modeling of species distributions with MaxEnt: New extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(2), 161-175.

- Pierce, S. J., & Norman, B. (2016). Whale shark biology and ecology: A review of the world's largest fish. In *Advances in Marine Biology*, Vol. 79, pp. 1-73. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.amb.2016.07.001>.
- Rasoaloarijao, M. (2015). Population dynamics of humpback whales in Madagascar. *Marine Mammal Science*, 31(2), 451-464.
- Ratsimbazafindrahaka, H., Andrianarivelo, N., & Minton, G. (2023). Cetacean diversity and conservation in the coastal waters of Madagascar. *Journal of Marine Biology*, 105, 99-107.
- Sharpe, F., & Berggren, P. (2019). Population ecology and conservation of small cetaceans in the Western Indian Ocean. *Marine Biology*, 166(6), 84. <https://doi.org/10.1007/s00227-019-3573-4>.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423.
- Shen, X., Zhang, Y., Liu, Z., & Wang, J. (2021). Assessing habitat suitability for species using a suitability index model: A case study in [specific location or species]. *Journal of Environmental Management*, 285, 112189.
- Seyboth, E., Meynecke, J.-O., de Bie, J., Roychoudhury, A., & Findlay, K. (2023). A review of post-whaling abundance, trends, changes in distribution and migration patterns, and supplementary feeding of Southern Hemisphere humpback whales. *Frontiers in Marine Science*, 10, 997491. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.997491>.
- Swets, J. A. (1988). Measurement of discrimination ability in diagnostic systems. *Science*, 240(4857), 1285-1293.
- Tsiavahananahary, T. J., Randrianjafy, V., Randriamifidison, R., Raveloson, B., Randrianjatovo, S., Razafindralambo, ..., & Raminoarisoa, V. (2023). Évaluation de l'état de la population et les habitats de *Anas bernieri* dans la partie ouest de Madagascar. *Actes du Forum One Health 2023*, Université de Fianarantsoa, 29-30 juin 2023.
- Tsirilaza, T. (2024). Étude des populations de dauphins et baleines de la région nord-est de Madagascar. *Journal of Marine Conservation*, 19(1), 15-30.
- Wickel, J., & Nicet, J. B. (2017). Analyse des écosystèmes marins de l'île de Sainte-Marie, Madagascar. Rapport MAREX pour le compte du Groupe de Recherche et d'Échanges Technologiques. 48 p.
- Weigmann, S., Ebert, D. A., & Séret, B. (2021). Resolution of the *Acroteriobatus leucospilus* species complex, with a redescription of *A. leucospilus* (Norman, 1926) and descriptions of two new western Indian Ocean species of *Acroteriobatus* (Rhinopristiformes, Rhinobatidae). *Marine Biodiversity*, 51(4), 58.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Liste des espèces qualifiantes potentielles pour l'étude ZCB.

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Oiseaux	<i>Ardea humbloti</i>	ENC2a(ii)	1000	Disponible	ZH Ankobohobo Complexe ZH Mahajamba Bombetoka Complexe MK Baie de Baly NAP Antrema
Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i>	CRC2a(ii)	360	Disponible	ZH Ankobohobo Complexe ZH Mahajamba Bombetoka Complexe MK Baie de Baly NAP Antrema
Oiseaux	<i>Ardeola idae</i>	ENC2a(ii)	1750 (1000 à 2499)	Disponible	ZH Ankobohobo Bombetoka Complexe MK Baie de Baly NAP Antrema

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Oiseaux	<i>Egretta dimorpha</i>				Complexe ZH Mahajamba Bombetoka
Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	ENC2a(ii)	1235 (1200 à 1270)	Disponible	Complexe ZH Mahajamba Bombetoka Complexe MK Baie de Baly NAP Antrema
Oiseaux	<i>Casmerodius albus</i>				Bombetoka
Oiseaux	<i>Phoeniconaias minor</i>				Bombetoka Complexe MK
Oiseaux	<i>Tachybaptus pelzelinii</i>	ENC2a(ii)	1300		Bombetoka Complexe MK Baie de Baly NAP Antrema
Oiseaux	<i>Threskiornis bernieri</i>	ENA2bc+4bc	2925 (2600 à 3250)		Bombetoka Complexe MK NAP Antrema
Oiseaux	<i>Xenopirostris damii</i>				Bombetoka Complexe MK

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					NAP Antrema
Oiseaux	<i>Anas melleri</i>				Complexe MK Baie de Baly NAP Antrema
Oiseaux	<i>Charadrius thoracicus</i>				Complexe MK Baie de Baly
Oiseaux	<i>Circus macroscleles</i>				Complexe MK
Oiseaux	<i>Coua coquereli</i>				Complexe MK Baie de Baly
Oiseaux	<i>Coua gigas</i>				Complexe MK Baie de Baly
Oiseaux	<i>Coua ruficeps</i>				Complexe MK Baie de Baly
Oiseaux	<i>Falculea palliata</i>				Complexe MK Baie de Baly
Oiseaux	<i>Glareola ocularis</i>				Complexe MK NAP Antrema
Oiseaux	<i>Phoenicopterus ruber</i>				Complexe MK

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Oiseaux	<i>Sterna bengalensis</i>				Complexe MK Baie de Baly
Oiseaux	<i>Actophilornis albinucha</i>				Baie de Baly
Oiseaux	<i>Lophotibis cristata</i>				Baie de Baly
Oiseaux	<i>Ploceus sakalava</i>				Baie de Baly
Oiseaux	<i>Amaurornis olivieri</i>				NAP Antrema
Oiseaux	<i>Charadrius thoracicus</i>	VuC2a (i)	2050 (1800 à 2300)		NAP Antrema
Oiseaux	<i>Circus macroscyles</i>				NAP Antrema
Poissons	<i>Sphyrna lewini</i>	CR A2b	NA	Disponible	Côte Est Mananjary
Mammifères marins	<i>Balaenoptera musculus</i>	EN	NA	Disponible	Côte Est Mananjary
Mammifères marins	<i>Megaptera novaeangliae</i>	LC	84000	Disponible	Côte Est Mananjary
Reptiles	<i>Chelonia mydas</i>	EN	NA	Disponible	Côte Est Mananjary
Poissons	<i>Alopias pelagicus</i>	ENA2bd	NA	Disponible	Côte Est Mananjary
Poissons	<i>Carcharhinus limbatus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Côte Est Mananjary
Poissons	<i>Carcharhinus leucas</i>	VuA2bcd	NA	Disponible	Côte Est Mananjary

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Poissons	<i>Cheilinus undulatus</i>	EN			Ambodivahibe
Poissons	<i>Epinephelus lanceolatus</i>	VU			Ambodivahibe
Oiseaux	<i>Onychoprion fuscatus</i>	LC	23000000		Ambodivahibe
Oiseaux	<i>Thalasseus bergii</i>	LC	625000		Ambodivahibe
Oiseaux	<i>Thalasseus (Sterna) bengalensis</i>	LC	750000		Ambodivahibe
Oiseaux	<i>Sterna dougalii</i>	LC	210000		Ambodivahibe
Poissons	<i>Sphyrna lewini</i>	EnA2bcd (2020)	NA	Disponible	Ambodivahibe Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana Complexe 3 Baie
Poissons	<i>Carcharinus limbatus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Ambodivahibe Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana
Poissons	<i>Carcharinus melanopterus</i>	VuA2bcd (2020)	NA	Disponible	Ambodivahibe Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Poissons	<i>Mobula birostris</i>	EnA2bcd+3d (2019)	NA	Disponible	Ambodivahibe Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana PN Marin Sahamalaza
Poissons	<i>Rhincobatus djiddensis</i>	CR A2b (2018)	NA	Disponible	Ambodivahibe Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana
Reptiles	<i>Chelonia mydas</i>	EN A2bd	NA		Ambodivahibe Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana Complexe 3 Baie
Reptiles	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CRA2bd (2008)	NA		Ambodivahibe Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana Complexe 3 Baie
Mammifères marins	<i>Dugong dugon</i>	VuA2bcd+4bcd (2015)	NA	495119	Ambodivahibe Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana
Oiseaux	<i>Ardea humbloti</i>	ENC2a(ii)	1000		Complexe Baie de Rigny

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					Côte Est Antsiranana
Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	ENC2a(ii)	1200 à 1270		Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana
Oiseaux	<i>Ardea humbloti</i>	ENC2a(ii)	1000		Complexe Baie de Rigny Côte Est Antsiranana
Oiseaux	<i>Actophilornis albinucha</i>				Côte Est Antsiranana
Mammifères marins	<i>Sousa plumbea</i>	EnA2cd+3cd+4cd	1000		Côte Est Antsiranana
Invertébrés	<i>Holothuria nobilis</i>	EN			Complexe 3 Baie
Invertébrées	<i>Holothuria scabra</i>	EN			Complexe 3 Baie
Fish	<i>Thunnus obesus</i>	VuA2bd	NA		Complexe 3 Baie
Reptiles	<i>Lepidochelys olivacea</i>	VuA2bd	NA		Complexe 3 Baie
Reptiles	<i>Caretta caretta</i>	EN			Baie de Diégo
Poissons	<i>Nebrius ferrugineus</i>	VUA2bcd	NA	Disponible	Baie de Diégo
Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i>	CRC2a(ii)	360		NAP Archipel Anorontany ZH Ambavanankarana Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					Parc National Mitsio Nosy Tanihely PN Marin Sahamalaza Baie de Loza
Oiseaux	<i>Thalasseus (Sterna) bengalensis</i>	LC	750000		NAP Archipel Anorontany
Oiseaux	<i>Thalasseus bergii</i>	LC	625000		NAP Archipel Anorontany
Oiseaux	<i>Sterna dougallii</i>	LC	200000 à 220000 individuels	Disponible	NAP Archipel Anorontany
Echinodermes	<i>Thelenota ananas</i>	ENA2bd	NA		NAP Archipel Anorontany
Echinodermes	<i>Holothuria scabra</i>	ENA2bd	NA		NAP Archipel Anorontany
Poissons	<i>Urogymnus asperrimus</i>	VuA2bd	NA		NAP Archipel Anorontany
Poissons	<i>Sphyrna lewini</i>		NA		NAP Archipel Anorontany Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes Parc National Mitsio PN Marin Sahamalaza
Poissons	<i>Cheilinus undulatus</i>	A2bd+3bd.	NA		NAP Archipel Anorontany

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes PN Marin Sahamalaza
Poissons	<i>Bolbometapon muricatum</i>				NAP Archipel Anorontany
Poissons	<i>Epinephelus lanceolatus</i>	DD	NA	Disponible	NAP Archipel Anorontany
Poissons	<i>Cromileptes altivelis</i>				NAP Archipel Anorontany
Reptiles	<i>Chelonia mydas</i>		NA	Disponible	NAP Archipel Anorontany Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russe Nosy Tanihely PN Marin Sahamalaza
Reptiles	<i>Eretmochelys imbricata</i>		NA	Disponible	NAP Archipel Anorontany Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes Nosy Tanihely PN Marin Sahamalaza
Reptiles	<i>Dermochelys coriacea</i>	VuA2bd			NAP Archipel Anorontany Mitsio Tsarabanjina

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					Iranja-Baie de Russes
Reptiles	<i>Lepidochelys olivacea</i>	VuA2bd			NAP Archipel Anorontany
Reptiles	<i>Caretta caretta</i>	VuA2bd			NAP Archipel Anorontany
Oiseaux	<i>Threskiornis bernieri</i>	ENA2bc+4bc	2925 (2600 à 3250)		NAP Archipel Anorontany PN Marin Sahamalaza Baie de Loza
Oiseaux	<i>Ardea humbloti</i>	ENC2a(ii)	1000		NAP Archipel Anorontany ZH Ambavanankarana PN Marin Sahamalaza
Mammifères marins	<i>Dugong dugon</i>	VuA2bcd+4bcd	NA		NAP Archipel Anorontany Parc National Mitsio PN Marin Sahamalaza
Mammifères marins	<i>Sousa plumbea</i>	EnA2cd+3cd+4cd	1000		NAP Archipel Anorontany Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes Baie de Loza
Poissons	<i>Rhincodon typus</i>	EN A2bd+4db (2016)	1397 (525 sont juveniles)		NAP Archipel Anorontany Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					Parc National Mitsio PN Marin Mitsio
Poissons	<i>Sphyrna mokarran</i>	EnA2bcd+3d (2019)			NAP Archipel Anorontany Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes Parc National Mitsio
Poissons	<i>Urogymnus asperrimus</i>	VuA2bd			NAP Archipel Anorontany
Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	ENC2a(ii)	1235 (1200 à 1270)		ZH Ambavanankarana Baie de Loza
Oiseaux	<i>Dromas ardeola</i>	LC	NA		ZH Ambavanankarana
Oiseaux	<i>Falcullea palliata</i>				ZH Ambavanankarana
Oiseaux	<i>Thalasseus (Sterna) bengalensis</i>	LC	750000		ZH Ambavanankarana PN Marin Sahamalaza
Oiseaux	<i>Sterna saundersi</i>	LC			ZH Ambavanankarana
Mammifères marins	<i>Balaenoptera musculus</i>	ENA1abd	10000 (5000 à 15000)	Disponible	Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Mammifères marins	<i>Megaptera novaeangliae</i>	LC			Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes
Mammifères marins	<i>Physeter macrocephalus</i>	VuA1d (2008)			Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes
Poissons	<i>Paetobatis jenkinsii</i>				Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes Parc National Mitsio Nosy Tanihely
Poissons	<i>Pastinachus ater</i>	VuA2d			Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes Parc National Mitsio
Poissons	<i>Rhina ancylostoma</i>	CRA2bd			Mitsio Tsarabanjina Parc National Mitsio Nosy Tanihely
Poissons	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	VuA2bd			Mitsio Tsarabanjina
Poissons	<i>Stegostoma fasciatum</i>	VuA2bcd (2020)			Mitsio Tsarabanjina Iranja-Baie de Russes Parc National Mitsio Nosy Tanihely

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Poissons	<i>Taeniura lymma</i>	LC			Mitsio Tsarabanjina Parc National Mitsio
Poissons	<i>Taeniuroops meyeri</i>	VuA2d			Mitsio Tsarabanjina Parc National Mitsio
Poissons	<i>Triaenodon obesus</i>	VuA2bcd (2020)			Mitsio Tsarabanjina Parc National Mitsio
Poissons	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	VuA2bd			Parc National Mitsio
Oiseaux	<i>Ardeola idae</i>	ENC2a(ii)	1750 (1000 à 2499)		PN marin Sahamalaza Baie de Loza
Oiseaux	<i>Lophotibis cristata</i>	NT	6700		PN marin Sahamalaza
Oiseaux	<i>Ploceus sakalava</i>	LC			PN marin Sahamalaza
Poissons	<i>Mobula birostris</i>	ENA2bcd+3d.	NA	Disponible	Nord-Ouest
Poissons	<i>Mobular mobular</i>	ENA2bd+3d.	NA		Nord-Ouest
Poissons	<i>Mobula kuhli</i>	EN A2bd+3d	NA	Disponible	Nord-Ouest
Poissons	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	ENA2bd (2018)		Disponible	Nord-Ouest
Poissons	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	VuA2bcd	NA		Nord-Ouest

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Poissons	<i>Acroteriobatus leucospilus</i>	ENA2d			Nord-Ouest
Poissons	<i>Himantura uarnak</i>	ENA2d			Nord-Ouest
Poissons	<i>Hemipristis elongata</i>	VuA2bd+3bd			Nord-Ouest
Poissons	<i>Stegostoma tigrinum</i> (<i>Stegostoma fasciatum</i>)	EN A2bd+3bd	NA	Disponible	Nord-Ouest
Poissons	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	VuA2bd			Nord-Ouest
Poissons	<i>Aetobatus narinari</i>	EN A2bd	NA		Nord-Ouest
Poissons	<i>Carcharhinus limbatus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Nord-Ouest
Poissons	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	VuA2bd			Nord-Ouest
Poissons	<i>Carcharhinus longimanus</i>	CRA2bd			Nord-Ouest
Poissons	<i>Carcharhinus sorrah</i>	NT			Nord-Ouest
Poissons	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	VuA2bd			Nord-Ouest
Poissons	<i>Loxodon macrorhinus</i>	NT			Nord-Ouest

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Poissons	<i>Negaprion acutidens</i>	ENA2bd			Nord-Ouest
Poissons	<i>Neotrygon caeruleopunctata</i>				Nord-Ouest
Mammifères marins	<i>Sousa plumbea (chinensis)</i>	EnA2cd+3cd+4cd	1000 individuals	Disponible	Nord-Ouest
Oiseaux	<i>Charadrius thoracicus</i>	VU	1800 à 2300	Disponible	AMP Velondriaka Belo Tsiribihina-Morondava
Poissons	<i>Rhynchobatus djiddensis</i>	VU			AMP Velondriaka
Poissons	<i>Sphyrna lewini</i>	EN	NA	Disponible	AMP Velondriaka AMP Salary
Reptiles	<i>Caretta caretta</i>	EN	36000 à 76000 nesting females	Disponible	AMP Velondriaka Nosy Ve Androka
Poissons	<i>Pristis pristis</i>	CR			AMP Velondriaka AMP Salary
Reptiles	<i>Chelonia mydas</i>	ENA2bd	NA	Disponible	AMP Velondriaka AMP Salary Nosy Ve Androka
Reptiles	<i>Dermochelys coriacea</i>	VuA2bd	NA	Disponible	AMP Velondriaka

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					AMP Salary Nosy Ve Androka
Reptiles	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CRA2bd	NA	Disponible	AMP Velondriaka AMP Salary Nosy Ve Androka
Reptiles	<i>Lepidochelys olivacea</i>	VuA2bd	NA	Disponible	AMP Velondriaka
Poissons	<i>Sphyrna mokarran</i>	EnA2bcd+3d (2019)	NA	Disponible	AMP Velondriaka AMP Salary Grand Récif de Toliara
Poissons	<i>Sphyrna zygaena</i>	VuA2bd	NA	Disponible	AMP Velondriaka
Poissons	<i>Mobula japanica</i>	ENA2bd+3d	NA	Disponible	AMP Velondriaka
Poissons	<i>Sphyrna zygaena</i>	VuA2bd	NA	Disponible	AMP Velondriaka AMP Salary Grand Récif de Toliara
Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	ENC2a(ii)	1235 (1200 à 1270)		Belo Tsiribihina-Morondava
Oiseaux	<i>Ardea humbloti</i>	ENC2a(ii)	1000		Belo Tsiribihina-Morondava
Oiseaux	<i>Ardeola idae</i>	ENC2a(ii)	1750 (1000 à 2499)		Belo Tsiribihina-Morondava
Oiseaux	<i>Glareola ocularis</i>	NT	5000 (3300 à 6700)		Belo Tsiribihina-Morondava

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i>	CRC2a(ii)	360		Belo Tsiribihina-Morondava
Oiseaux	<i>Thalasseus (Sterna) bengalensis</i>	ok (2016)			Belo Tsiribihina-Morondava
Oiseaux	<i>Xenus cinereus</i>	ok (2019)		Disponible	Belo Tsiribihina-Morondava
Poissons	<i>Cheilinus undulatus</i>	EN			AMP Salary
Mammifères marins	<i>Megaptera novaeangliae</i>	LC	84000	Disponible	AMP Salary
Mammifères marins	<i>Sousa plumbea (chinensis)</i>	CR		Disponible	AMP Salary
Invertébrées	<i>Holothuria nobilis</i>	EN			Nosy Ve Androka
Invertébrées	<i>Holothuria scabra</i>	EN			Nosy Ve Androka
Poissons	<i>Rhina ancylostoma</i>	CRA2bd	NA	Disponible	Grand Récif de Toliara
Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	EN			Côte Lokaro-Lavanono
Oiseaux	<i>Ardea humbloti</i>	EN			Côte Lokaro-Lavanono
Oiseaux	<i>Charadrius thoracicus</i>	VU			Côte Lokaro-Lavanono
Oiseaux	<i>Glareola ocularis</i>	VU			Côte Lokaro-Lavanono
Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i>	CR			Côte Lokaro-Lavanono

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Oiseaux	<i>Threskiornis bernieri</i>	EN			Côte Lokaro-Lavanono
Mammifères marins	<i>Balaenoptera musculus</i>	EN			Côte Lokaro-Lavanono
Mammifères marins	<i>Balaenoptera physalus</i>	EN		Disponible	Côte Lokaro-Lavanono
Mammifères marins	<i>Dugong dugon</i>	VU		495119	Côte Lokaro-Lavanono
Mammifères marins	<i>Physeter macrocephalus</i>	VU	736053		Côte Lokaro-Lavanono
Mammifères marins	<i>Sousa chinensis</i>	CR			Côte Lokaro-Lavanono
Reptiles	<i>Chelonia mydas</i>	EN			Côte Lokaro-Lavanono
Reptiles	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CR			Côte Lokaro-Lavanono
Reptiles	<i>Caretta caretta</i>	VuA2bd	36000 à 76000 nesting females	Disponible	Côte Lokaro-Lavanono
Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	ENC2a(ii)			Côte Lokaro-Lavanono
Mammals	<i>Megaptera novaeangliae</i>	LC	84000	Disponible	Côte Lokaro-Lavanono
Oiseaux	<i>Ardea humbloti</i>	EN			Nosy Magnitse

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Oiseaux	<i>Charadrius thoracicus</i>	VuC2a(i)	1800 à 2300		Nosy Magnitse
Oiseaux	<i>Sterna bengalensis</i>	LC			Nosy Magnitse
Oiseaux	<i>Sterna bergii</i>	LC			Nosy Magnitse
Oiseaux	<i>Stena dougalii</i>	LC	210000	Disponible	Nosy Magnitse
Poissons	<i>Taeniurops meyeri</i>	VuA2d	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Paeobatis fai</i>		NA	non Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Acroteriobatus leucospilus</i>	ENA2d	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Carcharhinus leucas</i>	VuA2bcd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	ENA2bd (2018)	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Carcharhinus falciformis</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Carcharhinus sorrah</i>	NT	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Galeocerdo cuvier</i>	NT	NA	Disponible	Grand Sud

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Poissons	<i>Negaprion acutidens</i>	EN A2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Rhincodon typus</i>	EN A2bd+4db (2016)	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Sphyrna lewini</i>	CR A2b	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Sphyrna mokarran</i>	EnA2bcd+3d (2019)	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Aetobatus narinari</i>	CRA2bd (2018)	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Pastinachus ater</i>	VuA2d	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Carcharhinus longimanus</i>	CRA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Neotrygon caeruleopunctata</i>	LC	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Alopias pelagicus</i>	EN A2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Carcharhinus amboinensis</i>	VuA2d	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Prionace glauca</i>	NT	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Nebrius ferrugineus</i>	VUA2bcd	NA	Disponible	Grand Sud

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Poissons	<i>Pseudoginglymostoma brevicaudatum</i>	CRA2cd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Hexanchus griseus</i>	NT	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Isurus oxyrinchus</i>	ENA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Carcharias taurus</i>	CRA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Sphyrna zygaena</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Paetobatis jenkinsii</i>		NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Urogymnus granulatus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Manta alfredi</i>	VuA2bcd+3d	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Mobula kuhlii</i>	EnA2bd+3d	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Aetobatus ocellatus</i>	VUA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Rhina ancylostoma</i>	CRA2bd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Rhinoptera jayakari</i>	ENA2cd	NA	Disponible	Grand Sud
Poissons	<i>Taeniura lymma</i>	LC	NA	Disponible	Grand Sud
Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i>	CRC2a(ii)	360	Disponible	Cap Saint-André
Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	ENC2a(ii)	1200 à 1270	Disponible	Tambohorano (TM)

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					Ile Barren
Oiseaux	<i>Ardea humbloti</i>	ENC2a(ii)	1000	Disponible	Tambohorano (TM)
Oiseaux	<i>Charadrius thoracicus</i>	VuC2a(i)	1800 à 2300	Disponible	Tambohorano (TM)
Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i>	CRC2a(ii)	360	Disponible	Tambohorano (TM)
Oiseaux	<i>Sterna dougallii</i>		210000	Disponible	Ile Barren
Poissons	<i>Bolbometopon muricatum</i>	VU	NA	Disponible	Ile Barren
Poissons	<i>Cheilinus undulatus</i>	EN	NA	Disponible	Ile Barren
Poissons	<i>Epinephelus lanceolatus</i>	VU	NA	Disponible	Ile Barren
Poissons	<i>Latimeria chalumnae</i>	CR	NA	Disponible	Ile Barren
Mammifères marins	<i>Balaenoptera borealis</i>	EN	NA	Disponible	Ile Barren
Mammifères marins	<i>Balaenoptera physalus</i>	EN	NA	Disponible	Ile Barren
Reptiles	<i>Chelonia mydas</i>	EN	NA	Disponible	Ile Barren
Reptiles	<i>Dermochelys coriacea</i>	CR	NA	Disponible	Ile Barren
Reptiles	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CR	NA	Disponible	Ile Barren

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Reptiles	<i>Lepidochelys olivacea</i>	VU	NA	Disponible	Ile Barren
Oiseaux	<i>Charadrius thoracicus</i>	VuC2a(i)	1800 à 2300	Disponible	Ile Barren
Poissons	<i>Sphyrna lewini</i>	CR A2b	NA	Disponible	Ile Barren
Poissons	<i>Cheilinus undulatus</i>	EN A2bd+3bd	NA	InDisponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Rhincodon typus</i>	EN A2bd+4db (2016)	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Sphyrna lewini</i>	CR A2b	NA	Disponible	Baie D'Antongil Mananara Nord PN Masoala
Mammifères marins	<i>Dugong dugon</i>	VU	495119	Disponible	Baie D'Antongil PN Masoala Antalaha-Mahalevona
Mammifères marins	<i>Megaptera novaeangliae</i>	LC	84000	Disponible	Baie D'Antongil
Mammifères marins	<i>Sousa plumbea (chinensis)</i>	CR	494429	Disponible	Baie D'Antongil
Reptiles	<i>Chelonia mydas</i>	EN	NA	Disponible	Baie D'Antongil Antalaha-Mahalevona

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Reptiles	<i>Dermochelys coriacea</i>	CR	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Reptiles	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CR	NA	Disponible	Baie D'Antongil Antalaha Mahalevona
Poissons	<i>Lethrinus mahsena</i>	ENA2bd (2018)	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	VuA2bcd (2020)	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Taeniurops meyeri</i>	VuA2d	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Taeniura lymma</i>	LC	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Paeobatis fai</i>		NA	InDisponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Himantura uarnak</i>	ENA2d	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Mobula japanica</i>	ENA2bd+3d	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Acroteriobatus leucospilus</i>	ENA2d	NA	Disponible	Baie D'Antongil Mananara Nord PN Masoala
Poissons	<i>Stegostoma fasciatum</i>	VuA2bcd (2020)	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Carcharhinus limbatus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Baie D'Antongil Mananara Nord

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
Poissons	<i>Carcharhinus leucas</i>	VuA2bcd	NA	Disponible	Baie D’Antongil
Poissons	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Baie D’Antongil Mananra Nord
Poissons	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	ENA2bd (2018)	NA	Disponible	Baie D’Antongil
Poissons	<i>Carcharhinus falciformis</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Baie D’Antongil
Poissons	<i>Carcharhinus sorrah</i>	NT	NA	Disponible	Baie D’Antongil
Poissons	<i>Galeocerdo cuvier</i>	NT	NA	Disponible	Baie D’Antongil Mananara Nord PN Masoala
Poissons	<i>Loxodon macrorhinus</i>	NT	NA	Disponible	Baie D’Antongil
Poissons	<i>Negaprion acutidens</i>	ENA2bd	NA	Disponible	Baie D’Antongil Mananara Nord
Poissons	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Baie D’Antongil Mananara Nord
Poissons	<i>Triaenodon obesus</i>	VuA2bcd (2020)	NA	Disponible	Baie D’Antongil Mananara Nord

Taxonomie	Espèce	Statut IUCN	Population Global	Distribution globale	Site
					PN Masoala
Poissons	<i>Pastinachus ater</i>	VuA2d	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Torpedo fuscomaculata</i>	DD	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Poissons	<i>Bolbometopon muricatum</i>	A2d	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Reptiles	<i>Lepidochelys olivacea</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Baie D'Antongil
Reptiles	<i>Caretta caretta</i>	VuA2bd	36000 à 76000 nesting females	Disponible	Baie D'Antongil
Oiseaux	<i>Ardeola idae</i>	EN			Mananara Nord
Poissons	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	VuA2bd	NA	Disponible	Mananara Nord PN Masoala
Poissons	<i>Alopias pelagicus</i>	ENA2bd	NA	Disponible	Mananara Nord PN Masoala
Poissons	<i>Isurus oxyrinchus</i>	ENA2bd	NA	Disponible	Mananara Nord PN Masoala

ANNEXE 2 : Résultats obtenus pour l'analyse des Critère A1 (individus matures).

KBA	Groupes	Espèces	Taille population du site	Taille population mondiale	% de la taille mondiale au site	UR	Critères
<i>Archipel Anorontany</i>	Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i> (CR C2a(ii))	22	360	6,1% ≥0,5%	11 couples ≥5	A1a (i)
<i>Iranja- Baie de Russe</i>	Dauphins	<i>Sousa plumbea</i> ENA2cd+3cd+4cd	33	500	6,5% ≥0,5%	16 ≥5	A1a (i)
<i>Baie de Loza</i>	Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i> (CR C2a(ii))	2	360	0,88% ≥0,5%	1 <5	NON
<i>La Loza</i>	Oiseaux	<i>Ardeola idae</i> (EN C2a(ii))	5	1749	0,28%		NON
		<i>Anas bernieri</i> EN C2a(ii))	32	1235	2,59% ≥0,5%	16 couples ≥5	A1a (i)
		<i>Threskiornis bernieri</i> ENA2bc+4bc	66	1945	3,44% ≥0,5%	33 couples ≥5	A1a (i)
<i>Bombetoka</i>	Oiseaux	<i>Ardeola idae</i> EN C2a(ii))	69	1749	3,94% ≥0,5%	34 couples ≥5	A1a (i)

		<i>Anas bernieri</i> EN C2a(ii)	36	1235	2,91%≥0,5%	18 couples ≥5	A1a (i)
		<i>Ardea humbloti</i> EN C2a(ii)	4	1000	0,4%<0,5%		NON
		<i>Threskiornis bernieri</i> ENA2bc+4bc		1945	1,54%≥0,5%	15 couples ≥5	A1a (i)
Complexe Mahavavy Kinkony	Oiseaux	<i>Anas bernieri</i> EN C2a(ii)	178	1235	14,41%≥0,5%	89 couples ≥5	A1a (i)
		<i>Ardeola idae</i> EN C2a(ii)	134	1749	7,66%≥0,5%	66 couples ≥5	A1a (i)
		<i>Threskiornis bernieri</i> ENA2bc+4bc	151	1945	7,76%≥0,5%	75 couples≥5	A1a (i)
		<i>Zapornia oliveri</i> ENC2a (ii)	8	625	1,28%≥0,5%	4 couples≤5	NON
Complexe Mangoky Ihotry	Oiseaux	<i>Anas bernieri</i> ENC2a (ii)	27	1235	2,18%≥0,5%	13 couples≥5	A1a (i)

		<i>Threskiornis bernieri</i> <i>ENA2bc+4bc</i>	1	1945	0,05%<0,5%		NON
		<i>Ardea humbloti</i> <i>ENC2a (ii)</i>	135	1000	13,5%≥0,5%	67 couples ≥5	A1a (i)
		<i>Charadrius thoracus</i> <i>VUC2a (i)</i>	260	2050	12,68%≥1%	130 couples ≥5	A1b (i)

ANNEXE 3 : Résultats obtenus pour l'analyse de Critère A1 (Aire de répartition).

KBA	Espèces	Aire de répartition du site (km2)	Aire de répartition mondiale (km2)	Aire de répartition de seuil (km2)	Population reproductrice	Critères
<i>Bombetoka</i>	<i>Anas bernieri</i> <i>ENC2a (ii)</i>	162	310000	15500		NON
	<i>Ardea humbloti</i> <i>ENC2a (ii)</i>	50	660000	33000		NON
	<i>Threskiornis bernieri</i> <i>ENA2bc+4bc</i>	209	564000	28200		NON
	<i>Ardeola idae</i> <i>ENC2a (ii)</i>	420	1050000	52500		NON

ANNEXE 4 : Résultats obtenus pour l'analyse de Critère A2 (écosystème : récifs coralliens).

Ecorégions	Etendue site (km2)	Seuil de l'étendue de l'écosystème (km2)	Etendue mondiale (km2)	Critère
Nord (EN) Nosy Tanihely Iranja Baie de Russe Mitsio Ambodivahibe Nord-ouest	1677,91	17400	348000	NON
Est (CR) Baie d'Antongil PN Masoala PN Mananara	214,22	17400	348000	NON
Sud (CR)	3,57	17400	348000	NON

ANNEXE 5 : Résultats obtenus pour l'analyse de Critère D1a (nombre individus).

KBA	Groupes	Espèces	Taille population du site	Taille population mondiale	% de la taille mondiale au site	Critères
<i>Grand Sud</i>	Mammifères marins	<i>Megaptera novaeangliae</i> (LC)	4943	84000	5,88%≥1%	D1a
<i>Baie d'Antongil</i>		<i>Megaptera novaeangliae</i> (LC)	4943	84000	5,88%≥1%	D1a
<i>Sainte Marie</i>		<i>Megaptera novaeangliae</i> (LC)	1531	84000	1,82%≥1%	D1a
<i>Ambodivahibe</i>	Oiseaux	<i>Thalasseus bergii</i> (LC)	6072	625000	0,42%	NON
		<i>Onychoprion fuscatus</i> (LC)	97200	23 000 000	0,97%	NON

ANNEXE 6: Résumé des sites ZCB à jour après l'analyse des critères.

Sites	Groupes	Espèces	Critères	Preuves de présence
Archipel Anorontany	Oiseaux	<i>Haliaeetus vociferoides</i>	A1a (i)	PAG (2017 – 2021)
Iranja Baie de Russe	Dauphins	<i>Sousa plumbea</i>	A1a (i)	Données 2023 (Whale shark project)
Baie de Loza	Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	A1a (i)	Données 2021 (Asity Madagascar)
		<i>Threskiornis bernieri</i>	A1a(i)	
Bombetoka	Oiseaux	<i>Ardeola idae</i>	A1a(i)	Données 2022 (DELC)
		<i>Anas bernieri</i>	A1a(i)	
		<i>Threskiornis bernieri</i>	A1a(i)	
Complexe Mahavavy Kinkony	Oiseaux	<i>Ardeola idae</i>	A1a(i)	Données 2023 (Asity Madagascar)
		<i>Anas bernieri</i>	A1a(i)	
		<i>Threskiornis bernieri</i>	A1a(i)	

		<i>Zapornia oliveri</i>	A1a(i)	
<i>Complexe Mangoky Ihotry</i>	Oiseaux	<i>Anas bernieri</i>	A1a(i)	Données 2023 (Asity Madagascar)
		<i>Threskiornis bernieri</i>	A1a(i)	
		<i>Charadrius thoracus</i>	A1b(i)	
<i>Mitsio Tsarabanjina</i>	Mammifères marins	<i>Sousa plumbea</i>	A1a(i), A1a(ii)	Données 2023 (Whale shark)
	Poissons	<i>Rhincodon typus</i>	D1b	Données 2023 (Whale shark Project)
<i>Baie d'Antongil</i>	Mammifères marins	<i>Megaptera novaeangliae</i>	D1a	Présence à Madagascar (Cetamada 2023 et Whale shark project 2023)
<i>Grand Sud</i>				
<i>Sainte Marie</i>				
<i>Nord-Est</i>	Poissons	<i>Acroteriobatus andysabini</i>	B	Données WCS
<i>Grand Récifs de Toliara</i>	Poissons	<i>Siganus sutor</i>	D3	Thèse Dr Jaonalison IHSM