



**Hay Tondra sy Hay Tantana
Hampaharitra ny alahokontsika**



Etat des lieux des Mangroves de Madagascar

Novembre 2019

SUGGESTION DE CITATION :

Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (2019). Etat des lieux des Mangroves de Madagascar ; Antananarivo, Madagascar. 208 pp.

PAGE DE COUVERTURE :

*Photo des mangroves de Manahy, Belo-sur-Mer, Région Menabe.
Crédit photo: Ny Aina Andrianarivelo, 2019*

DISCLAIMER :

This document is made possible by the support of the American People through the United States Agency for International Development (USAID.) The contents of this document are the sole responsibility of URI-CRC and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government.

ACRONYMES

ADRA	Adventist Development and Relief Agency
AGAMO	Association des Guides Agrée de Morondava
AGR	Activités Génératrices de Revenus
AMP	Aire Marine Protégée
ANGAP	Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées
AQUALMA	Aquaculture de la Mahajamba
ATBC	Association for Tropical Biology and Conservation
AVG	Alliance VoaharyGasy
BCMM	Bureau du Cadastre Minier de Madagascar
BCPE	Bureau de Coordination Pêche – Environnement
BMZ	Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement Allemand
BNCCCREDD+	Bureau National des Changements Climatiques, du Carbone et de la Réduction d'émission due à Déforestation et à la Dégradation des forêts
Bois COS	Bois de construction, d'œuvre et de service
C3	Conservation Centrée sur les Communautés
CEDP	Centre d'Etudes pour le Développement de la Pêche
CI	Conservation International
CITM	Comité Intersectoriel de Télédétection de Madagascar
CLP	Comité Local de Parc
CMI	Complexe Mangoky Ihotry
CMK	Complexe MahavavyKinkony
CNGIM	Commission Nationale de Gestion Intégrée des Mangroves
CN-GIZC	Comité National de Gestion Intégrée des Zones Côtières
CNRE	Centre National de Recherches sur l'Environnement
CNRO	Centre National de Recherches Océanographique
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COBA	Communauté Locale de Base
COPEFRITO	Compagnie de Pêche Frigorifique de Toliara
COS	Carbone Organique du Sol
CRADES	Centre de Réflexion et d'Appui au Développement et à l'Environnement du Sambirano
CR-GIZC	Comité Régionale de Gestion Intégrée des Zones Côtières
CTD	Collectivités Territoriales Décentralisées
DBEV	Département de Biologie et Ecologie Végétales
DCPVTM	Direction de la Coordination, de la Planification et de la Valorisation du Territoire Maritime
DDR	Direction du Développement Régional
DGM	Direction Générale de la Météorologie
DGPP	Direction Générale en charge des Projets Présidentiels
DHP	Diamètre à Hauteur de Poitrine

DRAEP	Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
DREDD	Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable
DRT	Direction Régionale du Tourisme
DYGEM	DYnamique et GEstion de la Mangrove
EIE	Etude d'Impact Environnemental
ESSA-Forêts	Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Département Forêts
FAMARI	Fatidràn'ny Ala MAikysynyRiaky (Plateforme environnementale)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FDL	Fonds de Développement Local
GAPCM	Groupeement des Aquaculteurs et Pêcheurs de Crevettes à Madagascar
GEF - SGP	Global Environment Facility – Small Grants Programme
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GPS	Global Positionning System
IHSM	Institut Halieutique et des Sciences Marines
IPCC	Panel International sur le Changement Climatique
IRD	Institut de recherche pour le développement
IUCN	International Union for Conservation of Nature
JICEM	Journée Internationale pour la Conservation de l'Ecosystème de la Mangrove
KfW	KreditanstaltfürWiederaufbau (German Financial Cooperation)
KMFRI	Kenya Marine and Fisheries Research Institute
LMMA	Locally Managed Marine Area
LOFM	Laboratoire d'Observation des forêts de Madagascar
LRI	Laboratoire de Radio-Isotopes
MAEP	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MATHTP	Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux publics
MATSF	Ministère de l'Aménagement du Territoire et du Service Foncier
MDN	Ministère de la Défense Nationale
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MEF	Ministère de l'Economie et des Finances
MESUPRES	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
MIHARI	MltantanaHÀrena and-Ranomasiavyenyfotony (Gestion locale des ressources marines)
MNHN	Museum national d'Histoire naturelle
MNP	Madagascar National Parks
MPPSPF	Ministère de la Population, de la Protection Sociale et de la Promotion de la Femme
MTM	Ministère des Transports et de la Météorologie
NAP	Nouvelle Aire Protégée
NDVI	NormalizedDifferenceVegetation Index
OEPA	Observatoire Economique pour la Pêche et l'Aquaculture
ONE	Office Nationale de l'Environnement
ONG	Organisation Non Gouvernementale

ORSTOM	Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (Actuellement IRD)
OSC	Organisations de la Société Civile
OSCIE	Organisation de la Société Civile sur les industries Extractives
PAGE/GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement
PCD	Pêche Côtière Durable
PCOT	Pôle de Compétence sur l'Observatoire de la Terre
PERR-FH	Projet Eco-Regional REDD+ - Forêts Humides de Madagascar
PFL	Produits Forestiers Ligneux
PFNL	Produits Forestiers Non Ligneux
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PTF	Partenaires Techniques et Financiers
REDD	Réduction des Émissions dues à la Déforestation et à la Dégradation forestière
SAGE	Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement
SMART	Spatial Monitoring And Reporting Tool
SRAT	Schéma Régional de l'Aménagement du Territoire
STC	Soil Total Carbon
STD	Service Technique Déconcentré
SWIOFish	South West Indian Ocean Fisheries Governance and Shared Growth Project
TDR	Termes de Référence
TGRH	Transfert de Gestion des Ressources Halieutiques
TGRN	Transfert de Gestion des Ressources Naturelles
UMR ESPACE-DEV	Unité de Recherche – Espace de Développement (Université de la Réunion)
URI-CRC	University of Rhode Island - Coastal Resources Center
USAID	U.S. Agency for International Development
USFS	US Forest Service (une agence du ministère de l'Agriculture des États-Unis)
UV	Ultra-Violet
VNA	Vaomieran'ny Ala
VOI	Vondron'Olonalfotony
WCS	Wildlife Conservation Society
WIO	Western Indian Ocean
WIOMSA	Western Indian Ocean Marine Science Association
WWF MDCO	World Wildlife Fund for Nature - Madagascar Country Office

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	1
2. METHODOLOGIE.....	3
2.1. APPROCHE METHODOLOGIQUE	4
2.2. DEMARCHE METHODOLOGIQUE.....	4
2.3. VALIDATION DES INFORMATIONS	4
3. ETAT DE LIEUX DES MANGROVES DE MADAGASCAR	6
3.1. ECOSYSTEME DES MANGROVES	7
3.1.1. GENERALITES SUR LES MANGROVES.....	7
3.1.1.1. Définitions	7
3.1.1.2. Les mangroves dans le monde.....	9
3.1.1.3. Historique des études de mangrove à Madagascar	11
3.1.2. BIOLOGIE ET ECOLOGIE DES MANGROVES	12
3.1.2.1. Travaux d'inventaire écologique.....	12
3.1.2.1.1. Méthodologie d'inventaire floristique	12
3.1.2.1.2. Méthodologie d'inventaire faunistique	13
3.1.2.2. Diversité biologique	13
3.1.2.2.1. Diversité floristique.....	13
3.1.2.3. Diversité faunistique	18
3.1.2.3.1. Crustacées	18
3.1.2.3.2. Gastéropodes	20
3.1.2.3.3. Poissons	20
3.1.2.3.4. Oiseaux.....	21
3.1.2.3.5. Reptiles et amphibiens	24
3.1.2.3.6. Mammifères.....	24
3.1.2.4. Résumé des résultats d'inventaire des mangroves de l'Ouest de Madagascar	25
3.1.2.5. Caractéristiques des mangroves.....	27
3.1.2.5.1. Adaptation à la salinité	27
3.1.2.5.2. Adaptation par rapport au manque d'oxygène.....	27
3.1.2.5.3. Adaptation au substrat.....	27
3.1.2.6. Formes de diaspores des palétuviers.....	28
3.1.2.7. Types de mangroves.....	29
3.1.2.8. Zonation des mangroves	29
3.1.2.9. Facteurs abiotiques	31
3.1.2.9.1. Facteurs climatiques	31
3.1.2.9.2. Facteur hydrologique	31
3.1.2.9.3. Facteurs physico-chimiques du substrat	31
3.1.2.9.4. Facteurs hydrodynamiques.....	32
3.1.3. ROLES ET SERVICES ECOLOGIQUES DES MANGROVES	33
3.1.3.1. Cycle des nutriments.....	33
3.1.3.1.1. Production de ressources halieutiques	33
3.1.3.1.2. Habitat et nourricerie.....	34
3.1.3.1.3. Filtre naturel contre les pollutions	34
3.1.3.1.4. Ecran aux rayonnements Ultra-Violet de type B.....	34
3.1.3.1.5. Protection du littoral	34
3.1.3.1.6. Stockage de carbone	35
3.1.4. VULNERABILITE DES MANGROVES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	52
3.1.4.1. Généralités.....	52
3.1.4.1.1. Composantes de la vulnérabilité	52
3.1.4.1.2. Etudes de vulnérabilité des mangroves à Madagascar	53

3.1.5.	REPARTITION ET CARTOGRAPHIE DES MANGROVES.....	57
3.1.5.1.	Couverture des mangroves à Madagascar.....	57
3.1.5.2.	Tendance de la dégradation des mangroves à Madagascar.....	59
3.1.5.3.	Dynamique spatiale et temporelle des différentes mangroves de Madagascar.....	60
3.1.5.4.	Comité Intersectoriel de Télédétection de Madagascar et projet de mise en place du Pôle de Compétence sur l'Observatoire de la Terre.....	66
3.1.5.4.1.	Objectif.....	66
3.1.5.4.2.	Attentes.....	66
3.1.5.4.3.	Actions.....	66
3.1.5.4.4.	Importance des mangroves au sein du CITM.....	67
3.1.5.4.5.	Exemples de produits « mangroves ».....	67
3.1.6.	RESTAURATION DES MANGROVES.....	68
3.1.6.1.	Typologie de la restauration des mangroves.....	68
3.1.6.1.1.	Restauration passive.....	68
3.1.6.1.2.	Restauration active.....	69
3.1.6.2.	Conditions et mesures pour la restauration des mangroves.....	69
3.1.6.3.	Etat des lieux sur la restauration écologique des mangroves à Madagascar.....	70
3.1.6.4.	Exemples des réalisations en termes de restauration proprement dite des mangroves.....	73
3.1.6.4.1.	Exemple des réalisations en termes de restauration/reboisement proprement dite des mangroves.....	73
3.1.6.5.	Etudes relatives à l'identification des sites potentiels pour les activités de restauration des mangroves.....	75
3.1.7.	SUIVI ECOLOGIQUE DES MANGROVES.....	79
3.1.7.1.	Différents types de suivi.....	79
3.1.7.1.1.	Suivi scientifique.....	79
3.1.7.1.2.	Suivi mené par des agents de suivi.....	80
3.1.7.1.3.	Suivi communautaire.....	80
3.1.7.2.	Outils de suivi.....	80
3.1.7.3.	Méthodes de suivi écologique.....	80
3.1.7.3.1.	Suivi scientifique.....	80
3.1.7.3.2.	Suivi communautaire ou suivi effectué par les agents des Parcs/ONG.....	81
3.1.7.4.	Suivi écologique des mangroves.....	81
3.1.7.4.1.	Cas de Manambolo-Tsiribihina.....	81
3.1.7.4.2.	Cas des autres sites.....	81
3.1.7.5.	Exemple de renforcement des capacités des COBA dans le cadre du suivi écologique des mangroves.....	81
3.2.	SOCIO-ECONOMIE DANS LES MANGROVES.....	83
3.2.1.	ASPECT SOCIAL DES MANGROVES À MADAGASCAR.....	83
3.2.1.1.	Valeurs sociales des mangroves.....	83
3.2.1.1.1.	Valeur thérapeutique.....	83
3.2.1.1.2.	Valeur d'existence et d'héritage.....	84
3.2.1.1.3.	Valeur spirituelle.....	85
3.2.1.2.	Vulnérabilité sociale des communautés côtières bénéficiant de l'écosystème mangroves.....	85
3.2.1.2.1.	Méthodologies d'analyse de la vulnérabilité sociale.....	85
3.2.1.2.2.	Résultats de l'analyse de la vulnérabilité sociale des communautés côtières.....	89
3.2.2.	VALEURS ECONOMIQUES DES MANGROVES A MADAGASCAR.....	96
3.2.2.1.	Valorisation des Produits Forestiers Ligneux (PFL).....	96
3.2.2.1.1.	Etude cas N°1 : Cas de l'exploitation massive de bois de mangroves à Mariarano et Boanamy (Région BOENY) pour le commerce illicite.....	97
3.2.2.1.2.	Etude cas N°2 : Cas de l'utilisation des bois de mangroves par les communautés locales de la Baie des Assassins, Aire Marine Protégée VELONDRIAKE (Région Atsimo Andrefana).....	98
3.2.2.2.	Valorisation des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL).....	99
3.2.2.2.1.	Produits d'origine végétale.....	100
3.2.2.2.2.	Produits d'origine animale.....	100
3.2.2.2.3.	Produits de la pêche dans les mangroves.....	111
3.2.2.3.	Autres activités de valorisation.....	127
3.2.2.3.1.	ECOTOURISME.....	127

3.2.2.3.2.	PRODUCTION DE SEL	129
3.2.3.	PRESSIONS ET MENACES SUR LES MANGROVES.....	131
3.2.3.1.	Menaces et facteurs d'origine anthropique de la dégradation des mangroves	131
3.2.3.1.1.	Conversion à l'agriculture.....	133
3.2.3.1.2.	Exploitation massive des bois de mangroves	133
3.2.3.1.3.	Conversion à l'aquaculture	137
3.2.3.1.4.	Extension des aménagements salicoles.....	137
3.2.3.1.5.	Développement urbain	137
3.2.3.1.6.	Phénomènes de migration	137
3.3.	GOVERNANCE DES MANGROVES.....	138
3.3.1.	GOVERNANCE INSTITUTIONNELLE	138
3.3.1.1.	Politique et stratégie sectorielle régissant les mangroves.....	138
3.3.1.1.1.	Gestion intégrée des zones côtières et maritimes	138
3.3.1.1.2.	Secteur environnement	144
3.3.1.1.3.	Secteur de la pêche et de l'aquaculture.....	162
3.3.1.1.4.	Secteur du tourisme	169
3.3.1.2.	Structure organisationnelle.....	171
3.3.1.2.1.	Commissions ministérielles et interministérielles	171
3.3.1.2.2.	Acteurs et intervenants sur les mangroves	173
3.3.1.3.	Cadre réglementaire et juridique régissant les mangroves	185
3.3.1.3.1.	Cadre juridique de conservation des mangroves	185
3.3.1.3.2.	Cadre juridique de transfert de gestion des ressources dans les mangroves	186
3.3.1.3.3.	Cadre juridique de l'insertion territoriale des zones de mangroves	188
3.3.1.3.4.	Principes de gestion de mangroves	189
3.3.1.3.5.	Cadre juridique régissant la structure de gouvernance institutionnelle des mangroves	189
3.3.1.3.6.	Cadre juridique régissant l'exploitation des ressources naturelles dans les mangroves	190
3.3.2.	GESTION FONCIERE ET SPATIALE	199
4.	CONCLUSION.....	201
5.	BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE.....	204

Encadrés

ENCADRE 0. RESULTATS DE L'INVENTAIRE NATIONAL DES MANGROVES (MEDD/BNCCC-REDD+, 2018).....	25
ENCADRE 1. LA ZONATION FLORISTIQUE DES MANGROVES, SELON LE PNUE, L'ONE ET L'ANGAP (1997)	31
ENCADRE 2. LES TRAVAUX D'INVENTAIRES ECOLOGIQUES MENES DANS LES MANGROVES DE MADAGASCAR.....	32
ENCADRE 3. STOCKAGE DE CARBONE PAR LES MANGROVES.....	36
ENCADRE 4. EQUATIONS ALLOMETRIQUES POUR LES MANGROVES	41
ENCADRE 5. GEOMORPHOLOGIE SELON LA CLASSIFICATION DE LUGO ET SNEDAKER (1974)	49
ENCADRE 6. ESTIMATION DES TAUX DE CARBONE SEQUESTRE PAR LES MANGROVES	50
ENCADRE 7. COMPOSANTES DE LA VULNERABILITE.....	52
ENCADRE 8. ETUDES SUR LA VULNERABILITE DES MANGROVES.....	55
ENCADRE 9. SUPERFICIE OFFICIELLE DES MANGROVES DE MADAGASCAR.....	59
ENCADRE 10. RECHERCHES SUR L'ETUDE DE LA DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DES MANGROVES A MADAGASCAR.....	68
ENCADRE 11. REGLES D'OR DE LA REUSSITE D'UNE ACTION DE RESTAURATION DES MANGROVES (GUIDE POUR LE WIO REGION)	70
ENCADRE 12. PRINCIPAUX SUCCES DES ACTIVITES DE RESTAURATION DE MANGROVE MENEES A MADAGASCAR.....	72
ENCADRE 13. RESTAURATION ECOLOGIQUE DES MANGROVES.....	79
ENCADRE 14. SUIVI ECOLOGIQUE DES MANGROVES	82
ENCADRE 15. RECAPITULATION DE LA VULNERABILITE SOCIALE DES COMMUNAUTES COTIERES BENEFICIANT DE L'ECOSYSTEME MANGROVES	96
ENCADRE 16. RECAPITULATION SUR LA VALORISATION DES PRODUITS FORESTIERS LIGNEUX (PFL)	99
ENCADRE 17. DEFINITION DE PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX (PFNL) SELON LA FAO (2014)	100
ENCADRE 18. RECAPITULATION SUR LA VALORISATION DES PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX (PFNL)	110
ENCADRE 19. RECAPITULATION SUR L'ANALYSE DE LA PECHE DANS LES MANGROVES ET DE SES PRODUITS.....	126
ENCADRE 20 : ELEMENTS D' ACTIONS DU PAN-GIZC QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES	144
ENCADRE 21. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA POLITIQUE NATIONALE DE L'ENVIRONNEMENT POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES	145
ENCADRE 22. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA POLITIQUE FORESTIERE DE MADAGASCAR QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES	146
ENCADRE 23. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA SNRPF QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES.....	150
ENCADRE 24. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA STRATEGIE NATIONALE REDD+ QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES.....	151
ENCADRE 25. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA POLITIQUE NATIONALE DE LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES	153
ENCADRE 26. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA CONTRIBUTION PREVUE DETERMINEE AU NIVEAU NATIONAL DE MADAGASCAR QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES.....	155
ENCADRE 27. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA STRATEGIE ET PLANS D' ACTIONS NATIONAUX POUR LA BIODIVERSITE QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES.....	162
ENCADRE 28. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA LETTRE DE POLITIQUE BLEUE QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES.....	165
ENCADRE 29. ELEMENTS D' ACTIONS DE LA STRATEGIE NATIONALE DE BONNE GOUVERNANCE DES PECHEES MARITIMES QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES.....	166
ENCADRE 30 : ELEMENTS D' ACTIONS DE LA POLITIQUE/STRATEGIE QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES	167
ENCADRE 31. ELEMENTS D' ACTIONS DU SECTEUR DU TOURISME QUI PEUVENT CONCERNER LES MANGROVES	170
ENCADRE 32. EXISTENCE DE NOMBREUSES COMMISSIONS ET COMITES CONCERNES DANS LA GOUVERNANCE DES MANGROVES.....	173

ENCADRE 33. SUIVI ET SURVEILLANCE DES ACTIVITES SOCIOECONOMIQUES ET TECHNIQUES DANS LES MANGROVES.....	177
ENCADRE 34 : MULTIPLICITE DES INSTITUTIONS DE RECHERCHE ET RICHESSE DES ETUDES FAITES SUR L'ECOSYSTEME DE MANGROVES.....	179
ENCADRE 35. CAPITALISATION DES ACQUIS EN MATIERE DE LMMA	182
ENCADRE 36. GOUVERNANCE PARTICIPATIVE ET CENTRALISEE MANIFESTE A TRAVERS LA CNGIM.....	184
ENCADRE 37. LES TEXTES REGISSANT LE TRANSFERT DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES	188
ENCADRE 38. LES TEXTES REGISSANT L'EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES DANS LES MANGROVES	191
ENCADRE 39. GESTION FONCIERE ET TERRITORIALE DES MANGROVES	200

Cartes

Carte 1. Distribution des mangroves mondiales	10
Carte 2. Répartition mondiale des mangroves et abondance spécifique (Hoekstra et al., 2010).....	11
Carte 3. Les zones de mangroves qui ont fait l'objet d'inventaire écologique à Madagascar	26
Carte 4. Représentation spatiale ponctuelle des stocks de carbone.....	51
Carte 5. Dégradation des mangroves dans la zone nord de Madagascar	60
Carte 6 . Superficie des sites de mangroves restaurés/reboisés à Madagascar.....	76
Carte 7 . Vulnérabilité sociale dans l'AMP d'Ambodivahibe.....	91
Carte 8 . Vulnérabilité sociale dans l'AMP de Nosy Hara.....	92
Carte 9. Vulnérabilité Sociale dans les régions Melaky et Menabe	95
Carte 10. Localisation des sites de production potentielle dans la région Boeny	102
Carte 11. Localisation des sites de production potentielle dans la région Diana.....	103
Carte 12. Localisation des zones de production actuelles de soie sauvage de mangrove	104
Carte 13 . Zones potentielles de production de miel de palétuviers.....	108
Carte 14 . Zones couvertes par l'étude et la recherche sur la filière crabe	113
Carte 15 . Zones de production de crabe de mangrove.....	114
Carte 16 . Production crevettière à Madagascar et principales infrastructures.	122
Carte 17 . Localisation des zones écotouristiques situées dans les mangroves	128
Carte 18 . Localisation des zones de production de sel situées dans les mangroves.....	130
Carte 19. Pressions et menaces sur l'écosystème de mangroves à Madagascar	132
Carte 20 La Baie des Assassins dans le sud-ouest de Madagascar	135
Carte 20 . Localisation de TGRN et de LMMA.....	181

Figures

Figure 1 . Chaîne alimentaire simplifiée d'un écosystème de mangrove.....	33
Figure 2 . Dégâts annuels prévus avec et sans mangroves	35
Figure 3. Degré d'importance des mangroves suivant les pays.....	35
Figure 4. Création des placettes permanentes au niveau des points en rouge (zones) de mangrove.....	38
Figure 5. Dispositifs d'inventaire dans le cadre de l'estimation des stocks de carbone selon REDD+, 2018	38
Figure 6. Quantité de carbone selon les différents compartiments étudiés	44
Figure 7. Stocks de Carbone dans la biomasse aérienne suivant la fréquence des marées	45
Figure 8. Stocks de COS suivant les espèces et la géomorphologie	46
Figure 9 . Stock de Carbone par classe de mangrove et par site d'étude.....	46
Figure 10 . Stock de Carbone par classe de mangrove et suivant la hauteur des arbres.....	46
Figure 11 . Stock de Carbone suivant NDVI.....	47
Figure 12. Stock de Carbone par espèce dominante	47
Figure 13. Stocks de COS suivant la dégradation des mangroves.....	47
Figure 14. Stocks de COS suivant le système racinaire des palétuviers	48
Figure 15. Stocks de COS suivant la profondeur du sol.....	48
Figure 16 . Les différents types de géomorphologie des mangroves.....	49
Figure 17 . Stocks de COS suivant la géomorphologie.....	50
Figure 18. Couverture des mangroves par Régions.....	58
Figure 19. Superficie des zones de mangroves dégradées.....	59
Figure 20. Situation après la restauration des mangroves à Soarano	74
Figure 21 . Situation après la restauration des mangroves à Andranokaolo (Source : WWF, 2019).....	74
Figure 22. Concept de base de la vulnérabilité sociale au changement climatique	86
Figure 23 . Organisation de la filière soie sauvage de mangrove	105
Figure 24 . Répartition de la valeur ajoutée de la chaîne de valeur	106
Figure 25 . Pourcentage par Région des villages de pêcheurs bénéficiant de mangroves.....	111
Figure 26 . Circuits de commercialisation des crabes de mangroves de Madagascar	115
Figure 27 . Pourcentage de bénéfices de l'exportation de crabes vivants et congelés.....	116
Figure 28. Pourcentage de bénéfices de la commercialisation locale de crabes vivants et congelés	116
Figure 29. Destination des crabes de Madagascar	117
Figure 30 . Production annuelle de crabe de mangrove	117
Figure 31 . Quantité et valeur de l'exportation de crabes de boues à Madagascar	119
Figure 32. Potentialité en production et en valeur de crevettes industrielles.....	124
Figure 33 : Diagramme des relations institutionnelles entre les acteurs intervenants dans les mangroves	174

Photos

Photo 1. L'espèce <i>Avicennia marina</i>	14
Photo 2 . L'espèce <i>Rhizophora mucronata</i>	15
Photo 3 . L'espèce <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	15
Photo 4. L'espèce <i>Ceriops tagal</i>	15
Photo 5. L'espèce <i>Sonneratia alba</i>	16
Photo 6 . L'espèce <i>Xylocarpus granatum</i>	16
Photo 7 . L'espèce <i>Lumnitzera racemosa</i>	17
Photo 8 . L'espèce <i>Heritiera littoralis</i>	17
Photo 9 . L'espèce <i>Pemphis acidula</i>	18
Photo 10. <i>Scylla serrata</i> (Crabe des palétuviers)	19
Photo 11. <i>Neosartium meinerti</i> (Crabe-araignée).....	19
Photo 12. <i>Ocyropsis ceratophthalmus</i> (Crabe fantôme).....	19
Photo 13. <i>Cardisoma carnifex</i> (Crabe).....	19
Photo 14. <i>Uca tetragodon</i> (Crabe).....	19
Photo 15. <i>Uca annulipes</i> (Crabe).....	19
Photo 16. L'espèce d'oiseau <i>Ardea humbloti</i>	23
Photo 17. L'espèce d'oiseau <i>Anas bernieri</i>	23
Photo 18 . L'espèce d'oiseau <i>Threskiornis bernieri</i>	23
Photo 19 . L'espèce d'oiseau <i>Haliaeetus vociferoides</i>	23
Photo 20 . L'espèce d'oiseau <i>Charadrius thoracicus</i>	24
Photo 21. L'espèce d'oiseau <i>Ardeola idae</i>	24
Photo 22 . L'espèce d'oiseau <i>Platalea alba</i>	24
Photo 23 . L'espèce d'oiseau <i>Sterna bergii</i>	24
Photo 24. Racines échasses	28
Photo 25. Pneumatophores.....	28
Photo 26 . Racines genouillées.....	28
Photo 27. Contreforts	28
Photo 28 . Les propagules des espèces de palétuviers	29
Photo 29 Les fruits des espèces de palétuviers	29
Photo 30. Les trois types de mangroves à Madagascar : 1. Mangrove estuarienne, 2. Mangrove lagunaire, 3. Mangrove littorale	29
Photo 31 Production de charbon de bois, Ambanja, nord-ouest de Madagascar,	133
Photo 32 Empilement de bois de mangrove à Mahajanga	133
Photo 33 Un four à chaux dans la baie des Assassins	135
Photo 34 Un mur de maison avec cadre en bois et rendu à la chaux.....	135

Tableaux

Tableau 1 Classe et sous classe d'UOT proposées pour Madagascar concernant les mangroves.....	8
Tableau 2 Caractéristiques des placettes de collecte de données selon la méthode adoptée par REDD+	13
Tableau 3. Diversité spécifique de la mangrove de Madagascar	14
Tableau 4. Liste non exhaustive des espèces de poissons dans les mangroves de Madagascar	20
Tableau 5. Liste non exhaustive des espèces d'oiseaux présentes dans les mangroves de Madagascar	21
Tableau 6. Caractéristiques des 08 espèces les plus reconnues à Madagascar	30
Tableau 7. Biomasse épigée : Equation allométrique de chaque espèce.....	41
Tableau 8. Stock de carbone dans les mangroves de différents sites étudiés à Madagascar	43
Tableau 9. Variation des stocks de carbone selon les compartiments étudiés des mangroves.....	45
Tableau 10. Echelle d'évaluation de la vulnérabilité des mangroves.....	54
Tableau 11. Indicateurs de vulnérabilité des mangroves	55
Tableau 12. Vulnérabilité des mangroves de certains sites	56
Tableau 13 Variation de l'étendue des mangroves dans le temps.....	57
Tableau 14. Superficie des mangroves estimée pour Madagascar et variation annuelle en % calculée à partir de la superficie antérieure.....	58
Tableau 15. Etat des lieux sur la dynamique spatio-temporelle des mangroves des différents sites de Madagascar.....	62
Tableau 16 Exemples de produits « mangroves ».....	67
Tableau 17. Liste des parties prenantes dans la restauration des mangroves	70
Tableau 18 Situation des reboisements/restauration de mangroves dans la Région Boeny	75
Tableau 19. Sites prioritaires de restauration au niveau des espaces ouverts et dégradés, Paysage Manambolo-Tsiribihina.....	77
Tableau 20. Sites prioritaires de restauration au niveau des mangroves dégradées et clairsemées, Paysage Manambolo-Tsiribihina.....	78
Tableau 21. Les vertus thérapeutiques des espèces de palétuviers	84
Tableau 22. Indicateurs utilisés pour l'étude de vulnérabilité sociale dans la région Nord.....	87
Tableau 23. Indicateurs utilisés pour l'étude de vulnérabilité sociale dans la région Ouest.....	88
Tableau 24. Récapitulation de la vulnérabilité des villages caractérisant les deux sites	89
Tableau 25. Synthèse de la capacité d'adaptation de la population caractérisant les deux sites	90
Tableau 26 Exposition, impacts potentiels et capacité d'adaptation de la population dans la Région d'étude.....	93
Tableau 27. Différentes utilisations des bois de mangroves	96
Tableau 28. Prix de vente des bois coupés.....	98
Tableau 29. Moyenne annuelle de bois de mangroves utilisés par ménage	98
Tableau 30. Liste des sites de productions potentielles actuelles et futures de soie sauvages des mangroves dans les Régions Boeny et Diana	101
Tableau 31. Rentabilité de la filière soie sauvage de mangroves dans la CR de Boanamary.....	106
Tableau 32. Analyse des atouts et des contraintes de la filière soie sauvage des mangroves.....	106
Tableau 33. Quantification de la production en miel dans la Région de Menabe.....	109

Tableau 34. Pourcentage de la répartition de la production dans la Région de Menabe.....	109
Tableau 35. Analyse des atouts et des contraintes de la filière miel de palétuviers.....	110
Tableau 36 . Captures des crabes et leur répartition en 2012 et 2017 (en tonnes).....	117
Tableau 37. Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces de la filière crabe de boue.....	119
Tableau 38 . Zones de production de crevettes à Madagascar.....	123
Tableau 39. Production par segment de Pêche Industrielle Nationale (PIN), Pêche Artisanale Nationale (PAN) et Pêche Traditionnelle Nationale (PTN), en tonnes.....	124
Tableau 40. Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces de la filière crabe de boue.....	125
Tableau 41 Consommation moyenne annuelle des bois de palétuviers	134
Tableau 42 Evolution de l'activité de la filière chaux de 2013 à 2016 dans la Commune rurale de Belobaka.	136
Tableau 43. Plan d'actions national pour la gestion intégrée des zones côtières et marines de Madagascar PAN-GIZC.....	140
Tableau 44 : Organismes délégataire de gestion des sites de mangroves	180
Tableau 45 : Textes juridiques en vigueur du Ministère en charge des forêts et de l'environnement pouvant concerner les mangroves	192
Tableau 46 : Textes juridiques en matière de gestion intégrée des zones côtières et marines	195
Tableau 47 : Textes juridiques en vigueur du Ministère en charge de la pêche et de l'aquaculture pouvant concerner les mangroves	196

PREFACE

Madagascar possède 2% des mangroves dans le monde, en termes de superficie. Les mangroves revêtent une grande importance pour le patrimoine forestier, et faunistique. En effet, elles constituent un pôle important en matière d'endémisme et de valeur écologique. Les crabes de mangroves, appelés aussi les crabes de palétuvier font partie de cette richesse écologique et génétique dans les forêts de mangroves.

Les forêts de mangroves sont en outre un lieu de haute valeur économique et sociale, si l'on ne regarde que les avantages économiques générés par l'exploitation et l'exportation des crabes et de crevettes. En effet, ces deux espèces figurent parmi les ressources halieutiques à caractère stratégique pour le secteur de la pêche à Madagascar.

Cependant, les forêts de mangroves sont soumises à des pressions croissantes. En conséquence, les surfaces des forêts décroissent d'année en année. D'autre part, les ressources halieutiques, plus particulièrement les crabes de mangroves, diminuent selon un dynamisme très rapide. Cette situation se manifeste par la baisse de rendement de la pêche, que cela soit en quantité ou en qualité, qui visiblement impacte sur la taille des crabes.

Les forêts de mangroves ainsi que les espèces faunistiques et floristiques qu'elles abritent ont fait l'objet d'une attention grandissante depuis des décennies, à Madagascar. A ce propos, de nombreuses études scientifiques et des recherches ont été menées, des pratiques de conservation et de gestion durable ont été développées, des mesures pour la conservation de cet écosystème ont été instaurées. Les données et les informations se rapportant à ces multiples actions et pratiques sont capitalisées dans ce document intitulé « Etat des lieux des mangroves de Madagascar ».

Ce rapport d'état des lieux est un document essentiel qui renseigne sur la santé des mangroves, leur évolution dans le temps, les perspectives d'actions envisageables. Ainsi, les contenus du document incitent à réfléchir sur les décisions à prendre à très court terme, les actions à entreprendre sur le long terme, afin de mieux préserver l'écosystème.

Nous invitons ainsi les parties prenantes, les décideurs et les techniciens au sein de l'Administration publique et les services techniques, les collectivités territoriales décentralisées, les populations et les communautés locales, la société civile, les chercheurs, les organismes de conservation, les opérateurs du secteur privé, et les partenaires techniques et financiers, à enrichir davantage leurs connaissances sur le monde des mangroves à Madagascar, grâce à ce Rapport d'état des lieux.

Enfin, nous recommandons que toutes les réflexions émanant de l'analyse de l'état des lieux puissent aboutir à la préparation et l'élaboration de la Stratégie nationale de gestion durable des mangroves, laquelle doit être mise en place incessamment à Madagascar.

Il est attendu que cette future Stratégie nationale se complète et s'aligne avec les visions et les objectifs respectifs des secteurs de la pêche maritime, et ceux de l'environnement et des forêts. A cet effet, on énonce le principal objectif sectoriel de la pêche maritime qui est de *garantir l'intégrité du capital naturel et la durabilité des ressources halieutiques, et de contribuer à la préservation de l'environnement marin et côtier*. De l'autre côté, la Politique Nationale de l'Environnement pour le Développement Durable vise à *assurer la gestion durable des ressources naturelles, terrestres, marines et côtières, ainsi que les habitats et écosystèmes associés*.

Eu égard à ces enjeux et défis et à ces orientations politiques et stratégiques, nous entendons à conjuguer les efforts et les ressources respectives de deux Ministères, le Ministère en charge de la Pêche et de l'Aquaculture et le Ministère en charge des Forêts et de l'Environnement, pour la préservation des mangroves à Madagascar.

« Que les forêts de mangroves et les ressources dans les forêts de mangroves à Madagascar soient bien gérées durablement, pour une véritable préservation de l'écosystème ».

« Hay tondra sy Hay tantana, hampaharitra ny alahonkotsika »



RANARIVELO Fanomezantsoa Lucien

Ministre de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche



GEORGET Alexandre,

Ministre de l'Environnement et du Développement Durable

I.INTRODUCTION

Les mangroves soutiennent une biodiversité marine d'importance mondiale, contribuent à atténuer le changement climatique en séquestrant le dioxyde de carbone et supportent les moyens de subsistance traditionnels et la pêche de certaines communautés côtières les plus vulnérables du monde.

Classées parmi la forêt climacique édaphique, les mangroves de Madagascar représentent 2% de la superficie des mangroves au niveau mondial (Jones et *al.*, 2016), dont 98% de sa couverture est localisée sur les côtes Ouest de l'île, avec une forte concentration dans le paysage du Delta Manambolo-Tsiribihina de Morondava, dans la baie de Mahajamba, dans les baies de la partie Nord-Ouest (Ambaro, Ambanja, Tsimipaika, Ampasindava, Russe) et dans la baie des Assassins à Andavadoaka (Sud-Ouest).

Cet écosystème joue, sur les moyens de subsistance de nombreuses communautés côtières à Madagascar, un rôle dans la production de bois et de produits forestiers non ligneux (miel, soie sauvage, pharmacopée, ...), un rôle d'habitat et de nurserie pour diverses ressources marines telles que les crevettes et les crabes, un rôle de protection contre les érosions et les aléas climatiques, et un rôle de régulation de différents cycles biogéochimiques et climatiques.

D'autre part, les mangroves sont également hautement concernées par les enjeux climatiques, si l'on ne parle uniquement que de la séquestration carbone élevée par les mangroves, permettant ainsi d'atténuer les effets du changement climatique. Enfin, il importe de soulever les problématiques liées à la gouvernance, qui touchent d'une certaine mesure les transferts de gestion des ressources naturelles qu'elles soient forestières ou halieutiques.

Conscient de l'importance que constitue l'écosystème mangrove dans son environnement physique et socio-économique, la Grande Ile célèbre chaque 26 Juillet, depuis quelques années maintenant, la « Journée internationale pour la conservation de l'écosystème des mangroves ». Ainsi, pour accorder de l'importance à la conservation des mangroves dans les régions bénéficiant de cet écosystème particulier, des activités de restauration et de grandes fêtes populaires sont souvent organisées dans ces régions pour marquer la journée avec les communautés gestionnaires.

Cependant, malgré leur importance, les mangroves de Madagascar sont fortement menacées et ne cessent de diminuer en termes de superficie par la conversion des terres en parcelles agricoles, l'exploitation massive en bois et la production de charbon (Giri&Muhlhausen, 2008 ; Jones et *al.*, 2016), bien qu'il existe des variations géographiques considérables dans la dynamique socio-écologique.

En outre, les diverses mesures de gestion tant institutionnelle que communautaire semblent être inefficaces et confuses face à la coordination des activités entre les acteurs et l'absence d'initiative concrète, qui constituent un sérieux défi à relever.

En tenant compte de ces constats, établir une vision commune entre tous les acteurs pour faire face aux enjeux de la gestion durable des mangroves et de la lutte contre le changement climatique s'avère primordiale pour Madagascar, ce qui s'inscrit dans l'objectif de l'atelier national, qui s'est tenu à Toliara le 23, 24, 25 Juillet 2019. L'objectif principal de l'atelier étant **de développer une perspective commune pour la conservation et la gestion durable des mangroves**, une première opportunité à Madagascar de partager leurs connaissances et d'échanger les expériences s'est réalisée lors de cet atelier pour les différentes catégories de parties prenantes tels les scientifiques, les praticiens de la conservation, les gestionnaires de projets, les preneurs de décision et les communautés. De ce fait, la capitalisation des connaissances actualisées de l'écosystème et des bonnes pratiques de gestion au niveau national et international s'est avérée primordiale afin de partager aux acteurs l'état des lieux des mangroves.

C'est dans cette optique qu'est élaboré ce document, afin de mettre à jour les connaissances des acteurs sur l'écosystème de mangroves à Madagascar, de ressortir les défis majeurs auxquels Madagascar fait face dans la gestion et la gouvernance des mangroves et les recommandations y afférentes, pour l'élaboration future d'une Stratégie nationale des mangroves de Madagascar.

2.METHODOLOGIE

2.1. Approche méthodologique

Le but de cet état de lieux est d'inventorier, de consolider et d'analyser toutes les connaissances existantes et disponibles sur les mangroves à Madagascar.

L'élaboration de l'état des lieux s'est essentiellement appuyée sur la recherche bibliographique basée sur les articles scientifiques, la littérature grise, les données statistiques et cartographiques, ainsi que des échanges avec les acteurs intervenant sur les mangroves.

Pour ce faire, les rédacteurs ont tenu à vérifier les sources de données. Ainsi, a-t-on préféré se renseigner sur les publications antérieures des auteurs recensés.

Dans la méthodologie, on a décidé d'accepter les informations contenues dans certaines mémoires d'études au sein des universités qui ont permis de renseigner sur les pratiques pertinentes dans les zones où aucune étude officielle a été conduite.

En contrepartie, il a été écarté de l'analyse, les études, les articles et les textes auxquels les opinions et les résultats ne sont pas scientifiquement fondés.

L'étude a tenu à bien cerner toutes les données au niveau régional, autrement dit dans toutes les Régions qui abritent l'écosystème des mangroves.

Au final, il est apparu après toutes les sessions de recherche que la littérature sur les mangroves de Madagascar est très riche. Toutefois, on s'est aperçu également qu'il existe des sujets sur les mangroves qui ne sont pas traités.

2.2. Démarche méthodologique

La démarche adoptée pour la recherche des données a suivi les étapes suivantes :

- Affinement des objectifs de la recherche et formulation des questionnements de recherche ;
- Inventaire des sources de données pertinentes ;
- Evaluation et choix des sources de données et des références à retenir ;
- Consolidation des données recueillies et tri des informations pertinentes dans le document état des lieux ;
- Validation de données en comité technique restreint (spécialistes de diverses thématiques sur les mangroves) ;
- Structuration du document
- Rédaction proprement dit des textes.

On a par la suite défini des critères de qualité pour permettre de confirmer le choix et la sélection des données qui sont très volumineuses. Il s'agit de : (1) la pertinence de l'information, (2) la date et l'actualisation récente de l'information, (3) l'accessibilité.

2.3. Validation des informations

Les informations et les données collectées ont fait l'objet de plusieurs séries de présentation et de validation, avant l'édition du document. En effet, il a été instauré dans le cadre de ce travail,

un comité restreint, qui avait également pour rôle de préparer l'organisation de l'Atelier national sur les mangroves en juillet 2019.

A cet effet, la présentation des premiers résultats de l'état des lieux, selon les trois thématiques a été durant ledit Atelier national. Diverses informations supplémentaires ont été obtenues et capitalisées grâce aux multiples interventions des parties prenantes ayant participé à l'Atelier à Tuléar. Ces parties prenantes sont composées par : Ministères et Collectivités Territoriales Décentralisées, Secteur privé et organismes de conservation, Communautés locales et Société Civile, Institutions de recherche et projets.

Enfin, une présentation finale de l'état des lieux a eu lieu à Antananarivo, en novembre 2019, avec une forte participation de presque toutes les institutions à Madagascar ouvrant directement et indirectement dans le domaine des mangroves. Cette rencontre a vu par la participation active de l'Administration décentralisée en charge de l'Environnement dans toutes les Régions abritant les mangroves. Les conclusions émises au cours de cette dernière réunion ont enrichi davantage et ont permis de finaliser la rédaction du document.

Le document « Etat des lieux sur les mangroves » est structuré en trois chapitres, à savoir :

- Chapitre 1 : Ecosystème de mangroves ;
- Chapitre 2 : Socio-économie dans les mangroves ;
- Chapitre 3 : Gouvernance des mangroves.

3.ETAT DE LIEUX DES MANGROVES DE MADAGASCAR

3.1. ECOSYSTEME DES MANGROVES

3.1.1. GENERALITES SUR LES MANGROVES

3.1.1.1. Définitions

Depuis plusieurs années, différents auteurs ont défini les mangroves, dont ci-après quelques définitions retenues

- La mangrove est un écosystème incluant un groupement de végétaux principalement ligneux spécifiques, ne se développant que dans la zone de balancement des marées appelée « estran » des côtes basses des régions tropicales. On trouve aussi des marais à mangroves à l'embouchure de certains fleuves.
- La mangrove est l'ensemble des formations végétales colonisant des atterrissements intertidaux marins ou fluviaux, périodiquement submergés par la marée saline (Guilcher, 1954).
- Cabanis et *al.*, en 1969 ont défini le mot mangrove comme étant une forêt plus ou moins dense, constituée de palétuviers se développant dans des vases côtières des pays tropicaux.
- Kiener a défini les mangroves comme une association végétale halophile ayant les pieds périodiquement dans l'eau de mer ou l'eau saumâtre (Kiener, 1972).
- Tomlinson en 1986 a considéré la mangrove comme étant une formation forestière tropicale des zones inondées périodiquement par la marée.
- Delathière (1988) a souligné que le terme « mangrove » englobe deux concepts bioécologiques distincts, les végétaux halophiles qui constituent ces forêts intertidales et l'écosystème dans son intégralité.
- La mangrove est un écosystème intertropical, littoral des basses côtes (Conand (1993).
- Ittis définit les mangroves comme un écosystème englobant la forêt halophile des palétuviers des côtes tropicales, la faune, le sol ainsi que les eaux propres à ces littoraux (Ittis, 1994).
- Selon Jain en 1995, la mangrove est définie comme un groupe de diverses espèces d'arbres tolérant le sel qui colonisent des environnements spécifiques, généralement située dans les estuaires.
- La mangrove est un écosystème forestier ou arbustif littoral des régions tropicales bordant les cotes et les cours d'eau soumis à l'influence des marées (Hogarth, 1999).

En outre, d'après différentes analyses et selon le contexte à Madagascar, une proposition de définition de forêt, classe et sous classe d'UOT (Utilisation et Occupation des Terres) a été avancée par REDD+ en 2018. Ainsi la forêt se définit comme étant toute surface couverte de plantes ligneuses (arbres, arbustes et buissons) dont la superficie minimale est de 0,5 hectare (0,5 ha) et portant des arbres avec un degré de couverture de plus de 10% et une hauteur minimale de 2 mètres (2 m) pour **les mangroves**.

Conformément à la définition d'un Système de classification de l'UOT (REDD+, 2018), 3 niveaux sont proposés pour les mangroves comme en montre le tableau ci-après.

Tableau 1 Classe et sous classe d'UOT proposées pour Madagascar concernant les mangroves

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	
Forêts	Mangroves	Mangroves denses	Dense mangrove
		Mangroves denses dégradées	Degradé dense mangrove
		Mangroves éparses	Sparse mangrove

a) Mangroves denses

- *Classificateur de base* : c'est végétation aquatique naturelle et semi-naturelle
- *Forme de vie, couverture et hauteur* : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture plus de 60% et une hauteur comprise entre 5 à 15m.
- *Aspect spatial et saisonnalité de l'eau* : la végétation est constituée par des peuplements ouverts ou fermés avec des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.
- *Type et phénologie des feuilles* : les individus présentent des feuillages persistants, coriaces et sempervirents.
- *Stratification* : cet écosystème est caractérisé par la présence de 3 zones : la mangrove pionnière, la zone centrale et l'arrière de la zone centrale.
- *Forme de terrain* : N/A
- *Lithologie/ sols* : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)
- *Climat* : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.
- *Altitude* : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littoral
- *Erosion* : N/A
- *Aspect de l'eau* : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée
- *Aspect floristique* : la plupart des mangroves de Madagascar abritent sept espèces appartenant à cinq familles : Rhizophoraceae (*Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*); Avicenniaceae/Acanthaceae (*Avicennia marina*); Sonneratiaceae (*Sonneratia alba*); Combretaceae (*Lumnitzera racemosa*); Lecythydaceae (*Barringtonia asiatica*).

b) Mangrove dense dégradée

- *Classificateur de base* : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle
- *Forme de vie, couverture et hauteur* : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture de 30 à 60% et une hauteur comprise entre 5 à 10 m.
- *Aspect spatial et saisonnalité de l'eau* : la végétation est constituée par des peuplements ouverts avec des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.
- *Type et phénologie des feuilles* : Ce sont des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent.

- *Stratification* : cet écosystème est caractérisé par la présence de 2 zones : la zone centrale et l'arrière de la zone centrale.
- *Forme de terrain* : N/A
- *Lithologie/ sols* : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)
- *Climat* : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.
- *Altitude* : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littorale
- *Erosion* : Collecte de bois, charbonnage, etc.
- *Aspect de l'eau* : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée
- *Aspect floristique* : elle est constituée en générale par les familles de Avicenniaceae/ Acanthaceae (*Avicennia marina*) ; Sonneratiaceae (*Sonneratia alba*) et Rhizophoraceae (*Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops tagal*)

c) Mangroves éparses

- *Classificateur de base* : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle
- *Forme de vie, couverture et hauteur* : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture comprise entre 10 à 60% et une hauteur comprise entre 2 à 8m.
- *Aspect spatial et saisonnalité de l'eau* : la végétation est constituée par des peuplements ouverts ou fermés des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.
- *Type et phénologie des feuilles* : Ce sont des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent.
- *Stratification* : N/A
- *Forme de terrain* : N/A
- *Lithologie/ sols* : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)
- *Climat* : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.
- *Altitude* : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5m d'altitude sur le littorale.
- *Erosion* : la destruction de ces zones est généralement due à des activités d'exploitation des bois et la culture des crevettes.
- *Aspect de l'eau* : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée.
- *Aspect floristique* : ce sont les mangroves pionnières à dominance de *Sonneratia alba* et quelques mangroves centrales à dominance de *Rhizophora mucronata* associée à *Ceriops tagal* et *Bruguiera gymnorhiza* qui dominent cet écosystème.

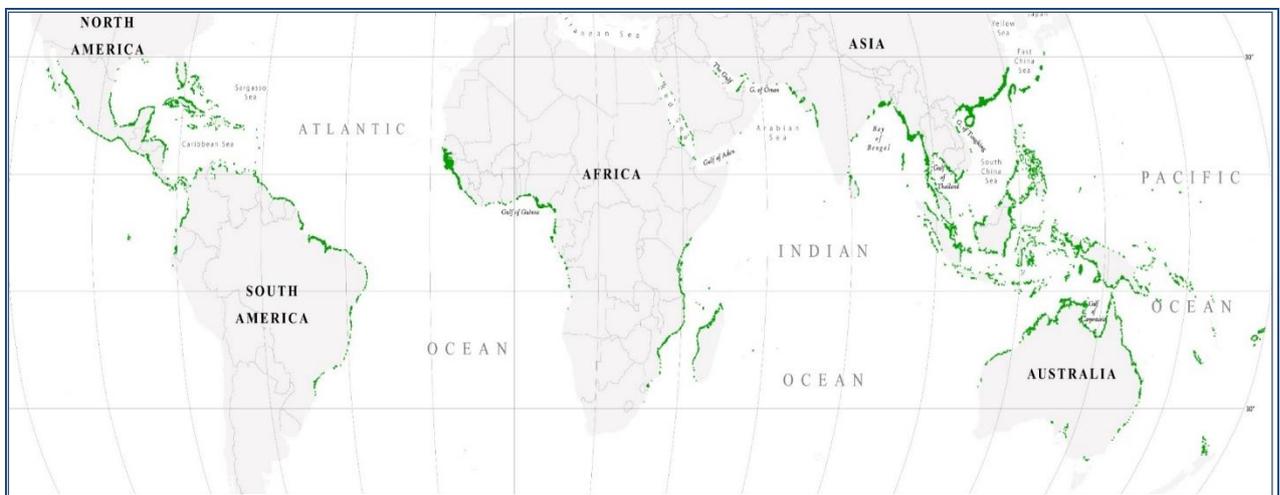
3.1.1.2. Les mangroves dans le monde

Sur le plan mondial, les mangroves occupent approximativement une superficie de 152 000 Km² (Spalding et al, 2010). Cette estimation de la couverture mondiale a été révisée à la baisse à 13 776 000ha par Giri et al. (2011). En 2016, la superficie des mangroves mondiales a connu une diminution significative à hauteur de 8 349 500 ha selon Hamilton et Casey. La croissance démographique, le développement de la zone côtière, l'aquaculture, la conversion en agriculture telle que la riziculture, la surexploitation des bois en sont les principales raisons.

Elles se trouvent en abondance dans les deltas et les estuaires soumis à l'influence des marées comme par exemple les deltas du Gange/Brahmapoutre (Bengladesh), au Brésil (dans l'Amazone), au Venezuela (dans l'Orenoque), au Nigeria (Niger), au Vietnam (Mekong), et le long des côtes ouvertes sur l'océan comme c'est le cas le long des 1.500 km de côte séparant le delta de l'Amazone au Bresil de celui de l'Orenoque à Venezuela. En outre, les mangroves se trouvent le long des côtes soumises à l'énergie océanique où elles occupent l'intérieur des lagunes ou le fond des baies à l'abri des vagues.

Les écosystèmes les plus productifs de mangroves dans le monde sont localisés dans cent vingt-quatre (124) pays situés entre 30°N et 30°S (FAO, 2007). Ils couvrent jusqu'à 75 % des parties littorales des pays tropicaux et sub-tropicaux (Spalding, 1997). Ils sont distribués sur 118 pays avec la plus grande représentation de ces écosystèmes, se trouvant entre les latitudes 5°N-5°S (Giri et al., 2011). En regard de la distribution des mangroves, il apparait un gradient latitudinal décroissant. Ainsi sur les 118 pays comprenant des mangroves, 15 possèdent 75 % des surfaces mondiales avec l'Indonésie (22.6%), l'Australie (7.1%), le Brésil (7%), le Mexique (5.4%) et le Nigéria (4.7%) qui comptabilisent à eux seuls 50% des mangroves globales.

La première carte mondiale des mangroves fondée sur la récupération d'images satellites a été produite en 2010 par Giri et al.

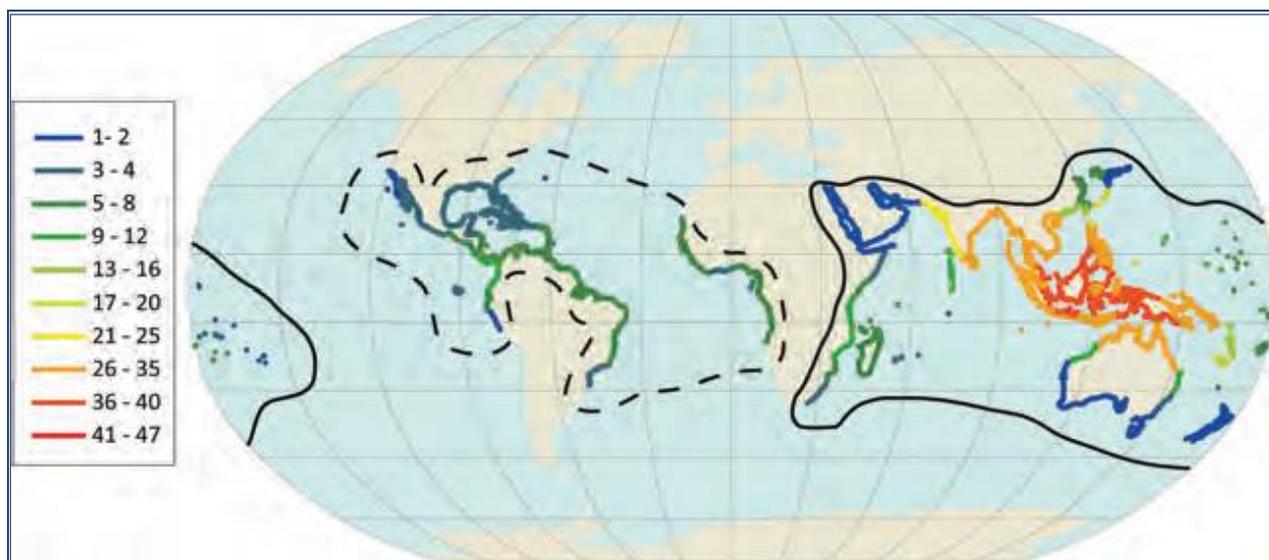


Source : Giri et al, 2011

Carte 1. Distribution des mangroves mondiales

A l'échelle mondiale, deux zones biogéographiques ont été identifiées dont la zone orientale avec la présence de 47 espèces, et la zone occidentale où on a inventorié seulement 8 espèces de mangroves (Hoekstra et al 2010 cité par Romain WALCKER, 2015).

La figure suivante montre les 2 zones biogéographiques des mangroves dans le monde (aire occidentale, trait noir pointillé ; aire orientale, trait noir plein). Les couleurs indiquent le nombre d'espèces répertoriées.



Carte 2. Répartition mondiale des mangroves et abondance spécifique (Hoekstra et al., 2010)

Selon les études faites par Duke et al en 1998, les mangroves sont essentiellement intertropicales. La température figure parmi les facteurs déterminants de leur installation. En effet, elles sont implantées dans des zones côtières où la température basse extrême de l'air ne dépasse pas -4°C , et où la température moyenne de l'air et de l'eau pendant l'hiver est supérieure à 20°C .

3.1.1.3. Historique des études de mangrove à Madagascar

Des recherches sur les mangroves de Madagascar ont déjà été effectuées vers la fin des années cinquante. En effet, elles ont été menées par différents chercheurs tels que GACHET (1959), HERVIEU (1968), KIENER (1972), WEISS (1973), ILTIS (1995 et 1998), LEBIGRE (1997), etc. Il y a eu également les recherches de l'Université de Madagascar dans le cadre du Programme « Fonctionnement et évolution de la mangrove dans l'Ouest malgache » effectuées par l'ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer) et le CNRE (Centre National de Recherches sur l'Environnement) entre 1991 et 1996. Les recherches ont surtout été axées sur les inventaires des mangroves, leurs fonctions, les pressions qui pèsent sur ces ressources, leur valorisation, la couverture géographique des mangroves à partir de différentes méthodes.

Les études des mangroves de Madagascar ont été surtout réalisées dans la partie occidentale de l'île où de vastes étendues de mangroves sont enregistrées. En effet, les études et recherches ont été concentrées dans la partie Nord-Ouest dont entre autres : la Baie d'Ambaro-Ambanja, la Baie de Mahajamba, Antrema, Bombetoka, Maintirano, Delta de Manambolo, Delta de Tsiribihina, et Baie des Assassins. Dans la partie orientale de l'île, rares sont les études réalisées du fait de la faible superficie des mangroves dans cette zone. Toutefois, des recherches ont été menées récemment dans les mangroves d'Ambodivahibe, de Sainte Marie, de Rigny, de Mananara Nord, et de Manompana.

Les recherches et études ont surtout porté sur la caractérisation écologique des mangroves, leur vulnérabilité face au changement climatique, les stocks de carbone de la biomasse aérienne et souterraine, ainsi que le COS ou Carbone organique du sol avec les facteurs déterminants des stocks de carbone, l'évolution des mangroves dans le temps et dans l'espace et les facteurs de leur dégradation, et la socio-économie des mangroves. Toutefois, les études restent insuffisantes et méritent encore d'être approfondies.

Récemment en 2017, il y a eu la tenue d'un colloque à Antananarivo sous le thème « Les mangroves des îles de l'Océan Indien occidental : dynamiques, pressions, gestions » organisé par l'IRD avec les Ministères concernés. Suite à ce colloque, une école thématique régionale DYGEM (DYnamique et GEstion de la Mangrove dans les îles de l'Océan Indien occidental) s'est déroulée en septembre 2017 à Mahajanga et ayant comme objectif de donner aux

participants des éléments nécessaires pour une bonne gestion de mangroves compte tenu de leur spécificité. Cette école était la première du genre dans l'ensemble insulaire de l'Océan Indien occidental et a vu la participation d'une quinzaine de personnes composées de jeunes professionnels de l'environnement et étudiants ressortissants des Etats membres de la Commission de l'Océan Indien. Des spécialistes en mangroves dont des chercheurs et des enseignants ont collaboré à l'encadrement de ces participants. L'école a traité les thématiques suivantes : Flore et faune, milieu physique et éco-dynamique, Changement climatique et action anthropique, Restauration écologique et ingénierie. L'école a été marquée par un partage d'informations, de connaissances et d'expériences entre les apprenants et les encadrants. En outre, des études de cas ont été présentées en complément de ce partage. En effet, les résultats des recherches embrassant ces thématiques ont été présentés au cours de cette session.

En Juillet 2019, un atelier national sur les mangroves a eu lieu à Toliara avec l'appui du Projet HAY TAO de l'USAID. Cet atelier a pour objectif de développer une perspective commune pour la conservation et la gestion durable des mangroves. Il s'agissait d'un atelier de réflexion et d'échanges entre les différents acteurs et les parties prenantes pour la gouvernance et la gestion durable des mangroves à Madagascar.

3.1.2. **BIOLOGIE ET ECOLOGIE DES MANGROVES**

Les mangroves, connues sous l'appellation de « Honko » pour les Malagasy, sont des formations forestières se développant sur les rivages marins chauds et plats, non battus par des vagues et situées entre la zone de transition ou zone intertidale (JEANNODA, 2008).

Comme cité plus haut, les recherches sur les mangroves à Madagascar ont débuté depuis 1990. Et vers l'année 2000, plusieurs recherches et études ont été conduites par les Universités, les diverses institutions de recherches, ainsi que des organismes œuvrant dans le domaine de la conservation de l'environnement.

3.1.2.1. **Travaux d'inventaire écologique**

3.1.2.1.1. **Méthodologie d'inventaire floristique**

Les différentes études quelque soit l'objectif ont été basées sur les travaux d'inventaire de la biodiversité des mangroves.

Généralement, la méthodologie utilisée pour l'inventaire de la flore consiste en la mise en place de placeaux de BRAUN BLANQUET ou du transect de DUVIGNEAUD ou bien des parcelles circulaires dont la surface varie d'une étude à une autre suivant les objectifs de l'étude.

Les paramètres relevés durant les travaux d'inventaire floristique concernent surtout le nom scientifique de la plante, le nom vernaculaire, la hauteur du fût, la hauteur totale, le diamètre à hauteur de poitrine ou DHP, des coordonnées géographiques, etc.

Les études structurales de la végétation des mangroves s'effectuent à travers la méthode de GAUTIER, 1994. Il s'agit ici d'un profil de la végétation étudiée mettant en évidence la stratification et le degré d'ouverture de chaque strate.

* Protocole d'inventaire national adopté par REDD+

En 2018, dans le cadre de l'inventaire national du carbone dans les mangroves de Madagascar, REDD+ a adopté la méthode basée sur l'élaboration des grilles de 4km/4km et le système de placette afin d'obtenir la variation locale. Chaque placette est formée par 5 sous placettes rondes de 7m de rayon distant de 25m vers le Nord, Est, Sud et Ouest.

Les caractéristiques des placettes de collecte de données sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 2 Caractéristiques des placettes de collecte de données selon la méthode adoptée par REDD+

Placette	Dimension (m)	Surface	Type	Dhp (cm)
PC	50mx50m de côté	0,25Ha	Gros arbres	DHP ≥ 25
PR1	7m de rayon	0,0147Ha	Arbres moyens	5 ≤ DHP < 25
PR2	2m de rayon	12,5m ²	Petits arbres	0 ≤ DHP < 5

PC : Placette carrée ; PR : Placette ronde

Les détails de cette méthode sont indiqués dans le paragraphe traitant le stockage de carbone par les mangroves (cf § 3.1.3.1.6).

3.1.2.1.2. **Méthodologie d'inventaire faunistique**

L'utilisation des méthodes standards a été pratiquée pour l'inventaire de la faune. L'observation directe est la base des inventaires de la plupart des espèces faunistiques.

Pour les poissons, l'inventaire de ces ressources se fait surtout à travers l'utilisation de filets maillants (maille de 2cm) et de filets sennes (maille de 4cm). La pêche expérimentale effectuée le jour et la nuit s'ajoute à la méthodologie pour l'inventaire des poissons.

L'inventaire des oiseaux dans les mangroves se fait par observation directe avec utilisation de paires de jumelles et par comptage des individus entendus et vus.

Pour les crabes, la méthodologie d'inventaire est basée sur des observations rapprochées et le comptage du nombre des galeries au sein des parcelles d'inventaire floristique.

Les paramètres relevés lors de l'inventaire de la faune sont généralement le nom scientifique, le nom vernaculaire, la nature du substrat, les espèces d'accompagnement, etc., les paramètres physico-chimiques (largeur, profondeur, température, turbidité, salinité, pH, etc.) pour les poissons, etc. Des coordonnées géographiques sont toujours relevées lors des travaux d'inventaire.

3.1.2.2. **Diversité biologique**

Les résultats des inventaires floristiques et faunistiques permettront d'apprécier la diversité floristique et faunistique des sites étudiés. Ainsi, à Madagascar, nombreux sont les inventaires écologiques des mangroves menés permettant de recenser les espèces floristiques et faunistiques de cet écosystème.

3.1.2.2.1. **Diversité floristique**

Selon les différentes études scientifiques menées dans différents sites de mangroves, le pays abrite huit (8) espèces de palétuviers réparties dans les familles de RHIZOPHORACEAE, AVICENNIACEAE, SONNERATIACEAE, COMBRETACEAE, STERCULIACEAE et MELIACEAE. La famille des RHIZOPHORACEAE est la plus dominante comprenant 3 espèces. Par ailleurs, les travaux d'inventaire par Opti'Pousse Haie en 2016 dans les mangroves de Nosy Lava et Analalava ont révélé l'existence d'une autre espèce qui n'était pas encore répertoriée comme présente à Madagascar mais qui était recensée lors des inventaires à Nosy Lava. Il s'agit de l'espèce *Pemphis acidula* de la Famille des LYTHRACEAE. Cependant, elle reste rare et seuls quelques individus ont pu être observés sur toute l'île. Ainsi, Madagascar compte (09) espèces de palétuviers.

Le tableau suivant montre la diversité spécifique de la mangrove de Madagascar :

Tableau 3. Diversité spécifique de la mangrove de Madagascar

Famille	Espèces	Nom vernaculaire
AVICENNIACEAE	<i>Avicennia marina</i>	Mosotry, Afiafy, Vahonkoritra
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mucronata</i>	Honkolahy, Tangandahy, Anabovahatra
RHIZOPHORACEAE	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tangampoly, Tsitolony, Vahomena
RHIZOPHORACEAE	<i>Ceriops tagal</i>	Honkovavy, Tangambavy
SONNERATIACEAE	<i>Sonneratia alba</i>	Fobo, Farafaka, Songery
MELIACEAE	<i>Xylocarpus granatum</i>	Sarigavo, Bongantalaotra
COMBRETACEAE	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Roneho, Vonjihonko, Lovinjo
STERCULIACEAE	<i>Heritiera littoralis</i>	Moromony
LYTHRACEAE	<i>Pemphis acidula</i>	

D'autres espèces se trouvent associées à ces huit espèces dont entre autres *Scaevola sericeae*, *Hibiscus tiliaceus*, *Derris uliginosa*, *Acrostichum aureum*, *Pemphis acidula*, *Kandelia candel*, etc.

Les différentes espèces floristiques de palétuviers de Madagascar sont décrites ci-après :

Avicennia marina (Forsk)

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyte

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Lamiales

Famille : Avicenniaceae

Genre : *Avicennia*

Espèce : *marina*



Photo : WIKIPEDIA, 2019

Photo 1. L'espèce *Avicennia marina*

Avicennia marina présente une adaptation aux milieux anoxiques sous forme de pneumatophores le long des racines principales. Cette espèce ne forme pas de propagules mais plutôt une graine qui dispose donc d'une plus grande zone de dispersion, ce qui lui permet de coloniser des espaces éloignés par rapport à l'arbre-mère. Comme les autres espèces de palétuviers, *Avicennia marina* contribue à la fixation des sédiments et du trait de côte. En outre, les racines de cette plante, en complément du travail de crabes fousseurs tels que *Ucavocans* réoxygène en permanence le sédiment vaseux et modifient le cycle du soufre et du carbone en contribuant à la biogéochimie des sulfures.

***Rhizophora mucronata* (Lam 1804)**

Règne : Plantae
 Division :
 Magnoliophyte
 Classe : Magnoliopsida
 Ordre : Rhizophorales
 Famille :
 Rhizophoraceae
 Genre : Rhizophora
 Espèce : mucronata



Photo : RAHERITAHIANA, 2016

Photo 2 . L'espèce *Rhizophora mucronata*

Rhizophora mucronata est une espèce de palétuviers largement représentée dans la plupart des mangroves des rivages de l'océan indien et du Pacifique. Elle est reconnaissable à ses hautes racines échasses. Elle se reproduit via la germination de propagules et se disperse par hydrochorie, c'est-à-dire grâce à l'action de marée. Elle est également capable de viviparité en permettant à la propagule de germer en étant toujours accrochée à l'arbre-mère.

***Bruguieragymnorrhiza* (Savigny, 1798)**

Règne : Plantae
 Division : Magnoliophyte
 Classe : Magnoliopsida
 Ordre : Rhizophorales
 Famille :
 Rhizophoraceae
 Genre : Bruguiera
 Espèce : gymnorrhiza



Photo : RAHERITAHIANA, 2016

Photo 3 . L'espèce *Bruguiera gymnorrhiza*

Bruguiera gymnorrhiza est une espèce de palétuvier présente principalement à l'intérieur des mangroves, et fortement liée à la présence de *Rhizophora mucronata*. Elle présente des feuilles lancéolées disposées en étoile et des propagules courtes, épaisses et sillonnées. En termes de succession écologique, elle a tendance à se développer à la suite de *Rhizophora mucronata*, profitant de la présence de cette dernière pour pousser à l'abri de la force de la marée.

Ceriops tagal

Règne : Plantae
 Division : Magnoliophyte
 Classe : Rosidae
 Ordre : Malpighiales
 Famille :
 Rhizophoraceae
 Genre : Ceriops
 Espèce : tagal



Photo :
 RAHERITAHIANA,
 2016

Photo 4. L'espèce *Ceriops tagal*

Ceriops tagal est une espèce de palétuviers au port arbustif et résistante à la dessiccation ainsi qu'au stress salin. Elle ne supporte pas en revanche les longues périodes d'immersion, ce qui la place au plus haut niveau de l'estran, au-delà du cœur de mangrove. Les individus de cette espèce se rassemblent généralement sur des langues de terres sèches qui s'inondent à chaque marée haute. On observe systématiquement de nombreuses populations de crabes violonistes au niveau de leurs racines, ainsi que des crabes araignées des mangroves, lorsque la marée est haute.

***Sonneratia alba* (J. Smith)**

Règne : Plantae
 Division : Magnoliophyte
 Classe : Rosidae
 Ordre : Myrtales
 Famille : Sonneratiaceae
 Genre : *Sonneratia*
 Espèce : *alba*



Photo : Document Les mangroves de Madagascar

Photo 5. L'espèce *Sonneratia alba*

Sonneratia alba est une espèce typique des zones à forte et fréquente immersion. Elle présente des particularités morphologiques par ses pneumatophores grands, durs et pointus, à ses feuilles épaisses de forme arrondie et à ses fruits caractéristiques ayant une forme de baie globuleux. Elle présente un système racinaire très étendu pouvant aller jusqu'à 30m de diamètre pour les plus vieux individus. De ce fait, cette espèce se retrouve exclusivement en première ligne, sur le front de mer. Elle constitue un facteur très important pour l'écosystème mangrovien de la région, car elle joue différents rôles. En effet, elle constitue la première barrière naturelle contre la puissance de la marée, permettant aux autres espèces plus faibles de se développer derrière elle. Grâce au réseau racinaire conséquent, *Sonneratia alba* fournit également aux poissons et aux crabes un abri efficace contre leurs prédateurs respectifs. Cette espèce pose donc la base de l'assemblage écologique des palétuviers le long de l'estran.

***Xylocarpus granatum* (J. König)**

Règne : Plantae
 Division :
 Magnoliophyte
 Classe : Rosidae
 Ordre : Sapindales
 Famille : Meliaceae
 Genre : *Xylocarpus*
 Espèce : *granatum*



Photo : RANJEVASOA, 2007

Photo 6 . L'espèce *Xylocarpus granatum*

Xylocarpus granatum est largement répartie dans les régions côtières des tropiques de l'Ancien Monde, depuis l'Afrique orientale et Madagascar, en passant par l'Asie tropicale, jusqu'à l'Australie tropicale et à la Polynésie.

Egalement appelée « mangrove boulet de canon » ou « mangrove cèdre », *Xylocarpus granatum* se rencontre préférentiellement dans les zones peu immergées, ce qui explique sa faible adaptation aux stress hydriques et salins.

***Lumnitzera racemosa* (Willd, 1803)**

Règne : Plantae
 Division : Magnoliophyte
 Classe : Magnoliopsida
 Ordre : Myrtales
 Famille : Combretaceae
 Genre : *Lumnitzera*
 Espèce : *racemosa*



Photo : Opti'Pousse
 Haie, 2016

Photo 7 . L'espèce *Lumnitzera racemosa*

Lumnitzera racemosa est une espèce de palétuviers presque systématiquement observée en même temps que *Ceriops tagal*. Elle partage le même emplacement sur l'estran. Comme *Ceriops tagal*, *Lumnitzera racemosa* résiste bien aux excès de sel mais ne supporte pas les immersions à long terme, ses racines aérifères étant moins développées que celles de *Rhizophora mucronata*. Ses feuilles ressemblent beaucoup à celles de *Ceriops tagal*, mais il est possible de distinguer les deux espèces grâce à leurs fleurs, celles de *Lumnitzera racemosa* étant petites et blanches, en position alternées.

***Heritiera littoralis* (Dryand)**

Règne : Plantae
 Division :
 Magnoliophyte
 Classe : Magnoliopsida
 Ordre : Malvales
 Famille : Sterculiaceae
 Genre : *Heritiera*
 Espèce : *littoralis*



Photo : Opti'Pousse Haie,
 2016

Photo 8 . L'espèce *Heritiera littoralis*

Heritiera littoralis est une espèce de palétuviers qui se développe sur toutes les côtes de l'Océan Indien de l'Afrique à l'Australie, sur les rives sableuses et sur les berges près de la mer. Elle se caractérise par ses feuilles, veinées d'argent, et par ses graines, des cosses solides pourvues de crêtes le long de leurs arrêtes.

***Pemphis acidula* (J.R. Forst.et G. Forst.,1775)**

Règne : Plantae
 Division :
 Magnoliophyte
 Classe : Magnoliopsida
 Ordre : Myrtales
 Famille : Lythraceae
 Genre : Pemphis
 Espèce : acidula



Photo : Opti'Pousse Haie, 2016

Photo 9 . L'espèce *Pemphis acidula*

Pemphis acidula est une espèce répertoriée dans la liste des espèces indo-ouest Pacifique et est présente sur de nombreux rivages tropicaux de l'Océan Indien et de la partie occidentale et centrale de l'Océan Pacifique. Elle vit en bordure des rivières sur les sols sableux, ainsi que sur les dunes grises, également sur les sols calcaires.

3.1.2.3. **Diversité faunistique**

Les inventaires des mangroves ont généralement concerné le volet flore. Les inventaires de la faune des mangroves semblent encore insuffisants.¹

Plusieurs espèces faunistiques se trouvent dans l'écosystème de mangroves. En effet, ces dernières abritent un grand nombre d'espèces de crustacés, de poissons et de gastéropodes.

3.1.2.3.1. **Crustacés**

Parmi les crustacés, les crabes des palétuviers colonisent les eaux peu profondes des mangroves. Plusieurs espèces de crabes y sont rencontrées selon les différentes études effectuées dont celles dans les mangroves de Nosy Lava et Analalava (Opti'Pousse Haie, 2016).

Les espèces de crabes inventoriées sont : *Scylla serrata*, *Neosarmatium meinerti*, *Ocypode ceratophthalmus*, *Cardisoma carnifex*, *Uca tetragodon*, *Uca annulipes*, *Sesarma sp*, etc...

¹Les données utilisées dans le présent document ont été relevées des résultats d'études disponibles dans certains sites de mangrove malgache, et celles citées par des auteurs dans différents ouvrages.



Photo : Opti'Pousse Haie, 2016

Photo 10. *Scylla serrata* (Crabe des palétuviers)



Photo : Opti'Pousse Haie, 2016

Photo 11. *Neosarmatium meinerti* (Crabe-araignée)



Photo : Opti'Pousse Haie, 2016)

Photo 12. *Ocypode ceratophthalmus* (Crabe fantôme)



Photo : Opti'Pousse Haie, 2016)

Photo 13. *Cardisoma carnifex* (Crabe)



Photo : Opti'Pousse Haie, 2016

Photo 14. *Uca tetragodon* (Crabe)



Photo : Opti'Pousse Haie, 2016

Photo 15. *Uca annulipes* (Crabe)

D'autres espèces de crustacées telles que *Fenneropenaeus indicus*, *Penaeus monodon*, *Alpheus crassimanus*, *Alpheus edwardsii*, etc. utilisent les mangroves comme nurserie jusqu'au stade subadulte.

3.1.2.3.2. *Gastéropodes*

Les espèces de Gastéropodes inventorié dans certaines zones de mangroves sont représentées par *Murex sp*, *Oncidium verruculatum*, *Cassidulina brella*, *littorina sp*, *Cerithidea decollata* et *Pyrazus palustris*.

3.1.2.3.3. *Poissons*

Les **poissons** sont abondants dans les chenaux des mangroves malgaches. Ils appartiennent à plusieurs familles dont la répartition est indiquée dans le tableau suivant :

Tableau 4. Liste non exhaustive des espèces de poissons dans les mangroves de Madagascar

FAMILLES	ESPECES	NOM VERNACULAIRE
ACANTHURIDAE	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Alarano
AMBASSIDAE	<i>Ambassis sp</i>	Ambasy
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla bicolor</i> , <i>Anguilla marmorata</i> , <i>Anguilla mossambica</i>	Amalopotsy, Amalombandana, Amalomainty
CARANGIDAE	<i>Caranx ignobilis</i> , <i>Caranx sexfaciatus</i> , <i>Chorinemustolooparah</i>	Kikao, Aloalo
CHANNIDAE	<i>Channa maculate</i>	Tsibôta
CHIROCENTRIDAE	<i>Chirocentrus dorab</i>	Vatritra
CICHLIDEA	<i>Paretroplus polyactis</i> , <i>Ptychochromis sp</i> , <i>Tilapia aureus</i> , <i>Oreochromis mossambicus</i> , <i>Oreochromis niloticus</i>	Masovoatoka, Saroy, Tilapia manga, Tilapia mainty, Marakely/Tilapia
CLUPEIDAE	<i>Hilsa kelee</i> , <i>Sardinella albella</i> , <i>Sauvagella madagascariensis</i> , <i>Sauvagella robusta</i>	Ambaamba, Karapapaka, Lambalena, Varilava
CONGRIDAE	<i>Conger cinereus cinereus</i>	Lamerana
CYNOGLOSSIDAE	<i>Paraplagusia sp</i>	Hoditr'ovy
DASYATIDAE	<i>Taeniura monospila</i>	Makoba
DREPANEIDAE	<i>Drepane punctata</i>	Takoropa
ELEOTRIDAE	<i>Eleotris macrolepidota</i>	Akavigna
GERREIDAE	<i>Gerres acinaces</i> , <i>Gerres filamentosus</i>	Savilipasina, Ambariaka
GOBIIDAE	<i>Glossogobius giurus</i> , <i>Glossogobius callidus</i> , <i>Oxyurichtys microlepis</i>	Amborodo, Asotohofotsy, Asotohoradagna
HAEMULIDAE	<i>Plectorhincus gibbosus</i> , <i>Plectorhincus sp</i> , <i>Pomadasys argenteus</i> , <i>Pomadasys kaakan</i>	Besomo, Tamotamosomo, Erotra, Drodro/Maheriloha
LEIOGNATHIDAE	<i>Leiognathus equulus</i> , <i>Leiognathus lineolatus</i>	Salelo, Ketraketra
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentimaculatus</i> , <i>Lutjanus fulviflammus</i> , <i>Lutjanus malabaricus</i>	Varavara, Bararaka, Menaelika
MEGALOPIDAE	<i>Megalops cyprinoides</i>	Besisika
MONODACTYLIDAE	<i>Monodactylus argenteus</i>	Dangira
MUGILIDAE	<i>Liza macrolepis</i> , <i>Mugil robustus</i> , <i>Mugil vagiensis</i>	Bika, Antafa
MURAENOSOCIDAE	<i>Muraenesox bagio</i>	Amalondriaka
OSTEOGLOSSIDAE	<i>Heterotis niloticus</i>	Vangolopaky/Black bass
PLATYCEPHALIDAE	<i>Platycephalus indicus</i>	Toho

FAMILLES	ESPECES	NOM VERNACULAIRE
POLYNEMIDAE	<i>Polynemus sextarius</i>	Ambanivava
SCATOPHAGIDAE	<i>Scatophagus tetracantus</i>	Intra
SERRANIDAE	<i>Epinephelus miniatus</i>	Alovo/Kabô
SILLAGINIDAE	<i>Sillago sihama</i>	Ambotso/Ambotry
SPARIDAE	<i>Rhabdosargus sarba</i>	Ambatovazana
SYNGNANTHIDAE	<i>Syngnathus argulus</i>	Filim-boay
TERAPONIDAE	<i>Terapon jarbua</i>	Solabary
TETRAODONTIDAE	<i>Arothron immaculatus</i>	Botala
ZENARCHOPTERIDAE	<i>Zenarchopterus dispar</i>	Kijôlonjôlono

Source : RANJEVASOA, 2007 ; AINA, 2015 ; BIODÉV, 2019

Ces espèces ont été inventoriées et citées dans les résultats des études menées.

3.1.2.3.4. Oiseaux

Selon les divers travaux de suivi écologique, les mangroves de Madagascar abritent plusieurs espèces d'oiseaux dont cinq espèces endémiques sont en danger d'extinction. Il s'agit de *Ardea humbloti*, *Anas bernieri*, *Threskiornis bernieri*, *Haliaeetus vociferoides* et *Charadrius thoracicus*. A signaler que *Ardeola idae* est une espèce migratrice en danger.

Les espèces d'oiseaux présentes dans les mangroves à Madagascar sont indiquées dans le tableau suivant. Cette liste a été établie à partir des résultats d'inventaires menés dans différents sites.²

Tableau 5. Liste non exhaustive des espèces d'oiseaux présentes dans les mangroves de Madagascar

FAMILLES	ESPECES	NOM VERNACULAIRE
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius leschenaultii</i> ,	Vorombato
	<i>Charadrius marginatus</i> ,	
	<i>Charadrius pecuarius</i> ,	
	<i>Charadrius thoracicus</i> ,	Vorombato
	<i>Charadrius tricollaris</i> ,	Vorombato
	<i>Pluvialis squatarola</i>	
SCOLAPACIDAE	<i>Actitis hypoleucos</i> ,	Polisindrano
	<i>Arenaria interpres</i> ,	
	<i>Calidris alba</i> ,	
	<i>Calidris ferruginea</i> ,	Vorombato
	<i>Limosa lapponica</i> ,	
	<i>Numenius arquata</i> ,	
	<i>Numenius phaeopus</i> ,	Kiokioky
	<i>Tringa nebularia</i> ,	Vorombato
<i>Xenus cinereus</i>	Vorombato	
DROMADIDAE	<i>Dromas ardeola</i>	Firatsy, Takapalin-dranomasina

²Il est à noter que d'autres espèces pourraient également présentes mais les documents ne sont pas disponibles par exemple les résultats des inventaires menés par ANDRIANJOHANY en 1992.

FAMILLES	ESPECES	NOM VERNACULAIRE
ALCEDINIDEAE	<i>Alcedo vintsioides</i>	Vintsy
CUCULIDEAE	<i>Centropus toulou</i>	Toloho
ROSTRATULIDEAE	<i>Numenius sp</i>	Kiokioka
PLOCEIDEAE	<i>Foudia Madagasacriensis</i>	Fody
ACCIPITRIDEAE	<i>Accipiter Madagascariensis,</i> <i>Polyboroides radiatus,</i> <i>Accipiter henstii,</i> <i>Milvus migrans,</i> <i>Haliaeetus vociferoides,</i> <i>Pernis apivorus,</i> <i>Hieraaetus pennatus,</i> <i>Aviceda madagascariensis,</i> <i>Eutriorchis astur</i>	Tsipara Fihiaky Rehila Tsimalaoky Ankoay
MEROPIDEAE	<i>Merops superciliosus</i>	Kirioke
SYLVIDEAE	<i>Neomixistenella</i>	Kinintsy
NECTARINIIDEAE	<i>Nectarina souimanga</i>	Kisianga, Soimanga
RALLIDEAE	<i>Dryolimnas cuvieri</i>	Agoly, Droviky
ARDEIDEAE	<i>Nycticorax nycticorax,</i> <i>Ardea humbloti,</i> <i>Ardea purpurea,</i> <i>Egretta ardesiaca,</i> <i>Ardea melanocephala,</i> <i>Ardea cinerea,</i> <i>Ardea ralloides,</i> <i>Ardea goliath,</i> <i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	Goadrano, Héron Sangoaky Vagna Vagnafiraky Lombokoma
PTEROCLIDIDEAE	<i>Streptopelia Picturata</i>	Lomoy
THRESKIORNIDEAE	<i>Threskiornisa ethiopicus</i>	Voronosy
TURDIDEAE	<i>Copsychus albospecularis</i>	Fitatsy
CORVIDEAE	<i>Corvus albus</i>	Goaika
TURNICIDEAE	<i>Turnix nigricollis</i>	Kibobo
STURNICIDEAE	<i>Acridotheres tristis</i>	Martaina
SYLVIDEAE	<i>Nesillas typica</i>	Poritaky
PSITTACIDEAE	<i>Agapornis cana,</i> <i>Coracopsis nigra</i>	Sarengy Sihotsy
RECURVIROSTRIDEAE	<i>Himantopus himantopus</i>	Takapaly
PTEROCLIDIDEAE	<i>Oena capensis</i>	Tsakatoto
UPIPIDEAE	<i>Upupa upops</i>	Tsakodara
GLAREOLIDEAE	<i>Glareola ocularis</i>	Vorombato
CAMPEPHAGIDEAE	<i>Coracina cinerea</i>	Voromaregne, Vorodavenoky

FAMILLES	ESPECES	NOM VERNACULAIRE
PHALACROCORACIDEAE	<i>Phalacrocorax africanus</i> , <i>Microcarbo africanus</i>	Voromboay
VANGIDEAE	<i>Falcula palliata</i>	Voronjaza
CICONIIDEAE	<i>Mycteria ibis</i> , <i>Anastomus lamelligerus</i>	Mefo Mejoho, PamakyAkora
PHOENICOPTERIDEAE	<i>Phoenicopterus ruber</i> , <i>Phoenicopterus roseus</i>	Samaky, Samaka
CORACIIDEAE	<i>Eurystomus glaucurus</i>	Tsararahaka
ANATIDEAE	<i>Dendrocyna Viduata</i> , <i>Anas bernieri</i> , <i>Anas melleri</i>	Vivy Mireha Angaka

Sources : RANJEVASOA, 2007 ; OPTI'POUSSE HAIE, 2016 ; RAKOTOMAVO, 2017 ; BIODÉV, 2019



Photo 16. L'espèce d'oiseau *Ardea humbloti*



Photo 17. L'espèce d'oiseau *Anas bernieri*



Photo 18. L'espèce d'oiseau *Threskiornis bernieri*



Photo 19. L'espèce d'oiseau *Haliaeetus vociferoides*



Photo 20. L'espèce d'oiseau *Charadrius thoracicus*



Photo 21. L'espèce d'oiseau *Ardeola idae*



Photo 22 . L'espèce d'oiseau *Platalea alba*



Photo 23 . L'espèce d'oiseau *Sterna bergii*

Quelques espèces d'oiseaux dans les mangroves malgaches (Sources : Asity Madagascar)

3.1.2.3.5. Reptiles et amphibiens

Des espèces de reptiles et amphibiens sont inventoriées dans les mangroves. *Mimophis mahafaliensis* est une espèce de reptile rencontrée dans la Baie de Moramba. En outre, des espèces d'amphibiens ont été inventoriées dans les palétuviers entre autres *Ptychadena mascareniensis*, *Hoplobatrachus tigerinus*, *Laliostoma labrosum*.

Parmi les espèces de reptiles inventoriées, il y a *Crocodylus niloticus*, *Oplurus sp*, *Acranthophis madagascariensis*, *Madascarophis colibrinus*, *Liopholidophis lateralis*.

Ces espèces proviennent souvent des milieux avoisinants pour y chercher de nourritures.

3.1.2.3.6. Mammifères

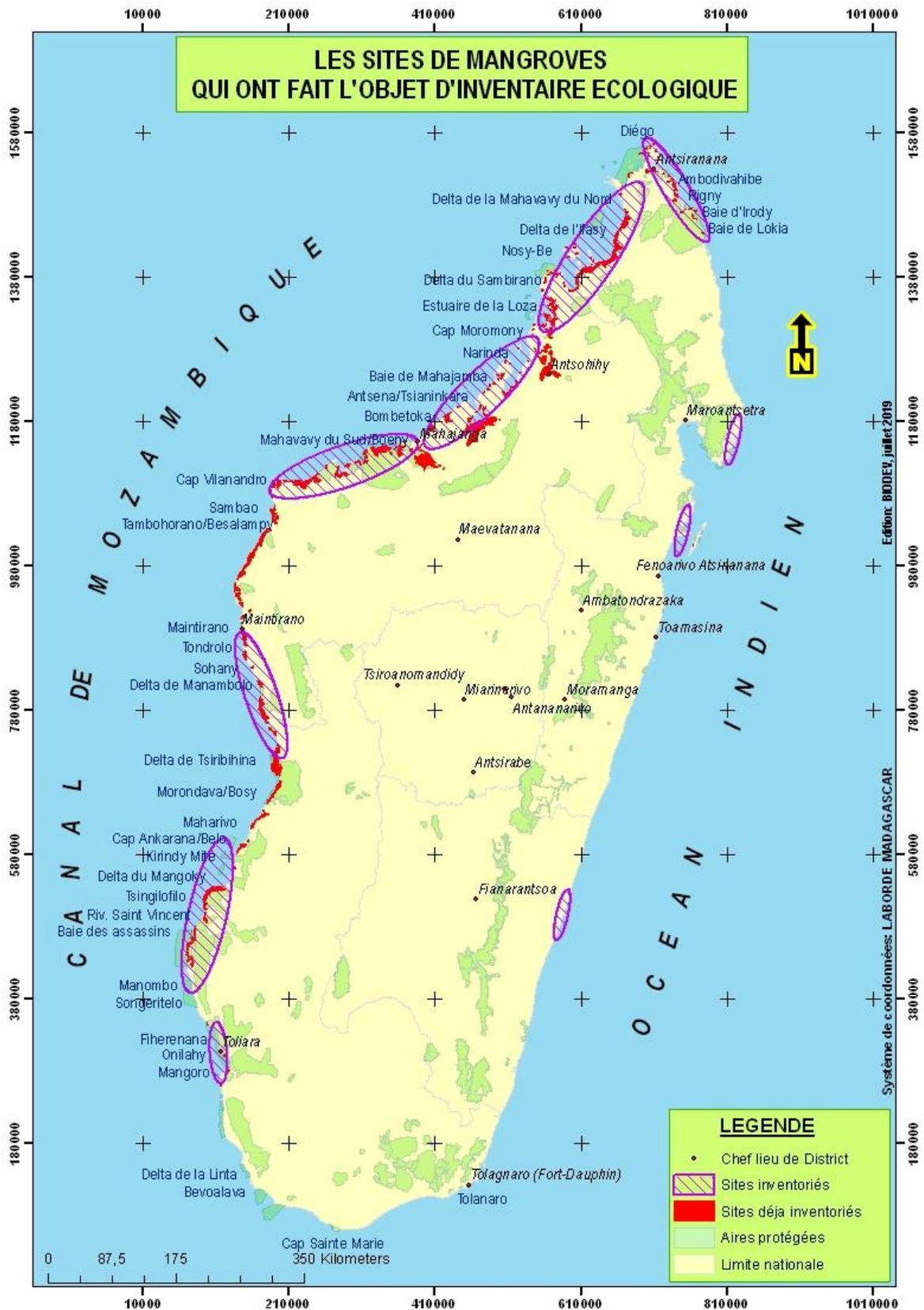
Parmi les espèces de mammifères, on peut citer *Pteropus rufus* appelée aussi Renard volant de Madagascar, qui est une espèce de chauve-souris, *Delphinus sp.*, *Propithecus verreauxii* ou Propithèque de Verreaux, *Felis sylvestris*, *Viverricula indica*, *Cheirogaleus medius*, et *Potamochoerus larvatus*.

3.1.2.4. **Résumé des résultats d'inventaire des mangroves de l'Ouest de Madagascar**

A Madagascar, les mangroves ont déjà fait l'objet de travaux d'inventaire dans plusieurs sites de l'île. Cependant, aucune référence nationale n'a été disponible concernant les mangroves. C'est dans ce cadre que le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable à travers le BNCCC-REDD+ a effectué des travaux d'inventaire à l'échelle nationale en 2018 et concernant 6 régions dont Atsimo Andrefana, Sofia, Melaky, Boeny, Menabe et Diana. Les détails des résultats sont annexés dans le présent document.

Encadré 0. Résultats de l'inventaire national des mangroves (MEDD/BNCCC-REDD+, 2018)

- * 7 familles, 9 genres et 9 espèces ont été inventoriés avec une dominance des familles de Rhizophoraceae et de Verbenaceae.
- * Le DHP des mangroves est entre 8,6 et 13,82 cm avec une hauteur totale de 5,5m et une hauteur exploitable de 2,89m.
- * Quatre espèces Tangandahy, Afiafy, Tangambavy et Tangampoly sont les plus distinguées et les classes de diamètre entre 5 et 15cm de DHP sont les plus abondantes. Sur la dominance, les mangroves de la Région de Boeny et de Melaky ont une surface terrière de 3,18m² et de 3,78m².
- * Sur la potentialité, la valeur dans la Région de Melaky (Volume Total = 11,58m³ et Volume Fut = 9,28m³) et celle de Boeny (Volume Total = 10,19m³ et Volume Fut = 8,70m³) sont importantes.
- * La couverture est de l'ordre de 60% dans les Régions AtsimoAndrefana, Boeny, Diana et la salinité de l'eau est de 4,62‰.
- * Le taux de régénération des mangroves est de 1281% d'après l'analyse des différentes strates végétales et de la régénération naturelle. Une bonne gestion des surfaces restantes en mangroves est recommandée ainsi qu'un contrôle des flux de produits à travers la sensibilisation des populations notamment urbaines.



Carte 3. Les zones de mangroves qui ont fait l'objet d'inventaire écologique à Madagascar

3.1.2.5. Caractéristiques des mangroves

Les espèces de palétuviers ont des caractéristiques particulières par rapport aux autres espèces végétales. En effet, la plupart d'entre elles présente des adaptations morphologiques et physiologiques semblables pour faire face aux conditions édaphiques et hydriques de leur milieu d'implantation. Ces adaptations visent à tolérer la salinité de l'eau, le manque d'oxygène et l'instabilité sédimentaire. Les formes d'adaptation sont variables suivant les espèces de palétuviers pour répondre aux exigences des milieux où elles s'installent.

3.1.2.5.1. Adaptation à la salinité

Les palétuviers ont des capacités de résister aux fortes salinités par des adaptations physiologiques. En effet, pour faire face à la sursalure, les espèces des palétuviers développent deux systèmes majeurs dont l'exclusion et l'excrétion. Ainsi, suivant le mode d'adaptation, on peut avoir la catégorie des « crynohalophytes » dont l'adaptation se traduit par l'excrétion des sels qu'elles ont absorbé grâce à des glandes situées dans les écorces des feuilles, des tiges et des racines (ex : cas de *Avicennia*) et la catégorie des glycohalophytes où l'adaptation se manifeste à travers la filtration des sels par le système racinaire (ex : *Rhizophora*, *Sonneratia*).

3.1.2.5.2. Adaptation par rapport au manque d'oxygène

Afin de s'adapter au manque d'oxygène, les arbres des palétuviers disposent des lenticelles sur leurs racines permettant leur respiration. Ce sont des cellules connectées à des tissus spongieux et ayant des rôles dans l'aspiration de l'air. L'oxygène présent dans ces tissus est pompé par la plante pendant les phases de submersion créant ainsi une dépression qui sera à l'origine d'une nouvelle aspiration par les lenticelles lors de la réexposition à l'air.

3.1.2.5.3. Adaptation au substrat

Vu les caractéristiques vaseuses et pauvres en oxygène des substrats des palétuviers, ces derniers ont une forme d'adaptation spécifique. Ainsi, on peut distinguer :

- Les **racines échasses** qui sont des racines adventives ou des rameaux en formes d'arceaux qui peuvent être produits par les branches et se développent à l'air libre pour pénétrer dans le sol (cas des *Rhizophora*). Ces racines assurent une meilleure assise de l'arbre.
- Les **pneumatophores** qui se présentent sous forme d'excroissances aériennes sont des ramifications de l'appareil racinaire à géotropisme négatif qui s'élèvent du système radial et se développent à l'air libre (Cas des *Sonneratia* et *Avicennia*). Ces pneumatophores jouent un grand rôle sur un substrat asphyxiant à travers les lenticelles par lesquelles ont lieu les échanges gazeux (De Granville, 1974 ; Hovenden et Allaway, 1994).
- Les **racines genouillées ou coudées**, qui sont des protubérances arrondies sortant du sol en se développant vers le haut à partir des racines souterraines (cas des *Bruguiera*),
- Les **contreforts** sont des extensions à la base des troncs des arbres (Cas des *Ceriops*).

Ces différentes formes d'adaptation permettent aux espèces de palétuviers un meilleur ancrage dans le sol.



Photo : BLODEV, 2019

Photo 24. Racines échasses



Photo : BLODEV, 2019

Photo 25. Pneumatophores



Photo : Razakanirina H. 2012

Photo 26. Racines génouillées



Photo : Razakanirina H. 2012

Photo 27. Contreforts

3.1.2.6. **Formes de diaspores des palétuviers**

Par rapport aux diaspores, la viviparité, la flottabilité des graines et leur viabilité sur de longues périodes de transit dans l'eau de mer représentent également une forme d'adaptation qui permettent aux palétuviers d'assurer une dissémination efficace de leur descendance sur de longues distances.

Chez les palétuviers, deux types de diaspores sont ainsi rencontrés :

- **Propagules** : rencontrées chez les espèces vivipares dont l'embryon est déjà développé dans la graine quand le fruit est encore sur l'arbre. C'est le cas des espèces de la famille des RHIZOPHORACEAE. Ces propagules sont des plantules déjà formées sur la plante mère, et à maturité, elles se détachent de celle-ci pour se fixer dans la vase.
- **Fruits** : rencontrés chez les espèces non vivipares et crypto-vivipares. Les fruits avec l'embryon à l'intérieur présentent différentes formes (flotteur sphérique, cordiforme, fruit muni d'une sorte de petite voile, ou muni de calice persistant) facilitant la flottaison et leur transport dans l'eau vers des substrats adéquats pour leur installation.



Photo : Razakanirina H. 2012, BIODÉV, 2019

Photo 28. Les propagules des espèces de palétuviers



Photo : Razakanirina H. 2012

Photo 29 Les fruits des espèces de palétuviers

3.1.2.7. Types de mangroves

Trois types de mangroves existent à Madagascar. Il s'agit de :

- Mangrove estuarienne : qui se trouve au niveau de l'embouchure où débouche un cours d'eau (rivière) ou à l'estuaire, caractérisée par la rencontre de l'eau de mer avec de l'eau douce.
- Mangrove lagunaire : qui se trouve au bord des chenaux qui canalisent la montée et la descente de l'eau de mer à marée haute, à l'intérieur, on rencontre d'anciens cordons littoraux, avec la présence d'une grande étendue de tanne à marée basse. L'alimentation en eau douce est assurée par des écoulements souterrains.
- Mangrove littorale ou mangrove intermédiaire qui est en contact direct au front de la mer et longeant parallèlement le rivage marin.



Photo : RAKOTOVAO, 2013

Photo 30. Les trois types de mangroves à Madagascar : 1. Mangrove estuarienne, 2. Mangrove lagunaire, 3. Mangrove littorale

3.1.2.8. Zonation des mangroves

Les espèces de palétuviers ont leur distribution spatiale selon leur niveau d'adaptation par rapport aux différentes conditions écologiques stationnelles du milieu. Ainsi, elles sont caractérisées par une zonation floristique du front de la mer vers la limite des formations non mangroves des terres continentales. Dans ce cadre, différentes recherches et études ont été déjà effectuées dont celles de Tostain, 2010 ; Kathiresan et Bingham, 2001 et Kathiresan et al., 1996. En outre, des recherches ont été menées à Madagascar par ROGER., E et al dans les mangroves d'Antrema pour voir cette distribution spatiale des palétuviers.

Tableau 6. Caractéristiques des 08 espèces les plus reconnues à Madagascar

Espèce	Nature du substrat	Durée d'immersion	Taux de salinité requis	Localisation	Station préférentielle pour la régénération	Morphologie des individus adultes
<i>Sonneratia alba</i> (<i>Sonneratiaceae</i>)	Sablo-vaseux sur les fronts	Longue à permanente	Moyenne (13,92 à 35,190g/l)	Zones externes (front de la mer)	Sédiments nouvellement formés	3 à 12 m de haut, 15 à 25cm de diamètre, à pneumatophores
<i>Xylocarpus granatum</i> (<i>Meliaceae</i>)	Sablo-vaseux	Occasionnelle	Faible (10 à 20g/l)	Zones intermédiaires	Sur les bancs externes peu salés	Grands arbres, 10 à 12m de haut, degros diamètre (60cm),
<i>Rhizophora mucronata</i> (<i>Rhizophoraceae</i>)	Vaseux riche en substance colloïdale	Régulière et quotidienne	Forte (7,753 à 42,410g/l)	Zones externes (bord des chenaux) et zones intermédiaires	Vase inondée périodiquement	7 à 12m de haut, 10 à 15cm de diamètre, port droit et à racine échasse
<i>Ceriops tagal</i> (<i>Rhizophoraceae</i>)	Sablo-vaseux à sableux	Courte mais régulière (résistante à une Exondation prolongée)	Forte (15 à 45g/l)	Zones internes et Intermédiaires	Bien éclairée	2 à 4m de haut, de petit diamètre (<10cm), port plus moins droit et à contrefort
<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (<i>Rhizophoraceae</i>)	Sablo-vaseux à compact	Courte mais régulière	Forte (15 à 45g/l)	Zones externes (bord des chenaux) et zones intermédiaires	Vase peu salée périodiquement inondée	10 à 14m de haut, 10 à 15cm de diamètre, à contrefort
<i>Avicennia marina</i> (<i>Avicenniaceae</i>)	Sablo-vaseux	Immersion quotidienne à occasionnelle (Espèce ubiquiste)	Forte (15 à 45g/l)	Zones externes (bord des chenaux)	Plus ou moins sableux Occasionnellement inondée	4 à 10m de haut, 15 à 20cm de diamètre, à pneumatophores
<i>Lumnitzera racemosa</i> (<i>Combretaceae</i>)	Sableux	Occasionnelle	Forte (2,625 à 43,021g/l)	Zones internes	Limite interne de l'arrière mangrove	arbuste (<1,5m de haut), feuilles succulentes
<i>Heritiera littoralis</i> (<i>Sterculiaceae</i>)	Sableux	Occasionnelle	Faible (10 - 20g/l)	Zones internes à la limite des formations non mangroves	Limite interne de l'arrière mangrove	3 à 4m de haut, 7 à 10cm de diamètre

[Source : Tostain, 2010 ; Kathiresan et Bingham, 2001 et Kathiresan et al., 1996 in RAZAKANIRINA, 2016]

Encadré 1. La zonation floristique des mangroves, selon le PNUE, l'ONE et l'ANGAP (1997)

La répartition des palétuviers est variable suivant des zonations bien définies de la mer vers la terre. Trois zones ont ainsi été identifiées :

- **Zone externe** : toujours immergée, caractérisée par une formation arborescente dense parcourue par un réseau de chenal. Allant de la mer vers la terre, elle est composée de *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* et *Bruguiera gymnorhiza*.
- **Zone intermédiaire** : la partie en aval est immergée lors des hautes menées tandis que la partie en amont est inondée lors des grandes marées. Cette zone est caractérisée par une formation arborescente de plus en plus clairsemée et rabougrie. Floristiquement, elle est caractérisée de *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera gymnorhiza* et *Heritiera littoralis*.
- **Zone interne** : caractérisée par une espace nue ou herbacée appelée « tanne ». Elle est inondée lors des marées d'équinoxe seulement.

3.1.2.9. Facteurs abiotiques

Outre les conditions écologiques que les palétuviers doivent faire face, d'autres facteurs déterminent leur installation dont les facteurs climatiques, le facteur hydrologique, le facteur physico-chimique du substrat, ainsi que le facteur hydro-dynamique.

3.1.2.9.1. Facteurs climatiques

L'installation des palétuviers est déterminée par le facteur température. En effet, cette température devrait être supérieure à 16°C avec des fluctuations limites de 5°C. Ainsi, dans les zones où on assiste à une saison sèche très marquée, la mangrove est moins dense. En outre, la richesse, l'étendue, et la distribution des mangroves par rapport au gradient de salinité sont conditionnés par l'évapotranspiration (Blasco 1991).

3.1.2.9.2. Facteur hydrologique

Le milieu de mangrove est dit saumâtre, caractérisé par un apport d'eau salée et d'eau douce d'origine fluviale et souterraine. Comme les mangroves se trouvent entre deux battements de marée (marée haute et marée basse), cette dernière joue un rôle important dans l'installation des mangroves. Par ailleurs, cette installation est également conditionnée par la régularité du régime hydrique (alimentation en eau douce et durée d'immersion quotidienne par les marées) et l'apport constant et suffisant en éléments nutritifs produits par les matières organiques de l'écosystème des mangroves. C'est la raison pour laquelle les palétuviers ont besoin d'un apport d'eau continentale. Ainsi, les deltas, les lagunes, les embouchures de fleuve ou de rivière, ainsi que les baies représentent les principaux habitats des mangroves (Snedaker, 1984).

3.1.2.9.3. Facteurs physico-chimiques du substrat

A Madagascar, la mangrove se trouve généralement sur des substrats meubles, vaseux à des degrés variables. Ainsi, la présence d'une nappe phréatique permanente, une teneur en sodium élevée, des conditions sulfato-réductrices liée au milieu anaérobie, un milieu réducteur au niveau des racines de palétuviers, la présence de bactéries sulfato-réductrices, la salinité, une couleur gris-noir et une odeur nauséabonde sont les caractéristiques des sols des mangroves (ANDRIAMALALA, 2007). Marius (1985) a affirmé que les sols à fraction colloïdale fine, riche en argile et en matière organique conviennent le mieux aux mangroves.

3.1.2.9.4. *Facteurs hydrodynamiques*

Une moindre variation hydrodynamique du milieu d'implantation des mangroves n'est pas favorable à ces ressources selon les études de Blasco en 1984. Une alternance d'envasement et de dévasement affecte toujours les rivages des mangroves. C'est un phénomène dépendant de la topographie locale et de l'amplitude des marées. Selon Lebigre en 1984, la mangrove ne peut pas s'établir sur la zone où la durée des périodes d'immersion est largement supérieure à celle de l'émersion. En outre, dans cette situation, les plantules ont du mal à se développer.

Encadré 2. Les travaux d'inventaires écologiques menés dans les mangroves de Madagascar

Sur la base des documents disponibles dans l'élaboration du présent document, il a été constaté que nombreux sont les travaux d'inventaires écologiques menés dans les mangroves de Madagascar. Il s'agit surtout des travaux dans le cadre des recherches menées par des étudiants des Universités en collaboration avec des institutions de recherche et/ou des organismes de conservation. Le volet flore semble le plus étudié au cours de ces travaux d'inventaire et rares sont les recherches qui ont considéré le volet faune, alors que les mangroves malgaches abritent une importante diversité en faune. En outre, il a été constaté également que les inventaires se sont généralement effectués dans les mangroves de la partie occidentale malgache. L'importance de la superficie de ces ressources dans cette partie de l'île pourrait être une des raisons de cette situation. De plus, certains sites à l'exemple de la Nouvelle Aire Protégée d'Antrema ont fait l'objet de plusieurs inventaires floristiques au niveau des mangroves.

Pour la partie orientale de l'île, les mangroves de l'Est sont peu étudiées. En effet, peu de documents parlent des études menées dans les mangroves de la partie orientale malgache. Par exemple, les recherches sur les mangroves de Sainte Marie ont été réalisées dans le cadre du Projet « Mangroves de l'Est ». Récemment, il y a eu également les études menées par RAKOTOMAVO dans les mangroves de Foulpointe, Sainte Marie, Manompana, Mananara Nord et Rigny. Ces sites sont encore ciblés par le Projet « Mangroves de l'Est ». Par ailleurs, d'autres sites sont concernés par ce Projet à savoir les mangroves de Tampolo (20Ha), et Ambila (50Ha). Toutefois, les informations et/ou données sur les recherches dans ces sites ne sont pas disponibles.

Malgré l'existence du Projet « Mangroves de l'Est », les recherches et/ou études sur les mangroves orientales malgaches méritent encore d'être approfondies vu leur importance du point de vue écologique, et socio-économique. En outre, ces ressources contribuent également à la séquestration de carbone permettant ainsi à prévenir les effets du changement climatique.

3.1.3. ROLES ET SERVICES ECOLOGIQUES DES MANGROVES

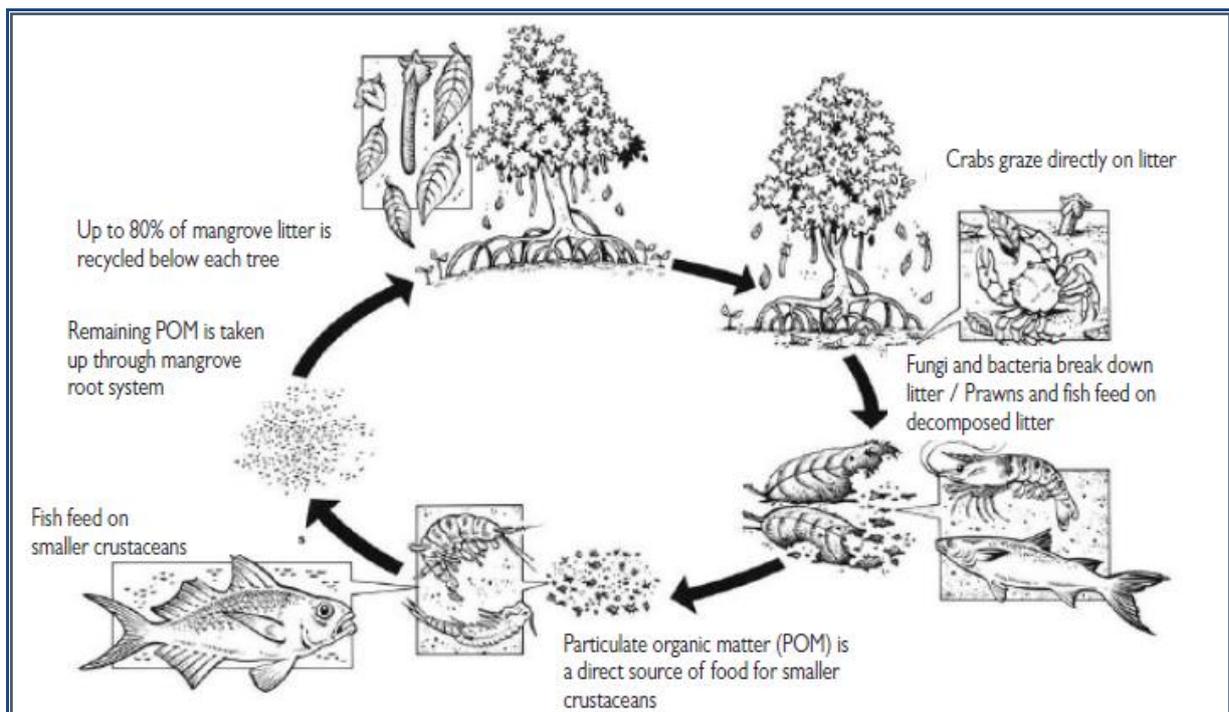
La mangrove est un écosystème qui joue plusieurs fonctions : rôle physique (sédimentation, protection contre l'érosion, etc), rôle chimique (rôle de tampon, etc), et rôle écologique (piégeage de Carbone, protection des berges, filtration des polluants, etc) et rôle socio-économique (voir chapitre suivant).

3.1.3.1. Cycle des nutriments

Les mangroves sont à la base du cycle des nutriments en milieu côtier du fait de sa forte productivité. La litière provenant des palétuviers est l'un des principaux maillons de la chaîne alimentaire des mangroves, puisqu'elle représente une source importante de nourriture pour les divers organismes vivant dans les eaux de cet écosystème (Melena et al., 2000 ; Sheaves et Molony, 2000).

3.1.3.1.1. Production de ressources halieutiques

Les mangroves jouent un rôle particulier dans la production des ressources halieutiques notamment les crabes. Elles assurent également des fonctions dans la chaîne alimentaire des écosystèmes côtiers. Les espèces faunistiques y tirent profit des matières organiques piégées dans les sédiments des vasières ou de la transformation des débris végétaux des espèces de mangroves par les bactéries ou les champignons.



Source : Stewart, M. et Fairfull, S. (2008). p. 3, in *L'élevage de la crevette : une menace pour les mangroves*, FRANCOEUR., M, 2009.

Figure 1. Chaîne alimentaire simplifiée d'un écosystème de mangrove

3.1.3.1.2. **Habitat et nourricerie**

Les mangroves servent d'habitat ou dortoir pour bon nombre d'espèces faunistiques telles que oiseaux (Ex : *Haliaeetus vociferoides*, etc), chauve-souris (*Pteropus rufus*), mollusques, etc., et aquatiques dont elle assure la fonction de nourricerie, de reproduction et de migration pour les crabes (Ex : *Scylla serrata*), crevettes (Ex : *Penaeus indicus* et *Penaeus monodon*), et certaines espèces de poissons.

3.1.3.1.3. **Filtre naturel contre les pollutions**

Les différents systèmes racinaires des espèces de mangroves contribuent à la filtration et à la rétention des polluants (ex : métaux lourds et autres toxiques) contenus dans l'eau, de même qu'à la rétention des nutriments et des matières en suspension. Selon Roussel, 2001, un hectare de mangrove arrive à traiter une centaine de mètre cube d'eau (cité dans Ramarosan, 2017).

3.1.3.1.4. **Ecran aux rayonnements Ultra-Violet de type B**

L'absorption des rayons solaires par les mangroves protège les écosystèmes adjacents à celles-ci tels que les récifs coralliens et les lits d'herbes marines. Les mangroves réduisent ainsi l'exposition directe des UV-B sur les coraux et diminuent les risques de blanchiment de ces derniers (Anderson et al., 2001).

3.1.3.1.5. **Protection du littoral**

Les mangroves stabilisent le trait de côte et servent de barrière contre l'érosion due à la houle, aux tempêtes et aux cyclones (Furukawa et al, 1997, Wolanski et al, 2013). Les mangroves agissent en tant que barrières physiques et jouent le rôle de paravent tout en protégeant la terre ferme. De plus, leur système racinaire permet de réduire la vitesse des courants et d'augmenter la rétention des sédiments.

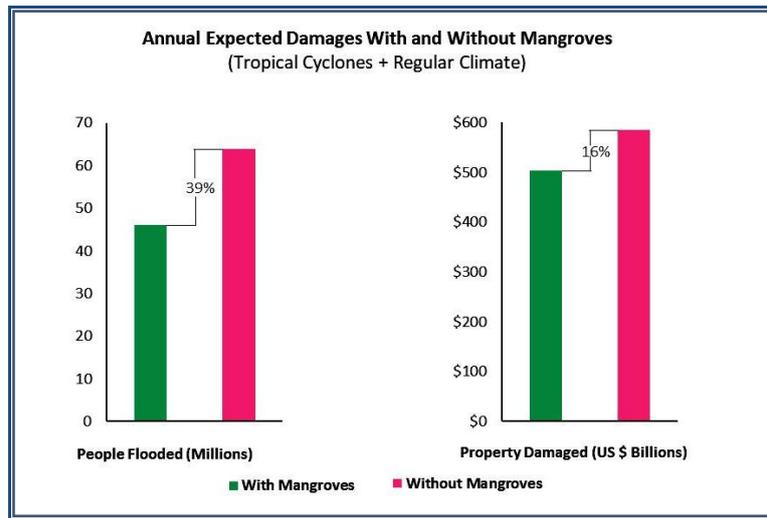
Grâce aux mangroves, la force des vagues ainsi que les dégâts provoqués par le vent peuvent être réduits, sous condition que celles-ci soient en bon état (Bacar, 2008 ; landritiana, 2009).

En 2016, à travers la Banque Mondiale, The Nature Conservancy, des scientifiques du secteur public, du secteur privé et des Universités, une initiative a été lancée afin de définir une méthode permettant d'évaluer avec précision les effets bénéfiques des habitats côtiers dont les mangroves pour la lutte contre les inondations. L'évaluation se fait au moyen des outils utilisés dans les secteurs de l'ingénierie, du risque et de l'assurance, en appliquant une « fonction des dommages anticipés ». Cette approche consiste à estimer le niveau des inondations et des dégâts causés avec et sans habitats côtiers sur l'intégralité de la distribution des fréquences des tempêtes (par exemple, une tous les 10 ans, tous les 25 ans et tous les 100 ans).

Cette approche a été appliquée sur le plan mondial soit à plus de 115 pays et 700Km de côtes avec l'appui de l'Initiative internationale sur le climat.

Il a été montré que les mangroves ont une incidence non négligeable sur l'ampleur des inondations côtières et sur les dégâts causés.

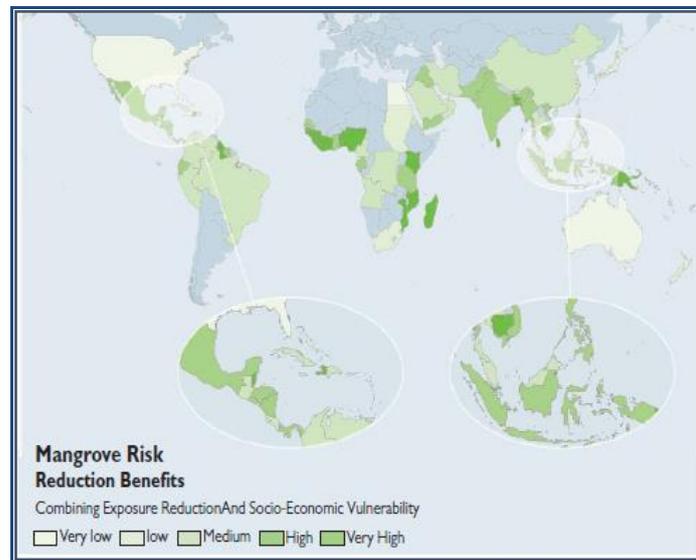
Les mangroves permettent d'éviter d'importants dommages dus à des événements catastrophiques. A titre d'illustration, en absence de mangroves, le nombre de personnes subissant des inondations chaque année dans le monde augmenterait de 18 millions, soit une hausse de plus de 39%. En outre, les dégâts matériels annuels augmenteraient de plus de 16% (The Nature Conservancy, IH Cantabria, BündnisEntwicklungHilft, 2017). La figure suivante illustre cette simulation.



Source : The Nature Conservancy, IH Cantabria, 2018

Figure 2. Dégâts annuels prévus avec et sans mangroves

La mise en commun des informations à travers la collaboration avec l'Union d'aide au développement ou BündnisEntwicklungHilft regroupant les grandes organisations non gouvernementales allemandes a permis d'identifier les pays où les mangroves pourraient être les plus utiles pour la réduction globale des risques liés aux inondations. Ainsi, il a été constaté à partir des données disponibles et des analyses que Madagascar figure parmi les pays de l'Afrique de l'Ouest et du Sud-Est présentant une importance des mangroves (Very high). La figure suivante indique les autres pays ayant cette importance.



Source : The Nature Conservancy, IH Cantabria, BündnisEntwicklungHilft, 2018

Figure 3. Degré d'importance des mangroves suivant les pays

3.1.3.1.6. **Stockage de carbone**

Comme toutes forêts, les mangroves captent le dioxyde de carbone (CO₂) dans l'air qui sera ensuite stocké par la plante, les systèmes racinaires et le substrat pour former un puits de carbone. Elles contribuent à la purification de l'air et peuvent alors jouer un rôle dans la gestion des gaz à effet de serre et tamponner les effets des changements climatiques. Il est estimé, que les mangroves piègeraient 25,5 millions de tonnes de carbone par an (CRNCDB, 2014).

Les mangroves ont la capacité de séquestrer le CO₂ capté sous forme organique dans les biomasses et les substrats. Elles ont une capacité de stockage rapide et longue de carbone. L'estimation des stocks de carbone s'effectue généralement par la combinaison des données satellitaires et des données d'inventaire.

Encadré 3. Stockage de carbone par les mangroves

Les mangroves figurent parmi les écosystèmes terrestres les plus productifs. Elles ont une double capacité de puits pour le CO₂, en le stockant sous forme organique à la fois dans la biomasse et les sédiments. La productivité primaire nette des mangroves a été estimée à près de 218 ± 72 TgC/an (Bouillon et al., 2008). La productivité et la capacité de stockage de carbone dans les mangroves dépendent de plusieurs facteurs et diffèrent d'un endroit à un autre. La latitude est l'un des grands facteurs entraînant la variation des stocks de carbone dans les mangroves. Selon Saenger et al., 1993, il existe une grande corrélation entre la latitude, la richesse spécifique, la biomasse et la hauteur des palétuviers qui est en forte relation avec la variation de la température, de l'insolation et de la précipitation. Par ailleurs, le stock de carbone dans les mangroves diffère d'une espèce à une autre (Komiya et al., 1988). Le taux de carbone séquestré par espèces varie aussi suivant les différentes conditions écologiques de chaque site de relevé qui influencent la biologie de chaque espèce. La capacité de chaque espèce à retenir le carbone dépend aussi du tissu qui les compose et de son mode de fonctionnement (Rakotovo, 2013).

a) Méthodologies dans le cadre des estimations des stocks de carbone

Vu les différentes études menées sur le carbone des mangroves, des études cartographiques à partir des images satellitaires de Landsat et de SPOT, ainsi que les images de Google Earth représentent toujours un préalable notamment dans le choix des sites d'étude.

Qu'il s'agisse d'études de carbone de la biomasse aérienne ou du carbone du sol, l'inventaire des espèces de mangroves est toujours requis et dont la méthodologie est basée sur des placettes d'inventaire.

Méthode d'inventaire floristique

Les inventaires floristiques dans le cadre de l'estimation des stocks de carbone dans les mangroves sont principalement basés sur la mesure des caractéristiques dendrométriques suivant le protocole de Kauffman et Donato, 2012 dont les paramètres à considérer sont la géomorphologie (localisation et topographie), la densité et la couverture de la canopée. Et suivant Jones et al en 2014, les paramètres à prendre en compte sont les espèces, la dominance des espèces, la hauteur, le diamètre à 1,30 ou à 30cm.

Souvent, les travaux d'inventaire s'effectuent dans des parcelles de 10m x 10m ou 20m x 20m pour les arbres ayant un diamètre supérieur à 5cm. Pour les individus ayant un diamètre inférieur à 5cm, la parcelle d'inventaire est de 5m x 5m.

Technique de prélèvement de sol pour l'estimation du COS

Le processus pour la collecte de sol au niveau des mangroves est le suivant :

- Enfoncer la tarière dans le sol jusqu'à 1m de profondeur ;
- Retirer en tournant la tarière ;
- Couper et nettoyer la face supérieure du sol ;

- Mesurer et marquer les différents intervalles de profondeur : 0 - 15cm, 15 - 30cm, 30- 50cm et 50 - 100cm à l'aide d'un mètre pliable de 1m ;
- Prendre une longueur de 5 cm d'échantillon de sol au centre de chaque intervalle de profondeur ;
- Enlever et mettre l'échantillon du sol prélevé dans une boîte métallique déjà numérotée ;
- Laver et enfoncer la tarière à nouveau dans le même trou pour prendre la deuxième profondeur de 1 à 2m et prélever deux échantillons dans les deux derniers intervalles de profondeur de 100 – 150cm et 150 – 200cm.

Protocole de l'inventaire national du carbone des mangroves

En 2018, Madagascar à travers REDD+ a élaboré un protocole d'inventaire national du carbone dans les forêts de mangroves. Ce protocole est adapté de l'inventaire des stocks de carbone de mangrove du projet de mangrove de la côte-est africaine.

Ce protocole concerne à la fois la biomasse aérienne (végétation vivante ou morte : arbres, gaules, plants ; les bois tombés) et les réservoirs souterrains (sol et racines).

Il décrit en détail les démarches pour les travaux de terrain ainsi que la procédure préliminaire avant la descente proprement dite sur terrain.

Etape préliminaire

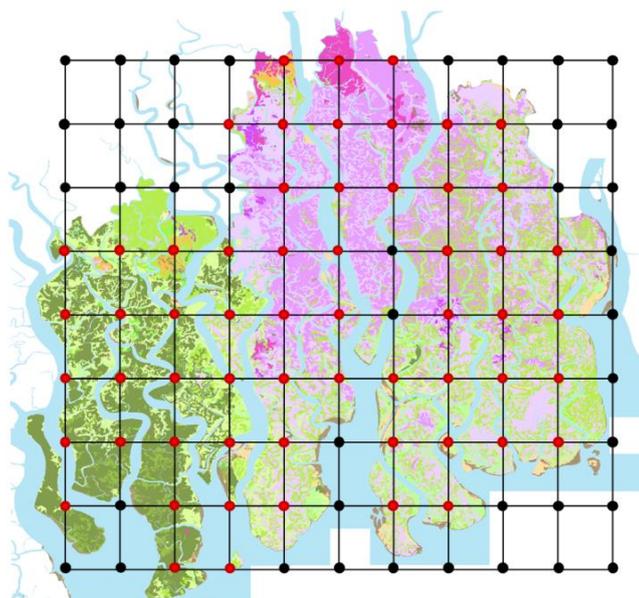
Le nombre de placettes permanentes qu'il faut à mettre en place devra être déterminé en avance à partir de la formule suivante :

$$\text{Nombre minimum de placettes (n)} = \left(\frac{2 * s}{E} \right)^2$$

Avec :

n = le nombre de placettes-échantillons ; s = écart type par rapport à un ensemble de données antérieur ou initial sur les stocks de carbone ; E = erreur admissible calculée par multiplication du stock de carbone moyen d'un ensemble de données antérieur ou initial par le coefficient de précision souhaité (ex : stock de carbone moyen * 0,1 pour une précision de 10%).

Le nombre de placettes prédéterminé est ensuite créé par application de grille systématique qui sera ensuite superposée avec une carte numérique ou physique. La grille est divisée de manière à obtenir un nombre de nœuds égal au nombre prédéterminé de placettes. Par exemple, s'il est déterminé qu'il faut 100 placettes à échantillonner, il faut superposer une grille de 10 x 10 nœuds à la carte et créer des placettes au niveau de chaque nœud. Tout nœud situé hors de la mangrove ou dans l'eau est supprimé. Dans l'exemple de la figure suivante, les placettes situées hors de la mangrove ou dans l'eau sont représentées par des points noirs. Le nombre de placettes obtenu est inférieur à 100 placettes (points rouges). Pour remédier à cela, on peut superposer une grille comptant un nombre plus élevé de nœuds à la mangrove (ex : 20 x 20). Une fois les placettes établies, les coordonnées du centre de chacune d'entre elles sont enregistrées et saisies dans un GPS pour permettre d'y accéder facilement.



Source : REDD+, 2018

Figure 4. Création des placettes permanentes au niveau des points en rouge (zones) de mangrove

Etape sur le terrain

Après détermination et création des placettes, le dispositif d'inventaire sera mis en place sur le terrain. Chaque placette est constituée d'un carré de 0,5Ha ou 50m x 50m qui contient 5 sous placettes circulaires de 7m de rayon. A noter que les centres des sous placettes devraient correspondre aux limites de la placette de 0,5Ha.

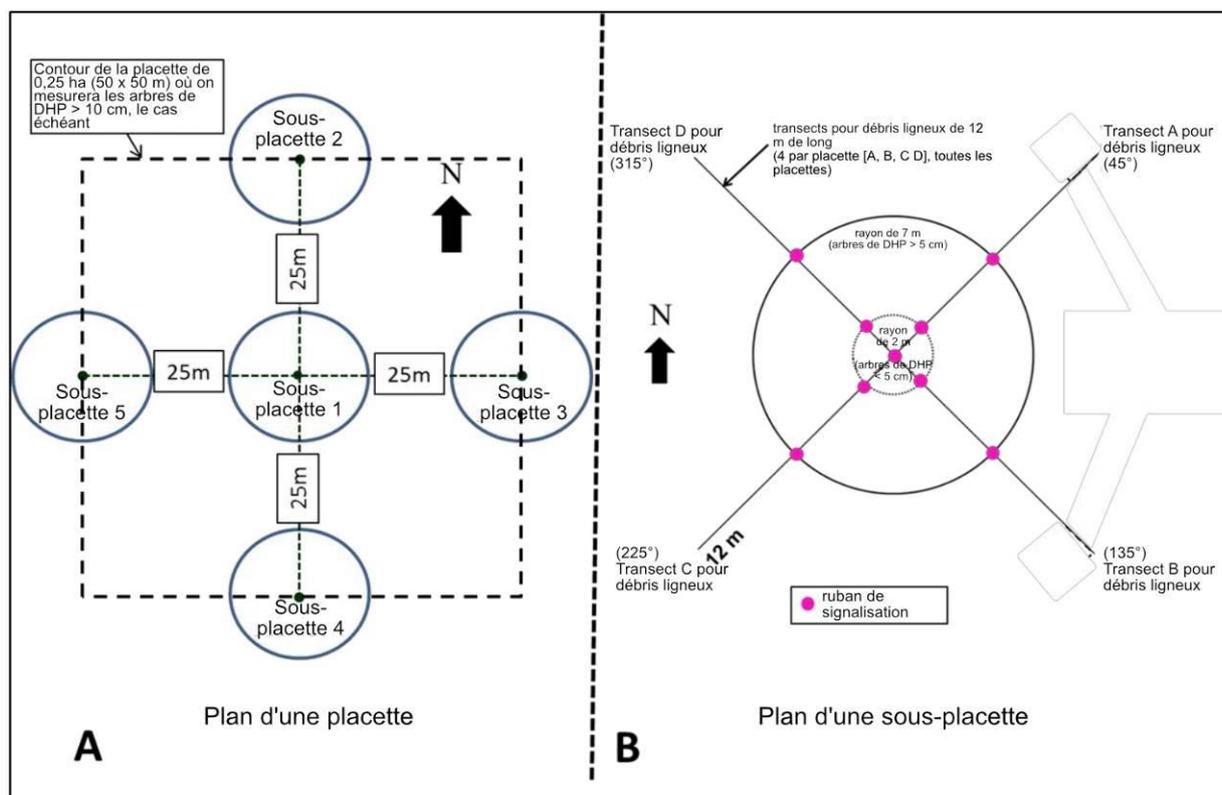


Figure 5. Dispositifs d'inventaire dans le cadre de l'estimation des stocks de carbone selon REDD+, 2018

Les arbres ayant de gros diamètre supérieur à 10cm sont relevés dans la placette de 0,5Ha, tandis que les grands et petits arbres sont recensés dans les 5 sous placettes.

Les paramètres et informations à relever sont :

- Localité
- Date
- Membres de l'équipe
- Coordonnées géographiques avec précision ($\pm X$ m)
- Itinéraire jusqu'à la sous placette

Pour les sous placettes, les informations à relever sont :

- Catégorie de site : forêt, nains ou broussailles (hauteur < 5 m), ou autre (si autre, décrire)
- Etat écologique et occupation du sol : intact (pour la plupart, des arbres vivants, des troncs et des tiges non endommagés, une canopée intacte/fermée à 80-100%), dégradé (ex : dommages causés par les insectes, les maladies, les animaux, les typhons) ou déboisé
- Topographie : le sol est-il plat, en pente, en dépression ou en élévation ?
- Milieu géomorphique : la mangrove est proche de fleuve/cours d'eau, d'océan, la sous-placette est proche de/dans une mangrove/au bord de l'océan, la sous-placette est située à l'intérieur de la mangrove, etc.
- Description des sédiments : organiques (habituellement de couleur brune/noire, parfois de grandes quantités de petites racines visibles) ou minéraux (de couleur grise, parfois de texture granuleuse entre les doigts)

Mesures spécifiques dans les sous placettes

- Arbres : mesure des arbres ayant un DHP > 5 cm situés dans la sous-placette de 7 m de rayon et les arbres ayant un DHP < 5 cm situés dans la sous-placette de 2 m de rayon. Les différentes mesures seront ensuite utilisées dans le calcul de la biomasse aérienne à travers des équations allométriques, et cette biomasse sera convertie en stock de carbone aérien.
- Palmiers : Même procédé que celui des arbres
- Bois tombés : compter et mesurer la largeur de différentes classes de taille de troncs, de branches, de racines-échasses et de tiges morts et détachés :
 - Taille fine : largeur de débris < 0,6cm
 - Taille petite : largeur de débris 0,6 à 2,5cm
 - Taille moyenne : largeur de débris 2,5 à 7,6cm
 - Taille grosse : largeur de débris > 7,6cm
- Sédiments et tourbes : mesurer l'épaisseur totale de la couche de sédiments/tourbe jusqu'au substrat rocheux sous-jacent ou jusqu'aux sables coralliens en enfonçant une perche de bambou dans la couche de sédiments/tourbe jusqu'à l'arrêt. La profondeur jusqu'où le bambou est allé est ensuite mesurée. Si la profondeur de la couche de sédiments/tourbe est supérieure à la longueur de la perche de bambou, la longueur totale de la perche servira de sous-évaluation de la profondeur de la couche de sédiments. Cette démarche est à répéter trois fois à différents emplacements situés à l'intérieur de la sous-placette et on notera à chaque fois la valeur obtenue.

Puis, prélever une carotte de sédiment à l'aide d'un carottier ou une tarière en vue d'obtenir un échantillon au niveau de chaque sous placette.

Le calcul des stocks de carbone suit le protocole de Kauffman, J. B et Donato, D. 2012, Protocoles de mesure, de suivi et de rapport de la structure, de la biomasse et des stocks de carbone dans les forêts de mangrove in « Workingpaper 86 CIFOR ».

Méthodes de calcul de la biomasse

☞ Biomasse épigée

Pour la partie aérienne, le calcul des biomasses est basé sur des données d'inventaire à travers les différentes variables dendrométriques telles que DHP, Hmax et Hf et éventuellement la densité de bois anhydreen appliquant une équation appelée « **équation allométrique** » (BROWN, 1984 ; CHAVE & al. 2005 ; FAO, 1990). Cette équation permet de déduire la quantité totale de la biomasse aérienne. C'est à partir de cette quantification de la biomasse que le stock de carbone est déduit.

Le calcul des biomasses épigées se base ainsi sur l'utilisation des équations allométriques développées par divers auteurs.

Plusieurs relations ont été proposées par différents auteurs pour l'estimation de la biomasse aérienne.

i. Estimation de la biomasse selon BROWN, 1997

Pour cet auteur, le diamètre reste la variable retenue pour le calcul de la biomasse.

$$Biomasse (BA) (Kg) = 42,69 - 12,8 DHP + 1,24 DHP^2$$

Avec :

DHP : Diamètre à Hauteur de Poitrine en cm

42.69; 12.8; 1.24 : Constantes de forme dans les pays tropicaux

ii. Estimation de la biomasse selon SEIMKO et KAIRO, 1998

$$Biomasse (BA) = a [(DHP)^2 \times h]^b$$

Avec :

a et b sont des constantes spécifiques de chaque espèce

H : la hauteur du tronc d'espèce des mangroves (Hf)

DHP : le Diamètre à Hauteur de Poitrine en cm

Voici les valeurs des constantes spécifiques a et b pour quelques espèces de mangrove :

- *Bruguieragymnorhiza* (a = 0,2248 ; b = 2,1407)
- *Ceriops tagal* (a= 0,1468 ; b = 2,393)
- *Rhizophora mucronata* (a=0,0886 ; b = 2,5621)

iii. Estimation de la biomasse selon FAO, 1990

$$Biomasse (BA) = 0,544 \square [(DHP)^2 \times h]$$

Avec :

0,544 le coefficient de forme adaptée dans la région tropicale $g = n/4 \text{ di}^2$; $v = 0,53 \cdot \text{gihi}$ et $V = 0,53 \cdot n / 4 \text{ di}^2 \text{ hi}$

$BA = 0,544 \text{ di}^2 \text{ h}$ d'où $BA = 0,544 \cdot V$

DHP : Diamètre à Hauteur de Poitrine

Hf : la hauteur du fût d'espèce ou arbuste des mangroves (Hf)

iv. Estimation de la biomasse selon CHAVE, 2005

$$Biomasse (BA) = \exp(-2,977 + \ln(\rho D^2 H)) = 0,0509 \times \rho D^2 H$$

Avec :

ρ : la densité de bois anhydre (kg/m³)

D : Diamètre à Hauteur de poitrine (cm)

H : Hauteur du fut(m)

Pour le cas des palétuviers de Madagascar, les mesures de la densité de bois anhydre ne sont pas encore claires. Ainsi, celles des palétuviers de l'Indonésie qui ont les mêmes caractéristiques morphologiques que les mangroves de Madagascar ont été adoptées dans les études déjà entreprises.

Encadré 4. Equations allométriques pour les mangroves

Pour les différentes équations allométriques particulièrement celle de CHAVE et al. (2005) qui est l'équation standard pour les mangroves semble être la plus appropriée pour l'étude de la séquestration de carbone, par le fait qu'elle prend en compte plusieurs paramètres comme le DHP, la hauteur du fût et la densité de bois anhydre de chaque espèce qui varie suivant les conditions du milieu où ils poussent. La densité de bois anhydre permet de corriger les erreurs des troncs creux et ajuste également le calcul avec les différentes morphologies d'une même espèce comme le cas des individus rabougris. CHAVE et al. (2005) ont considéré les différents paramètres et conditions dans les régions tropicales et ils ont ajusté l'équation en y ajoutant des constantes de forme tropicale. Cependant, il est recommandé d'établir une équation allométrique propre à un type de formation végétale pour avoir une bonne précision dans le calcul de la biomasse car les caractéristiques de chaque espèce varient suivant le type de formation végétale, de la localisation, des différentes conditions climatiques et édaphiques. Ils peuvent avoir des influences sur la physionomie et la capacité de l'espèce à stocker le carbone.

En 2014, Jones et al ont développé une équation allométrique pour chaque espèce de palétuvier comme en montre le tableau suivant :

Tableau 7. Biomasse épigée : Equation allométrique de chaque espèce

Espèces		Equations allométriques	Densités
<i>Avicennia marina</i>		$B = 0.1848 \times dbh^{2.3524}$	0.661
<i>Bruguieragymnorizha</i>	Feuille	$B = 0.0679 \times dbh^{1.4914}$	0.741
	Tige	$B = 0.0464 \times (dbh^2 \times H)^{0.94275} \times \rho$	0.741
<i>Ceriops tagal</i>	dbh: 2–18 cm	$B = 10^{-0.7247} \times dbh^{2.3579}$	0.803
	dbh: 18–25 cm	$B = 10^{-0.494} \times dbh^{2.056}$	0.803
<i>Heritiera littoralis</i>	Feuille	$B = 0.0679 \times dbh^{1.4914}$	1.074
	Tige	$B = 0.0464 \times (dbh^2 \times H)^{0.94275} \times \rho$	1.074
<i>Lumnitzera racemosa</i>		$B = 0.0214 \times (dbh^2 \times H)^{1.05655} \times \rho$	0.565
<i>Rhizophora mucronata</i>	Feuille	$B = 0.0139 \times D^{2.1072}$	0.867
	Tige	$B = 0.0311 \times (dbh^2 \times H)^{1.00741} \times \rho$	0.867
<i>Sonneratia alba</i>		$B = 0.0825 \times (dbh^2 \times H)^{0.69966} \times \rho$	0.78
<i>Xylocarpus granatum</i>		$B = 0.0830 \times (dbh^2 \times H)^{0.69966} \times \rho$	0.7

Source : Jones et al., 2014

☞ **Biomasse hypogée**

Pour les biomasses hypogées, elles sont calculées à partir de l'équation généralisée établie par Kauffman et al, 2005.

$$B = 0.199 \times \rho \times 0.899 \times dbh \times 2.22 \text{ (Kauffman et al., 2005)}$$

Méthode de calcul du stock de carbone

☞ **Stock de carbone de la biomasse aérienne**

La teneur en carbone moyenne étant généralement de 50% du volume total de l'espèce (BIRDSEY, 1992) et le ratio carbone/matière sèche qui est de 0,5 a été considérée pour en déduire le taux de carbone stocké dans la biomasse aérienne (GIEC, 2006). La formule correspondante est :

$$\text{Quantité de carbone stocké dans la biomasse aérienne} = 0,5 \times (BA)$$

Avec :

Quantité de carbone stockée dans la BA (kg/ha)

(BA) = Quantité de la biomasse aérienne (kg/ha)

0,5= Ratio carbone/matière sèche ; et 1Ha = 10000m²

☞ **Stock de Carbone Organique du Sol (COS)**

Les paramètres pris en compte pour le calcul du stock de carbone du sol sont : la densité apparente du sol (g/cm³), la concentration en carbone (C %) et enfin l'intervalle de profondeur (cm) (KAUFFMAN et DONATO,2012).

La densité apparente est calculée à partir de la formule suivante :

$$Da \left(\frac{g}{cm^3} \right) = \frac{\text{Masse sèche de l'échantillon à } 105 \text{ } ^\circ\text{C (g)}}{\text{Volume de l'échantillon à l'état humide (cm}^3\text{)}}$$

Source : Kauffman et Donato, 2012

Avec :

Volume $v = \pi \times r^2 \times h$; r : rayon du cylindre en cm ; h : hauteur du cylindre en cm

Plusieurs méthodes sont proposées pour le calcul du stock de carbone de sol :

- La **combustion par voie sèche**, en utilisant un carbographe, consiste à porter à une température élevée (1100-1800°C) les matières organiques et à mesurer le gaz dégagé pour en déduire après la quantité de carbone organique correspondante (Razakamanarivo, 2009).
- La **combustion par voie humide**, appelée méthode de Walkley et Black (décrite par le Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ, 2003 et CEAEQ, 2010) et utilisée par Razafindramanana, 2006 ; Andriamalala, 2007 ; Razakavololona, 2007 ; Rajoelina, 2012 et Razakamanarivo, Andrianirina et Randriamboavonjy, 2014) consiste à oxyder, à chaud, la matière organique avec du bichromate de potassium en présence d'acide sulfurique. Après la réaction, le dosage de la quantité de bichromate de potassium qui n'a pas réagi avec l'échantillon permet d'établir la concentration de carbone organique totale.
- La mesure par **spectrométrie en moyen infrarouge (SMIR)** (Razakamanarivo, 2009 et Heritokilalaina, 2010), est le procédé le plus récent. Le principe se fonde sur l'absorption des rayonnements infrarouges par la matière organique. La mesure de l'intensité de lumière absorbée à chaque longueur d'onde conduit à un spectre caractéristique du produit étudié.

- La méthode « **Loss On Ignition** » (LOI ou perte en feu) consiste à chauffer les échantillons du sol dans un four à moufle de 400°C pendant 6 h sous air ou sous atmosphère neutre. La quantité de gaz dégagé permet de mesurer le poids de chaque élément (CEAEQ, 2003), afin de calculer à la fin la masse perdue, le pourcentage en matière organique (% MO), le pourcentage d'oxyde de carbone et le stock de carbone organique (Abella et Zimmer, 2007 ; Rabarison, 2014). Ainsi, la formule suivante est appliquée pour la méthode LOI :

$$COS\ LOI\ (Mg/ha) = \%C \times Longueur\ d'intervalle\ (cm) \times Da\ (g.cm^{-3})$$

Source : Kauffman et Donato, 2012

Avec :

%C= Masse perdue (g)/1,724

Dont : **Masse perdue** = Masse du sol à 105°C (g) – Masse du sol à 400°C(g)

Le coefficient **1,724** est pris si le carbone représente 58% de la matière organique

b) Résultats des études de stocks de carbone à Madagascar

A l'échelle locale

Le tableau suivant montre les stocks de carbone des mangroves de différents sites étudiés à Madagascar.

Tableau 8. Stock de carbone dans les mangroves de différents sites étudiés à Madagascar

Zones de mangrove	Stock de CarboneMgC/Ha	Observations	Auteurs
Maintirano	124,63	Carbone Organique du Sol (COS)	Rajoelina, 2012
Baie d'Ambaro-Ambanja	146,8	Mangroves à canopée fermée (Biomasse aérienne)	Blue Ventures, 2014-2015
Baie d'Ambaro-Ambanja	446,2	Carbone Organique du Sol (COS)	Blue Ventures, 2014-2015
HelodranoFagnemotse	454,92	Mangroves à canopée fermée et Carbone Organique du Sol (COS)	Blue Ventures, 2017
Baie d'Ambaro-Ambanja	134,57	Carbone Organique du Sol (COS)	Ratefinjanahary, 2015
Baie d'Ambanja	101,9	Mangroves à canopée fermée (Biomasse aérienne)	Zafindramiadana, 2016
Baie de Mahajamba	127,32 à 154,61	Mangroves à canopée fermée (Biomasse aérienne)	Zafindramiadana, 2016
Baie des Assassins	55,68	Mangroves à canopée fermée (Biomasse aérienne)	Zafindramiadana, 2016
NAP Antrema	175,33	Mangroves à canopée fermée (Biomasse aérienne)	Totoharisoa, 2016
Baie d'Ambaro-Ambanja	267,83	Carbone Organique du Sol (COS)	Randriambololona, 2017
Baie de Mahajamba	196,24	Carbone Organique du Sol (COS)	Randriambololona, 2017
Baie des Assassins	358,02	Carbone Organique du Sol (COS)	Randriambololona, 2017

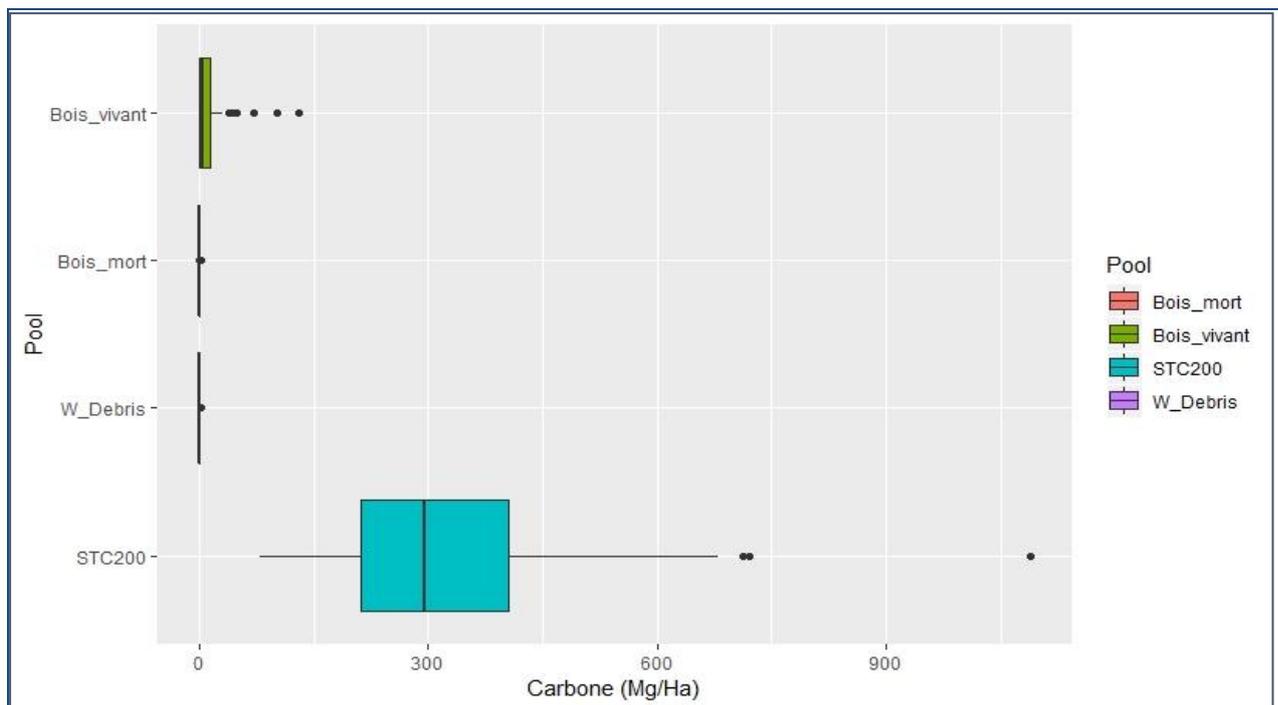
Pour la partie orientale malgache, une étude a été faite et il ressort de ses études que la biomasse épigée par faciès peut aller jusqu'à 47 T/ha, voire plus, au niveau des grandes mangroves homogènes de Mananara et Rigny (>70 t/ha), tandis que celle-ci n'excède pas 10-20 T/ha dans les mangroves sporadiques de Foulpointe et Manompana. Selon RAKOTOMAVO, la capacité de séquestration de carbone au niveau de la biomasse épigée est évaluée à plus de 5-20 T/ha, selon un gradient Sud-Nord., soit l'équivalent d'un potentiel de séquestration minimum de 21'300 à 85'200 T pour l'ensemble de l'Est.

A l'échelle nationale

En 2018, une étude a été menée en collaboration étroite entre le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, et le laboratoire des Radioisotopes (LRI). L'étude a concerné le stock de carbone au niveau national des mangroves malgaches. En effet, les travaux de terrain et le calcul pour la quantification du carbone de la biomasse ont été réalisés par le Ministère, tandis que les travaux de laboratoire ont été effectués par le LRI dans le but de la quantification du carbone des sols.

La méthodologie appliquée a été celle adaptée par Madagascar de l'inventaire des stocks de carbone de mangrove du projet de mangrove de la côte Est africaine à travers la mise en place de placettes. Les Régions concernées par cette étude étaient Diana, Sofia, Boeny, Melaky, Menabe et AtsimoAndrefana. La biomasse concerne les bois vivants, les bois morts sur pieds, et les débris. La couverture du canopée a également été prise en considération. Des sédiments de sol ont été prélevés jusqu'à 2m de profondeur. Les études ont été menées sur un total de 100 grappes.

La figure suivante illustre les résultats obtenus sur la quantité de carbone dans les mangroves au niveau national :



Source : REDD+, 2018

Figure 6. Quantité de carbone selon les différents compartiments étudiés

Tableau 9. Variation des stocks de carbone selon les compartiments étudiés des mangroves

Pool (Mg/ha)	Moyenne	Min	Max	Sd
Bois_mort	0.1	0.0	2.3	0.3
Bois_vivant	11.1	0.0	130.7	19.8
W_Debris	0.5	0.0	3.1	0.5
Sol (200 cm)	333.3	79.4	1088.5	162.0
TOTAL	345.1	90.0	1091.2	163.1

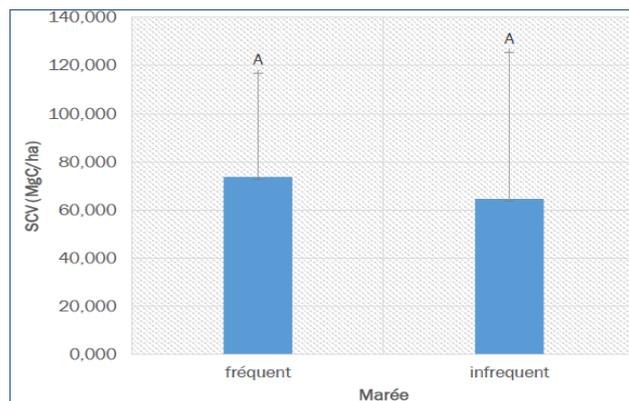
Source : REDD+, 2018

Conformément à ces résultats, les stocks de carbone sont relativement élevés dans le sol par rapport à la biomasse aérienne. Ceci a confirmé les résultats obtenus lors des travaux antérieurs.

c) Influence des différents facteurs sur le stock de carbone dans les mangroves

Influence des différents facteurs sur le carbone vivant des mangroves

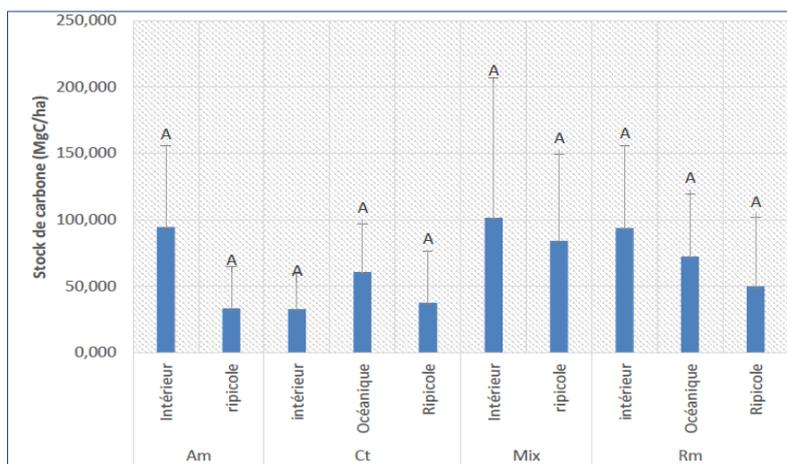
Les stocks de carbone dans la biomasse aérienne sont déterminés par différents facteurs. Concernant la relation **fréquence des marées et stock de carbone**, des études ont été effectuées dans les mangroves de la Baie d'Ambaro-Ambanja, Baie de Mahajamaba et Baie des Assassins. Ainsi, les résultats ont montré que ces stocks sont relativement élevés dans les mangroves à marée fréquente contrairement aux mangroves à marée non fréquente.



Source : RAVELONDRALAMBO, 2018

Figure 7. Stocks de carbone dans la biomasse aérienne suivant la fréquence des marées

Les stocks de carbone vivant varient également selon les **espèces de mangroves** et la **géomorphologie**. Les études effectuées ont montré cette variation comme en montre la figure suivante.



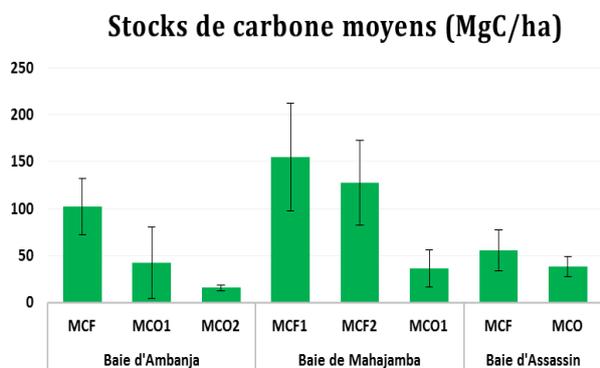
Source : RAVELONDRALAMBO, 2018

Am : *Avicennia marina* ; Ct : *Ceriops tagal* ; Mix : Mixte ; Rm : *Rhizophora mucronata*

Figure 8. Stocks de COS suivant les espèces et la géomorphologie

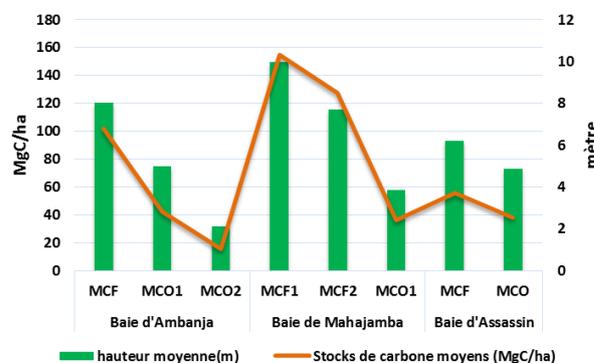
La durée de l'inondation due aux marées est un facteur important qui régule directement la productivité des mangroves (Naidoo *et al.*, 1997) ou indirectement par son effet sur la disponibilité des éléments nutritifs (Krauss *et al.*, 2006) donc une influence sur le stock de carbone.

Par rapport aux études menées dans la Baie d'Ambanja, la Baie de Mahajamba et la Baie des Assassins, il a été montré que le **degré d'ouverture de lacanopée**, la **hauteur des espèces** de mangroves, la **dominance des espèces** influent sur le stock de carbone dans ces formations végétales. Les études faites par RAKOTOVAO ont montré également que le stock de carbone dépend de la capacité de stockage des espèces des palétuviers selon leurs caractéristiques de croissance.



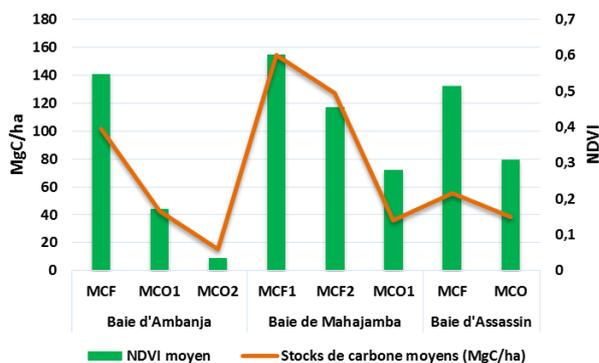
Source : ZAFINDRAMIADANA, 2016

Figure 9. Stock de carbone par classe de mangrove et par site d'étude



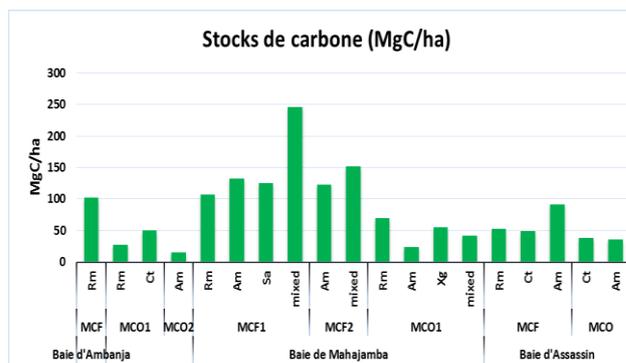
Source : ZAFINDRAMIADANA, 2016

Figure 10. Stock de carbone par classe de mangrove et suivant la hauteur des arbres



Source : ZAFINDRAMIADANA, 2016

Figure 11. Stock de carbone suivant NDVI



Source : ZAFINDRAMIADANA, 2016

Figure 12. Stock de carbone par espèce dominante

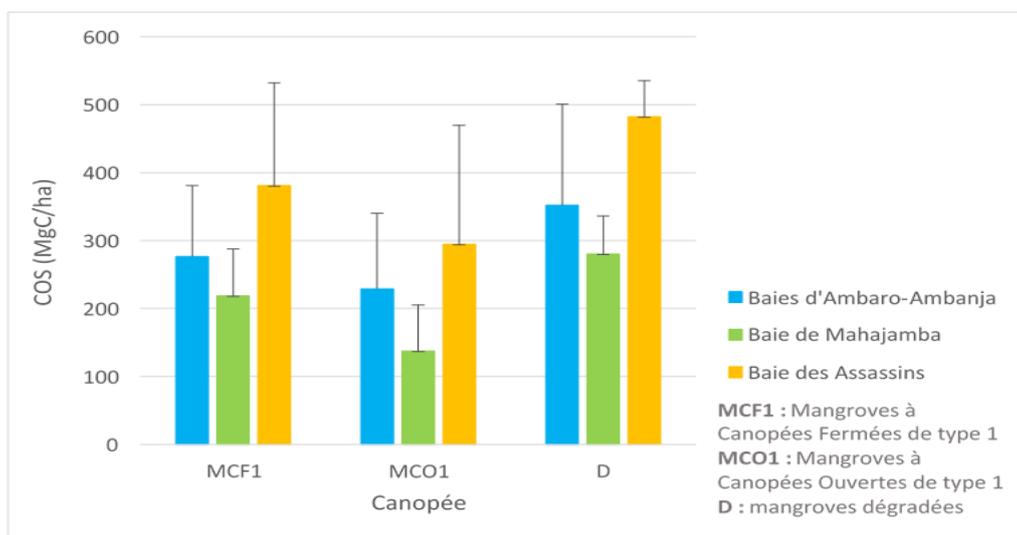
La valeur de **NDVI** permet de montrer et d'analyser le niveau de photosynthèse et la productivité d'un écosystème. En effet, pour les mangroves étudiées, celles qui ont une valeur de NDVI élevé présentent des stocks de carbone importants. Ce facteur a une corrélation avec le stock de carbone. A noter ici que la valeur de NDVI dépend du degré d'ouverture de la canopée.

Influence de différents facteurs sur le stock de carbone du sol des mangroves

Des facteurs influent sur le taux de carbone du sol dont le niveau de dégradation, le système racinaire, la profondeur des sols, la géomorphologie, etc.

Parrapportà l'état de **dégradation**, il a été constaté selon les études menées que les COS dans les parcelles dégradées sont les plus élevés suivi par celui des mangroves à canopée fermée. Le faible taux de COS est enregistré dans les mangroves à canopée ouverte.

La figure ci-dessous illustre ces résultats (Etude de cas dans les mangroves de la Baie d'Ambaro-Ambanja, la Baie de Mahajamba et la Baie des Assassins).



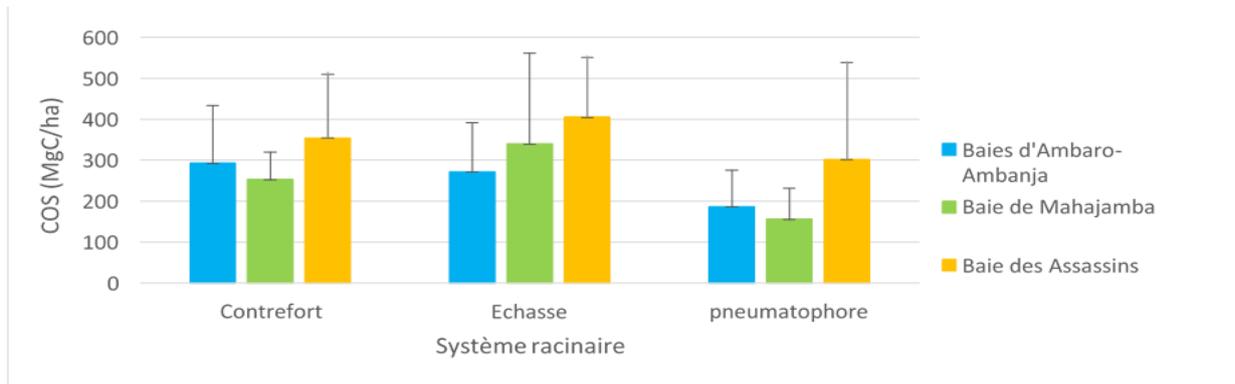
Source : RANDRIAMBOLOLONA, 2017

Figure 13. Stocks de COS suivant la dégradation des mangroves

Par rapport à ces résultats, l'abondance des stocks de carbone du sol dans les mangroves dégradées ne semble pas logique. Toutefois, la situation est similaire dans les différentes études antérieures menées au niveau de ces sites. Ces résultats peuvent être issus de l'effet de dégradation encore récente, masquée par la disposition des espèces au-dessus de la parcelle dégradée (Haingonirina, 2014).

Par ailleurs, selon Ratefinjanahary, 2015, l'importance des stocks de carbone organique du sol dans les mangroves dégradées peut être expliquée par l'accumulation des matières organiques dans les sédiments provenant de la coupe et de la destruction de la végétation. La recherche mérite ainsi d'être approfondie dans d'autres zones de mangroves concernant les stocks de carbone organique des sols dans le but de confirmer la quantité élevée des stocks de COS dans les mangroves dégradées et d'en déterminer la cause.

Suivant les **systèmes racinaires**, le stock de COSse trouve élevé chez les espèces de palétuviers ayant des racines échasses et en contreforts. Par contre, ce stock est relativement faible chez les individus à pneumatophores. Les facteurs qui sont à l'origine de cette variation ne sont pas encore déterminés et méritent d'être étudiés.

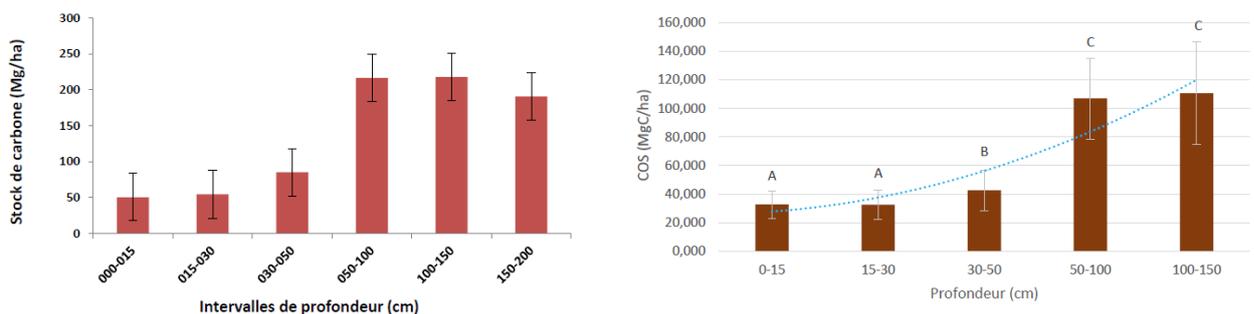


Source : RANDRIAMBOLOLONA, 2017

Figure 14. Stocks de COS suivant le système racinaire des palétuviers

Suivant les **profondeurs des sols**, il existe une différence significative des stocks de COS selon la plupart des études menées dans différentes zones de mangroves. Toutefois, les interventions menées à Maintirano en 2012 n'ont pas montré cette différence d'après le test non paramétrique de Kruskal-Wallis.

Pour les cas où il y a une différence significative des stocks de carbone par rapport aux différents niveaux de profondeur, les facteurs déterminants de cette différence pourraient être expliqués par le fait que le fort taux de carbone du fond (à partir de 100cm) est dû à la fermentation anaérobie (sans oxygène) restant très longtemps, c'est-à-dire que le carbone incorporé dans les sols se décompose très lentement et peut être entreposé depuis des milliers d'années (Herr et Landis, 2016). Et sur la partie superficielle, le faible taux de carbone est dû à la fermentation aérobie à une vitesse élevée (Haingonirina, 2014).



Source : RATEFINJANAHARY, 2015

Figure 15. Stocks de COS suivant la profondeur du sol

La **géomorphologie** influe également sur le stock de carbone organique des sols. La géomorphologie est représentée par l'emplacement des mangroves par rapport à la topographie du littoral. Il s'agit de la géomorphologie de bassin, intérieur, périphérie, ripicole, à dominance des effets de la rivière, à dominance de la marée et estuaire.

Encadré 5. Géomorphologie selon la classification de Lugo et Snedaker (1974)

Mangrove en bordure, tout au long du littoral, influencée par la marée journalière. Ce type est très sensible à l'érosion et à la longue exposition aux conditions marines comme la turbulence et les marées.

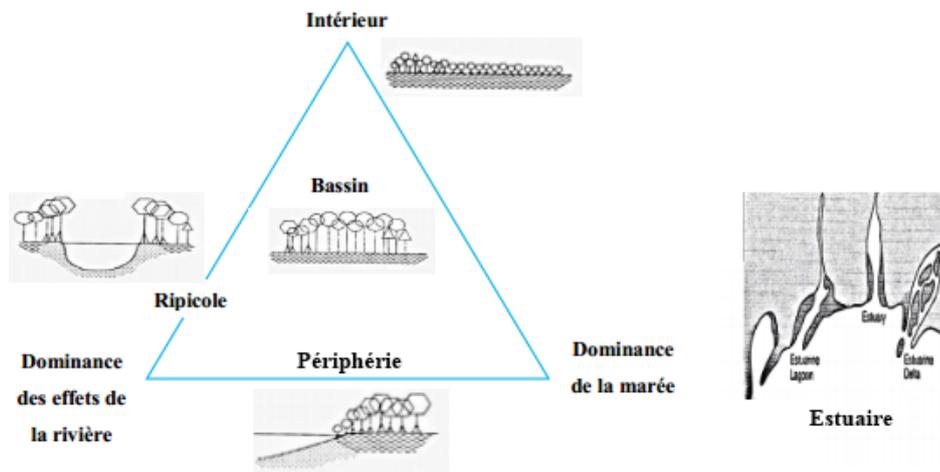
Mangrove de bassin faisant référence aux peuplements rabougris, localisée à l'intérieur d'une zone humide dans un sol drainant en dépression. Elle est caractérisée par le ruissellement terrestre d'une part et par la faible intensité du courant marin d'autre part. La composition des espèces varie selon l'influence de la marée sur la zone.

Mangrove d'estuaire sur l'écotone. A l'embouchure d'un fleuve, en tant qu'estuaire, elle est marquée par des marées importantes. Leurs eaux, chargées d'éléments minéraux nutritifs, présentent un caractère d'eutrophie marquée (Ramade, 2008).

Mangrove ripicole se trouvant sur les bords des rivières, cours d'eaux qui sont journalièrement inondée ou presque par les marées. Ces types de mangroves peuvent prolonger une certaine distance par rapport aux marges de la rivière en fonction de l'altitude et de la topographie locale. La composition des espèces varie selon la région géographique. Pour les grandes rivières avec des gradients de salinité importants, la composition des espèces varie souvent avec la position en amont. Elle se distingue par une végétation luxuriante provoquée par l'apport de sédiments par les eaux d'où sa haute productivité.

Mangrove océanique créée par les processus historiques de la géomorphologie ; les effets des grands mouvements océaniques expliquent la présence des milieux de mangroves. Elles sont soumises aux circulations océaniques.

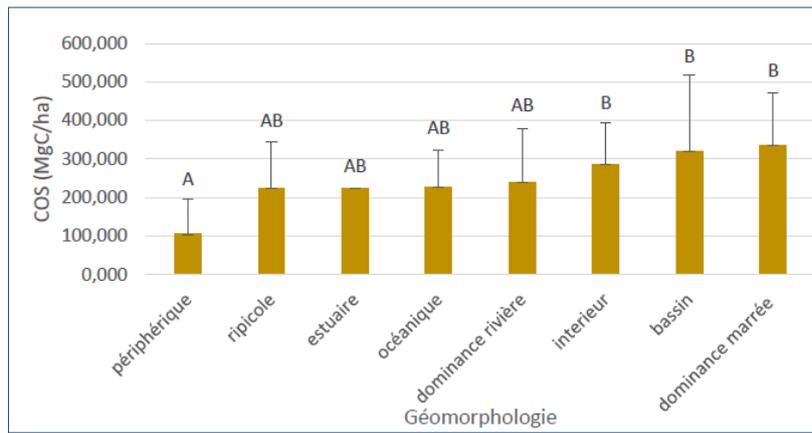
Mangrove intérieure ; des formations qui se trouvent dans un milieu plus terrestre et où la marée ne se rencontre que durant la marée de ressort.



Source : Woodroffe 2002 in McIvor et al., 2013; Estuaire: Lugo & Snedaker (1974) in RANDRIAMBOLOLONA , 2017

Figure 16. Les différents types de géomorphologie des mangroves

Ainsi, une différence significative a été montrée concernant le stock de COS suivant la géomorphologie. Les facteurs déterminant cette variation ne sont pas encore bien déterminés. Des recherches ultérieures mériteraient ainsi d'être approfondies.



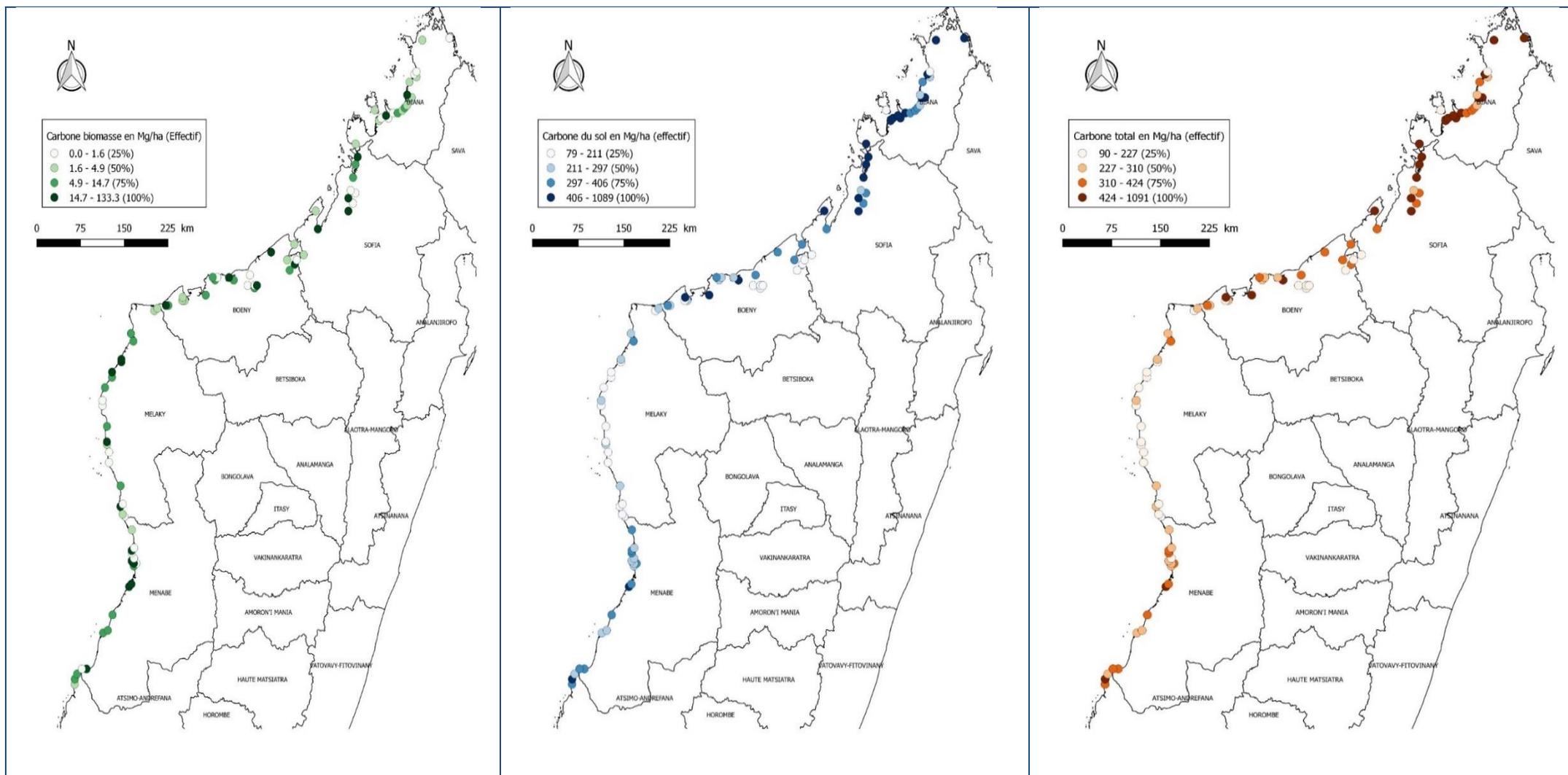
Source : RANDRIAMBOLOLONA, 2017

Figure 17. Stocks de COS suivant la géomorphologie

Encadré 6. Estimation des taux de carbone séquestré par les mangroves

A Madagascar, plusieurs études ont été déjà effectuées dans le but d'une estimation des taux de carbone séquestré par les mangroves, ainsi que l'influence des différents facteurs sur le stock de carbone. Toutefois, la plupart de ces études restent encore à l'échelle locale et régionale et ont eu lieu dans les mangroves de différents sites de l'Ouest de l'île. Les sites concernés sont toujours : Baie d'Ambaro-Ambanja, Baie de Mahajamba, Baie des Assassins, et Antrema. Les études ont concerné à la fois les carbones de la biomasse aérienne et ceux stockés dans les racines et le substrat. Ainsi, les études sur les stocks de carbone dans d'autres zones de mangroves seront sollicitées tout en considérant l'influence des facteurs déterminant la variation des stocks de carbone

En résumé, la figure suivante illustre la représentation spatiale des stocks de carbone selon les différents compartiments et suivant les sites de mangroves.



Source : REDD+, 2018

Carte 4. Représentation spatiale ponctuelle des stocks de carbone

3.1.4. VULNERABILITE DES MANGROVES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

3.1.4.1. Généralités

Les différentes études menées concernant la vulnérabilité des mangroves ont pour objectif d'évaluer le niveau de vulnérabilité des différentes formations de palétuviers, d'identifier les zones très vulnérables au changement climatique dans le but de déterminer les zones qui nécessitent des actions de conservation et/ou de restauration.

La vulnérabilité se définit comme étant le degré selon lequel un système est susceptible ou incapable de faire face aux effets néfastes du changement climatique, y compris la variabilité climatique ainsi que les extrêmes (IPCC, 2007). La vulnérabilité est fonction de la nature, de la magnitude et du taux de changement du climat auquel un système est exposé, de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation.

3.1.4.1.1. Composantes de la vulnérabilité

Par rapport aux différentes études effectuées, la vulnérabilité des mangroves a été déterminée à partir de l'exposition, de la sensibilité et la capacité d'adaptation des mangroves face au changement climatique.

Encadré 7. Composantes de la vulnérabilité

Exposition : l'exposition représente les paramètres climatiques importants qui affectent une espèce ou un système.

Sensibilité : la sensibilité est une mesure de l'impact potentiel du risque climatique sur une espèce ou un système.

Capacité d'adaptation : la capacité d'un système à s'adapter au changement climatique (notamment à la variabilité du climat et aux phénomènes extrêmes) afin de réduire les dommages potentiels, de tirer profit des possibilités offertes ou de faire face aux conséquences.

a) Exposition des mangroves au changement climatique

Différents paramètres ont été considérés pour la composante exposition. Il s'agit de la température, des précipitations, des aléas climatiques comme les tempêtes et les cyclones, ainsi que le niveau de la mer. En effet, une hausse de 2 à 5,4°C de la température sera prévue en 2100 au niveau mondial du fait des activités anthropiques (IPCC, 2007). Pour Madagascar, une augmentation entre 1,1 et 1,8°C sera prévue pour les côtes vers 2055 selon la DGM. Il en est de même pour le paramètre précipitations. Cette situation aura des effets néfastes sur les écosystèmes côtiers dont les mangroves car ces dernières seront exposées à un apport d'eau douce venant des terres impactant ainsi le facteur salinité auquel les mangroves seront soumises. Par ailleurs, les cyclones qui passeront à Madagascar d'ici 2100 seront de plus en plus intenses et dont la partie Nord sera particulièrement la plus affectée. Cette situation aura des impacts négatifs sur les mangroves de la zone Nord de l'île. En outre, des études ont montré que le réchauffement climatique a des effets sur le niveau de la mer. En effet, une augmentation de 0,2 à 0,6m du niveau de la mer sera prévue durant le 21^{ème} siècle selon l'IPCC en 2007. De ce fait, l'écosystème des mangroves est parmi les plus exposés.

b) Sensibilité des mangroves au changement climatique

Les mangroves sont des écosystèmes ayant des particularités concernant les conditions écologiques du milieu. En effet, il a été démontré que la biologie des mangroves est déterminée par des températures bien définies. Ainsi, le changement du degré de ce facteur a des impacts sur la formation et le développement des différentes parties constituant l'individu des mangroves.

Cela veut dire que les mangroves sont sensibles au changement de température. Par exemple les mangroves montrent des densités maximales de pousses lorsque la température atteint 25°C (Hutchings et Saenger, 1987). Par contre, au-dessus de cette température, certaines espèces montrent une diminution dans la formation des feuilles (Saenger et Moverly, 1985).

Concernant le facteur précipitation, des recherches ont montré que ce facteur influe sur la croissance et l'étendue des mangroves. En effet, la réduction des précipitations va entraîner la réduction de leur productivité, de leur croissance et de la survie des jeunes plantules ; et pourrait entraîner également un changement de composition spécifique en favorisant les espèces plus tolérantes à la salinité (Ellison, 2000 et 2004). Par contre, dans les zones sujettes à l'augmentation de la précipitation, la surface et la diversité des mangroves vont augmenter (Field, 1995). L'augmentation de la précipitation va donc permettre aux mangroves de migrer et de surpasser la végétation saline (Harty, 2004).

En outre, les mangroves sont sensibles aux effets des inondations provoquées par les cyclones et les tempêtes. En effet, les inondations diminuent la productivité, la photosynthèse ainsi que la survie des mangroves (Naidoo, 1983).

c) Capacité d'adaptation des mangroves face au changement climatique

Les mangroves ont développé des systèmes d'adaptation spécifique par rapport aux conditions écologiques de leur milieu d'implantation. Ainsi, elles peuvent s'adapter par exemple au changement du niveau de la mer à travers ces systèmes notamment au niveau de leurs racines.

3.1.4.1.2. Etudes de vulnérabilité des mangroves à Madagascar

Les études sur la vulnérabilité des mangroves de Madagascar ont été menées depuis 2010 par différentes institutions de recherches et des ONG de conservation et de recherche dont WWF, CI, Madagascar National Parks, GIZ, Département de Biologie et Ecologie Végétales de l'Université d'Antananarivo, et Association RENIALA.

Les études ont notamment concerné les mangroves de l'Ouest de Madagascar : Delta de Tsiribihina, Manambolo, Belo sur Tsiribihina, Masoarivo, Sahamalaza, Nosy Hara, Région Boeny. Par contre pour la partie orientale de l'île, Ambodivahibe reste le seul site étudié.

a) Méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité des mangroves

Evaluation de la vulnérabilité des mangroves

La méthodologie adoptée pour l'évaluation de la vulnérabilité des mangroves est basée sur l'approche de Clausen et al en 2010, et celle de ACCLIMATE en 2011. Toutefois, les trois composantes dont l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation constituent la base de ces deux approches.

Selon l'approche de Clausen en 2010 :

$$Vulnérabilité = (Exposition + Sensibilité) - Capacité d'adaptation$$

Selon ACCLIMATE, 2011 :

$$Vulnérabilité = \frac{Exposition \times Sensibilité}{Capacité d'adaptation}$$

Selon la valeur de la vulnérabilité, cette dernière est classée de très faible à très forte comme en montre l'échelle d'évaluation indiquée dans le tableau suivant :

Tableau 10. Echelle d'évaluation de la vulnérabilité des mangroves

Valeur	Vulnérabilité	Signification
<1.5	Très faible	<10% du système seront touchés (modifiés ou perdu) par des modifications au niveau des 3 composantes de vulnérabilité (↑exposition/sensibilité et ↓CA)
1.6 à 2.5	Faible	10 à 25% du système seront touchés (modifiés ou perdu) par des modifications au niveau des 3 composantes de vulnérabilité (↑exposition/sensibilité et ↓CA)
2.6 à 3.5	Moyenne	25 à 50% du système seront touchés (modifiés ou perdu) par des modifications au niveau des 3 composantes de vulnérabilité (↑exposition/sensibilité et ↓CA)
3.6 à 4.5	Forte	50 à 75% du système seront touchés (modifiés ou perdu) par des modifications au niveau des 3 composantes de vulnérabilité (exposition/sensibilité et CA)
>4.6	Très forte	75 à 100 du système seront touchés (modifiés ou perdu) par la moindre modification au niveau des 3 composantes de vulnérabilité (↑exposition/sensibilité et ↓CA)

Plus résilientes et l'application des mesures d'adaptation peut encore augmenter cette résilience

Moyennement résilientes et besoins des interventions au niveau de l'un des 3 composantes de vulnérabilité pour augmenter cette vulnérabilité

Fortement vulnérables et moins résilientes, ne peuvent s'adapter au changement climatique si aucunes mesures d'adaptation ne sont appliquées dans l'immédiat

Source : in Etude de vulnérabilité des mangroves de l'AMP Ambodivahibe et de l'AMP Nosy Hara

Indicateurs de vulnérabilité bioécologique

Pour chaque composante, des indicateurs ont été identifiés et fixés pour mieux déterminer la vulnérabilité des mangroves tenant compte des trois composantes : exposition, sensibilité et capacité d'adaptation.

Tableau 11. Indicateurs de vulnérabilité des mangroves

COMPOSANTES		INDICATEURS
EXPOSITIONS	Climatique (Risques climatiques)	Tendance de la variation : <ul style="list-style-type: none"> – Température de l'air atmosphérique – Précipitation – Vents et cyclones – Augmentation du niveau de la mer "RSLR" – T° de la surface de la mer – Salinité de la mer – Elévation mangroves
	Non climatique (Risques non climatiques = pressions et menaces anthropiques)	<ul style="list-style-type: none"> – Coupes de bois sélectives – Ensablement
SENSIBILITÉ	Intrinsèque	<ul style="list-style-type: none"> – Densité spécifique de chaque catégorie de mangrove – Santé générale des catégories de mangroves (hauteur, recouvrement, biomasse, etc.) – Structure démographique – Taux de mortalité de palétuviers (mort sur pied) dans chaque catégorie de mangrove
	Extrinsèque	– Récent changement spatial des mangroves (basé sur des observations sur terrain + traitement d'image) : augmentation ou diminution de la superficie
CAPACITÉ D'ADAPTATION	Intrinsèque	<ul style="list-style-type: none"> – Taux de régénération naturelle pour chaque catégorie de mangrove – Mode de dispersion des diaspores (propagules, fruits, graines)
	Extrinsèque	<ul style="list-style-type: none"> – Présence de système et d'outils de gestion opérationnelle (vérifier par des impacts observés sur terrain) – Surface disponible/présence de barrière pour l'éventuelle migration vers la terre ou vers la mer

Source : in Etude de vulnérabilité des mangroves de l'AMP Ambodivahibe et de l'AMP Nosy Hara

Encadré 8. Etudes sur la vulnérabilité des mangroves

La vulnérabilité des mangroves augmente avec le niveau de leur dégradation. En effet, cet écosystème est menacé par le changement climatique bien qu'il joue pourtant une fonction de protection face aux différents risques naturels. A Madagascar, rares sont les sites de mangroves qui ont fait l'objet d'étude de vulnérabilité par rapport au changement climatique. De ce fait, la réalisation d'une telle étude dans d'autres sites de mangroves est fortement sollicitée. La connaissance du degré de vulnérabilité de cet écosystème permettrait ainsi à la prise de décision quant aux activités de restauration pour satisfaire leur rôle de protection.

En outre, des études seront recommandées concernant la vulnérabilité des mangroves par rapport aux pressions anthropiques qui figurent parmi les principaux facteurs de dégradation des mangroves.

b) Résultats des études effectuées sur la vulnérabilité des mangroves à Madagascar

Les résultats des études de vulnérabilité des mangroves sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 12. Vulnérabilité des mangroves de certains sites

Etudes	Méthodologie	Résultats	Auteurs
Les mangroves de l'Ouest de Madagascar : analyse de la vulnérabilité au changement climatique.	Vulnérabilité déterminée à partir de l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation des mangroves (<i>Clausen, 2010</i>)	Dans la partie Sud du Delta de Tsiribihina, 19% des mangroves qui s'y trouvent sont fortement vulnérables et 50% sont moyennement vulnérables. Dans la partie de Manambolo, seulement 2% des mangroves sont fortement vulnérables et 21% moyennement vulnérables	WWF, 2010
Vulnérabilité des mangroves de la côte Ouest de Madagascar au changement climatique : cas des écosystèmes des mangroves de Belo sur Tsiribihina et de Masoarivo	Vulnérabilité déterminée à partir de l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation des mangroves (<i>Clausen, 2010</i>) (<i>Ellison, 2010 ; Faraco, 2010</i>)	Vulnérabilité des mangroves de moyenne à forte	WWF, et DBEV., 2012
Eco-morphologie et vulnérabilité au changement climatique des mangroves de la réserve de biosphère de Sahamalaza	Vulnérabilité déterminée à partir de l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation des mangroves	Les catégories dégradées sont vulnérables tandis que celles qui sont localisées à proximité des villages et des routes sont les plus vulnérables	RAZAKANIRINA H./DBEV/ Madagascar National Parks, 2012
Analyse de vulnérabilité au changement climatique des écosystèmes de mangroves et des écosystèmes associés de l'Aire Marine Protégée de Nosy Hara	Vulnérabilité déterminée à partir de l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation des mangroves (<i>Clausen, 2010</i>) (<i>Ellison, 2012</i>)	La vulnérabilité des mangroves est en général faible sauf pour certaines catégories comme les mangroves denses mixtes (moyennement vulnérables) et dégradées (fortement vulnérables)	WWF/Madagascar National Parks/Association RENIALA, 2013
Analyse de vulnérabilité au changement climatique des mangroves et des écosystèmes associés de l'AMP Ambodivahibe	Vulnérabilité déterminée à partir de l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation des mangroves (<i>Clausen, 2010</i>) (<i>Ellison, 2012</i>)	La vulnérabilité au changement climatique des mangroves de l'AMP est généralement faible sauf pour le cas des mangroves dégradées dans le site d'Ambodivahibe (vulnérabilité relativement forte)	CI/Association RENIALA, 2013
Etude de vulnérabilité et identification des options d'adaptation avec focus sur les services écosystémiques dans la Région de Boeny	Vulnérabilité déterminée à partir de l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation des mangroves	Les mangroves de la Région de Boeny sont fortement exposées au changement climatique du fait de leur exposition directe par rapport à la mer et à la montée de son niveau. La vulnérabilité des mangroves de la Région Boeny est jugée forte à très forte.	GIZ, 2013

3.1.5. REPARTITION ET CARTOGRAPHIE DES MANGROVES

Madagascar renferme les 2% des mangroves mondiales (FAO, 2007). Elle possède la deuxième plus grande étendue de mangrove de l'Océan Indien occidental avec ses 2 100km² (Bosire et al, 2015). Les mangroves de Madagascar appartiennent au type de mangrove orientale qui s'étend sur les côtes de l'Afrique de l'Est, de l'Asie continentale, de l'Asie insulaire, de certaines îles du Pacifique et de la côte Ouest de l'Amérique (Andriamalala, 2007).

A Madagascar, les mangroves présentent une répartition inégale au niveau des côtes. En effet, 98% des mangroves se trouvent sur la partie Ouest au niveau des estuaires des grands fleuves et tout au long de certaines franges littorales. Dans la côte occidentale de l'île, les mangroves se trouvent surtout dans les baies et deltas de Mahavavy-Nord, Narinda, Mahajamba, Betsiboka, Bombetoka, Mahavavy-Sud, Besalampy, Maintirano, Tsiribihina et Mangoky (Lebigre, 1990). Par contre dans la partie orientale, les mangroves se situent dans certains sites tels que Manompana à Sainte Marie, la Baie de Rodo, de Lokaro et Sainte Luce (Monographie Nationale de la Biodiversité, 1997) représentant ainsi les 2% des mangroves malgaches. L'absence ou la faible taille des mangroves sur la côte Est malagasy s'explique par la puissance des vagues, la faiblesse du marnage et par les rivages maritimes qui ne sont pas plats (JEANNODA, 2008).

3.1.5.1. Couverture des mangroves à Madagascar

Approximativement, les mangroves représentent 1,43% de la couverture forestière à Madagascar selon le 5^{ème} rapport national de la convention sur la diversité biologique (Moat & Smith, 2007, cité par CT-REDD, 2013 et MEDD, 2012).

La superficie des mangroves de Madagascar varie d'une année à une autre suivant leur dynamique de dégradation et selon les analyses menées par différents auteurs.

Les différences sur la superficie des mangroves sont principalement dues à la définition des mangroves et à la méthodologie adoptée sur une période donnée qui ne sont pas uniformes.

Le tableau suivant indique la situation de l'étendue des mangroves dans le temps.

Tableau 13 Variation de l'étendue des mangroves dans le temps

Superficie (Ha)	Année	Auteurs
236 402	2019	WWF Madagascar
390 853	2018	Laboratoire d'Observation des forêts de Madagascar (LOFM)
282 231	2013	ADRA et IHSM
169 877	2013	PERR-FH
327 000	2012	Cooke
299 100	2010	Spalding et al.

A Madagascar, plusieurs analyses ont été menées dans le but d'évaluer les mangroves. Toutefois, elles n'ont pas été répétées dans le temps et les résultats de ces analyses ne peuvent être combinés ou comparés vu la variabilité des approches. C'est la raison pour laquelle WWF a entrepris une première évaluation cohérente de l'évolution de l'étendue des mangroves à Madagascar sur une période de 30 ans.

La méthodologie utilisée par WWF pour la cartographie des mangroves de Madagascar a été basée sur le traitement d'images satellitaires. En effet, la cartographie des mangroves a été élaborée à partir des images Landsat 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 et 2018. Afin d'identifier et de classer les mangroves, la classification supervisée utilisant le « Random – Forest

classifier » a été utilisée. Ainsi, les polygones de mangrove et non mangrove ont été numérisés et un échantillon sur ces deux types a été sélectionné dans le but de valider la classification.

Afin d'avoir plus de précision sur les limites des zones de mangroves, l'utilisation d'une carte d'étendue des mangroves à partir d'une image SPOT de 2,5m (année 2012) et une carte dérivée de Landsat pour l'année 2010 a été requis.

En outre, pour évaluer la dynamique des mangroves, un filtrage temporel a été utilisé pour supprimer les pixels qui ont un niveau de confiance faible. L'étendue et les changements des mangroves ont été ensuite quantifiés par District, Région et zone protégée par hectares.

Une comparaison des résultats obtenus avec les analyses existantes a été menée. Ces résultats ont été complétés par une évaluation de la biomasse et des zones critiques de changement.

A l'échelle nationale, les estimations de la superficie des mangroves à différentes années ainsi que la variation annuelle selon les analyses faites par WWF sont indiquées dans le tableau qui suit :

Tableau 14. Superficie des mangroves estimée pour Madagascar et variation annuelle en % calculée à partir de la superficie antérieure

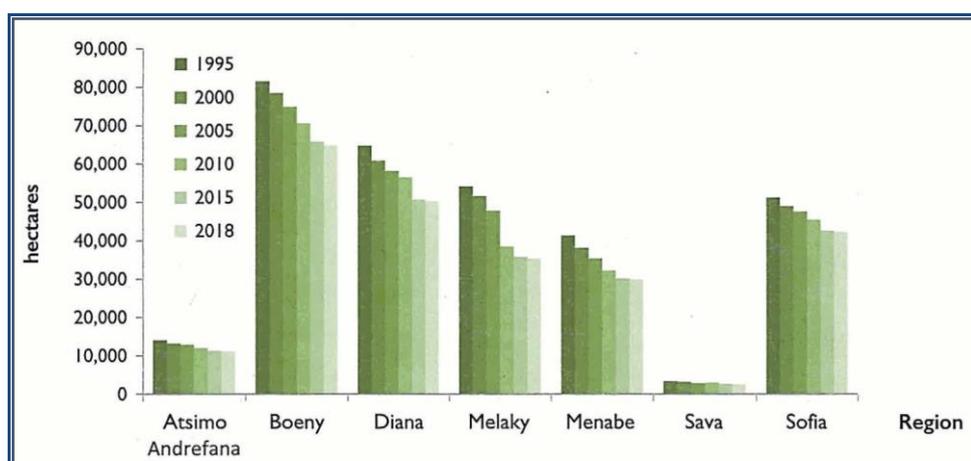
Année	Superficie mangrove (Ha)	Changement annuel (%)
1995	310 452	
2000	294 387	-1.03
2005	279 618	-1.0
2010	258 340	-1.52
2015	239 152	-1.49
2018	236 402	-0.38

Source : WWF, 2019

L'analyse étant terminée mi-2018 et ces résultats pourraient être sous-estimés.

Selon ces résultats, une nette diminution de la superficie des mangroves de Madagascar a été constatée. Toutefois, selon encore les analyses de WWF, le taux de perte de mangroves a diminué de 2000 à 2015 mais la tendance s'est inversée entre 2015 et 2018.

A l'échelle régionale, la couverture des mangroves peut être présentée comme suit :



Source : WWF, 2019

Figure 18. Couverture des mangroves par Régions

Encadré 9. Superficie officielle des mangroves de Madagascar

Plusieurs études en vue de la détermination de la superficie des mangroves malgaches ont été réalisées par différentes institutions à Madagascar. Les valeurs obtenues semblent différentes vu la définition adoptée, ainsi que la variabilité de la méthodologie appliquée. Suite à cette situation, une réunion de concertation a eu lieu le 30 octobre 2019 entre les différentes entités travaillant dans le domaine forestier dont le Ministère à travers le LOFM ou Laboratoire d'Observatoire Forestier à Madagascar, le BNCCC-REDD+, le WWF, le LRI ou Laboratoire des Radio Isotopes, l'ONE. L'objectif étant de statuer sur une seule superficie nationale des mangroves de Madagascar. A l'issue de la réunion, il a été décidé entre les différentes parties que la superficie publiée par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable à travers le LOFM sera prise comme référence officielle pour Madagascar.

Ainsi, conformément à la définition des mangroves fixée par la REDD+ et la classification de l'UOT, la superficie des mangroves de Madagascar pour l'année 2018 est de **390 853Ha** qui se répartissent comme suit :

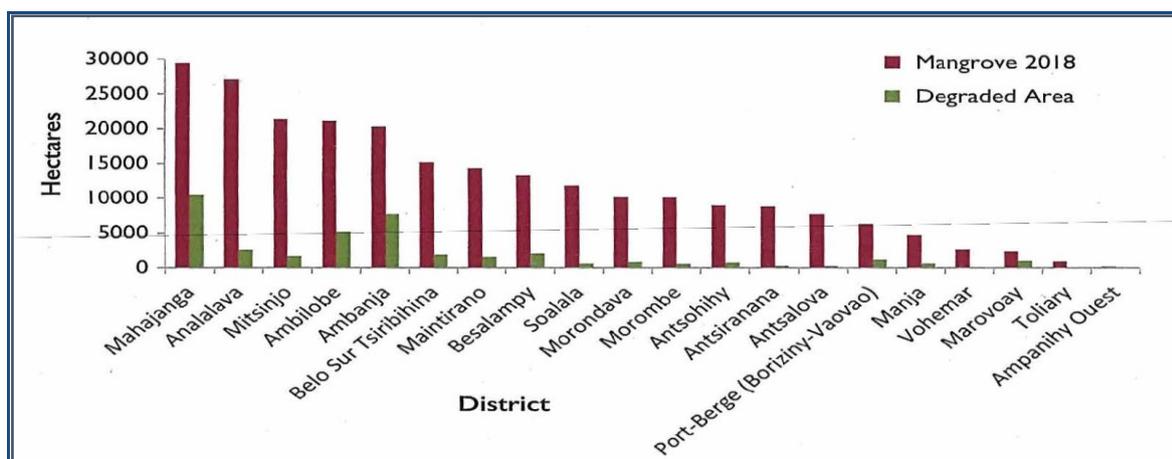
- * Mangroves denses : 131.872,91Ha
- * Mangroves denses dégradées : 122.339,92Ha
- * Mangroves éparses : 136.639,40Ha

3.1.5.2. Tendance de la dégradation des mangroves à Madagascar

WWF a effectué une analyse de la tendance de dégradation des mangroves au niveau national à travers une approche par anomalie cumulative. Ceci a été réalisé à l'aide de l'indice de végétation normalisé ou NDVI. Il a été calculé la valeur moyenne de la NDVI de chaque pixel sur une période de référence entre 1990 et 1999. En outre, toutes les images de 2000 à 2008 ont été comparées à la moyenne afin de calculer les écarts qui ont été ensuite ajoutés pour estimer l'anomalie cumulée.

Les zones présentant de grandes anomalies cumulatives indiquent une tendance générale à l'abandon d'une moyenne stable. Elles ont été ensuite cartographiées pour toute l'étendue de la mangrove en 2018. Ainsi, les anomalies inférieures à la moyenne globale des anomalies négatives ont été identifiées comme dégradations.

La figure suivante illustre la superficie de zones de mangroves dégradées par rapport à celles cartographiées en 2018



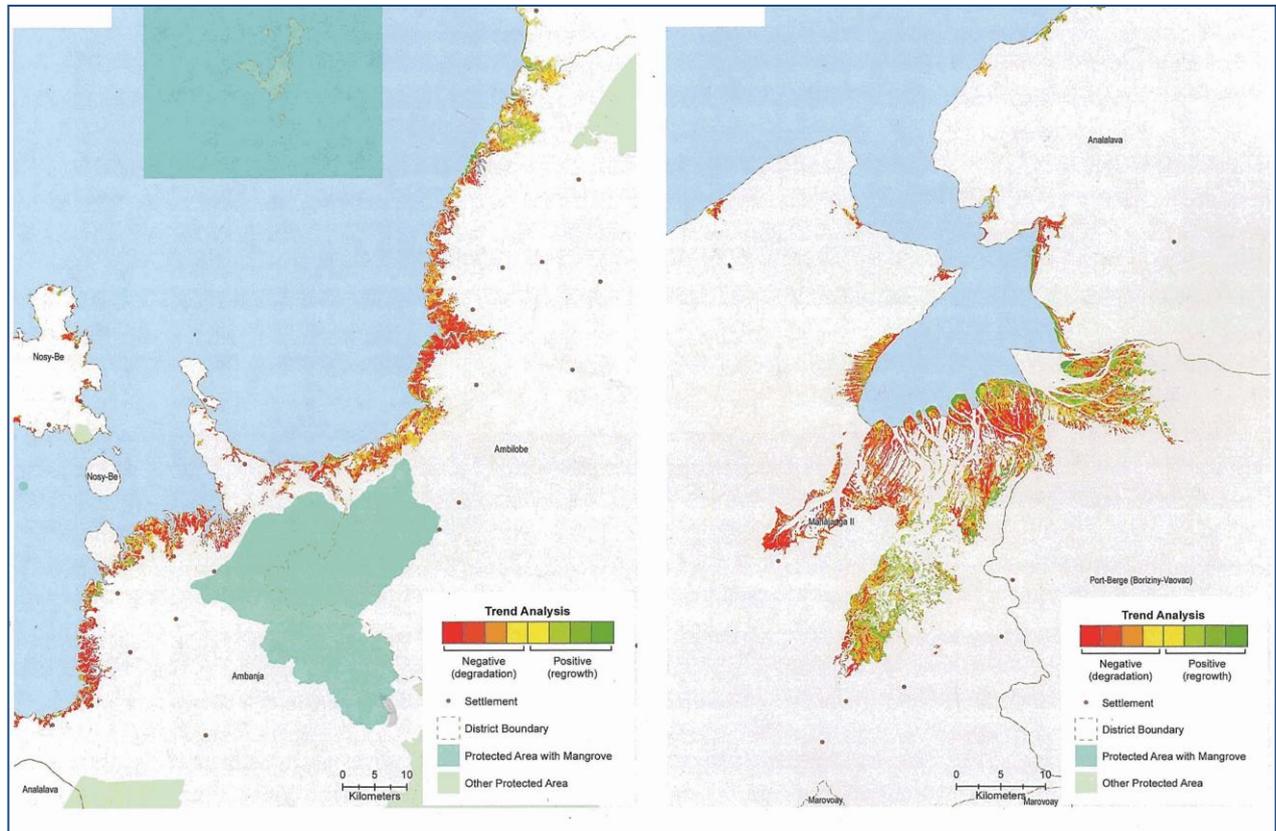
Source : WWF, 2019

Figure 19. Superficie des zones de mangroves dégradées

A partir de la NDVI cumulative pour la Région Nord de Madagascar, il a été montré que le District de Nosy Be présente le taux de dégradation le plus élevé qui est estimé à 42%. En outre, le District de Mahajanga enregistre la plus grande superficie dégradée qui est évaluée à 40% par rapport à l'ensemble du District (WWF, 2019). La figure suivante indique l'état de dégradation des mangroves dans la zone nord de Madagascar.

Source : WWF, 2019

Carte 5. Dégradation des mangroves dans la zone nord de Madagascar



3.1.5.3. Dynamique spatiale et temporelle des différentes mangroves de Madagascar

L'analyse de la dynamique spatio-temporelle des mangroves a pour objectif de les cartographier à partir des données de différentes années et de différentes sources et d'analyser les facteurs de leur évolution dans le temps et dans l'espace.

Les mangroves occupent plus du quart du littoral malgache. Toutefois, les études sur l'évolution spatio-temporelle et historique de cet écosystème au niveau national restent encore rares.

En outre, quelques études ont été menées par des chercheurs en collaboration avec des institutions de recherche au niveau national et international concernant l'étude de la dynamique spatiale et temporelle des mangroves de Madagascar. De plus, ces investigations restent encore à l'échelle locale.

Au niveau national, Giri et al en 2007 ont effectué des études sur la dynamique spatio-temporelle des mangroves malgaches et ont estimé que les mangroves ont perdu 7% de leur superficie totale entre 1975 et 2005. Par ailleurs, selon l'ONG Blue Ventures en 2012, 7000 à 8000 ha de mangrove sont perdus chaque année à Madagascar.³

Récemment, WWF a effectué la cartographie des mangroves malgaches et a montré que le taux de perte de mangroves a diminué de 2000 à 2015 mais la tendance s'est inversée entre 2015 et 2018 (cf paragraphe sur la couverture des mangroves à Madagascar).

³Les documents y afférents ne sont pas disponibles lors de l'élaboration du présent document

Pour toutes ces recherches, la télédétection, les études écologiques sur terrain ainsi que les études socio-économiques restent les bases des approches pour l'étude des dynamiques spatiales et temporelles des mangroves quelque soit les objectifs des études.

Le tableau suivant synthétise les différentes recherches qui sont jugées récentes et tirées des résumés des publications et des résultats de recherche dans le cadre des mémoires et thèses des étudiants sur la dynamique spatio-temporelle des mangroves à Madagascar.

Tableau 15. Etat des lieux sur la dynamique spatio-temporelle des mangroves des différents sites de Madagascar

Etudes/Recherches	Objectifs	Approches	Résultats	Auteurs
Bombetoka, une mangrove d'estuaire en évolution rapide à l'échelle humaine	<p>Déterminer l'effectif et la répartition de chaque espèce de mangrove de Bombetoka</p> <p>Suivre la progression des îlots vers l'aval, rapide à l'échelle des 40 dernières années</p>	<p>Prospections botaniques, mesures biométriques (Transect de DUVIGNEAUD et placeaux de Braun Blanquet)</p> <p>Traitement d'images à haute résolution SPOT 6, SPOT 7 et LANDSAT 5 et 8 à l'aide de logiciels ENVI et ArcGIS et traitement d'images anciennes</p> <p>Enquêtes socio-économiques</p>	<p><i>Avicennia marina</i> est omniprésente dans cet écosystème avec à la fois des individus matures atteignant 20m de hauteur et des individus jeunes qui colonisent la quasi-totalité des vasières.</p> <p>La progression rapide de cette espèce est liée à une importante sédimentation en saison des pluies, entraînant la formation de nouvelles vasières dans la zone intertidale.</p> <p><i>Avicennia marina</i> joue le rôle d'espèce pionnière et colonise la quasi-totalité des vasières, ne laissant que peu de place aux autres espèces de palétuviers.</p>	Fenozo H. ANDRIAMANANTENA ; Tahiana ANDRIAHARIMALALA ; Eric DELAÎTRE, Jacques ILTIS ; HeryLisy Tiana RANARIJAONA
Dynamique spatiale et temporelle de l'écosystème des mangroves de la baie de Bombetoka par télédétection optique et radar	Suivre la dynamique du marais maritime de Bombetoka et de son écosystème de mangroves à diverses échelles spatiales et temporelles	<p>A long terme (échelle de la décennie) : caractérisation de la dynamique spatio-temporelle de région par imagerie optique Landsat (images de 1995 et de 2015) grâce à des calculs de NDVI permettant la cartographie des grands types de milieu (eau, sol nu, végétation)</p> <p>A moyen terme : étude de la dynamique hydrologique saisonnière en aval de bassin versant et la distribution de l'écosystème mangrove par le suivi du niveau d'inondation en utilisant l'imagerie radar Sentinel 1 (données de 2015 et 2016)</p> <p>A court terme : cartographie des principaux écosystèmes en tenant compte du facteur « marées » par imagerie optique à très haute résolution SPOT 6/7 (une image prise à marée haute et une image prise à marée basse en 2015), via une classification supervisée réalisée à partir du calcul de NDVI et couplée à des mesures de terrain effectuée en septembre 2015</p>	<p>Très forte dynamique sédimentaire qui affecte le marais de Bombetoka : fermeture des chenaux méandres de la Betsiboka dans la partie, apparition et développement des îlots dans la partie avale, ainsi que leur couverture végétale.</p> <p>Très forte dynamique hydrologique saisonnière du marais de Bombetoka marquée notamment par l'influence du niveau de marée sur le champ d'inondation dans la zone. Les variations d'extension de ce champ d'inondation ont permis d'identifier l'extension maximale de l'écosystème mangrove.</p> <p>Répartition spatiale « fine » de la végétation sur les îlots et sur les berges, en distinguant les bosquets reliques sur les zones de tannes, et les coupes à blanc à proximité des berges, ainsi que les zones d'accrétion primaires au niveau des îlots et sur les hauts fonds sous forme de vasières.</p>	Eric DELAITRE, Thibault CATRY, Fenozo ANDRIAMANANTENA, Jacques ILTIS, HeryLisy T. RANARIJAONA, Gilbert DAVID

Etudes/Recherches	Objectifs	Approches	Résultats	Auteurs
Monitoring des forêts de mangrove exploitées à Madagascar versus gestion des ressources halieutiques	Mettre à jour les données supports au calcul des PTCA (Prélèvement Total de Captures Annuelles) et proposer une révision de cette approche par l'introduction de l'analyse spatiale afin de déterminer la productivité des différentes parties de la mangrove.	Détection de la surface d'habitat du crabe et cartographie adaptée des surfaces de mangroves utiles sur des sites fortement exploitées (Ambanja au nord, Mahajanga au nord-ouest et Morombe au sud-ouest) Utilisation des données Sentinel 2, LANDSAT et SPOT 5	Existence d'une érosion des surfaces végétalisées de l'ordre de 24,62 % (Ambanja), 21,34 % (Mahajanga) et 19,12 % (Morombe)	José RANAIVOSON ; Gwenaëlle PENNOBER ; Pierre VALADE
Evolution de la ressource de mangrove face à l'exploitation par les populations locales. Le cas de Maintirano, région Melaky (Madagascar)	Confirmer que les pressions et la dégradation de cette mangrove sont d'origine anthropique et liées plus précisément à l'approvisionnement en bois de chauffe de la population de Maintirano	Informations manquantes dans le résumé	Informations manquantes dans le résumé	TsilavinaVolahasina RANOELISON ; Dr. Harison RABARISON ; Pr. Samuel RAZANAKA
Impact des modes de gouvernance sur la dynamique des structures paysagères des mangroves de la côte ouest de Madagascar	Analyser et quantifier l'impact de ces différents modes de gestion sur la dynamique des structures paysagères de mangroves	Approche basée sur l'écologie des paysages. Traitement d'images satellitaires Landsat TM, Landsat OLI et Sentinel 2A Enquêtes socio-économiques et institutionnelles	Les déforestations persistent au niveau des mangroves indépendamment des différents modes de gestion.	A.A.N. RATOVOSON ; H. RAKOTO RATSIMBA ; F.M. RABENILALANA ; A. RAVAKA ; P.Y. RAKOTO ; Z.H. RABEMANANJARA ; B.S. RAMAMONJISOA ; S. RAZANAKA ; J. BOGAERT
Comptabilité écosystémique du capital naturel : le cas de la nouvelle aire protégée Antrema entre 2004 et 2014	Evaluer l'état et les variations du capital naturel en vue d'un aperçu synthétique de l'état de l'environnement et d'une meilleure gestion de l'aire protégée	Prétraitement d'une image Google Earth et des images SPOT 5, classification avec douze classes afin d'aboutir à des cartes d'occupation du sol en 2004 et 2014	Les villages et les petits champs de culture ont gagné en superficie entre 2004 et 2014 en raison de l'augmentation de la population dans la zone d'Antrema. 585 ha de mangroves intactes ont été dégradés et 70 ha ont disparu à cause de leur exploitation illicite pour les besoins en bois, soit 34% de leur superficie originelle.	L. RAMBELOARISOA1 ; T. RAMIHANGIHAJASON ; E. ROGER ; S. RAKOTONDRAOMPIAN A ; S. RAKOTONIAINA ; M. FARAMALALA

Etudes/Recherches	Objectifs	Approches	Résultats	Auteurs
Cartographie et modélisation des écosystèmes, des espèces, des zones de transfert de gestion, des zones de restauration de mangroves et des LMMA en tenant compte des conditions climatiques dans le paysage des mangroves de Manambolo-Tsiribihina	Effectuer une analyse des zones existantes et potentielles de restauration des mangroves tout en tenant compte des dynamiques de changement actuel et futur et surtout, des conditions climatiques du paysage Manambolo-Tsiribihina	Traitement d'images satellitaires : Landsat TM (1996, 2006), Landsat OLI (2016,2017), Sentinel 2A (2016, 2017). Traitement des données climatiques de la DGM Approches socio-économiques à travers des enquêtes et focus group	Evolution d'occupation du sol du paysage Manambolo-Tsiribihina : 1996, 2006, 2016 Evolution des superficies des mangroves : 1996, 2006, 2016. La couverture par les mangroves est évaluée à 62 145 ha en 1996, à 58 828 ha en 2006 et à 56 511 ha en 2016. Entre 1996 et 2016, une perte de 5 634 ha de mangroves est observée pour l'ensemble du paysage. La migration des mangroves vers la mer est estimée à 1231 Ha entre 1996 et 2006 dans l'ensemble du paysage de Manambolo-Tsiribihina. La migration de la mer vers la terre (colonisation des mangroves par la mer) est estimée 423 Ha pour l'ensemble du paysage de Manambolo-Tsiribihina.	WWF, 2018
Etude de la dynamique actuelle de l'évolution des mangroves : Cas de l'Aire Marine Protégée Ankivonjy Nord-Ouest de Madagascar	Identifier les usages de la mangrove dans l'AMP Ankivonjy dans le but de déterminer des leviers d'action potentiels pour une gestion durable de la mangrove	Traitement d'images sous QGIS dont l'algorithme utilisé est le Randomforest.	En 2015, la mangrove de l'AMP a diminué de 6.55% par rapport à l'année 2010 (1358Ha). En 2015, la superficie de la mangrove n'était plus que de 1269 Ha.	Rakotonirina, 2017
La mangrove de Sainte Marie, un écosystème aux enjeux multiples.	Etablir une carte d'identité de la mangrove de Sainte Marie à travers un état des lieux, débouchant sur une base de données référentielles, décrivant et analysant son état zéro en termes de structures des arbres, gestion, pressions anthropiques et enjeux.	Traitement d'images Google Earth 2003, 2004, 2013, 2014	La capacité régénératrice de la mangrove de Sainte Marie a permis à des gains spatiaux dans certains secteurs donnant naissance à des structures en hauteur stratifiées et de nouveaux espaces à mangroves.	RASOAMANARIVO, R., 2017
Evaluation écologique des mangroves de Milioka – Ankapoaka (Fokontany Ambakivao Belo sur Tsiribihina)	Evaluer les tendances évolutives (régression et progression), au fil du temps, des différentes catégories de mangroves	Traitement d'images satellitaires : Landsat multitudes (1990, 2001, 2006, 2011 et 2014)		WWF, et RENIALA., 2016

Etudes/Recherches	Objectifs	Approches	Résultats	Auteurs
<p>Déforestation des mangroves à Madagascar</p> <p>Etude diachronique (1994 – 2015) par Télédétection.</p> <p>Cas d'Analalava et de Nosy Lava</p>	<p>Quantifier l'évolution surfacique de la mangrove entre 1994 et 2015.</p> <p>Repérer les fronts de déforestation</p> <p>Tester la capacité d'identification des mangroves par imagerie satellitaire de moyenne résolution (MODIS, Landsat).</p>	<p>Traitement d'images satellitaires : LANDSAT 4-5 TM (1994, 1995), LANDSAT 8 OLI-TIRS (2015), MODIS Terra (2015)</p>	<p>Une diminution de 11% de l'occupation du sol a été remarquée.</p> <p>Les résultats suivants mettent en évidence les changements d'occupation du sol et ceux de recouvrement des mangroves :</p> <p>Perte de mangrove : 525,24Ha</p> <p>Gain de mangrove : 281,52Ha</p> <p>Mangrove stable : 2792,43Ha</p> <p>Hausse taux de recouvrement de mangrove : 1226,16Ha</p> <p>Baisse taux de recouvrement de la mangrove : 233,73Ha</p>	<p>ALCAL, J., et al, 2016</p>
<p>Madagascar's Mangroves: Quantifying Nation-Wide and Ecosystem Specific Dynamics, and Detailed Contemporary Mapping of Distinct Ecosystems</p>	<p>Evaluer l'évolution des mangroves de Madagascar entre 1990 et 2010.</p> <p>Examiner la variation au niveau des mangroves de la Baie d'Ambaro-Ambanja, la Baie de Mahajamba, le Delta de Manambolo-Tsiribihina, et la Baie des Assassins.</p>	<p>Traitement d'images satellitaires : LANDSAT 7 ETM (2010), LANDSAT 5 TM (2011), LANDSAT 8 OLI (2014)</p>	<p>Les résultats indiquent une perte nette nationale de 21% (soit 57 359 ha) de 1990 à 2010.</p> <p>La dynamique varie considérablement au niveau des différentes mangroves de la Baie d'Ambaro-Ambanja, Baie de Mahajamba, Delta de Manambolo-Tsiribihina et la Baie des Assassins.</p>	<p>JONES et al, 2016</p>

3.1.5.4. **Comité Intersectoriel de Télédétection de Madagascar et projet de mise en place du Pôle de Compétence sur l'Observatoire de la Terre**

Le Comité Intersectoriel de Télédétection de Madagascar ou CITM regroupe plus de 50 institutions issues de divers domaines, investies dans l'utilisation de la Télédétection pour la réalisation de leur projet. Actuellement, le CNRE assure le secrétariat du CITM.

Le CITM a été mis en place à l'initiative du MESUPRES depuis 2008 sous la dénomination de Comité National Télédétection (CNT). Et depuis sa mise en place, il a pu mettre à disposition de ses membres des images THR. Par ailleurs, il a également dispensé plusieurs sessions de formation.

En 2016, l'issue d'un atelier Journées GeoDEV sur la télédétection à Antananarivo qui s'est tenu les 20 et 21 octobre, une feuille de route pour la mise en place d'un Pôle de Compétence sur l'Observatoire de la Terre (PCOT) a été convenue. Ce Pôle est destiné à la montée en compétences et en capacités des communautés institutionnelles d'utilisateurs de géo-informations issues du spatial à Madagascar. Il se fonde sur les principes de la mutualisation, du partage et de la dissémination de données, d'outils et de savoir-faire.

3.1.5.4.1. **Objectif**

L'objectif étant d'assurer la montée en compétence production et partage de l'information satellitaire pour le développement durable et le suivi de l'ODD. Les utilisateurs sont autant les gestionnaires et politiques publiques que la recherche académique et la société civile.

Actuellement, à l'issue de plusieurs ateliers réalisés avec les membres du CITM, l'initiative à Madagascar est dans une phase de consolidation qui est une phase de spécification technique et de montage du Projet de Pôle. Un Projet calibré, dimensionné et formalisé est attendu pour la fin 2019 en vue d'une demande de financement nécessaire à la mise en œuvre du PCOT.

3.1.5.4.2. **Attentes**

Les attentes relatives aux principales thématiques ciblées par le PCOT sont :

- La **gestion de territoire** appuyée par la télédétection pour garantir la mise en œuvre d'une bonne gouvernance de :
- La **gestion des ressources naturelles**, marines et terrestres, dont reboisement et restauration forestière ainsi que l'économie verte notamment grâce à l'approche paysage : aires protégées, agriculture, élevage, pêche, et reboisement /restauration...
- Le **déploiement de l'usage des données spatiales dans le secteur social** : santé, nutrition, éducation...

3.1.5.4.3. **Actions**

Deux actions majeures sont prévues dont :

- La mise à disposition et mutualisation des données spatiales acquises au sein de la sphère publique - Recherche, Services de l'Etat et acteurs non gouvernementaux adhérents au dispositif ;
- La mise à disposition de « services » en ligne, c'est-à-dire de fonctions prédéfinies et plus ou moins automatisées d'applications de la télédétection

3.1.5.4.4. *Importance des mangroves au sein du CITM*

Les mangroves sont particulièrement ciblées parmi les actions prioritaires du CITM/PCOT. Il s'agit de la réalisation d'un démonstrateur du système d'information pouvant servir de :

- Système d'alerte,
- Système témoin,
- Système expérimental sur les impacts du changement global et les solutions, remédiations mises en œuvre par les politiques publiques et les populations.

3.1.5.4.5. *Exemples de produits « mangroves »*

Selon les besoins des utilisateurs, plusieurs produits peuvent être procurés par le PCOT. Le tableau suivant indique des exemples de produits à l'issue de l'opérationnalisation du PCOT :

Tableau 16 Exemples de produits « mangroves »

Thèmes	Produits	Indicateurs
Délimitation des mangroves	Carte annuelle des mangroves	Superficie
	Carte de l'évolution des mangroves : stabilité, disparition, apparition	Taux de changement (niveaux national, régional, local)
Densité des mangroves	Carte annuelle de la densité des mangroves (activité chlorophyllienne moyenne)	Superficie
	Cartes de l'évolution de la densité des mangroves (stabilité, augmentation, diminution) sur différents pas de temps annuels	Taux de changement (niveaux national, régional, local)
Hauteur des mangroves	Carte annuelle de la hauteur des mangroves	Superficie
	Cartes de l'évolution de la hauteur des mangroves (stabilité, augmentation, diminution) sur différents pas de temps annuels	Taux de changement (niveaux national, régional, local)

Encadré 10. Recherches sur l'étude de la dynamique spatio-temporelle des mangroves à Madagascar

Compte tenu des informations collectées, on peut dire que les recherches sur l'étude de la dynamique spatio-temporelle des mangroves à Madagascar à l'échelle locale sont nombreuses. A l'échelle nationale, les études récentes ont été menées par WWF et le Ministère à travers le Laboratoire d'Observation des Forêts de Madagascar (LOFM). Toutefois, les résultats semblent différents (comme mentionné plus haut) concernant la superficie des mangroves de Madagascar. De ce fait, il est recommandé d'uniformiser la méthodologie pour les analyses effectuées afin d'obtenir les mêmes résultats qui pourrait représenter une base pour les utilisateurs dans leur projet. Dans ce sens, le projet de mise en place de Pôle de Compétence sur l'Observatoire de la Terre avec le CITM représente un projet de grande importance dans la dissémination de données et le partage de savoir-faire en vue de cette uniformisation.

En outre, on assiste ces dernières années à une évolution en matière d'imagerie satellitaire avec des résolutions spatiales de plus précises permettant une lecture de la surface terrestre de plus en plus pertinente. En outre, les méthodes de traitement d'images se sont améliorées. Ce qui représente un progrès dans le domaine de la spatialisation des ressources terrestres. Cela représente ainsi des opportunités dans les études spatio-temporelles des mangroves malgaches. A titre d'exemple, les données Sentinel 2 offrent un bon compromis spatialement, spectralement et temporellement pour assoir une observation régulière et assez précise des surfaces de mangroves (Marc ROBIN ; Florent TAUREAU).

3.1.6. RESTAURATION DES MANGROVES

Les mangroves figurent parmi les écosystèmes ayant subi une forte dégradation par rapport aux activités anthropiques vu l'augmentation des besoins des communautés locales. Plus elles sont dégradées, plus elles sont de plus en plus vulnérables aux effets des changements climatiques.

La restauration des mangroves figure parmi les stratégies de conservation de cet écosystème. La restauration écologique est le processus visant la réparation ou l'amélioration de la structure et des fonctions d'un écosystème dégradé, endommagé ou détruit (Edwards et Gomez, 2007 ; Suding, 2011). Ces fonctions sont jugées comme utiles à l'homme.

Par rapport aux autres écosystèmes forestiers, les mangroves présentent une croissance rapide, sont faciles à planter, et les risques aux feux sont moindres.

Ainsi, la restauration des mangroves a pour objectif de préserver la biodiversité constituant cet écosystème ainsi que les services écologiques qu'elles fournissent.

3.1.6.1. Typologie de la restauration des mangroves

Il existe deux types de restauration : (1) la restauration passive et (2) la restauration active.

3.1.6.1.1. Restauration passive

La restauration passive consiste en l'arrêt ou la réduction d'une source de perturbation à l'intérieur d'un écosystème (Suding, 2011 ; Vaughn et al., 2010). Une fois l'agent de perturbation soustrait du milieu, on laisse la succession écologique reprendre son cours et ainsi, la restauration se fait naturellement (Suding, 2011 ; Vaughn et al., 2010).

La restauration passive consiste en une régénération naturelle tout en protégeant les zones ciblées des pressions anthropiques. Il s'agit surtout de la restauration au niveau des zones protégées préalablement délimitées et où les communautés locales assurent le suivi de régénération.

3.1.6.1.2. **Restauration active**

La restauration active inclut l'ensemble des interventions humaines ayant pour but de favoriser ou d'accélérer le retour à l'état souhaité d'un écosystème (Suding, 2011 ; Vaughn et al., 2010). Généralement, la restauration active concerne les cas de dégradations plus avancées.

La restauration active s'effectue à travers la plantation directe des propagules (pour les espèces vivipares), la transplantation des semis sauvages, ou bien la plantation à partir de pépinières (espèces non vivipares).

3.1.6.2. **Conditions et mesures pour la restauration des mangroves**

Pour que les activités de restauration notamment active soient réussies, des conditions et mesures devront être respectées et adoptées.

Il faut avoir des informations et connaissances sur les différentes conditions écologiques du milieu à restaurer telles que la nature du substrat, la salinité, les mouvements/la fréquence des marées. La connaissance de la potentialité de régénération d'une zone s'avère nécessaire avant la restauration. La réussite de la restauration des mangroves dépend également du bon choix du matériel végétal comme les propagules matures.

En outre, il faut s'assurer de l'engagement des communautés dans les activités de restauration des mangroves dans le souci de les conscientiser qu'elles participent à la résolution de leurs problèmes environnementaux et socio-économiques. Ainsi, il est primordial d'impliquer les communautés locales dans la restauration des mangroves.

Avant la réalisation proprement dite de la restauration active des mangroves, différentes activités sont requises dont :

- La réalisation d'une étude écologique et cartographique afin d'avoir des informations sur l'état des mangroves de la zone, objet de restauration et surtout pour savoir le dynamisme écologique de l'écosystème ;
- La réalisation d'une évaluation de la potentialité de restauration à trois niveaux : région, zone et site ;
- L'établissement d'un plan de restauration par zone ;
- La sensibilisation et la motivation des communautés locales qui ont la plus grande responsabilité dans la protection des ressources en mangroves ;
- L'élaboration des outils techniques intégrant le guide de restauration, de suivi des mangroves ;
- La réalisation des séances de renforcement des capacités des différents acteurs notamment dans le domaine de la restauration des mangroves, le contrôle et le suivi des ressources ainsi que d'autres thématiques jugées pertinentes.

En 2017, WWF a élaboré un guide intitulé « Fambolea Ala Honko, Ala honko Velomam-po maharitsy ». Ce guide comprend les différentes directives pour la plantation des arbres de mangroves. Les points saillants de ce guide sont : objectifs de la plantation des palétuviers, les ressources matérielles et humaines, les responsabilités de chacun, les éléments constituant le plan d'action, le mode de délimitation de la zone de restauration, le procédé de plantation des palétuviers, le contrôle des plantations, etc.

Par rapport à la restauration écologique des mangroves, un guide pour le WIO (Western Indian Ocean) Region a été établi et est disponible. Dans ce guide, les règles d'or de la réussite d'une action de restauration ont été présentées.

Encadré 11. Règles d'or de la réussite d'une action de restauration des mangroves (Guide pour le WIO Région)

Comprendre pourquoi la régénération naturelle ne se produit pas...

Plantez la même espèce près de l'endroit où cette espèce se trouve naturellement

Ne plantez pas de mangroves trop denses couvrant toute la zone...

Ne plantez pas dans les chenaux...

Assurez-vous que les membres de la communauté locale sont pleinement impliqués...

Assurez-vous que le site est protégé des personnes, des bateaux et du bétail...

Plantez des propagules ou bien des sauvageons trouvés à proximité du site de restauration...

Surveillez votre site à long terme (généralement 5 ans) ...

3.1.6.3. Etat des lieux sur la restauration écologique des mangroves à Madagascar

A Madagascar, différentes ONG et institutions œuvrant dans le domaine de l'environnement et travaillant notamment dans les mangroves réalisent des activités de restauration de ces ressources. Parmi ces institutions, on peut citer DREDD, DRAEP, WWF, Blue Ventures, PAGE/GIZ, Fanamby, ReefDoctor, EDEN Reforestation, PAZC qui est rattaché au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. En tant qu'acteurs directs, les communautés de base participent également dans les activités de reboisement/restauration des mangroves.

En 2018, une compilation des expériences des différentes institutions dans le cadre de la restauration/reboisement des mangroves a été effectuée par RANDRIANASOLO, H., avec WIO Mangrove network. Il a été constaté selon les perceptions des institutions consultées que des échecs sont toujours observés dans les activités de restauration des mangroves. En effet, les principales raisons sont la mauvaise compréhension des exigences locales, la mauvaise application des principes de succession des mangroves, l'absence de guide commun pour la restauration des mangroves. C'est dans ce cadre que le WIO, comme mentionné ci-haut, a élaboré le guide régional de restauration de mangroves tenant compte des conditions, des expériences et des communautés locales.

Le document élaboré par RANDRIANASOLO, H., 2018 comprend également les techniques et les directives pour les activités de restauration des mangroves. En effet, il est primordial d'avoir des informations sur l'historique de la zone à restaurer et les facteurs biophysiques de cette zone (marées, température, salinité, etc). En outre, le choix des espèces utilisées est aussi crucial et doit être fonction de la zonation des mangroves. Ainsi, dans le cadre de la réalisation des activités de restauration des mangroves, différents acteurs sont responsables dont les STD (Environnement, Pêche, Tourisme, Aménagement), les autorités (régionale, communale, locale).

Selon toujours la capitalisation effectuée par RANDRIANASOLO, H., les parties prenantes impliquées dans les activités de restauration de mangroves à Madagascar sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 17. Liste des parties prenantes dans la restauration des mangroves

Parties prenantes	Rôles
Autorités régionales : - Régions - DREDD - DRAEP - DRT	Ils jouent un rôle en tant que partenaires institutionnels. En outre, les autorités régionales interviennent dans la supervision technique, l'application des lois et la surveillance des activités liées à la restauration. Ils veillent à une synergie entre le programme de restauration le plan / schéma de développement régional et les différentes politiques sectorielles.

Parties prenantes	Rôles
Autorités locales : <ul style="list-style-type: none"> - Communes - Fokontany - Autorités traditionnelles 	Ils sont impliqués dans la sensibilisation et la mobilisation des communautés locales pour la restauration. De plus, ils s'assurent de la concordance du programme de restauration avec le plan / schéma de développement communal existant.
Associations locales : <ul style="list-style-type: none"> - Communautés qui gèrent des ressources naturelles - Associations des jeunes (Ex : Consortium Jeune Mahery travaillant avec WWF) - Groupements des femmes (Ex : Comité Velondriake) 	Ils jouent des rôles importants, notamment en facilitant la mise en œuvre d'une gestion durable des ressources naturelles (restauration de la mangrove), en appliquant les lois traditionnelles locales et en participant à la résolution des conflits au sein des communautés.
ONGs	Les ONG assurent la coordination du programme de restauration. Ils aident à la mise en œuvre des activités liées à la restauration, au suivi et à l'évaluation. En outre, ils assurent également l'appui financier pendant la mise en œuvre du programme / projet tout en restant conscient que l'objectif final consiste à réaliser la restauration durable à long terme des mangroves
Plateformes régionales et Organisation des Sociétés Civiles : <ul style="list-style-type: none"> - Réseau MIHARI - Organisation de la Société civile dans le secteur Environnement (en partenariat avec PAGE/GIZ) - Plateforme FIVE Menabe (en partenariat avec WWF) 	Le partenariat avec la plateforme régionale sur la restauration des mangroves et la société civile est principalement axé sur la planification concertée des activités, y compris les activités de plaidoyer en faveur des avantages tirés de la conservation des ressources naturelles. NB : Le réseau MIHARI ou le réseau LMMA regroupe tous les acteurs impliqués dans la restauration de la mangrove à Madagascar tels que les ONG, les associations locales, les décideurs, etc.
Institutions de recherche : <ul style="list-style-type: none"> - Université d'Antananarivo - IHSM 	Leurs activités sont axées sur la recherche dont les résultats aident les parties prenantes à acquérir plus de connaissances sur la restauration de la mangrove tout en ajustant leur approche ou leurs objectifs. De nombreuses recherches sur les mangroves à Madagascar ont déjà été publiées dans des revues scientifiques et leur capitalisation s'avère très importante.
Secteurs privés : <ul style="list-style-type: none"> - SAHANALA (avec l'ONG FANAMBY) - COPEFRITO (avec Blue Ventures et WWF) - GAPCM (Avec WWF) - Etc. 	Le secteur privé comprend tous les opérateurs économiques intéressés par la valorisation des produits forestiers dans les mangroves et le développement de la chaîne de valeur. La coopération avec le secteur privé est considérée comme l'une des solutions permettant de restaurer durablement les mangroves. En réalité, il consiste à promouvoir des activités motivantes en tant que mesures alternatives à la conservation des mangroves. Comme exemples : <ul style="list-style-type: none"> - Le groupe d'intérêt économique « SAHANALA » travaille en étroite collaboration avec l'ONG Fanamby dans le but de proposer une alternative économique, sociale et environnementale aux ménages ruraux vivant à l'intérieur et autour de l'Aire Protégée « Loky Manambato » (nord-est de Madagascar). Les produits de SAHANALA sont notamment (i)

Parties prenantes	Rôles
	des produits agricoles et des cultures diverses, (ii) des produits d'artisanat et (iii) du tourisme durable. - COPEFRITO fonctionne avec WWF et Blue Ventures. Il assure la collecte et l'achat des produits de la pêche auprès de la coopérative des pêcheurs.
Autres parties prenantes	D'autres parties prenantes peuvent être impliquées en fonction des besoins locaux et du contexte local. Par exemple, le WWF implique d'autres partenaires dans la réalisation de campagnes d'alphabétisation et d'autres formations spécifiques (gestion financière, etc.).

Source : RANDRIANASOLO, H., 2018

Lors de la réalisation des activités de restauration de mangroves, plusieurs succès ont été recueillis selon les différentes institutions consultées par RANDRIANASOLO, H., dont les principaux sont énumérés dans l'encadré qui suit :

Encadré 12. Principaux succès des activités de restauration de mangrove menées à Madagascar

- La capacité de gestion des communautés locales est améliorée (éducation environnementale incluse)
- Les produits de la pêche ont augmenté en particulier avec *Cerriops tagal*, l'environnement est rapidement recolonisé par les crabes et les crevettes (succès cité par le WWF).
- Pour les communautés locales, l'interaction entre la restauration de la mangrove et les activités génératrices de revenus est plus tangible.
- Les touristes commencent à s'intéresser aux mangroves (succès cité par ReefDoctor). Cela a des impacts sur la promotion du produit artisanal.
- La restauration des espèces vivipares est presque réussie (taux de survie supérieur à 80%).
- Plusieurs parties prenantes ont été impliquées (cf. tableau 14)
- La systématisation du suivi scientifique, du suivi technique et de la surveillance communautaire a permis d'obtenir un impact positif (succès cité par le WWF).
- Dans certaines régions, les communautés locales ont commencé à restaurer leurs mangroves avant la mise en œuvre d'un programme de restauration. Ceci facilite le support technique de l'ONG / institution (succès cité par l'ONG Fanamby).
- La coopération avec le secteur privé contribue largement à la réalisation des objectifs de restauration.

Il a été également constaté des contraintes dans la restauration des mangroves dont :

- Manque de connaissances sur la manière de planter avec succès les espèces non vivipares ;
- Insuffisance de suivi post-plantation ;
- Difficulté dans la motivation des communautés locales ;
- Réduction des débits de rivières favorisant ainsi une hypersalinité ;
- Destruction des plantules de *Bruguiera gymnorhiza* par des crabes locaux (Filakobo) (cas du nord-ouest de Madagascar, région de Boeny) ;

- Conversion des mangroves en zone d'exploitation de sel ;
- Manque de communication et de partage d'informations malgré l'implication de multiples parties prenantes. Le comité national de gestion intégrée des mangroves est déjà créé mais n'est pas encore opérationnel. Ce comité devrait travailler avec les plates-formes régionales et la société civile pour rechercher ensemble des solutions liées aux contraintes juridiques / institutionnelles.

3.1.6.4. Exemples des réalisations en termes de restauration proprement dite des mangroves

Comme mentionné plus haut, nombreuses sont les institutions et ONG qui ont effectué des activités de restauration de mangrove. Toutefois, les informations sur les réalisations ne sont pas disponibles pour la plupart de ces institutions. Ainsi, on a pris le cas de WWF et de MameloHonko pour illustration.

3.1.6.4.1. Exemple des réalisations en termes de restauration/reboisement proprement dite des mangroves

Comme mentionné plus haut, nombreuses sont les institutions et ONG qui ont effectué des activités de restauration de mangroves. Toutefois, les informations sur les réalisations ne sont pas disponibles pour la plupart de ces institutions. Ainsi, on a pris le cas de WWF, de MameloHonko et de la Région Boeny pour illustration.

a) Cas de WWF

Conscient de la situation au niveau des mangroves, WWF a intégré la restauration des mangroves parmi ses approches dans le cadre de la conservation et de la protection de la biodiversité. En effet, depuis 2007, il a effectué des activités de restauration des zones dégradées et des zones jugées sensibles aux perturbations climatiques actuelles.

Depuis 2015, WWF a mis en œuvre un vaste projet de restauration communautaire des mangroves dans la Région Melaky. L'objectif étant de *préserver la biodiversité et les services écologiques des mangroves de cette région tout en offrant des bénéfices socio-économiques aux communautés*. Et depuis, 3 campagnes de restauration écologique ont été effectuées dans ses 3 zones d'intervention dont Manombo, Saohany et Masoarivo, avec la participation de 700 personnes. Au total, plus de 760 000 propagules ont été plantées avec succès par les communautés (SMILO, 2017).

En outre, dans le site d'Andranokaolo, des activités de restauration de mangroves ont également été menées par WWF et les communautés locales. En effet, 340Ha de mangroves ont été restaurés en 10 ans. De plus, 1000Ha de mangroves ont été reboisés et se sont régénérés naturellement. (WWF, 2017). Ainsi, les activités de reboisement effectuées par WWF ont généré des résultats palpables en termes de restauration des mangroves vu la situation observée en 2004 et celle obtenue en 2019.

Voici quelques résultats de restauration de mangroves initiée par WWF dans différents sites.



Source : WWF, 2017

Figure 20. Situation après la restauration des mangroves à Soarano

Andranokaolo en 2004 (Kaday- Delta de la Tsiribihina)



Andranokaolo en 2009 après la plantation en 2007



Andranokaolo en 2013 (Kaday- Delta de la Tsiribihina)



Andranokaolo en 2017



Figure 21. Situation après la restauration des mangroves à Andranokaolo (Source : WWF, 2019)

b) Cas du VOI Mamelohonko

Depuis 2007, le Projet ReefDoctor a travaillé avec les communautés locales dans la Baie de Ranobe dans la gestion des mangroves d'une superficie d'environ 120Ha. Dans le but d'une gestion communautaire des mangroves, le VOI Mamelohonko a été créé en 2010 avec 700 membres en 2017. Des activités de restauration de mangroves ont été menées parallèlement avec des séances de sensibilisation et de communication à Ambondrolava. Ainsi, depuis 2009, 400 000 semis ont été plantés sur une superficie de 40Ha. En outre, à travers le fond octroyé par le Projet pour la mise en place de pépinières de mangroves, 1000 semis ont été plantés.

D'autres chiffres ont été obtenus en matière de restauration/reboisement de mangroves à Madagascar. Toutefois, les informations restent incomplètes. Ainsi, ils ont été utilisés pour l'élaboration de la carte montrant la situation des superficies de mangroves restaurées comme en montre la carte 6.

Malgré la non disponibilité des informations sur les réalisations des différentes institutions dans le domaine de la restauration des mangroves, des données publiées sur internet ont été utilisées pour l'élaboration de la carte ci-dessous. A noter ici que ces données sont relatives à la superficie plantée, restauration et reboisement confondus.

c) Cas de la Région de Boeny

Ces dernières années, la Région Boeny a connu une exploitation massive de ses palétuviers malgré le cadre légal qui interdit l'exploitation des mangroves sous toutes ses formes. Vu cette situation, des efforts ont été déployés pour mener des actions de reboisement au niveau de la Région. Avec un taux de réussite de 70%, une superficie moyenne de 500Ha y est reboisée annuellement par différentes entités dont la DREDD, la DRAEP, le PAGE, l'EDEN reforestation, les COBA, les Gestionnaires des NAP, etc.

A titre indicatif, 1 500 000 propagules ont été plantées par la DREDD cette année 2019.

Le tableau suivant indique la situation des activités de reboisement/restauration des mangroves dans la Région Boeny.

Tableau 18 Situation des reboisements/restauration de mangroves dans la Région Boeny

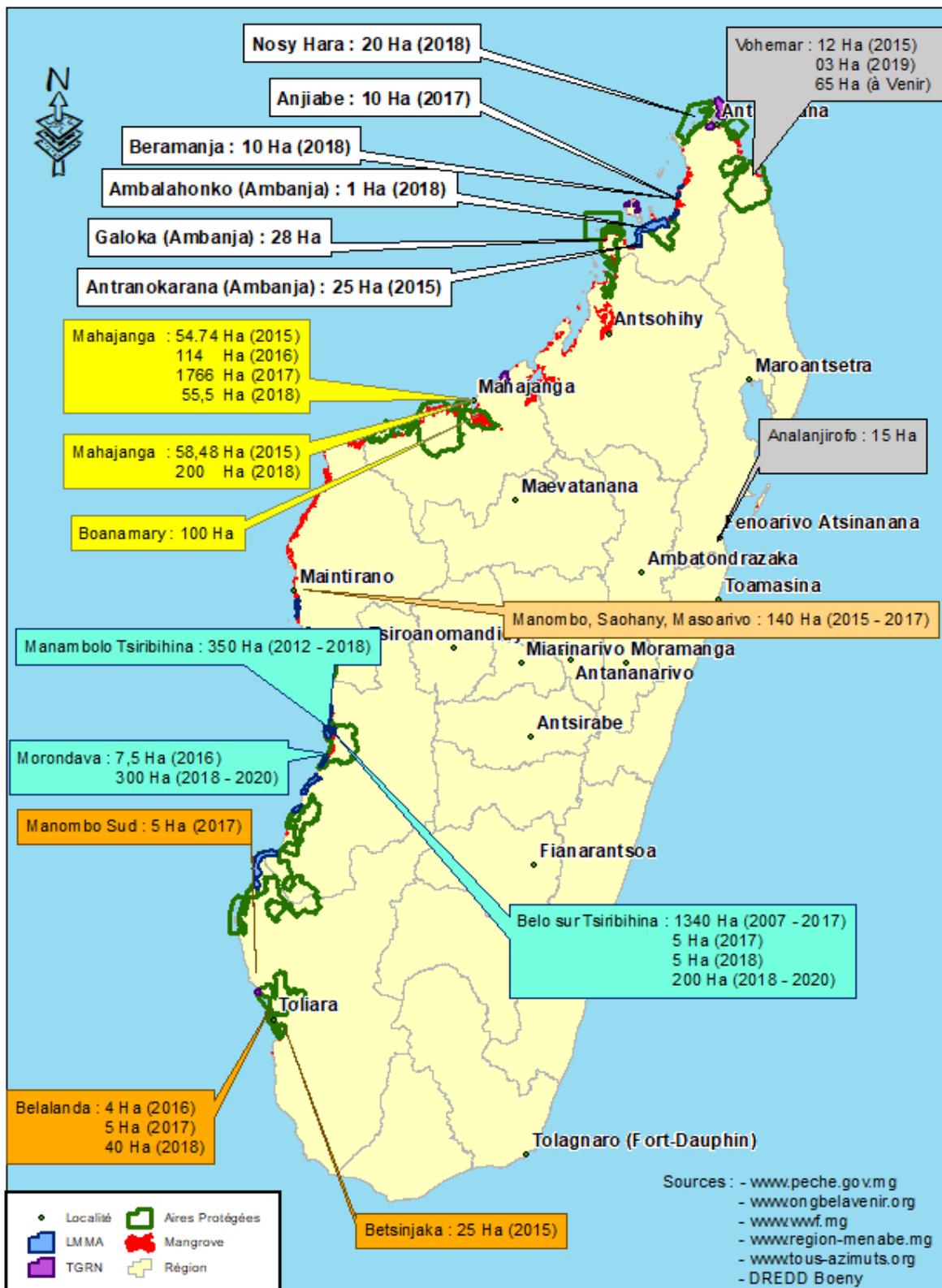
		2015	2016	2017	2018	2019
Reboisement de mangrove	Superficie reboisée en ha	58,48	0	0	0	200 (1 500 000 propagules)
Restauration des mangroves	Superficie restaurée en ha	54,74	114	1766	55,5	
Suivi de la restauration de mangrove	Superficie restaurée en ha suivi	0	0	104	4	140 (70 %)

Source : RAT, DREDD Boeny (2015-2018) ; rapport d'activité mensuel 2019

3.1.6.5. Etudes relatives à l'identification des sites potentiels pour les activités de restauration des mangroves

En 2018, WWF a effectué une analyse approfondie des facteurs biophysiques, écologiques et socio-économiques dans le but d'identifier les zones de restaurations actuelles et potentielles au niveau du paysage Manambolo-Tsiribihina (Tableau 19 et 20). Cette analyse a été combinée avec des analyses cartographiques à travers le traitement des images satellitaires. Ces analyses ont pu ressortir les zones qui nécessitent de restauration par ordre de priorité au niveau du paysage. De plus, la typologie de restauration (passive ou active) a été déterminée à partir de ces analyses. Les avis des communautés locales ont été pris en compte dans l'identification de ces zones de restauration.

Selon les analyses effectuées par WWF, deux scénarii ont été établis. Il s'agit de la restauration au niveau des espaces ouverts et dégradés, et dans les mangroves dégradées et clairsemées. Pour cela, deux niveaux de priorité ont été définis en termes de restauration de mangroves suivant les zones du paysage Manambolo-Tsiribihina et les différentes Communes.



Carte 6. Superficie des sites de mangroves restaurés/reboisés à Madagascar

Tableau 19. Sites prioritaires de restauration au niveau des espaces ouverts et dégradés, Paysage Manambolo-Tsiribihina

Zone de paysage	Commune	Zone de restauration à priorité élevée	Zone de restauration à priorité moyenne	TOTAL
Zone de Maintirano	Ankisatra	201.72	745.59	947.31
	Betanatanana	587.98	871.02	1,459.00
	Mafaijjo	37.38	4.44	41.81
	Maintirano	121.63	195.20	316.83
	Soahany	19.52	84.30	103.81
Zone de Masoarivo	Aboalimena	125.94	1,548.31	1,674.25
	Masoarivo	232.30	1,120.77	1,353.06
Zone du Delta	Belo Sur Tsiribihina	786.91	4,283.88	5,070.78
	Beroboka Nord	91.23	534.77	626.00
	Tsimafana	74.11	2,883.14	2,957.25
Zone Nord de Morondava	Bemanonga	131.38	3,178.89	3,310.27
	Morondava	9.02	444.72	453.73
Zone Sud de Morondava	Andranopasy	54.03	2,665.83	2,719.86
	Belo Sur Mer	88.16	3,291.19	3,379.34
Paysage Manambolo - Tsiribihina		2,561.28	21,852.03	24,413.31

Source : WWF, 2018

Ce tableau montre qu'au niveau du Paysage Manambolo-Tsiribihina, un total de 2 561Ha de superficie représente une zone de restauration à priorité élevée. Tandis que 21 852Ha d'espaces correspondent à une priorité moyenne. Par ailleurs, les activités de restauration de mangroves sont prioritaires pour les communes de Belo sur Tsiribihina, Bemanonga et Belo sur Mer.

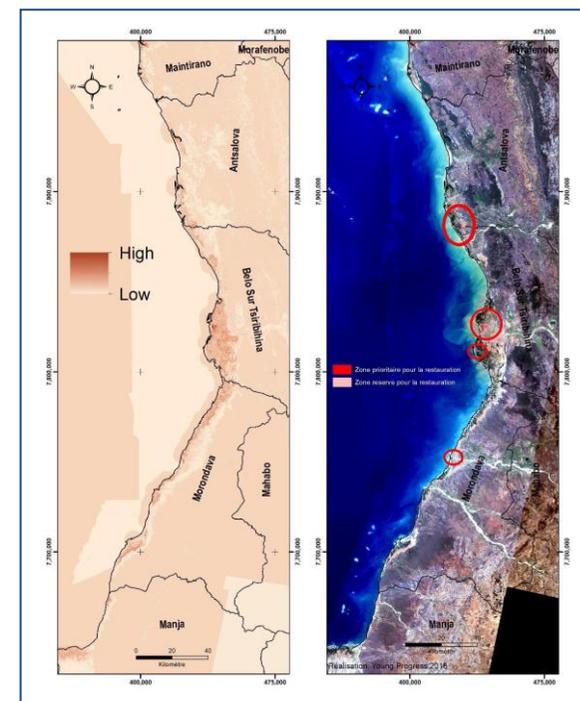
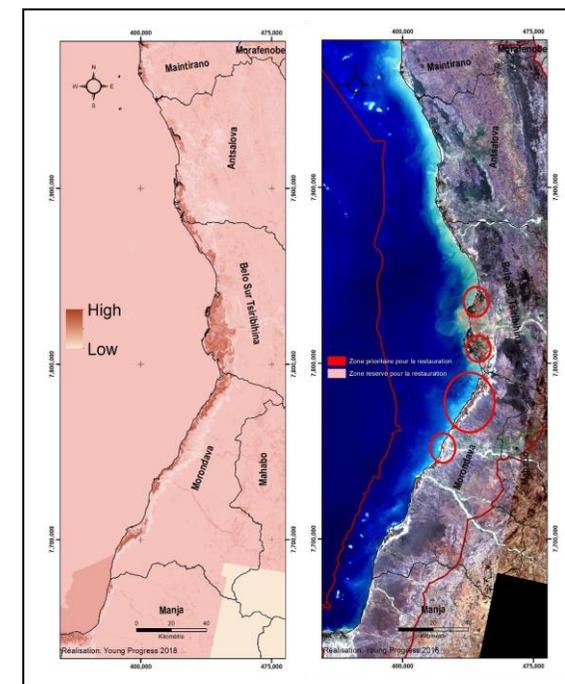


Tableau 20. Sites prioritaires de restauration au niveau des mangroves dégradées et clairsemées, Paysage Manambolo-Tsiribihina

Répartition par zone	Commune	Zone de restauration à priorité élevée	Zone de restauration à priorité moyenne	TOTAL
Zone de Maintirano	Ankisatra	74.72	108.06	182.78
	Betanatanana	1215.17	424.27	1639.44
	Mafaijjo	22.92	5.66	28.58
	Maintirano	483.64	192.14	675.78
	Soahany	19.08	23.19	42.27
Zone de Masoarivo	Aboalimena	407.47	304.88	712.34
	Masoarivo	543.05	602.80	1145.84
Zone du Delta	Belo Sur Tsiribihina	1445.81	988.56	2434.38
	Beroboka Nord	583.91	160.98	744.89
	Tsimafana	522.06	471.69	993.75
Zone Nord de Morondava	Bemanonga	2349.33	1234.16	3583.48
	Morondava	179.80	40.44	220.23
Zone Sud de Morondava	Andranopasy	288.64	515.78	804.42
	Belo Sur Mer	1004.92	615.77	1620.69
Paysage Manambolo - Tsiribihina		9140.52	5688.36	14828.88

Source : WWF, 2018



Il ressort de ce tableau que les activités de restauration de mangroves dégradées et clairsemées concernent une superficie de 99 140Ha de superficie avec une priorité élevée. En outre, la superficie de la zone de restauration à priorité moyenne est de 5 688Ha. Les communes de Betanatanana, de Belo sur Tsiribihina et de Bemanonga sont celles potentielles pour la restauration des mangroves.

Encadré 13. Restauration écologique des mangroves

Compte tenu des informations collectées, la restauration écologique proprement dite des mangroves a particulièrement concerné les activités de WWF. Les autres plantations de palétuviers menées dans les côtes malgaches sont surtout dans le cadre des reboisements à l'occasion de la journée mondiale des mangroves ou bien activités faisant partie des plans d'actions des diverses institutions.

La plantation des mangroves semble plus simple et facile mais il faut respecter les conditions requises. Ainsi, la restauration que ce soit passive ou active des mangroves représente une activité prioritaire à Madagascar pour faire face au changement climatique actuel et à la dégradation alarmante (notamment dans la zone de Mahajanga où on enregistre le plus fort taux de dégradation) de cet écosystème. A l'exemple des analyses menées par WWF en 2018 sur l'identification des sites potentiels de restauration dans le paysage de Manambolo-Tsiribihina, une telle analyse mériterait d'être effectuée pour les autres zones ou paysage de mangroves à Madagascar dans le but de la mise en œuvre des activités de restauration et pour remédier à la vulnérabilité des mangroves par rapport au changement climatique car plus les mangroves sont dégradées, plus elles sont vulnérables aux effets du changement climatique. De plus, il a été démontré à travers les différentes études que les mangroves ont une forte capacité à séquestrer le carbone et pourraient contribuer à la lutte contre le changement climatique.

Vu les connaissances et les expériences des communautés locales côtières, leur considération s'avère primordiale dans toutes activités de restauration, de conservation et de valorisation des mangroves. Equilibrer conservation et valorisation représente ainsi un des facteurs permettant une gestion durable des mangroves.

3.1.7. SUIVI ECOLOGIQUE DES MANGROVES

Le suivi écologique peut être défini comme étant l'activité de surveillance continue du statut et des paramètres écologiques dans l'espace et dans le temps afin de déceler d'éventuel changement (Surtherland, 2001).

3.1.7.1. Différents types de suivi

Suivant les informations et données à collecter, le suivi écologique comprend : le suivi scientifique, le suivi communautaire, et le suivi mené par des agents des Parcs ou des organismes d'appui dans la gestion des mangroves.

A Madagascar, le suivi écologique des mangroves s'effectue généralement au niveau des sites gérés ou appuyés par des institutions et/ou ONG de conservation.

3.1.7.1.1. Suivi scientifique

Le suivi scientifique fait recours aux Experts Biologistes des Universités ou des ONG. Les Oiseaux, les Lémuriens, ainsi que les arbres des palétuviers sont les volets les plus concernés par les activités de suivi. Il s'agit ici de réaliser des travaux d'inventaire scientifiques des ressources objets de suivi : soit du suivi de l'habitat, de toutes les ressources existantes, ou des cibles de conservation.

Dans la logique, le suivi scientifique s'effectue pendant la saison humide et également pendant la saison sèche dans le but d'obtenir des informations à des périodes différentes concernant l'évolution des ressources suivant les différents facteurs du milieu.

3.1.7.1.2. *Suivi mené par des agents de suivi*

Les agents du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable au niveau local, les agents des parcs via les CLP participent également aux activités de suivi des mangroves. Ce type de suivi prend la forme de patrouilles une fois par mois au sein du site concerné. Dans ce cas, le suivi concerne surtout les pressions telles que la coupe des bois, les feux, et la collecte illicite de ressources halieutiques.

3.1.7.1.3. *Suivi communautaire*

Les communautés locales, en tant qu'acteurs directs dans le domaine des mangroves participent aux activités de suivi sous forme de patrouilles. En effet, elles sont généralement représentées par des Polisin'ala, des VNA ou Vaomieran'ny Ala, etc. Ce suivi est effectué une à deux fois par mois selon les institutions. Pour ce type de suivi, les informations à collecter sont relatives aux pressions telles que la coupe de bois, les feux, la collecte illicite des ressources, etc. En outre, le suivi peut concerner des espèces caractéristiques ou celles qui méritent une attention particulière dans le domaine de conservation. Ce sont les cibles de conservation.

3.1.7.2. *Outils de suivi*

Dans le cadre du suivi écologique, le principal outil utilisé par les organismes à Madagascar est le SMART.

Il s'agit d'un outil de suivi spatial et de rapportage ou Spatial Monitoring And Reporting Tool. Cet outil a été conçu dans le but d'améliorer l'efficacité globale de l'application des lois au niveau des sites de conservation ou de gestion, et les efforts dans la lutte contre les infractions et les pressions dont le braconnage. Par ailleurs, cet outil de suivi permet la collecte, le stockage, le traitement des données à partir des activités de patrouilles. Les résultats du traitement permettront ainsi d'évaluer le niveau des menaces d'une aire considérée. L'adoption de cet outil contribue à améliorer la protection des espèces de faune ainsi que leurs habitats respectifs.

L'outil SMART est actuellement utilisé dans plus de 147 sites dans le monde et prochainement, il deviendra un standard international pour le suivi des aires de conservation ou de gestion. Ainsi pour Madagascar, l'utilisation de cet outil par les partenaires techniques et le MEDD a commencé à travers le Projet SCAPES qui est un projet financé par USAID et mis en œuvre par le consortium des partenaires techniques (Conservation International, Traffic, WCS, WWF).

Parmi les institutions qui utilisent SMART à Madagascar comme outil de suivi écologique, il y a WWF, WCS, Madagascar National Parks. Ce dernier a commencé à utiliser SMART au niveau de son réseau d'aires protégées depuis 2015.

3.1.7.3. *Méthodes de suivi écologique*

3.1.7.3.1. *Suivi scientifique*

Les méthodes standards d'inventaire sont généralement utilisées dans le cadre des suivis scientifiques. En outre, le suivi s'effectue dans des parcelles permanentes. Les paramètres à relever sont toujours les mêmes au cours des suivis pour faciliter l'analyse de l'évolution des indicateurs de suivi. Une base de données est établie, et est alimentée chaque fois un suivi à une telle période est réalisé. Les résultats de traitement des données de cette base permettent ainsi de juger la situation de l'évolution de ces différents indicateurs fixés auparavant concernant les ressources, objets de suivi.

3.1.7.3.2. *Suivi communautaire ou suivi effectué par les agents des Parcs/ONG*

Des fiches de patrouilles, préalablement établies, sont utilisées par les agents de patrouille ou de suivi dans les différents sites de mangroves. Les informations et/données sont collectées à travers des observations directes. Ces fiches sont ensuite envoyées au responsable du site ou au Cantonnement forestier pour traitement en vue d'une évaluation.

3.1.7.4. *Suivi écologique des mangroves*

3.1.7.4.1. *Cas de Manambolo-Tsiribihina*

En collaboration avec WWF, l'association RENIALA a mené des suivis écologiques des mangroves de Manambolo-Tsiribihina en 2017. Il s'agissait d'un suivi scientifique qui a eu recours aux travaux d'inventaire des différentes ressources dans des placeaux de 1Ha subdivisés en des placettes de 10mx10m. Des enquêtes ethnobotaniques ont été menées dans ce cadre.

Les résultats de suivi ont montré une diminution de la surface terrière et du biovolume des mangroves. En effet, de 2013 à 2017, la surface terrière de la mangrove d'Ambakivao a passé de 115,44m² à 0,435m². Le biovolume était de 13,85m³ en 2013 pour diminuer jusqu'à 1,75m³ en 2017.

Pour le cas d'Antanandahy, la surface terrière était de 105,51m² en 2013 et n'était que de 1,51m² en 2017. Quant au biovolume, il est passé de 3,23m³ en 2013 jusqu'à 7,36m³ en 2017.

3.1.7.4.2. *Cas des autres sites*

Au niveau des autres sites de mangroves, des activités de suivi s'effectuent également dans le but d'évaluer l'évolution de la situation des ressources de mangroves. Il s'agit surtout des suivis communautaires menés par les représentants des populations locales. Parmi les sites de mangroves soumis au suivi communautaire figurent les mangroves de l'Aire protégée d'Ampasindava, de la NAP CMK, de la NAP CMI, de l'AMP Ambodivahibe, etc.

3.1.7.5. *Exemple de renforcement des capacités des COBA dans le cadre du suivi écologique des mangroves*

Comme les mangroves ne sont pas épargnées des pressions aussi bien d'origine anthropique que climatique, des activités de suivi écologique de ces ressources sont nécessaires périodiquement. Par ailleurs, les communautés locales, en tant qu'acteurs directs dans leur conservation devraient avoir des connaissances et des bagages en termes de leur suivi. C'est dans ce cadre que WWF en 2016, à travers l'Association RENIALA, a octroyé des séances de renforcement des capacités des communautés locales du fokontany Ambakivao, village Milioka-Ankapoaka à Belo sur Tsiribihina en vue de la caractérisation des ressources des zones de mangrove et de leur préservation. Ainsi, l'objectif du renforcement des capacités a été d'initier les communautés de base ou Vondron'Olonalfotony (VOI) au suivi écologique, mais aussi de les sensibiliser à la conservation des ressources naturelles.

Dans le but d'une réussite des activités de suivi, les différentes espèces de palétuviers ainsi que les différentes catégories de mangroves, objet de suivi, ont été identifiées conjointement par les communautés locales et les formateurs. En outre, comme il s'agit de suivi, des indicateurs ont été fixés dont le nombre d'espèces, les dimensions telles que la hauteur, le diamètre à hauteur de poitrine ou DHP, et la superficie des mangroves.

Encadré 14. Suivi écologique des mangroves

En tant qu'outil de gestion, les résultats des suivis écologiques représentent la base d'une décision à prendre pour les actions futures d'un site de conservation ou de gestion. Ainsi, la réalisation de suivi des ressources en mangroves est nécessaire dont la fréquence varie suivant les types de suivi effectué.

Sur la base des documents disponibles et des informations obtenues auprès des différents acteurs, on a constaté que le suivi écologique concerne peu de sites de mangroves par rapport à la superficie totale à Madagascar. En effet, les sites gérés par des associations ou ONG font l'objet de suivi écologique. Ainsi, la réalisation de cette activité que ce soit par des experts, des agents des parcs, des agents des différentes institutions, ou même des représentants de la communauté est sollicitée si l'on veut aller dans une vision de bonne gestion et de bonne gouvernance des ressources en mangroves.

En outre, en tant qu'acteurs directs des mangroves, le suivi communautaire participatif contribue à l'amélioration de la gestion des ressources de l'écosystème des mangroves notamment par rapport aux différentes pressions qui pèsent sur ces ressources. Ainsi, afin d'assurer une réussite dans les activités de suivi communautaire, des séances de renforcement de capacités des communautés en termes de suivi mériteraient d'être effectuées périodiquement suivant les contextes locaux.

Dans le cadre de suivi scientifique des mangroves, il ne faut pas se limiter au nombre et à la hauteur des espèces. La considération des paramètres suivants semble nécessaire pour suivre l'évolution des mangroves : densité des peuplements, biovolume, surface terrière, taux de couverture. Pour le suivi des pressions, on devrait considérer le nombre de coupe observé et la surface défrichée. Autrement dit, l'identification des indicateurs de suivi est primordiale. Par ailleurs, la méthode de suivi devrait normalement être la même que celle utilisée auparavant. Toutefois, des ajustements pourraient être apportés suivant les cas.

3.2. SOCIO-ECONOMIE DANS LES MANGROVES

3.2.1. ASPECT SOCIAL DES MANGROVES À MADAGASCAR

3.2.1.1. Valeurs sociales des mangroves

Les valeurs sociales de l'écosystème se résument à leur valeur thérapeutique, valeur d'aménité, valeur d'héritage, valeur spirituelle and valeur d'existence.

Bien qu'une grande partie de la documentation sur l'évaluation des zones humides soit axée sur la valeur économique, les zones humides, comme les mangroves, présentent également des valeurs sociales qui ne sont pas directement attribuables au domaine écologique ou économique, mais qui sont néanmoins indispensables au bon fonctionnement de la société et au bien-être humain (Chiesura & de Groot 2003)⁴. Cette valeur sociale des zones humides a été diversement appelée « services culturels des écosystèmes » (Millennium Ecosystem Assessment 2005), « capital culturel des écosystèmes » (de Groot et al. 2006)⁵, « perspective socioculturelle du capital naturel critique » (Chiesura et de Groot, 2003) et « valeur socioculturelle des écosystèmes » (de Groot et Van der Meer, 2010).

Concernant les mangroves, la valeur sociale dans le contexte de cette étude est fondée sur la perception que les gens ont des mangroves pour des raisons éthiques, religieuses, culturelles et philosophiques. Par conséquent, pour de nombreuses personnes, les mangroves sont considérées comme une source de bien-être subjectif, qui est étroitement associée aux valeurs historiques, communautaires, éthiques, religieuses et spirituelles profondément ancrées. Par conséquent, il est qualitatif et distinguable de la valeur économique quantitative dans laquelle l'argent est l'unité de mesure commune naturelle. C'est précisément pour cette raison que la valeur sociale des mangroves est rarement prise en compte pour la prise de décisions et de politiques. De même, très peu de recherches ont été menées pour mesurer qualitativement leur valeur sociale pour la société.

Néanmoins, quelques ouvrages mentionnent l'importance sociale des mangroves vis-à-vis des communautés locales étudiées, dont les valeurs attribuées par la population locale concernée sont notamment : la valeur thérapeutique, la valeur d'existence et d'héritage, la valeur spirituelle.

3.2.1.1.1. Valeur thérapeutique

Les mangroves sont utilisées comme plantes médicinales par les populations locales, avec d'apparentes vertus thérapeutiques selon les espèces (Tableau 1). *Avicennia marina* est l'espèce la plus couramment utilisée.

⁴Godstime K. James et al, 2013. *Social valuation of mangroves in the Niger Delta region of Nigeria*, International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, 9:4, 311-323, DOI: 10.1080/21513732.2013.842611

⁵Ibid

Tableau 21. Les vertus thérapeutiques des espèces de palétuviers⁶

Nom de l'espèce	Partie de la plante utilisée	Maladies traitées
<i>Avicennia marina</i>	Feuilles	Mal de ventre, jaunisse, diarrhée
	Résine	Mal aux dents
	Branche	Contre les moustiques
<i>Xylocarpus granatum</i>	Feuilles	Mal de dos
<i>Rhizophora mucronata</i>	Jeune plant, semis	Effet virile pour les hommes en cas de fatigue musculaire
<i>Sonneratia alba</i>	Feuilles	Mal de ventre
<i>Lumnitzera racemosa</i>	Ecorce	Douleurs abdominales

3.2.1.1.2. Valeur d'existence et d'héritage

La valeur d'existence est une valeur pour laquelle la biodiversité doit être protégée pour elle-même. Elle se justifie par des aspects immatériels, y compris dans une approche humaniste qui considère que toute la biodiversité mérite d'être conservée en tant que source d'émerveillement bénéfique à l'homme, pour les valeurs esthétiques, spirituelles ou culturelles qu'elle apporte, ou comme patrimoine à transmettre aux générations futures, toute perte d'espèce étant irréversible. La biodiversité est ici un service écosystémique rendu à l'homme⁷.

La valeur d'héritage correspond au profit que nous tirons de la transmission d'une nature intacte aux générations futures⁸.

Grâce aux revenus économiques importants qu'apportent les activités liées aux mangroves à la population locale, telles que les revenus de la pêche aux crabes, de la soie sauvage, du miel de palétuviers et de l'écotourisme, les communautés locales sont de plus en plus conscientes de la seule existence de cet écosystème dans leur région et les incitent à les conserver pour prospérer ces activités dans leurs zones, et ensuite les léguer aux générations futures.

Par exemple, dans l'Aire Protégée Complexe Mahavavy Kinkony dans la Région Boeny, en plus de la valeur de la faune qui offre au site une potentialité écotouristique exceptionnelle, Mahavavy-Kinkony a également une importance culturelle immense en tant que cœur de l'ethnie Sakalava qui habite une grande partie de l'ouest de Madagascar. En fait, des membres de la famille royale de Sakalava se comptent parmi les principaux partisans de la conservation du site. Tout cela en fait une perspective très prometteuse pour l'écotourisme durable⁹.

⁶ RANDRIANASOLO Z. 2018. *Compilation of experiences of Madagascar in mangrove restoration initiatives and practices*: Draft Report. WESTERN INDIAN OCEAN MANGROVE NETWORK

⁷Gosselin, Marion, et Frédéric Gosselin. « Les valeurs de la biodiversité dans les lois et conventions internationales », Sciences Eaux & Territoires, vol. numéro 3, no. 3, 2010, pp. 9-9.

⁸Christophe S. et al., 2010. *Les aspects économiques des écosystèmes et de la biodiversité*.

⁹<https://www.birdlife.org/africa/news/safari-des-oiseaux-une-r%C3%A9volution-de-l%E2%80%99C3%A9cotourisme-%C3%A0-madagascar>

3.2.1.1.3. *Valeur spirituelle*

Une étude effectuée par Robin M. et *al.* en 2008 sur les perceptions, les pratiques, les gestions traditionnelles et modernes des mangroves du Nord-Ouest de Madagascar, ont montré que les $\frac{3}{4}$ des personnes interrogées affirment qu'il y a des *fady* ou des zones sacrées dans les massifs de mangroves et ses environs, qui sont principalement :

- Des jours chômés : c'est-à-dire qu'il est interdit de pêcher le jeudi dans la Baie de Boeny ;
- La croyance sur le pouvoir protecteur de la forêt de mangroves et la mer, considérées comme des génies contre lesquels on peut se protéger d'éventuels risques ;
- La sacralisation et la protection de l'arbre *Totem* tel que le Madiro (*Tamarindus indica*, FABACEAE), les *vato* ou pierre, les *Doany* ou lieux sacrés.

Ce « système de *fady* », qui sont des règlements et des interdits, contribuent beaucoup dans la conservation et la protection des forêts de mangroves et des ressources naturelles dans les zones concernées.

3.2.1.2. *Vulnérabilité sociale des communautés côtières bénéficiant de l'écosystème mangroves*

L'aspect social des mangroves peut également se traduire par la vulnérabilité sociale des communautés côtières vivant à proximité de cet écosystème. La vulnérabilité sociale des communautés côtières bénéficiant de l'écosystème mangroves à Madagascar a été essentiellement analysée à travers des études sur la vulnérabilité des populations locales face au changement climatique, généralement effectuées dans trois (3) régions de Madagascar, entre 2010 et 2013, à savoir Melaky, Menabe et Diana (AMP Nosy Hara et Ambodivahibe).

Ces études ont été réalisées par différents organismes de conservation, dont les objectifs communs sont notamment de :

- Développer une méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité des mangroves et des communautés côtières pouvant être appliquée dans toutes les zones de mangroves de Madagascar selon leur caractéristique spécifique ;
- Identifier les zones de mangroves et les communautés côtières très vulnérables au changement climatique afin de déterminer les zones à conserver et à restaurer, et de développer une stratégie comportant des activités variées permettant d'affronter les effets du changement climatique.

3.2.1.2.1. *Méthodologies d'analyse de la vulnérabilité sociale*

Pour les différentes études qui ont été menées, les méthodologies adoptées se sont généralement basées sur le concept de base de la vulnérabilité sociale face au changement climatique du GIEC, illustrée par la figure ci-dessous, qui reflète que la vulnérabilité dépend des facteurs d'**EXPOSITION**, de la **SENSIBILITE** des activités de subsistance ainsi que de la **CAPACITE D'ADAPTATION** des communautés côtières face aux impacts¹⁰.

¹⁰Rabemananjara Z et Razanakoto A., 2013. *Analyse de la vulnérabilité au changement climatique de la population locale et des ressources dont elle est tributaire au niveau des Aires Marines Protégées d'Ambodivahibe et de Nosy Hara en vue de l'identification des stratégies d'adaptation appropriées*. Rapport final

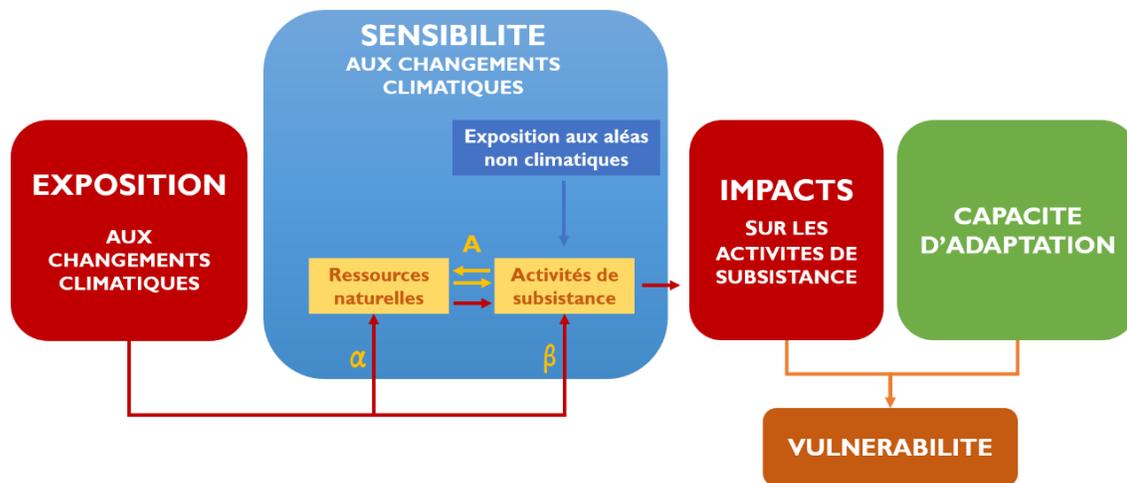


Figure 22. Concept de base de la vulnérabilité sociale au changement climatique

EXPOSITION

Une mesure selon laquelle un système sera probable de réagir face à l'expérience d'un changement du climat et des problèmes qui lui sont associés. Elle se traduit par les facteurs climatiques (température, pluviosité, vent...) susceptibles d'affecter directement ou indirectement les activités de subsistance de la population à travers des aléas (températures extrêmes, sécheresses, inondations, cyclones, rafale de vent...).

SENSIBILITE

Une mesure selon laquelle un système peut être affecté par un type de changement du climat selon l'Etat du système « Ressource naturelle – Activité anthropique », qui est un facteur qui va accentuer la sensibilité directe des activités au changement climatique.

- **A** : plus une activité est dépendante des ressources naturelles, plus la pression est forte sur ces dernières, qui vont de plus en plus fragiliser les activités et les rendre très sensible aux facteurs climatiques de la façon qui suit :
- **α** : les facteurs climatiques vont attaquer les ressources naturelles déjà fragilisées par les activités anthropiques, et ainsi avoir un impact important sur les activités dépendantes de ces ressources.
- **β** : les activités dépendent directement des facteurs climatiques, et une variation de ces derniers influencerait directement l'activité qui le rendra plus sensible.

CAPACITE D'ADAPTATION

Elle reflète la capacité des membres de la communauté côtière dans les différents secteurs d'activité à répondre favorablement et à surmonter les risques. Elle dépend généralement du niveau d'accès et de maîtrise des « capitaux » qu'ils disposent : ressources humaines, ressources naturelles, ressources financières et de subsistance, ressources physiques, ressources sociales (MED).

a) Région Nord de Madagascar

L'aire marine protégée (AMP) de la Baie d'Ambodivahibe et l'AMP de Nosy Hara, situées dans la Région de DIANA, ont été les zones cibles de l'analyse de la vulnérabilité face au changement climatique, des organismes de conservation tels que MNP, CI et Blue Ventures.

Les différents indicateurs utilisés selon les études sur l'analyse de la vulnérabilité sociale des communautés côtières vivant à proximité des Aires Marines Protégées sont illustrés dans le tableau suivant¹¹.

Tableau 22. Indicateurs utilisés pour l'étude de vulnérabilité sociale dans la région Nord¹²¹³

Etudes	Indicateurs pour la vulnérabilité sociale
Etude de cas N°1 Par MNP et Conservation Internationale	<ul style="list-style-type: none"> – Exposition : sécheresse, vent, cyclone – Sensibilité : dépendance des activités aux ressources naturelles, dépendance de la population aux ressources naturelles, présence ou non des pêches au niveau des mangroves, importance des facteurs non climatiques
Etude de cas N°2 Par WWF	<ul style="list-style-type: none"> – Exposition : température de la surface de la mer, fréquence et intensité des cyclones – Sensibilité : densité de la population, pourcentage de pêcheurs, diversification des AGR, dépendance de la population aux ressources halieutiques – Capacité d'adaptation : connaissance de causes, capacité à anticiper les changements, mobilité professionnelle, richesse, ressources humaines, infrastructure

b) Région Nord-Ouest de Madagascar

L'initiative de l'étude de vulnérabilité a été initiée par GIZ. L'étude a eu pour objectif d'analyser la vulnérabilité des systèmes socio-écologiques dans la Région BOENY, autour des sites d'intervention du PGM-E/GIZ (Nouvelle Aire Protégée Complexe Mahavavy-Kinkony, deux communes rurales autour du Parc National Ankarafantsika, deux transferts de gestion dans le district Mahajanga II)

L'approche a été basée sur les différents écosystèmes de la Région à savoir les forêts denses sèches, les mangroves et écosystèmes aquatiques mais également sur les secteurs de production avec comme focus principal l'agriculture et l'élevage, la forêt et la pêche.

¹¹ WWF Madagascar, 2010. *Les Mangroves de l'Ouest de Madagascar : Analyse de la vulnérabilité au changement climatique*. RAPPORT ANNUEL 2010

¹²Rabemananjara Z et Razanakoto A., 2013. *Analyse de la vulnérabilité au changement climatique de la population locale et des ressources dont elle est tributaire au niveau des Aires Marines Protégées d'Ambodivahibe et de Nosy Hara en vue de l'identification des stratégies d'adaptation appropriées*. Rapport final

¹³Gough, C (2012). *Assessment of the Vulnerability of the Traditional Fisheries of the Diego region to Climate Change: Part of the Capacity for adaptation to Climate Change, Madagascar*. WWF Project MG 950

Etudes	Indicateurs pour la vulnérabilité sociale
Etude de cas N°3 Par GIZ	<ul style="list-style-type: none"> * Exposition : les cyclones, la sécheresse et le retard / insuffisance des pluies, la montée du niveau de la mer, la baisse des températures minimales, augmentation de la force des vents * Sensibilité : la pauvreté dans le milieu rural (système d'exploitation rizicole), croissance démographique et enclavement, la faible intensification du système de production, l'insécurité alimentaire, la faiblesse ou l'inaccessibilité à des services sociaux, les grands déséquilibres intrarégionaux liés aux stratégies de développement, les effets pervers des projets d'appui technique et financier, les carences de la gouvernance forestière * Capacité d'adaptation : les emprunts aux microfinances, l'épargne, la diversification des cultures, l'assouplissement du calendrier agricole, la sélection des semences ou des cultivars, la cueillette et la chasse, le stockage des denrées alimentaires, les petits aménagements agricoles, extension agricole et feux, augmentation des efforts de pêche, le développement d'AGR, le reboisement, l'abandon scolaire pour gagner de l'argent,

c) Région Ouest de Madagascar

Les Régions de Melaky et de Menabe ont été les Régions cibles dans l'analyse de vulnérabilité sociale des communautés locales en général incluant les pêcheurs, effectuée par WWF Madagascar.

Les données de recensement sur 1 ;385 Communes de Madagascar, réalisées par le Programme Ilo et Cornell University, ont été utilisées pour effectuer cette analyse. Bien que les données aient datées de plusieurs années, elles ont fourni 107 indicateurs sur différentes caractéristiques des Communes.

Les directives développées par l'IUCN sur la vulnérabilité sociale ont été prises comme référence pour déterminer les indicateurs de vulnérabilité pertinents.

Tableau 23. Indicateurs utilisés pour l'étude de vulnérabilité sociale dans la région Ouest¹⁴

Etudes	Indicateurs pour la vulnérabilité sociale
Etude de cas N°3 Par WWF Madagascar	<ul style="list-style-type: none"> – Indice d'éloignement : par rapport aux services et infrastructures de base et permet également de caractériser l'enclavement – Présence d'une école primaire : pour la capacité de la Commune à s'adapter et à se remettre face à un choc climatique – Marché journalier : capacité de la population à s'alimenter de manière variée et la potentialité d'effectuer des transactions sur les produits – Eau courante : renseigne sur l'hygiène et la santé de la population – Point de vente des produits agricoles : capacité des agriculteurs à

¹⁴ Alison C et al, 2010. *Les Mangroves de l'Ouest de Madagascar : Analyse de la vulnérabilité au changement climatique*. WWF Project

Etudes	Indicateurs pour la vulnérabilité sociale
	<p>utiliser des semences et des produits améliorés</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pourcentage des agriculteurs utilisant des fertilisants chimiques : pour les techniques et produits agricoles améliorés – Pourcentage de la population dans l'agriculture, la pêche ou l'élevage : indique l'importance des ressources naturelles pour leur moyen de subsistance – Pourcentage des ménages pauvres : pourcentage des ménages malnutris tout au long de l'année – Durée de la période de soudure : période pendant laquelle la majorité de la population réduit le nombre de repas ou la quantité de nourriture consommée à cause de l'insuffisance des nourritures – Présence d'une association d'agriculteur / de pêcheurs : caractérise l'organisation et le capital social de la Commune

3.2.1.2.2. *Résultats de l'analyse de la vulnérabilité sociale des communautés côtières*

a) *Région Nord de Madagascar*

Etude de cas N°1

Huit (8) typologies ont été identifiées selon les activités principales, les activités secondaires et la présence ou non des pêches au niveau des mangroves dans les deux sites (AMP Nosy Hara et AMP Ambodivahibe).

Tableau 24. Récapitulation de la vulnérabilité des villages caractérisant les deux sites

T	ACTIVITES PRINCIPALES	ACTIVITES SECONDAIRE	PECHE MANGROVE	VILLAGES	VULN VENT	VULN SECHERESSE
1	Agriculture	Elevage	non	Irorona	0	0,59
	Agriculture	Elevage	non	Andranomavo	0	0,41
2	Agriculture	Pêche, élevage	non	Fararano	0,19	0,55
3	Pêche	Agriculture, Elevage	non	Ampondrahazo	0,27	0,47
4	Pêche	Agriculture, Elevage	oui	Ambavarano	0,1	0,45
5	Pêche	Agriculture	oui	Ivovona	0,34	0,36
	Pêche	Agriculture	oui	Ambodivahibe	0,17	0,1
6	Pêche	Elevage	oui	Ilomotra	0,39	0,4
7	Pêche	Aucun	oui	Lalandakana	0,54	0,32
8	Pêche	Aucun	non	Ampasindava	0,5	0,02

☞ **Impact du VENT sur les populations et leurs activités**

Les vents forts n'ont presque pas d'effets néfastes sur les communautés qui pratiquent l'agriculture comme activité principale (T1 et T2), et également celles qui pratiquent la pêche comme activité principale, incluant la pêche dans les mangroves mais qui, en parallèle, bénéficient d'une diversification des activités secondaires (T4). Par ailleurs, les vents forts ont un impact très important sur les populations dont la pêche est la seule activité de base (T7 et T8).

Cependant, pour les pêcheurs qui pratiquent la pêche au niveau des mangroves (T7), les impacts sont plus ou moins atténués par rapport à ceux qui se limitent à la pêche au large et au niveau des récifs coralliens (T8).

☞ Impact de la SECHERESSE sur les populations et leurs activités :

Tous les secteurs d'activités sont concernés par la sécheresse, même pour le secteur pêche. Le retard de la pluie a entraîné une baisse sur la quantité de feuilles de palétuviers qui tombent entre les mois d'Octobre et Décembre, et qui constituent en grande partie l'approvisionnement en matières organiques de la litière. Cela influe sur la disponibilité des matières organiques dans le substrat et par la suite sur la production de détritiques, contribuant à l'alimentation de différents organismes marins. L'impact est indiqué par la diminution de la capture dans les zones de prélèvement qui pourrait résulter de l'insuffisance de disponibilité en matières organiques décomposées.

Tableau 25. Synthèse de la capacité d'adaptation de la population caractérisant les deux sites

VILLAGES	ACTIONS D'ADAPTATION	CAPACITE D'ADAPTATION VENT	CAPACITE D'ADOPTION SECHERESSE
Irorona	Aviculture (85%)	0	0,09
Andranomavo	Aviculture (10%)	0	0,2
Fararano	Aviculture (50%)	0,06	0,02
Ampondrahazo	Culture coco (20%), aviculture (60%)	0,03	0,05
Ambavarano	Coco (53%), volaille (87%), citrouille (16%), concombre (20%)	0,09	0,05
Ivovona	Aviculture (50%)	0,07	0,09
Ambodivahibe	Aviculture (0,35), culture coco (15%), élevage chèvre (15%)	0,26	0,32
Ilomotra	Aucun	0	0
Lalandakana	Aviculture (20%)	0,01	0,03
Ampasindava	Aviculture, chèvre, mouton	0,2	0,3

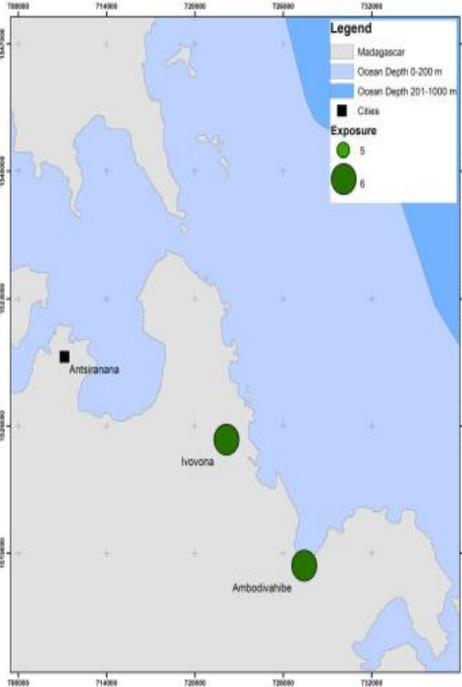
Pour faire face aux effets néfastes du changement climatique déjà ressenti par les communautés locales dans les deux (2) sites, l'adaptation effectuée par la population se limite cependant au développement d'autres activités complémentaires comme l'aviculture, l'élevage de chèvre et de moutons, la culture de coco, la culture de citrouille et de concombre.

Etude de cas N°2

Dans les deux (2) sites, la vulnérabilité sociale des communautés côtières au changement du climat est variable, avec une faible densité de population dans la Région, il est supposé que les communautés sont moins sensibles au changement. Toutefois, comme jusqu'à 100 % de certaines populations dépendent de la pêche pour leur subsistance et leur revenu, ces collectivités sont très sensibles aux changements des conditions environnementales. Cependant, il existe un certain nombre d'activités alternatives qui sont entreprises dans la région en raison de la bonne qualité des terres agricoles et des niveaux de précipitations. Même si ce n'est pas la totalité des populations qui peuvent adopter ces solutions, cela peut permettre d'atténuer la pression sur les ressources marines en période de soudure.

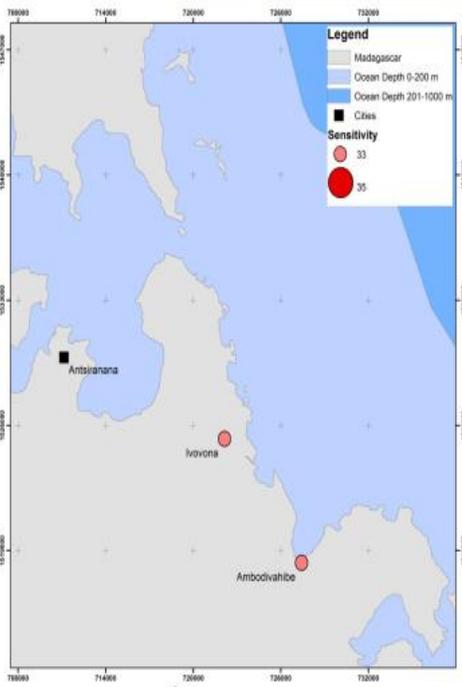
AMP AMBODIVAHIBE

Exposition



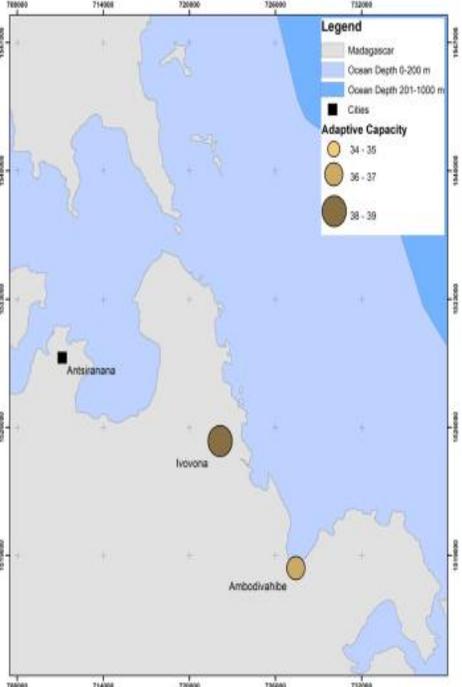
- Exposition à l'augmentation de la température de la surface de la mer : FAIBLE
- Exposition aux cyclones : MOYEN

Sensibilité



Sensibilité des communautés côtières généralement MOYENNE
 Raison : la densité de la population est faible, et bien que la dépendance à l'activité pêche soit importante, la diversification à d'autres AGR atténue les impacts négatifs du climat

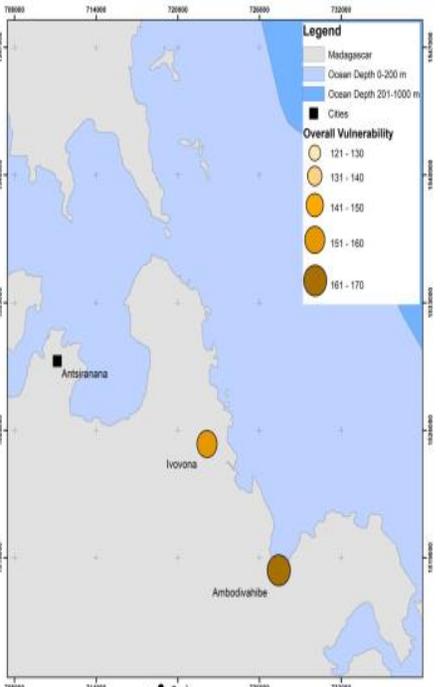
Capacité d'adaptation



Les populations s'adaptent au changement du climat à travers :

- La connaissance de causes sur la dégradation des ressources
- La capacité à anticiper les réductions probables des produits de la pêche en se tournant vers d'autres activités
- Le partage des tâches dans les activités de subsistance au sein de la famille
- L'intégration dans des associations de pêcheurs

Vulnérabilité

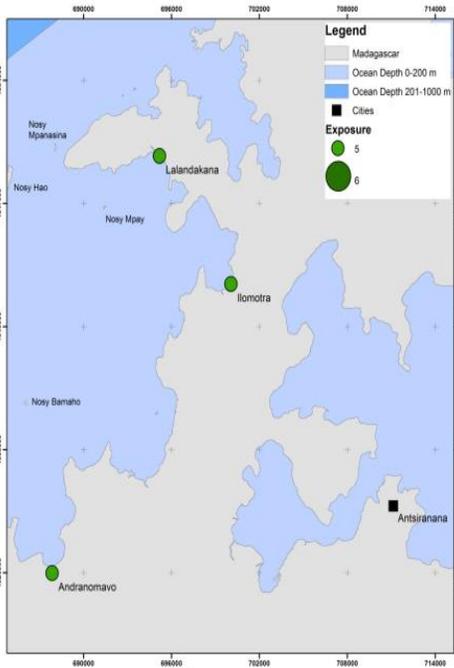


Cette évaluation montre que les pêches traditionnelles dans ces communautés présentent un niveau MODÉRÉ de vulnérabilité au changement climatique

Carte 7. Vulnérabilité sociale dans l'AMP d'Ambodivahibe

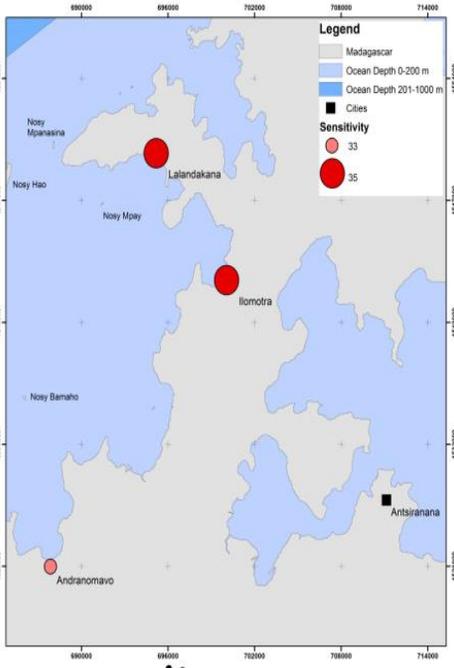
AMP NOSY HARA

Exposition



- Exposition à l'augmentation de la température de la surface de la mer : FAIBLE
- Exposition aux cyclones : MOYEN

Sensibilité



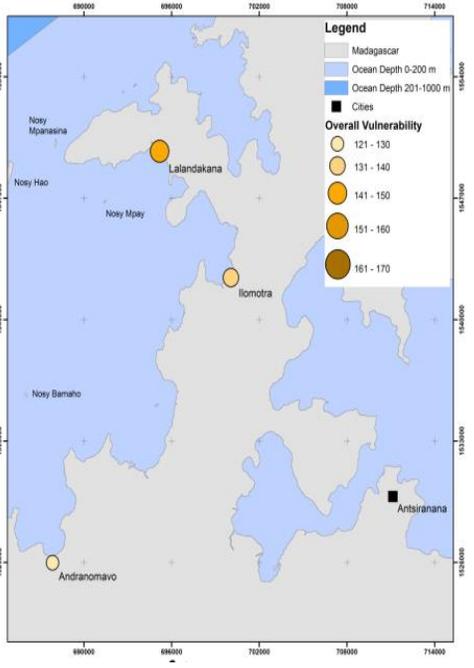
- Les villages de Ilomotra et Lalandakana ont une sensibilité des communautés côtières FORTE
- Raison : forte dépendance aux produits de la pêche et faible diversification à d'autres AGR
- Le village d'Andranomavo possède une sensibilité FAIBLE car les AGR sont diversifiées

Capacité d'adaptation



- Les populations s'adaptent au changement du climat à travers :
- La connaissance de causes sur la dégradation des ressources
 - La capacité à anticiper les réductions probables des produits de la pêche en se tournant vers d'autres activités, sauf pour Lalandakana
 - Le partage des tâches dans les activités de subsistance au sein de la famille
 - L'intégration dans des associations de pêcheurs

Vulnérabilité



Cette évaluation montre que les pêches traditionnelles au sein de ces communautés présentent un FAIBLE niveau de vulnérabilité au changement climatique dans le village d'Andranomavo, et un niveau de vulnérabilité ÉLEVÉ à Lalandakana et Ilomotra

Carte 8. Vulnérabilité sociale dans l'AMP de Nosy Hara

b) Région Nord-Ouest de Madagascar

Etude de cas N°3

Le tableau suivant résume l'exposition, les impacts potentiels et la capacité d'adaptation de la population dans la Région d'étude.

Tableau 26 Exposition, impacts potentiels et capacité d'adaptation de la population dans la Région d'étude.

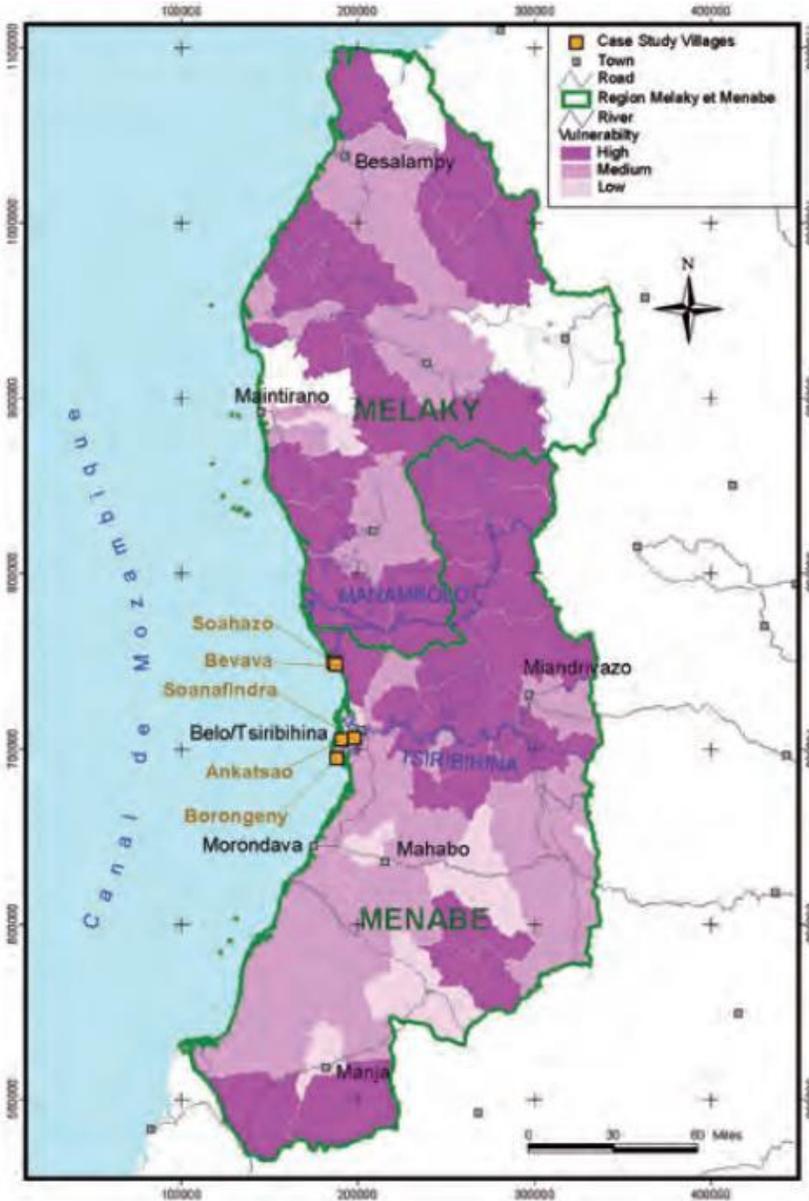
Impacts déjà ressentis par la population locale sur leur activité de subsistance	
Inondation	Un facteur de risque potentiel par 10,9% des ménages enquêtés, par la perte de terrains de culture
Perte de la production agricole et baisse des rendements	A cause des passages de cyclones, les pertes sur les cultures vivrières et d'exportation peuvent se chiffrer à des milliards d'ariary, et ont touché 58,20% des enquêtés
Perte de revenus et diminution du pouvoir d'achat	Perte d'un emploi suite à la destruction d'infrastructures, la perte de récoltes etc, et touche 64,90% des enquêtés
Augmentation de l'insécurité alimentaire	Conséquence directe de la perte de la production ou des rendements, et une période de soudure qui est particulièrement plus rude à cause de sa coïncidence avec la période cyclonique, touche 27,90% des enquêtés
Déclin du tourisme	A cause des passages de cyclones, les dégâts sont importants (notamment destruction des infrastructures touristiques, destruction des habitats naturels et déclin en nombre des animaux sauvages), la valeur des dégâts s'élève à des milliards d'ariary
Migrations, les conflits sociaux potentiels et l'insécurité	Migrations des ethnies Antandroy vers la zone due à la sécheresse qui touche leur région. Ambato Boeny, Ambondromamy et les zones à proximité des mangroves sont les zones qui accueillent le plus d'immigrants.
Erosion côtière	Les habitants aux alentours de la NAP CMK et sur les sites de transfert de gestion voient cet impact comme le résultat des inondations
Degré de vulnérabilité des secteurs d'activités locales	
AGRICULTURE ET ELEVAGE	<u>Exposition moyenne à forte</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Les cyclones intenses ne représentent pas une menace de grande amplitude • La sécheresse et les inondations sont cependant plus à craindre car elles sont plus fréquentes • L'érosion est une menace importante
	<u>Impacts forts</u>
	Les moindres aléas tels que les cyclones, les vents ou les inondations peuvent affecter les cultures et les conséquences connues sont alarmantes, parfois désastreuses
	<u>Capacité d'adaptation faible</u>
	Insuffisantes pour surmonter les chocs, leur portée est limitée puisque leur ampleur spatiale ou leur intensité est faible (les petits ouvrages agricoles de faible envergure, les échanges localisés de semences résistantes, etc.), et les capacités technologiques et techniques locales sont faibles
	Le secteur Agriculture a une VULNERABILITE FORTE

<p>ACTIVITES FORESTIERES RELIEES AUX MANGROVES</p>	<p><u>Exposition faible</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Les filières PFL et PFNL ne sont pas exposées à de grands risques climatiques <p><u>Impacts forts sur la valorisation des mangroves</u></p> <p>Les mangroves constituent actuellement la principale source de produits forestiers de la région (bois d'énergie, bois de feu, bois de chaux, pharmacopée etc.), la dégradation des mangroves se fait à grande vitesse, et ce d'autant plus que le transport des produits vers le centre urbain de consommation, la ville de Mahajanga est facilitée par la mer. Il est plus facile pour les personnes vulnérables de s'attaquer aux mangroves d'autant plus que le contrôle y est encore plus difficile que pour les forêts continentales.</p> <p>Les pêcheurs verront disparaître ou diminuer les meilleures espèces de poisson pour le marché ; la surpêche augmentera ce risque puisque les personnes les plus vulnérables se rabattront de plus en plus vers la pêche ; la dégradation des mangroves et la diminution des espèces alimentaires diminueront l'attrait touristique.</p> <p>En outre, concernant les impacts sur la santé humaine, les populations vivant proche des mangroves sont fortement exposées à des risques de maladie, comme le choléra, ou le paludisme, car les mangroves y sont favorables.</p> <p><u>Capacité d'adaptation faible</u></p> <p>Les formes d'exploitation des mangroves sont limitées (c'est l'insuffisance des ressources ligneuses forestières qui explique le recours aux mangroves)</p> <p>Le secteur foresterie des mangroves a une VULNERABILITE MOYENNE à FORTE</p>
<p>LA PECHE</p>	<p><u>Exposition forte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La pêche est peu exposée aux cyclones de par la situation géographique de la région L'exposition est plus élevée pour les vents et les pluies à cause de la mousson qui y souffle chaque saison de pluie La montée du niveau de la mer touche la région, <p><u>Impacts forts</u></p> <p>Les impacts actuels sur la pêche sont la raréfaction ou la disparition des espèces de poisson au profit de nouvelles espèces qui sont économiquement moins intéressantes. En outre, les matériels de pêche peuvent être détruits par les aléas climatiques.</p> <p>Il est à noter que les impacts ne se limitent pas à la région car la production halieutique est exportée dans les autres grandes villes du pays voire à l'étranger. Ainsi, les pertes subies par la pêche de la région de Mahajanga se répercutent par conséquent sur l'économie du pays entier</p> <p><u>Capacité d'adaptation faible</u></p> <p>Les faibles revenus empêchent d'investir dans des équipements plus performants et plus résistants aux aléas climatiques. En outre, les dégâts cycloniques menacent potentiellement plus les pêcheurs qui vivent sur le littoral, tout comme les populations riveraines des mangroves.</p> <p>Le secteur Pêche a une VULNERABILITE FORTE</p>

c) Région Ouest de Madagascar

Etude de cas N°4

Dans les Régions Menabe et Melaky, les indicateurs de vulnérabilité qui ont le plus d'influence sur les communautés côtières sont **l'indice d'éloignement** et **le pourcentage de ménages pauvres** dans la Commune. Les Communes ayant un indice d'éloignement supérieur (i.e. qui se trouvent loin de la zone urbaine), et celles composées d'un pourcentage élevé de ménages pauvres (i.e. les ménages qui ont probablement moins de réserves à utiliser après un choc climatique), sont les plus vulnérables.



Source : WWF, 2013

Carte 9. Vulnérabilité Sociale dans les Régions Melaky et Menabe

EXPOSITION

- **SECHERESSE** : les changements au niveau de la précipitation, à la fois en termes de quantité et de durée ont des **impacts négatifs très importants** sur les activités agricoles et de pêche de tous les villages (seulement 5 mois de pluie au lieu de 7 mois)
- **CYCLONES** : le passage de forts cyclones a provoqué la migration de certains ou de tous les ménages des villages

CAPACITE D'ADAPTATION

Les villages pris comme étude de cas ont montré une importante adaptation autonome face aux cyclones. Cependant, d'autres exemples de mesures d'adaptation développées dans d'autres régions de Madagascar n'ont pas été trouvés dans ces zones, à titre d'exemple, la modification des techniques ou des calendriers culturels, l'adoption de nouveaux produits ou techniques de pêche. Cela indique généralement **une faible capacité d'adaptation**

VULNERABILITE

Région MELAKY

Communes côtières classées **très vulnérables** (presque 2/3) dû à l'éloignement de la zone urbaine et la faible diversification des activités économiques.

Région MENABE

Communes côtières **moins vulnérables** dû à leur proximité à la ville de Morondava.

Encadré 15. Récapitulation de la vulnérabilité sociale des communautés côtières bénéficiant de l'écosystème mangroves

Trois (3) Régions de Madagascar ont été jusqu'ici les cibles de l'analyse de la vulnérabilité sociale des communautés côtières bénéficiant de l'écosystème mangroves, entre 2010 et 2013, à savoir les Régions de Melaky, de Menabe et de Diana (AMP Nosy Hara et Ambodivahibe).

Les méthodologies adoptées se sont généralement basées sur le concept de base de la vulnérabilité sociale face au changement climatique du GIEC, dépendant de trois (3) facteurs : EXPOSITION, SENSIBILITE des activités de subsistance, CAPACITE D'ADAPTATION des communautés côtières face aux impacts. Cependant, certaines méthodes diffèrent sur les indicateurs à inclure pour plus spécifier la classification des communautés côtières.

Région de Diana

La vulnérabilité des communautés côtières est généralement MOYENNE car, bien que la pêche constitue une activité importante dans la zone, la présence de la pêche au niveau des mangroves et la diversification des AGR atténue les impacts négatifs dû au changement du climat. Les ménages les plus vulnérables sont donc celles dont les sources de revenus de base se limitent à une seule activité telle que la pêche ou l'agriculture.

Régions Melaky et Menabe

Les communautés côtières de la Région Melaky sont classées très vulnérables dû à l'éloignement de la zone urbaine et la faible diversification des activités économiques.

Les communautés côtières de la Région Menabe ont une faible vulnérabilité, due à leur proximité à la zone urbaine, où la vulnérabilité écologique des mangroves est très haute à cause des pressions exercées sur l'écosystème.

3.2.2. VALEURS ECONOMIQUES DES MANGROVES A MADAGASCAR

3.2.2.1. Valorisation des Produits Forestiers Ligneux (PFL)

Classés en tant que domaines publics et zones sensibles, les mangroves sont jusqu'ici interdites de valorisation en Produits Forestiers Ligneux (PFL) selon l'Arrêté interministériel n° 32100 du 24 octobre 2014. C'est-à-dire que l'exploitation, le transport et le stockage à des fins commerciaux ne sont pas autorisés, seul le droit d'usage domestique (usufruitier) est attribué aux communautés locales.

Cependant, malgré l'existence de cet Arrêté, différentes formes d'utilisation et de valorisation « illicite » des bois subsistent dans presque toutes les forêts de mangroves à Madagascar.

Tableau 27. Différentes utilisations des bois de mangroves

Nom de l'espèce	Qualité du bois	Utilisation en construction	Utilisation en bois d'énergie
<i>Avicennia marina</i>	Faible	Charbon, clôture, renforcement de la toiture	Fumage traditionnel de poisson, cuisson
<i>Ceriops tagal</i>	Bonne Energétique	Bois d'œuvre, élément de structure de case et de clôture	Charbon, cuisson
<i>Rhizophora mucronata</i>	Bonne Energétique	Bois d'œuvre, élément de structure de case, bras de liaison petite pirogue	Charbon, cuisson, bois pour la construction de fours
<i>Bruguieragymnorhiza</i>	Bonne Moins énergétique	Bois d'œuvre, élément de structure de case	Charbon, cuisson

Nom de l'espèce	Qualité du bois	Utilisation en construction	Utilisation en bois d'énergie
<i>Heritiera littoralis</i>	Bonne	Tatiky ⁽²⁾ et darminety ⁽³⁾ de pirogue	Rarement utilisé
<i>Lumnitzera racemosa</i>	Faible	Tatiky ⁽²⁾ de petite pirogue, poulailler, clôture	Rarement utilisé
<i>Sonneratia alba</i>		Flotteur de petite pirogue, kasama ⁽¹⁾ de pirogue, poulailler, clôture	Rarement utilisé
<i>Xylocarpus granatum</i>		Kasama ⁽¹⁾ de pirogue, encadrement de porte	Rarement utilisé

Source: Ravololonanahary & Jeannoda, 1996, in Jeannoda & Roger, 2008

L'exploitation est forte là où il existe un commerce illicite en bois de mangroves pour approvisionner les grandes villes comme Mahajanga, Nosy Be, Ambanja, Morondava, etc ; et faibles l'utilisation n'est que locale.

3.2.2.1.1. **Etude cas N°1 : Cas de l'exploitation massive de bois de mangroves à Mariarano et Boanamary (Région BOENY) pour le commerce illicite**

Selon une enquête socio-économique effectuée en 2005 par Andriamalala J.¹⁵ sur les mangroves de Mariarano et Boanamary dans la Région Boeny, les espèces *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal* et *Bruguiera gymnorrhiza* sont les plus exploitées comme bois ronds pour la construction d'une maison dans les grandes villes comme Mahajanga. *Avicennia marina* et *Xylocarpus granatum* sont surtout d'utilisation locale pour la construction d'une pirogue et de bateau. Pour le charbon, *Xylocarpus granatum* est le plus exploité.

Les exploitants utilisaient la hache comme moyen de coupe, dont une personne arrivait à abattre 30 à 50 arbres par jour, équivalent à 7 m³. Les charrettes sont les moyens de transport des bois jusqu'à la limite entre tanne et terre ferme, où les camions venaient les chercher (3 à 4 camions faisaient 1 à 2 voyages par jour sauf le dimanche). Un voyage par camion arrivait à transporter autour de 20 m³ de bois en moyenne soit équivalent à environ 150 arbres. Ainsi, en un mois, le calcul montre que 27 000 arbres sont abattus.

Le commerce de bois de palétuviers rapporte au revenu d'une personne entre 300.000 à 400.000Ar par mois en fonction des prix de vente, de la taille des bois et de l'endroit de collecte. Il existe deux (2) ports de débarquement à Mahajanga : Antsahambingo et Terrain Mena, qui sont les principaux ports pour les bateaux transportant les bois de mangroves venant de Mariarano. Il est à noter qu'une « ristourne » d'un montant de 20Ar par bois transporté est payée par le propriétaire des marchandises à la Commune. La Commune prend également une taxe de 1 000 Ar par m³ vendu.

¹⁵Andriamalala J., 2007. *Etude écologique pour la gestion des mangroves à Madagascar : Comparaison d'une mangrove littorale et d'estuaire à l'aide de la télédétection*. Thèse de Doctorat en Sciences Philosophiques et Naturelles de l'Université de Bâle

Tableau 28. Prix de vente des bois coupés

Type de prix (en Ariary)	Gaulette	Perche	Poteau	Chevron
Prix d'achat des collecteurs sur place	40 à 50	100	200 à 300	400 à 500
Prix d'achat des patrons qui envoient leur bateau sur place pour collecter les bois	40 à 50	100	200 à 300	400 à 500
Prix d'achat proposé par les collecteurs à Mahajanga en louant son bateau	80 à 100	200	300 à 400	600
Prix d'achat des patrons collecteurs à Mahajanga une fois que les produits se trouvent sur place	150 à 200	300 à 400	600 à 800	1200
Prix de vente aux détaillants	300 à 400	700 à 800	1600 à 1800	2400 à 3000

3.2.2.1.2. Etude cas N°2 : Cas de l'utilisation des bois de mangroves par les communautés locales de la Baie des Assassins, Aire Marine Protégée VELONDRIAKE (Région Atsimo Andrefana)¹⁶

Les communautés locales utilisent les bois de mangroves pour leurs besoins dans la construction ou la réparation de leurs habitations, les clôtures et d'autres utilisations. Les besoins annuels ont été estimés dans des catégories des arbres à diamètre inférieur à 4 cm, de 4 à 7cm et de 7 à 10cm. L'utilisation totale estimée a été divisée par le nombre de ménages dans la zone de gestion pour donner les besoins annuels moyens par ménage.

Tableau 29. Moyenne annuelle de bois de mangroves utilisés par ménage

Utilisation	Catégorie de bois utilisés	Dimension des bois utilisés	Besoin annuel moyen Pieds/ménage/an
Production de la chaux*	Perche	> 4cm	13
Réparation de maison en vondro	Gaulette	< 4cm	14
	Perche	> 4 cm	8
Construction de maison en vondro	Gaulette	< 4 cm	43
	Perche	> 4 cm	25
Construction de maison en Sokay	Gaulette	< 4 cm	37
	Perche	> 4 cm	4
Construction de maison en planche	Gaulette	< 4 cm	16
	Perche	> 4 cm	9

¹⁶IVAN R. Scales, 2017. *Rural livelihoods and mangrove degradation in south-west Madagascar: lime production as an emerging threat*. Fauna& Flora International

Encadré 16. Récapitulation sur la valorisation des Produits Forestiers Ligneux (PFL)

L'écosystème mangroves est interdit d'exploitation, de transport et de stockage à des fins commerciaux, car classés en tant que domaines publiques et zones sensibles selon l'Arrêté interministériel n° 32100 du 24 octobre 2014.

Cependant, dans presque toutes les forêts de mangroves de Madagascar existent encore différentes formes d'utilisation et de valorisation « illicite » des bois de mangroves. Les prélèvements sont forts là où il existe un commerce illicite en bois pour approvisionner les grandes villes, et ils sont faibles si l'utilisation n'est que locale.

Cas de commerce illicite : ce sont les espèces *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal* et *Bruguiera gymnorrhiza* qui sont les plus exploitées pour la construction de cases dans les grandes villes comme Mahajanga. *Avicennia marina* et *Xylocarpus granatum* sont surtout destinées à la construction de pirogue et de bateau. Pour le charbon, *Xylocarpus granatum* est le plus exploité.

Cas de l'utilisation locale : construction ou réparation des habitations, des clôtures, de pirogues, etc. En moyenne, un ménage a besoin annuellement de 8 à 25 grumes issues de bois de palétuviers pour construire ou réparer une maison selon le type.

3.2.2.2. Valorisation des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL)

Similairement aux autres écosystèmes forestiers, les forêts de mangroves de Madagascar procurent des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) qui se réfèrent à un éventail de produits trouvés et utilisés au quotidien dans les ménages tant ruraux qu'urbains et vendus sur le marché.

Malgré leur importance et leur utilisation quotidienne autre que les produits halieutiques, très peu d'informations actualisées sur leur valeur écologique et socio-économique sont à la disposition des gestionnaires pour permettre l'efficacité du suivi, de la réglementation et de la gestion durable de ces ressources.

Leurs chaînes de valeur sont essentiellement informelles et limitées à un niveau où elles ne figurent pas dans les statistiques et les politiques du pays. Par conséquent il est difficile d'évaluer leur valeur marchande potentielle globale et l'évaluation économique basée sur la commercialisation et l'utilisation de ces produits au niveau régional ou national.

Toutefois, des études effectuées et des données collectées dans quelques localités, permettent d'avoir un bref aperçu de la valeur des PFNL à plusieurs égards et de leur contribution dans l'économie locale.

Parmi les PFNL de mangroves, l'on peut citer :

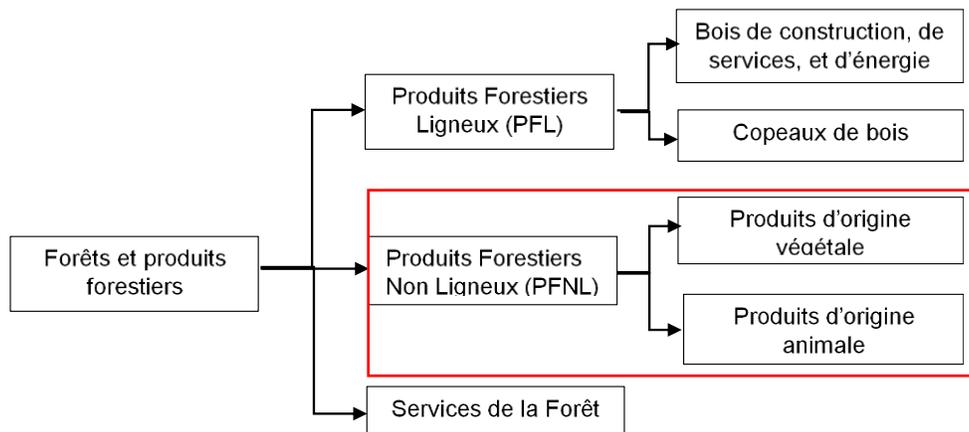
- Produits d'origine végétale : les produits destinés à la médecine traditionnelle ;
- Produits d'origine animale : la soie sauvage, le miel et les produits de la pêche.

Encadré 17. Définition de Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) selon la FAO (2014)

Les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) sont définis comme étant « des biens d'origine biologique autres que le bois, dérivés des forêts, d'autres terres boisées et des arbres hors forêts ».

Selon cette définition, les trois composantes du terme "Produits Forestiers Non Ligneux" sont essentiellement :

- **Non-bois** : le terme PFNL exclut toutes les matières premières ligneuses telles que le bois, les copeaux, le charbon de bois et le bois de chauffage, ainsi que les petits bois comme les outils, l'équipement ménager et les sculptures ;
- **Forêt** : les PFNL devraient être tirés de forêts et d'utilisations similaires des terres ;
- **Produits** : le terme "produit" correspond aux biens qui sont des objets matériels d'origine biologique tels que les plantes, les animaux et leurs produits. Les services forestiers (ex : écotourisme, pâturage, bioprospection) et les avantages forestiers (ex : conservation et protection des sols, fertilité des sols, etc.) sont exclus.



3.2.2.2.1. *Produits d'origine végétale*

Le seul produit d'origine végétale extrait par les populations locales dans les mangroves est les parties de la plante utilisées pour la médecine traditionnelle, développée dans la section 3.2.1.1.1.

3.2.2.2.2. *Produits d'origine animale*

a) SOIE SAUVAGE DE MANGROVES

Historique et généralités sur la filière soie sauvage

La soie sauvage de mangrove est un fil produit à partir des cocons d'une chenille séricigène endémique appelée *Borocera madagascariensis* ou « Landibe ». Elle colonise principalement les forêts de tapia dans les hautes terres mais également présente en abondance relativement limitée dans les forêts de mangrove.

L'exploitation de la soie sauvage de mangroves a été abandonnée au milieu du XX^e siècle pour être reprise au cours des dix dernières années sous la conduite de FEEM (Femme entrepreneurs et environnement de Mahajanga).

Cependant au niveau national, l'Association des Professionnels de la Soie Malagasy ou APSM, qui a vu le jour en 1996 sous l'égide de CITE Madagascar, regroupe surtout les éleveurs et les producteurs de la soie de culture et moins les acteurs actifs de la soie sauvage.

Les zones couvertes par l'étude de la filière soie sauvage

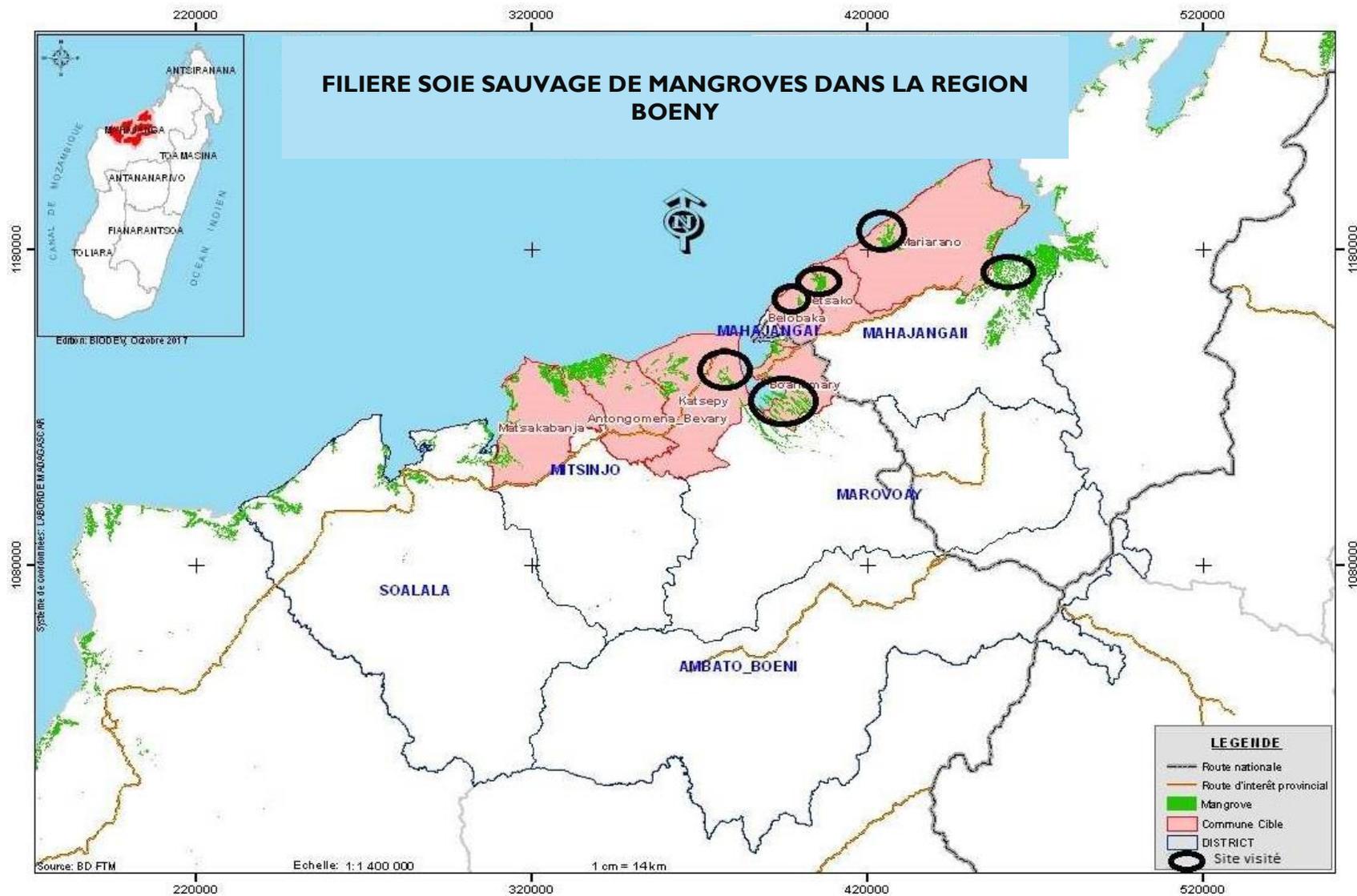
Une perspective d'extension de la filière dans le Nord-Ouest de Madagascar a été initiée en 2017 par la PAGE/GIZ, dont une étude de faisabilité préalable a été effectuée dans les Régions BOENY et DIANA, jugées comme zones de production potentielles futures de la soie sauvage de mangrove.

Les zones de production actuelles sont situées dans 4 Fokontany de la Commune rurale de Boanamary, Mahajanga II, Région Boeny. Tandis que les zones de production potentielles futures sont 14 autres sites dans les deux Régions.

Tableau 30. Liste des sites de productions potentielles actuelles et futures de soie sauvages des mangroves dans les Régions Boeny et Diana ¹⁷

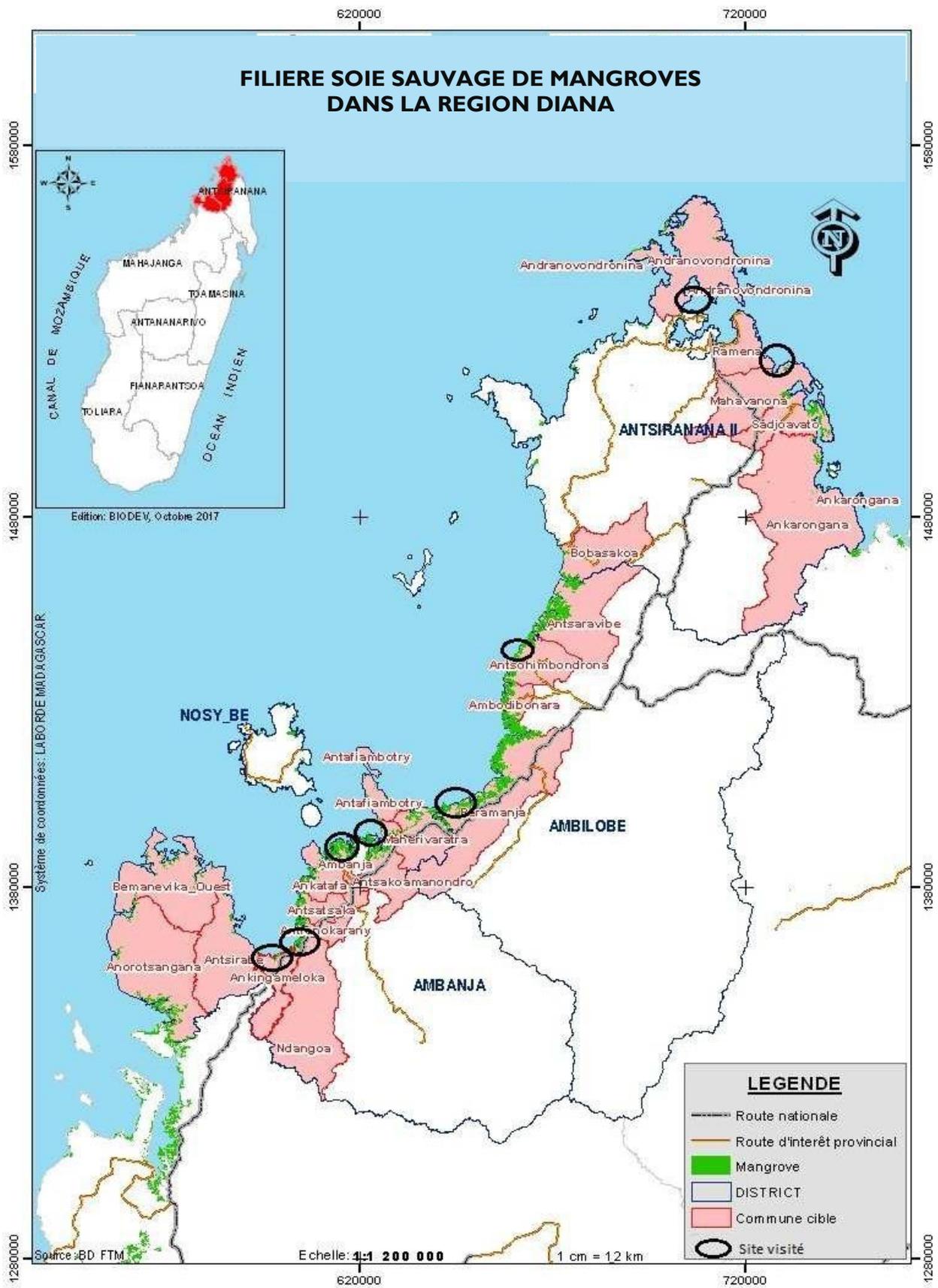
Site/Fokontany	Commune	District	
REGION BOENY			
Amboanio	Boanamary	Mahajanga II	ZONES DE PRODUCTION ACTUELLES
Boanamary	Boanamary	Mahajanga II	
Morariva	Boanamary	Mahajanga II	
Tsararivotra	Boanamary	Mahajanga II	
La Digue	Belobaka	Mahajanga II	ZONES DE PRODUCTION POTENTIELLES FUTURES
Ambalika	Betsako	Mahajanga II	
Ankilahila	Betsako	Mahajanga II	
Andranoboaka	Mahajamba	Mahajanga II	
Mariarano	Mariarano	Mahanjaga II	
Antrema	Katsepy	Mitsinjo	
REGION DIANA			
Ambalahonko	Ambalahonko	Ambanja	
Ambodimadiro	Ankigameloka	Ambanja	
Ampampamena	Maherivaratra	Ambanja	
Djangoa	Djangoa	Ambanja	
Ankazomborona	Beramanja	Ambilobe	
Antenina	Antsohimbondrona	Ambilobe	
Ivovona	Ramena	Antsiranana II	
Andohazompona	Andranovondronina	Antsiranana II	

¹⁷BIODEV, 2017. Analyse de la chaîne de valeur soie sauvage dans les régions de Boeny et Diana et identification des sites pilotes pour un appui au niveau de base. RAPPORT FINAL, PAGE/GIZ



Source : BIODEV, 2017

Carte 10. Localisation des sites de production potentielle dans la Région Boeny

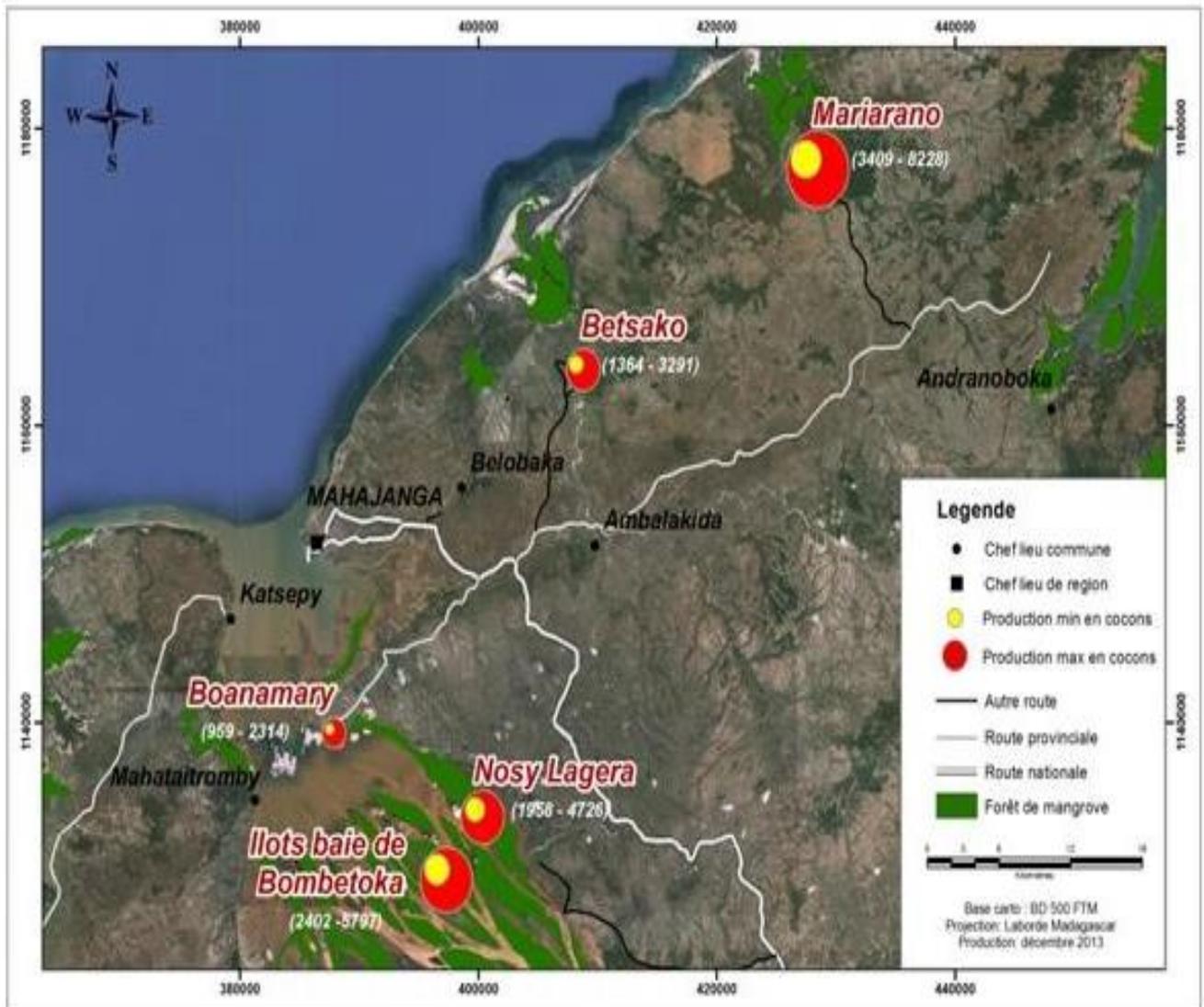


Source : BIODEV, 2017

Carte 11. Localisation des sites de production potentielle dans la Région Diana

LZones de production de la filière soie sauvage

Le principal centre de production de soie sauvage de mangroves dans tout Madagascar se situe dans la Commune rurale de Boanamary, à 36 km de la ville de Mahajanga, dans le District Sofia et la Région Boeny. Les activités relatives à la filière concernent essentiellement 4 Fokontany, dont Amboaniony, Boanamary, Morariva et Tsararivotra.



Source : ONG GT2DMad, 2012

Carte 12. Localisation des zones de production actuelles de soie sauvage de mangrove

Structure de la filière soie sauvage

La chaîne de valeur de soie sauvage possède six (6) maillons, selon la figure ci-après¹⁸.

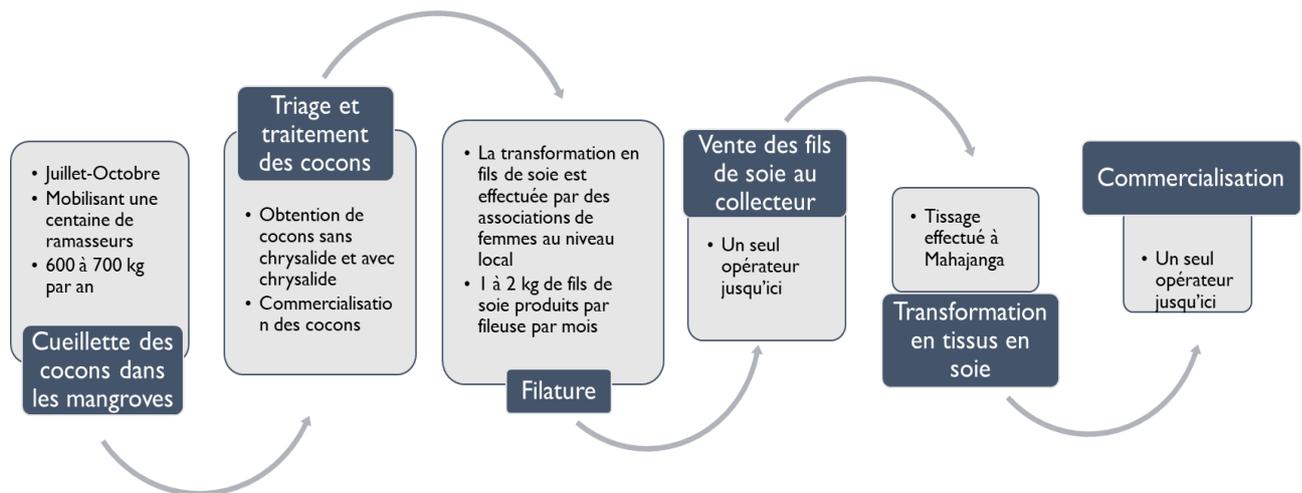


Figure 23. Organisation de la filière soie sauvage de mangrove

☞ Cueillette de cocons

Les collectes de cocons se font sur un ensemble d'îlots de mangroves appelés par les locaux « anosy » ou « nosylagera », situés à une dizaine de kilomètres des villages. Il a été dénombré une trentaine de ramasseurs dans chaque Fokontany. La production du ramasseur atteint un volume de 4Kg à 10Kg par mois

☞ Triage et traitement des cocons

L'opération post-récolte est immédiate, qui consiste à enlever les glandes qui enveloppent le cocon, ensuite à séparer les produits en deux groupes : le cocon sans chrysalide et le cocon avec chrysalide, et enfin à conserver les produits dans un lieu sec et frais.

☞ Commercialisation des cocons

Le coût de revient du kilo du cocon avec chrysalide vivant est de 3 450 Ariary. Le prix de vente se situe à 5 000 Ariary le kilo, ce qui permet de dégager une petite marge de 1 550 Ariary par kilo vendu au ramasseur.

☞ Filature et fabrication de fil de soie

La filature est exercée localement, dans deux Fokontany de Boanamaray (Tsararivotra et Boanamaray), dont les fileuses sont toutes des femmes. Une fileuse a la capacité de produire 1 à 2Kg de fils par mois, qui se vend entre 10 000 à 60 000 Ar le kilo selon la qualité produite.

☞ Production de tissu en soie et marché existant

L'activité est principalement effectuée à Mahajanga, par un seul opérateur jusqu'ici.

Production et répartition de la valeur ajoutée de la filière soie sauvage

En 2013, une étude de la rentabilité économique de la filière au niveau de la Commune rurale de Boanamaray a donné le tableau ci-après¹⁹, qui a donné une estimation de ce que rapporte la filière soie sauvage des mangroves.

¹⁸BIODEV, 2017. *Analyse de la chaîne de valeur soie sauvage dans les régions de Boeny et Diana et identification des sites pilotes pour un appui au niveau de base*. RAPPORT FINAL, PAGE/GIZ

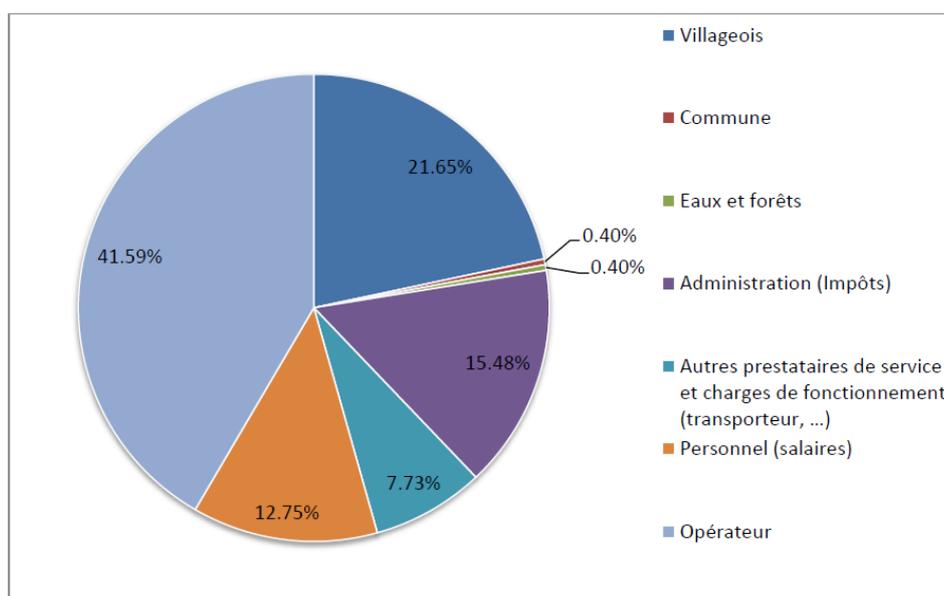
¹⁹ONG GT2DMad, 2013. Service de consultance pour l'étude de la filière soie sauvage des mangroves, en vue de l'élaboration d'une stratégie d'appui et de développement des filières prioritaires de la Région Boeny : Rapport final de prestation. GIZ/PGM-E.

Tableau 31. Rentabilité de la filière soie sauvage de mangroves dans la CR de Boanamary

Production annuelle de cocons	600 à 700 kg (soit 1,2 à 2,7 kg/ha)
Chiffres d'affaire annuels	112 500 000 Ar
Valeur ajoutée	88 250 000 Ar

Source : ONG GT2DMad, 2012

Les valeurs générées par la filière soie sauvage au niveau de la Commune Boanamary sont réparties comme le montre la figure ci-dessous : environ 42% de la valeur revient à l'opérateur privé qui cumule en même temps les fonctions de collecteur, commerçant et exportateur ; les 21,65 % de la valeur reviennent aux villageois (cueilleurs de cocons et transformatrices) ; et 0,4% (soit 350 000 Ar) chacune pour les ristournes et les redevances forestières, qui ont été enregistrées au niveau de la Commune, l'année 2012.



Source : ONG GT2DMad, 2012

Figure 24. Répartition de la valeur ajoutée de la chaîne de valeur

Analyse FFOM de la filière soie sauvage

Tableau 32. Analyse des atouts et des contraintes de la filière soie sauvage des mangroves

Forces et Opportunités	Faiblesses et Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Les VOI/CLB sont fonctionnels au niveau des sites - L'existence d'une Association féminine en étroite collaboration avec les CLB - L'existence d'organismes d'appui (WWF, Blue Ventures, CI, GIZ) et de renforcement de capacités (ROSEDA, CRADES) - La filière constitue une source de revenu complémentaire pour les ménages 	<ul style="list-style-type: none"> - La raréfaction progressive des cocons due à la déforestation par le charbonnage - La détérioration de la qualité de fils de soie (humidité) due généralement aux conditions de stockage - L'existence de ramasseurs dits « illicites », provenant des Communes plus éloignées - La connaissance scientifique limitée sur <i>Borocerasp.</i> des mangroves - Le savoir-faire limité des femmes en matière d'artisanat - La rentabilité incertaine de l'activité par rapport aux activités traditionnelles (pêche, crevette...)

b) MIEL DE PALETUVIERS

Généralité sur la filière miel de palétuviers

Il a été constaté que les études particulières sur la production actuelle du miel de palétuviers sont rares. La majorité des études effectuées sur la filière apicole concerne le miel produit par les plantes mellifères des forêts terrestres ou bien mixtes (forêts terrestres-mangroves).

Zones de production du miel de palétuviers

Il est à signaler que les informations données par la majorité des ouvrages consultés ne spécifient pas s'il s'agit de miel issu des mangroves ou de forêts terrestres ou bien mixtes.

☞ Région Diana :

Plusieurs institutions interviennent dans la Région pour la promotion du miel de mangroves, telles que WWF (Baie d'Ambaro)²⁰, Helvetas Madagascar (Ambanja)²¹, Blue Ventures et PAGE/GIZ (Ambanja).

Dans le cas du District d'Ambanja, la filière miel de Palétuviers, est une activité encore très récente. Il s'agit d'un projet de promotion de la chaîne de valeur miel et de la gestion durable des ressources naturelles, en partenariat avec Blue Ventures et PAGE/GIZ. Les zones cibles de la production sont les Fokontany d'Ambatoharanana, Ankigny, Mahavelona, Ambalavelona, Befitiana, Berahodaka, Ambatonono, Antanandava.

☞ Région Boeny :

Une démarche de valorisation du miel dans la Région Boeny a été initiée par le programme PAGE de GIZ en 2014, dont l'objectif est de promouvoir la chaîne de valeur miel qui contribue aux défis relatifs au maintien des écosystèmes (forêts, savanes, et mangroves)²². En conséquence, une plateforme de concertation de la chaîne de valeur miel a été mise en place depuis 2014, qui regroupe les acteurs du secteur privé concernés par chaque maillon (producteurs, collecteurs, commerçants, exportateurs, etc.), le secteur public (les représentants des collectivités et des départements techniques ministériels concernés).

En outre, les VOI de la Nouvelle Aire Protégée d'Antrema produisent et commercialisent aussi le miel de mangroves. La NAP d'Antrema, dans la Commune rurale de Katsepy, District de Mitsinjo, Région de Boeny, s'étend sur 20 427 Ha dont 1.000 Ha de réserve marine²³.

☞ Régions Melaky et Menabe :

Selon Lagarde K. et Rakotovelo N. en 2004, le miel a une place très importante dans la vie de la population SAKALAVA et des autres ethnies migrantes (socioculturelle, alimentation, médicament...). Les Régions sont très connues par sa longue tradition apicole et les grandes quantités de miel produites. La cueillette de miel se pratique depuis des temps dans les forêts du Menabe. A partir de l'année 2000, le commerce du miel a pris une envergure importante, il attire de plus en plus d'acteurs. Les quantités offertes en miel ne sont pas toujours suffisantes et la surface en ressources naturelles dont les espèces mellifères diminue.

²⁰WWF, 2019. *L'apiculture - un emploi durable pour la préservation des mangroves*. http://www.wwf.mg/nos_nouvelles

²¹Helvetas Madagascar, 2019. Intégrer les acteurs de la chaîne de valeur miel dans la protection des ressources. <https://www.helvetas.org/fr/mali/ce-qu-on-fait/comment-on-travaille/nos-projets/afrique/madagascar/madagascar-Promotion-de-la-chaine-de-valeur-miel>

²²PAGE/GIZ, 2016. *Promotion de la Chaîne de valeur (Cdv) Miel à Boeny*

²³Antrema Madagascar, 2017. La Nouvelle Aire Protégée Antrema. Bulletin trimestriel N°001–Juillet–Août–Septembre <https://www.cepf.net/sites/default/files/identi-terre-newsletter.pdf>



Carte 13. Zones potentielles de production de miel de palétuviers

Potentialités de production

➤ Région DIANA

Dans le District d'Ambanja, les résultats de la promotion de la filière miel chez les apiculteurs cibles du projet de Blue Ventures et de PAGE/GIZ depuis son démarrage sont :

- 277 apiculteurs membres de la coopérative KOTTTM appuyée par le projet ;
- 800kg de miel livrés par la coopérative KOTTTM à CODAL équivaut à une recette de 6 700 000 Ariary, en 2018.
- 413kg de miel envoyés par la coopérative KOTTTM, dont 250kg miel monofloral (miel de Zahana) et 163kg polyfloral, en 2019. Il y aura le deuxième envoi vers mi-septembre et estimée plus de 200kg la production (PAGE/GIZ, 2019).

Dans le cas de la Baie d'Ambaro, un apiculteur peut produire 35 litres de miel de mangrove par mois et à passer de 3 ruches à une douzaine en une année. En outre, ces apiculteurs ont affirmé que la pratique de l'apiculture a contribué à la réduction des pressions sur les mangroves dans la zone car les habitants ont maintenant une source de revenus supplémentaires et ils sont déterminés à la préserver. Contre une moyenne de 156 ha de déforestation annuelle entre 2013 et 2017 dans la Commune de Beramanja, la déforestation est diminuée à 17 ha en 2018 (WWF, 2019).

➤ Région Boeny

Les résultats de la valorisation de la filière miel chez les apiculteurs cibles du projet de PAGE/GIZ sont :

- Une production de 1.600 litres de miel par les apiculteurs appuyés ;
- Un conditionnement et vente de 1.300 litres de miel ;
- Un revenu total généré de 32 880 000 Ariary issu de la chaîne de valeur miel à Boeny soit environ 9 400 Euro dont 4 100 Euro pour la production et 5 300 Euro pour le « conditionnement et vente ». Ceci correspond à un revenu moyen additionnel de 100 858,90 Ariary par ménage bénéficiaire, soit une augmentation de revenus de 19% par rapport au revenu annuel des ménages impliqués ;

Le projet a connu un taux de réussite de 30% par rapport au nombre total de bénéficiaires encadrés depuis les années 2013.

Pour la NAP d'Antrema, la production moyenne est de 1000 litres par an (affirmation évoquée par l'un des gestionnaires du site lors de l'atelier national à Toliara).

➤ Région Menabe

L'étude effectuée par Lagarde K. et Rakotvelo N. en 2004 a ressorti qu'il y aurait une quantité totale de miel de plus de 70 000 litres annuellement produits par les apiculteurs dans la Région de Menabe, dont Belo/Tsiribihina occupe 68% de cette production.

Tableau 33. Quantification de la production en miel dans la Région de Menabe

Localités	Quantité de miel (litres)
Manamby	4000
Marofandilia	2650
Ankaraobato	8000
Belo/Tsiribihina	50000
Beroboka	8100
Bevoay/Mahabo	1000
Sous-total	73750
Autoconsommation (5%)	3 882
Quantité totale	77 632

Tableau 34. Pourcentage de la répartition de la production dans la Région de Menabe

Localités	%
Manamby	5%
Marofandilia	4%
Ankaraobato	11%
Beroboka	11%
Belo/Tsiribihina	68%
Bevoay/Mahabo	1%
Total	100%

Analyse des atouts et des contraintes de la filière

Tableau 35. Analyse des atouts et des contraintes de la filière miel de palétuviers

ATOUS et OPPORTUNITES	CONTRAINTES et MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - L'existence des organismes d'appui et de projets de promotion du miel : un atout dans l'assistance en formation et l'approvisionnement en équipement et en socio-organisation - La mise en place de plateforme Miel à Boeny - L'élevage moderne commence à gagner du terrain - L'existence du marché - L'apiculture assure un revenu important pour les familles paysannes 	<ul style="list-style-type: none"> - La saisonnalité de la production - La dégradation très avancée de la couverture forestière - La manque de moyens financiers pour que les petits paysans puissent s'investir sur les matériels apicoles - Une filière encore mal organisée, bien que l'existence du marché de ce produit est un atout à exploiter au maximum - Le non maîtrise des prélèvements des ristournes. Les autorités décentralisées n'ont pas d'éléments pour évaluer ce que les activités apicoles peuvent générer pour les communes - La méconnaissance sur la valorisation de la cire d'abeille - L'apparition de la maladie de la varroase

Encadré 18. Récapitulation sur la valorisation des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL)

SOIE SAUVAGE

- L'exploitation de la soie sauvage de mangroves a été reprise ces dix dernières années sous la conduite de FEEM (Femme entrepreneurs et environnement de Mahajanga).
- Les zones couvertes par l'étude de la filière soie sauvage sont les Régions Diana et Boeny, qui sont les zones de production potentielles futures
- Les zones de production actuelles de la filière soie sauvage se situent dans 4 Fokontany dans la Commune rurale de Boanamary, à 36 km de la ville de Mahajanga
- Le marché est jusqu'ici dominé par un seul opérateur
- Le chiffre d'affaire annuel enregistré en 2012 s'élève à 112 500 000Ar, avec 88 250 000Ar de valeur ajoutée pour une production de 600 à 700 kg de cocons par an. 42% de cette valeur revient à l'opérateur privé et 21,65 % reviennent aux villageois.

MIEL DE PALETUVIERS

- Les ouvrages et études particuliers sur la production actuelle du miel de palétuviers sont rares
- Les zones de production du Miel de palétuviers sont les Régions Diana (Ambilobe et Ambanja), Boeny, Melaky et Menabe
- Les potentialités de production :
 - o Ambanja (coopérative KOTTM) : 800kg de miel avec 6 700 000Ariary de recette en 2018, 413 kg de miel en 2019
 - o Ambilobe dans la Baie d'Ambaro : 35 litres de miel de mangrove par mois par apiculteur, une diminution de la déforestation des mangroves en 2018
 - o Région Boeny : 32 880 000 Ariary de revenu total généré par les apiculteurs appuyés par le projet, soit une augmentation de revenus de 19% par rapport au revenu annuel
 - o NAP Antrema : 1000 litres de miel produit par an
 - o Région Menabe : 70'000 litres annuellement produit par les apiculteurs dans la région en 2004

3.2.2.2.3. *Produits de la pêche dans les mangroves*

Le rôle de la mangrove en tant que nourricerie de nombreuses espèces de poissons et crustacés a largement été mis en évidence par plusieurs auteurs et l'exploitation rationnelle de ses ressources halieutiques est devenue l'objet de toutes les attentions, non seulement pour assurer la durabilité de la pêche, mais aussi pour conserver cette fonction nourricière.

En termes de productivité locale et nationale, deux principaux (2) types de pêche, effectués dans les mangroves, contribuent à la majorité des revenus des communautés locales, à savoir : la pêche aux crabes et la pêche crevettière.

Avant de poursuivre l'analyse sur la potentialité économique de la pêche aux crabes et aux crevettes, il est essentiel d'avoir un bref aperçu sur les communautés des pêcheurs à Madagascar.

a) *Pêcheurs et mangroves*

A Madagascar, les pêcheurs comptent parmi les plus pauvres personnes au monde²⁴, et de nombreuses communautés côtières n'ont aucune alternative sur le moyen de subsistance autre que la pêche.

Concernant le nombre de villages de pêcheurs bénéficiant de l'écosystème mangroves, l'Enquête Cadre Nationale, effectuée en 2012 par le Ministère de la pêche, a permis de ressortir le nombre total de villages de pêcheurs à Madagascar et leurs caractéristiques socio-économiques, bien que ces chiffres n'aient pas procuré de précises informations socio-économiques sur les villages de pêcheurs bénéficiant de l'écosystème mangroves.

L'ECN a recensé 2.531 villages de pêcheurs, réparties dans 18 Régions, dont 45% de la population totale habitant ces villages sont des pêcheurs. Pour l'ensemble de ces 18 Régions, 12 bénéficient de l'écosystème de mangroves, qui offrent aux pêcheurs la possibilité de diversifier les zones de pêches et les ressources ciblées.

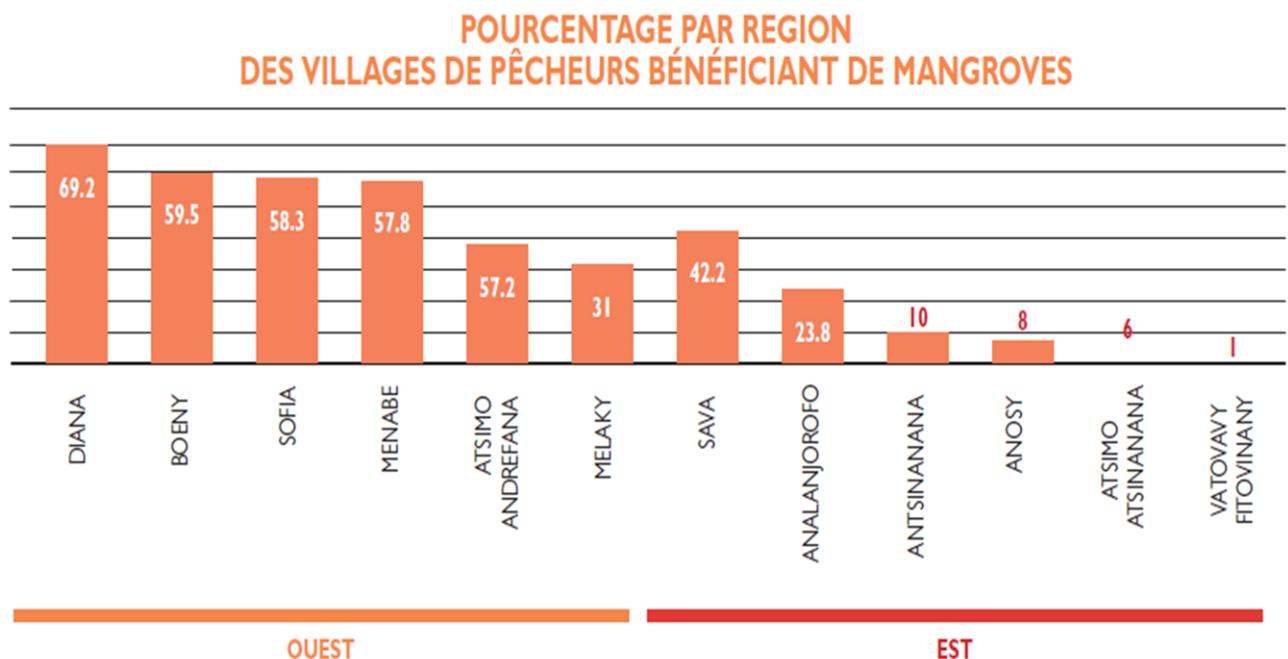


Figure 25. Pourcentage par Région des villages de pêcheurs bénéficiant de mangroves

²⁴Gardner, C.J., Roccliffe, S., Gough, C., Levrel, A., Singleton, R.L., Vincke, X. and Harris, A., (2017) *Value Chain Challenges in Two Community-Managed Fisheries in Western Madagascar: Insights for the Small-Scale Fisheries Guidelines*. In *The Small-Scale Fisheries Guidelines* (pp. 335-354). Springer, Cham

Selon ces résultats, les Régions Diana, Boeny, Sofia et Menabe, qui se situent presque toutes sur la côte occidentale, sont les Régions côtières qui bénéficient le plus de cet écosystème particulier, notamment en termes de superficie. Par conséquent, elles possèdent à elles seules plus de 50% de villages de pêcheurs qui bénéficient de mangrove.

Contrairement aux précédentes, sur la côte Est, le pourcentage des villages dotés de mangrove se trouve en dessous de 10% : Atsinanana 10,6%, Anosy 8,6%, Vatovavy-Fitovinany et Atsimo-Atsinanana, avec respectivement 1,6%.

b) Pêche aux crabes

Historique et généralités sur la filière

Le crabe de mangrove *Scylla serrata*, connu également sous les noms communs de crabe de boue ou crabe de palétuvier, est l'espèce la plus grande et la plus prisée des crabes de la famille des Portunidés, notamment pour leur chair.

Considérée dans le passé comme une activité secondaire par rapport à la pêche aux crevettes et aux poissons, la situation de la filière « Crabe de boue » s'est considérablement améliorée au cours des sept (7) dernières années. Seulement entre 2012 et 2017, la filière a connu un bond spectaculaire en valeur d'exportation, qui a été multipliée par trois, et ceci grâce au développement de l'exportation des crabes vivants vers l'Asie. Avant tout, cette revalorisation est due aux meilleurs prix de vente des crabes vivants par rapport aux produits congelés et, dans une moindre mesure, grâce à l'accroissement de la production et la réduction des pertes après capture²⁵.

Cette situation a eu comme impact une amélioration significative du revenu des acteurs de la filière crabe. D'après l'enquête effectuée par SmartFish en 2015, le prix de vente des crabes par les pêcheurs est passé de 950 Ar/kg en 2011 à 3.150 Ar/ kg en 2015 en moyenne²⁶. En conséquence, une orientation de la majorité des pêcheurs vers la filière a été observée, au moins périodiquement, y compris des pêcheurs spécialisés en crevette. Les possibilités d'embauche et de revenus ont stimulé une migration vers les zones de mangrove.

Cependant, les changements positifs engendrés par ce bondissement peuvent avoir, à moyen et à long terme, un impact négatif sur la ressource, tel que la surexploitation des crabes et la dégradation des mangroves. L'Administration chargée de la pêche au sein du Ministère (MAEP) est parfaitement consciente de ce risque, et a préparé en fin 2014 et mis en application, à partir de janvier 2015, plusieurs mesures de gestion pour assurer le développement harmonieux et durable de la filière du crabe. Cependant, l'existence d'un système législatif, même assez complet, ne garantit pas encore de résultats sur le terrain sans un dispositif d'application concret associant un levier économique et un système de contrôle.

Les zones couvertes par l'étude et la recherche sur la filière crabe

Des études biostatistiques sur le crabe *Scylla serrata* ont été menées tous les 15 ans. La première a eu lieu en 1974/1975 et concernait uniquement la baie d'Ambaro. La deuxième, réalisée en 1989/1990, se limitait à la côte de la province de Mahajanga, et plus particulièrement à la zone comprise entre le cap St. André et la Baie de Mahajamba. Et la dernière, la plus large géographiquement, effectuée pendant 4 mois, fin 2005 et début 2006, concernait deux provinces : Mahajanga et Toliara, et plus précisément quatre sites, à savoir : la Baie da Mahajamba, la Baie de Bombetoka, le Delta de Tsiribihina et le Delta de Mangoky²⁷.

²⁵Kasprzyk Z. et Levrel A., 2018. *La filière du crabe de mangrove : guide de bonnes pratiques*. Blue Ventures

²⁶Kasprzyk, 2014. *Meilleure valorisation des crabes de mangrove à travers la réduction des pertes après capture : Manuel technique*. Programme SmartFish-FAO

²⁷Kasprzyk Z. 2012. *Une Analyse Globale de la Chaîne D'approvisionnement de la Pêcherie du Crabe de Mangrove (Scylla serrata) à Madagascar*. Programme SmartFish : Programme pour la mise en œuvre d'une stratégie de pêche pour l'arégion Afrique orientale-australe et Océan Indien.

Cependant, depuis 2012, plusieurs programmes, projets et organismes sont dès lors intervenus dans l'analyse de la filière Crabes de Palétiéviers, dont les zones couvertes par ces études sont illustrées par la carte ci-dessous.

– **Programme SmartFish (MAEP), en 2014**

9 zones d'intervention :

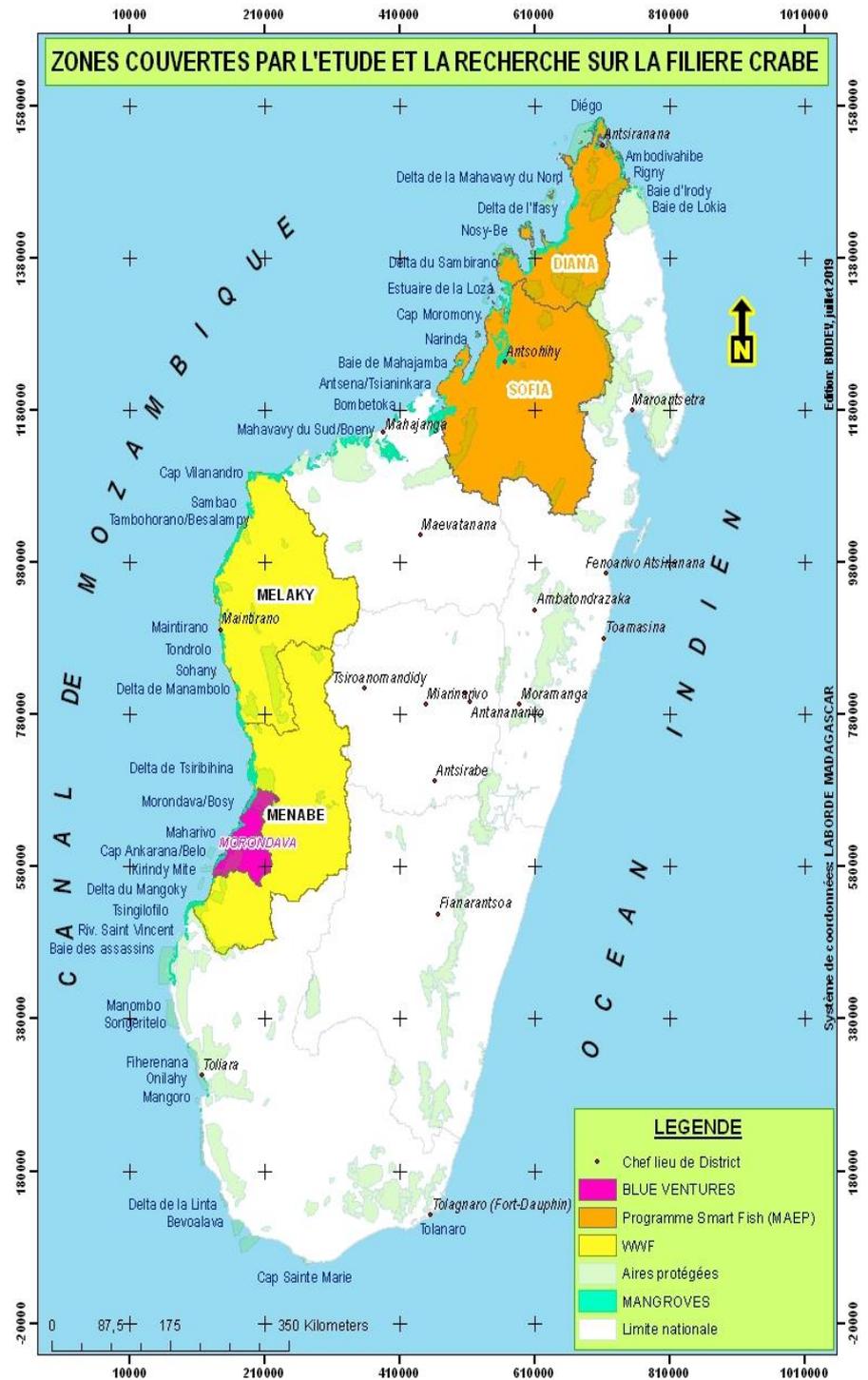
- Région Diana : Sahamalaza,
- Région Boeny: Loza, Mahajamba, Bombetoka, Mahavavy, Baly
- Région Melaky : Manambolo,
- Région Menabe : Tsiribihina, Mangoky

– **WWF Madagascar, en 2015**

4 Communes dans les Régions de Menabe et de Melaky : Masoarivo, Amboalimena, Belo sur Tsiribihina et Tsimafana

– **Blue Ventures, en 2018**

- Six villages dans la Région Menabe, District de Morondava : Antsatsabo, Andika, Mokotra, Andranolava, Belo sur Mer et Antanimanimbo
- La ville de Morondava
- Quelques baies situées dans les Régions Menabe et Diana



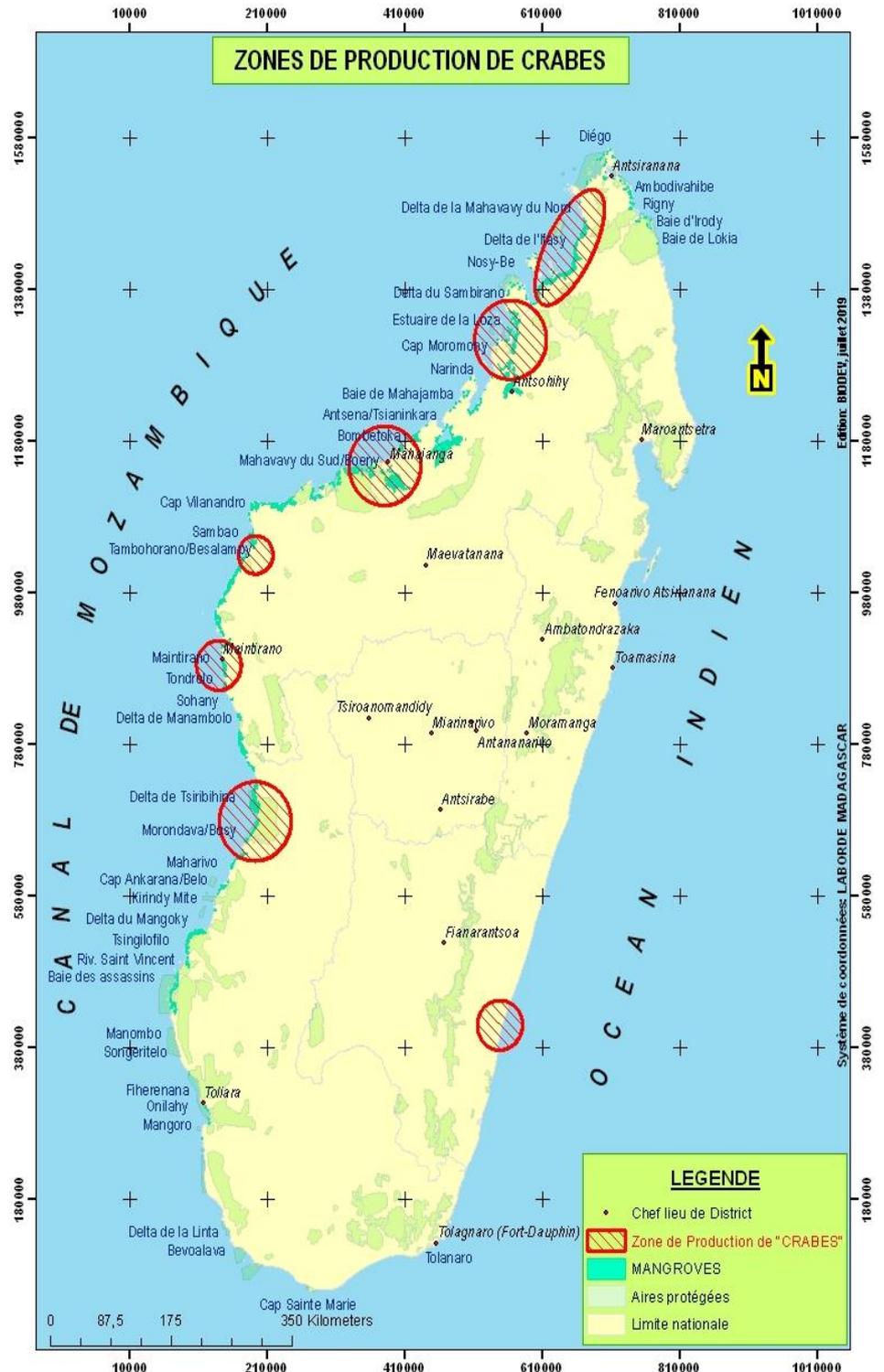
Carte 14. Zones couvertes par l'étude et la recherche sur la filière crabe

Zones de production

Les zones de production de crabes de boue sont localisées principalement dans :

- **La Région Boeny** (autour de Mahajanga), qui tient la première place, dont les deux (2) baies de Mahajamba et de Bombetoka
- **La Région Menabe** (autour de Morondava), en deuxième position, dont les Deltas de Tsiribihina et de Mangoky
- **La Région Sofia**, dans le grand complexe de mangroves de Sahamalaza, autour de Maromandia.

A celles-ci s'ajoutent les zones de production secondaires : Baie d'Ambaro, Maintirano, Besalampy, Farafangana, Région Melaky...²⁸



Carte 15. Zones de production de crabe de mangrove

²⁸Kasprzyk Z. 2012. Une Analyse Globale de la Chaîne D'approvisionnement de la Pêche de Crabe de Mangrove (*Scylla serrata*) à Madagascar. Programme SmartFish : Programme pour la mise en œuvre d'une stratégie de pêche pour la région Afrique orientale-australe et Océan Indien.

Structure de la filière

Les acteurs concernés par la chaîne de valeur sont essentiellement : le pêcheur, le mareyeur, le collecteur (ou sous-collecteur) individuel, le vendeur au marché local et la société exportatrice de collecte.

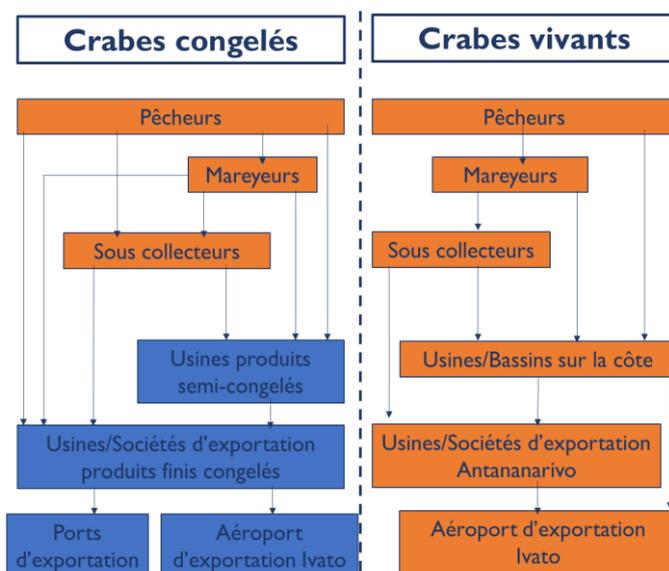
- **Pêcheurs** : comme base de la disponibilité des crabes de boue ;
- **Mareyeurs** : premier type de collecteur en contact direct avec les pêcheurs ;
- **Collecteurs (ou sous-collecteur) individuel** : travaillant pour leurs propres comptes ou en tant que commissionnaire des grandes entreprises exportatrice des crabes vivants ;
- **Vendeur au marché local** : ils s’approvisionnent en crabe vivant auprès des précédents opérateurs pour ensuite les vendre au marché local ;
- **Société exportatrice** : qui à la fois préparatrice et exportatrice des crabes vivants ou congelés.

La pêche aux crabes de palétuviers à Madagascar est exclusivement traditionnelle du fait de sa localisation dans les zones de mangrove, inaccessibles aux grands bateaux de pêche. Elle est généralement effectuée à pied ou avec des petites pirogues non motorisées, en utilisant des techniques de pêche très simples et peu coûteuses. C’est uniquement au niveau de la collecte qu’interviennent les sociétés industrielles.

Les autres acteurs de la filière (mareyeurs, sous-collecteurs, vendeurs au marché local) opèrent de façon quasi informelle, utilisant peu de salariés, peu de capital et avec de modestes investissements dans les moyens de collecte ou de vente. Pratiquement tous les investissements sont réalisés à partir de leurs fonds propres, souvent complétés par la famille ; le recours au crédit d’investissement est pratiquement inexistant.

Concernant l’organisation de la collecte et de la commercialisation de crabes, il existe deux (2) circuits : (i) le circuit orienté vers l’exportateur de crabes congelés et vivants, (ii) la commercialisation sur le marché local.

Circuits des crabes destinés à l’exportation



Circuits des crabes destinés au marché local

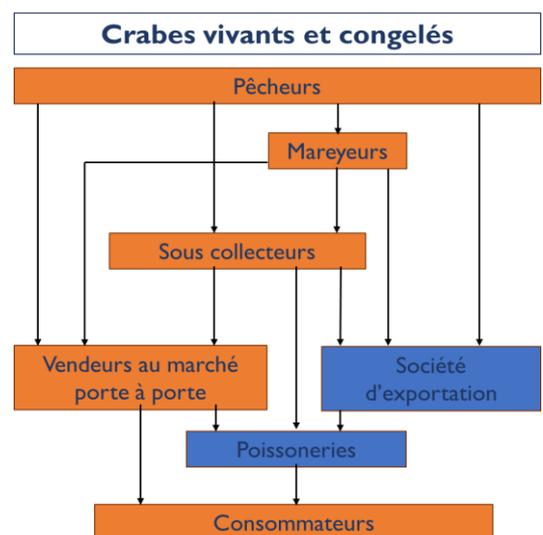


Figure 26. Circuits de commercialisation des crabes de mangroves de Madagascar

Une étude de la filière effectuée en 2015 a permis de ressortir le pourcentage de bénéfices de chaque acteur de la filière dans l'exportation de crabes congelés et vivants, illustrés par la Figure 6. Les plus grands importateurs de crabes vivants de Madagascar sont la France et la Chine. Plus de 60% des bénéfices reviennent aux sociétés exportatrices et près de 10% du partage sont aux pêcheurs. Concernant l'exportation de crabe congelé, la France est le seul destinataire. Similairement au crabe vivant, le partage des bénéfices est de 10% pour les pêcheurs et près de 60% pour l'exportateur²⁹.

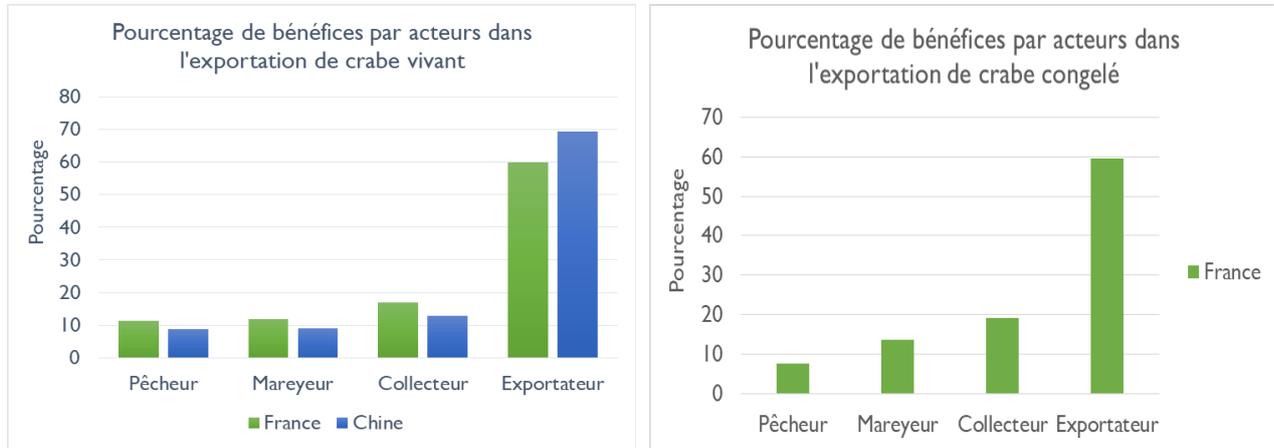


Figure 27. Pourcentage de bénéfices de l'exportation de crabes vivants et congelés

Quant à la commercialisation locale des crabes, les principaux destinataires de crabes vivants sont les ménages, les grandes surfaces et les restaurateurs. Les pêcheurs bénéficient plus que les autres acteurs dans la vente directe aux ménages, tandis qu'ils bénéficient moins pour d'autres destinataires.

Les crabes congelés ne sont achetés que par les grandes surfaces et les restaurateurs, dont le partage de bénéfices est plus ou moins équilibré entre les acteurs, avec quelques différences près.

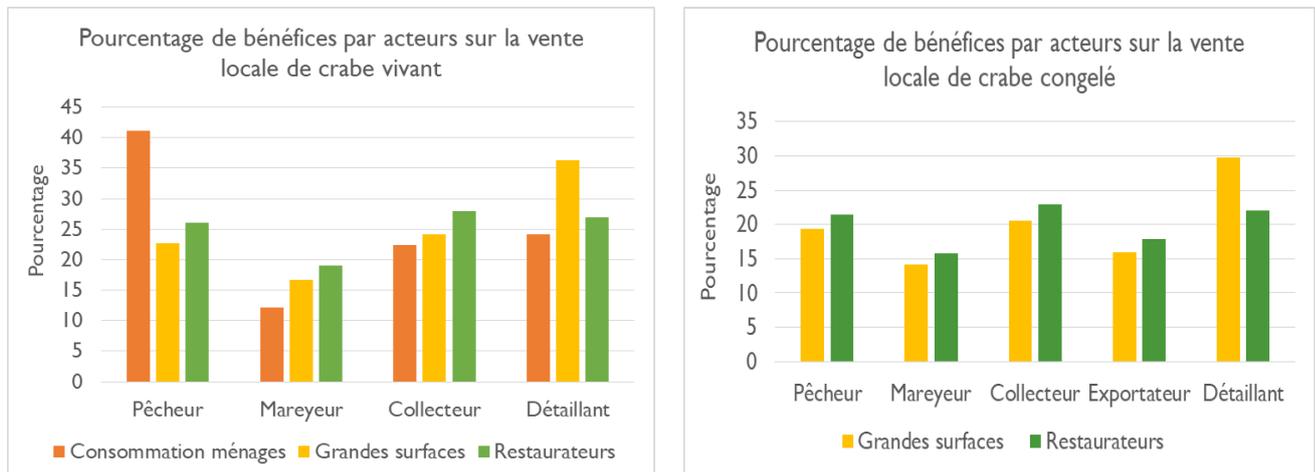
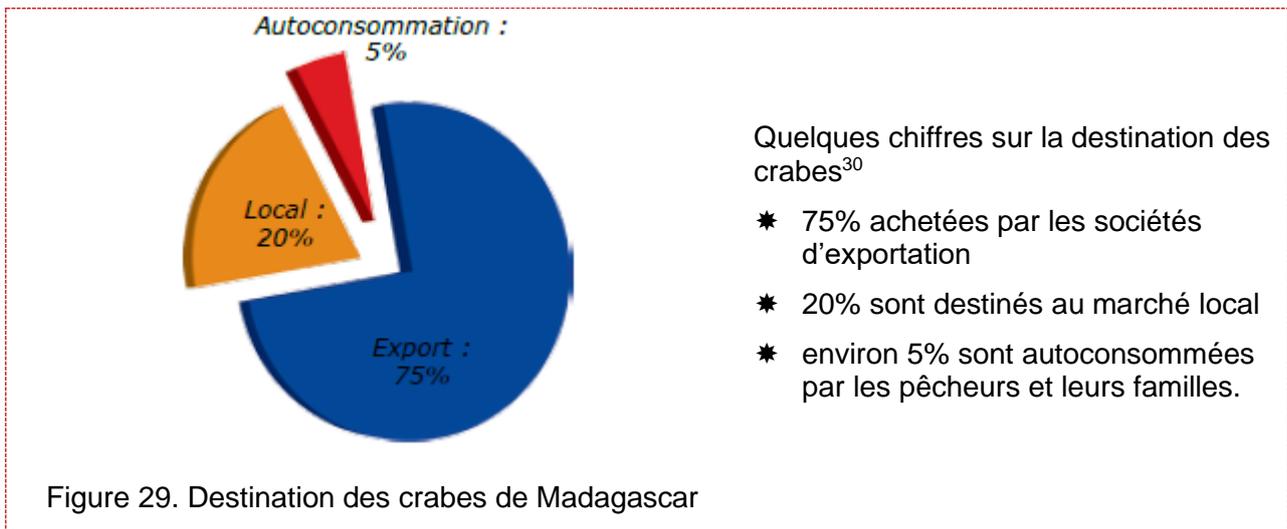


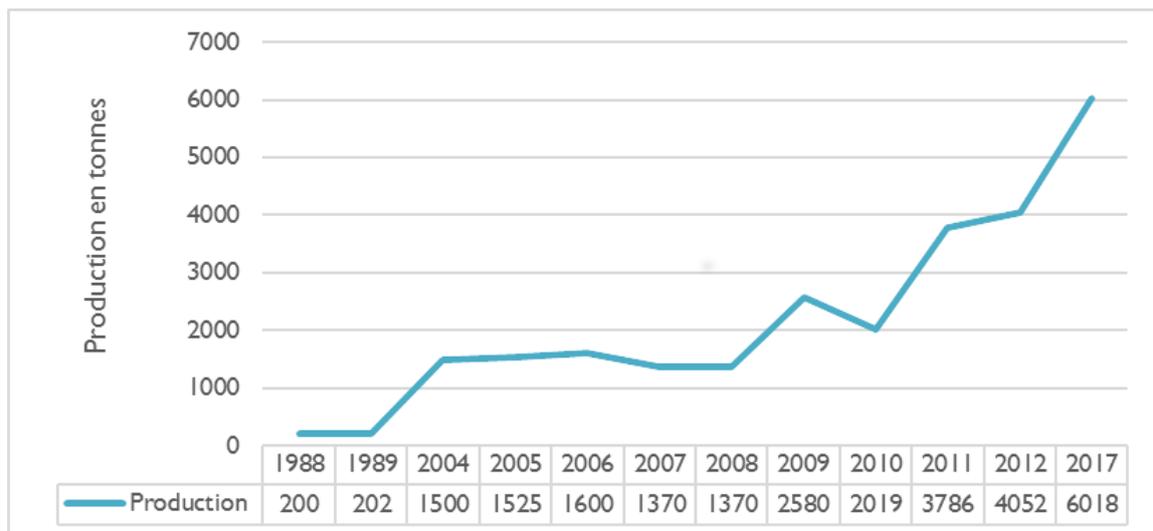
Figure 28. Pourcentage de bénéfices de la commercialisation locale de crabes vivants et congelés

²⁹RANDRIAFARA W, 2015. *Étude de filière crabe dans deux régions Menabe et Melaky*. Rapport Final WWF Madagascar



Potentiels et valeur de production

Les captures de crabes ont enregistré une augmentation considérable depuis 2011. Le graphe ci-dessous présente cette dynamique des captures depuis 1988-1989 à 2017. Pour les années 1988-1989, seules les ventes locales ont été enregistrées.



Source : Le Reste et al (1976), Roullot (1988), Rafalimanana (1990), MPRH 2013, Blue Ventures 2018

Figure 30. Production annuelle de crabe de mangrove

Concernant la répartition de cette valeur, l'étude effectuée en 2018 par Kasprzyk Z. et Levrel A. a permis de formuler quelques observations plus générales sur la production de crabe et leurs répartitions, selon le tableau suivant.

Tableau 36 . Captures des crabes et leur répartition en 2012 et 2017 (en tonnes)³¹

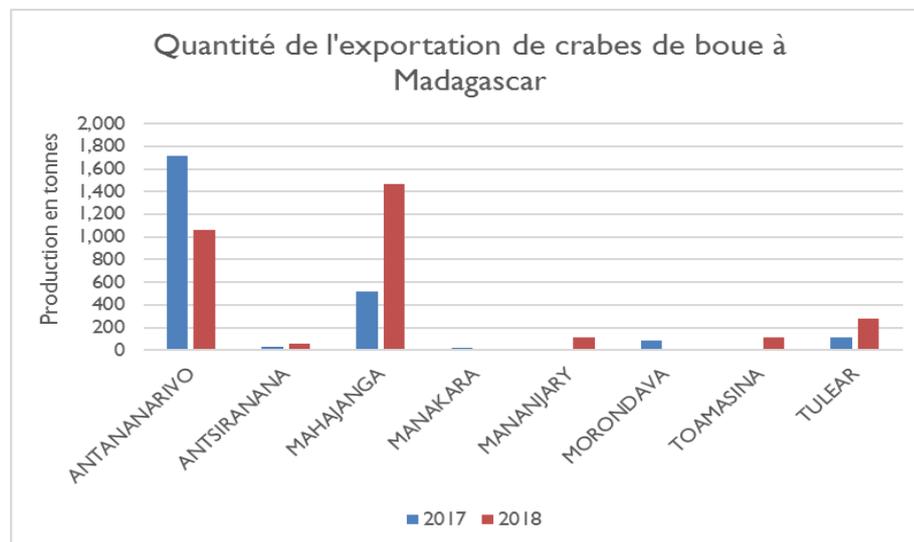
³⁰Kasprzyk Z., 2014. *Meilleure valorisation des crabes de mangrove à travers la réduction des pertes après capture* : Manuel technique

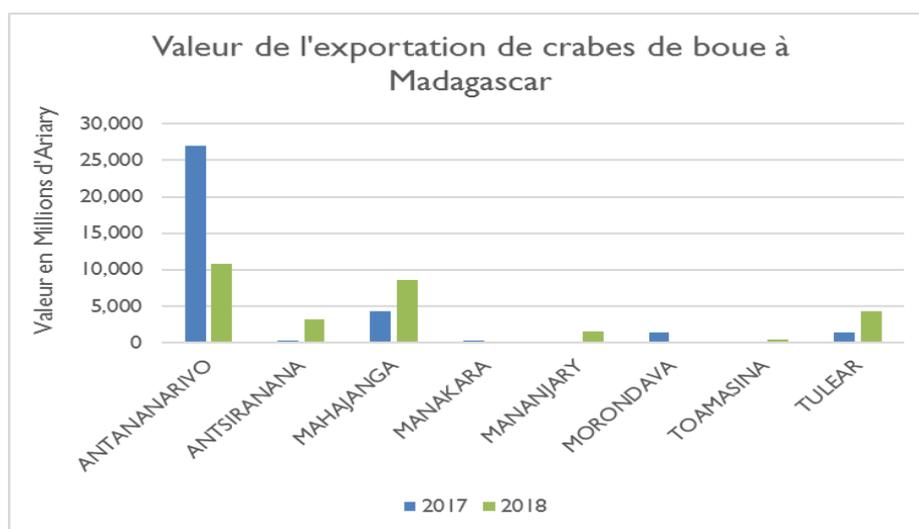
³¹Kasprzyk Z. et Levrel A., 2018. "La filière du crabe de mangrove : guide de bonnes pratiques."

Désignation	2012	2017
Captures totales	4 052	6 018
Répartition :		
- pertes post-capture	970	1 050
- exportation	2 454	3 008
- consommation locale	628	1 964

- La production en crabe a augmenté de 50%, environ ;
- Malgré cette croissance, les pertes après capture sont restées presque au même niveau et ceci grâce à la réduction du taux de mortalité ;
- L'exportation n'a augmenté "que" de 23%, mais sa valeur a été multipliée par 3,1 (de 10,6 à 33,3 milliards d'Ariary entre 2012 et 2017), grâce au développement de l'exportation de crabes à l'état vivant, qui s'exportent à un prix 3 fois plus élevé que les produits congelés.
- La forte augmentation du tonnage des crabes destinés à la vente sur le marché local et à l'autoconsommation chez les pêcheurs : de 628 à 1 964 tonnes. Ceci s'explique, d'une part, par la croissance des captures, mais aussi et avant tout, par le rejet important des crabes faibles, blessés, maigres et hors taille réglementaire par les collecteurs/exportateurs de crabes vivants. En moyenne, entre 40–45% de crabes livrés à ces opérateurs sont rejetés et vendus ensuite aux vendeurs locaux et, en quantité moindre, aux exportateurs des crabes congelés

Pour les deux dernières années, la quantité de crabes exportés a augmenté de 2.508 tonnes en 2017 à 3.091 tonnes en 2018. Cependant leur valeur a connu une baisse de 34.856 Millions d'Ariary en 2017 à 29.042 Millions d'Ariary en 2018.





Source : OEPA 2019

Figure 31. Quantité et valeur de l'exportation de crabes de boues à Madagascar

Analyse FFOM de la filière Crabes de boue

La pêche aux crabes est classée parmi les filières stables selon la situation de référence 2014 du MAEP.

Tableau 37. Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces de la filière crabe de boue

FORCES	FAIBLESSES
<p>De nouvelles mesures de gestion instaurées par l'Administration</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2014, première année d'application de la période de fermeture de la pêche et de la collecte - Diminution de la perte post capture jusqu'à 14% 	<p>Potentiel mal connu</p> <p>Faible application des textes réglementaires et des mesures de gestion</p> <p>Les études biostatistiques sur le crabe <i>Scylla serrata</i> sont menées rarement à Madagascar et ceci tous les 15 ans (1974/75, 1989/90 et 2005/06)</p>
OPPORTUNITES	MENACES
<p>Pour les pêcheurs, une nette augmentation au fil du temps du prix : de 40 Ariary le kilo aux années 90, il est passé à 1 000 Ariary dix ans après. Actuellement, un kilo de crabes sans boue s'achète entre 8 000 à 12 000 Ariary selon la taille.</p>	<p>Surexploitation des zones à proximité des grandes villes (ex Mahajanga, Morondava, Maromandia, Ambilobe)</p>

c) Pêche aux crevettes

Historique et généralités sur la filière

Les espèces de crevettes prisées par les pêcheurs sont principalement : (i) *Fenneropenaeus indicus* (White), (ii) *Metapenaeus monoceros* (Pink), (iii) *Penaeus semisulcatus* (Brown), (iv) *Penaeus monodon* (Black ou Camaron) et (v) *Marsupenaeus japonicus* (Tiger), occupant les fonds vaseux ou sablo- vaseux jusqu' à – 30 m de profondeur sur les côtes Ouest et Est de Madagascar³².

L'espèce *Penaeus monodon* est cependant considérée comme la plus performante des espèces de crevettes, notamment pour l'industrie crevettière, localisée sur la côte Ouest de Madagascar, entre le Cap Saint-André and le Cap Saint Sébastien, où la présence de mangroves offre un environnement propice pour l'élevage³³.

La pêche aux crevettes est pratiquée dans trois (3) segments bien distincts³⁴ :

☞ **la pêche traditionnelle** : pratiquée à pied ou au moyen d'une pirogue, motorisée ou non

Depuis le début des années 2000, la production est estimée à 3.400 tonnes/an de crevettes entières, composée essentiellement de crevettes juvéniles et est écoulee à 80% au minimum sur le marché local ; la différence étant collectée pour l'exportation (IRD, 2008).

☞ **la pêche artisanale** : utilisant une embarcation ayant un moteur de puissance inférieure ou égale à 50 CV

La pêche artisanale a été surtout pratiquée entre 2000 et 2010, où une décroissance avait été enregistrée ultérieurement jusqu'à disparaître totalement. A cette époque, la production maximale atteinte par cette activité a été de 800 tonnes environ de crevettes entières en 2003, en majorité exportée.

☞ **la pêche industrielle**

La mise en place de la première ferme crevetticole à Madagascar AQUALMA a démarré en 1992 à Mahajamba, avec un tonnage de 406 tonnes, et s'ensuivra après 1995 l'installation d'autres fermes industrielles. L'industrie de la crevette est passée de ses 406 tonnes à plus de 7000 en 2003 (FAO). L'un des principaux moteurs de l'élevage de la crevette est la demande croissante de ce produit sur les marchés européens et asiatiques, largement responsables de la fixation des prix du marché de la crevette. Un autre aspect intéressant est le développement des infrastructures, notamment des réseaux de collecte.

Cependant à partir de 2008, ces industries ont subi la crise de la filière et leur production a commencé à chuter tragiquement, notamment à cause de l'augmentation du prix du pétrole, de la baisse du prix de la crevette sur les marchés internationaux, et également l'infection du virus du White Spot ou le White Spot Syndrome Virus (WSSV).

La propagation de ce virus dans les eaux du Canal de Mozambique a entraîné une chute de production des crevettes d'élevage à partir de 2013 et la reconversion de certaines sociétés crevetticoles. En 2016, seules trois sociétés sont opérationnelles dont deux en production (AQUALMA à Mahajamba et LGA/OSO à Ambavanankarana Ambilobe). La troisième est en cours d'essai de redémarrage.

Les sites de production aquacole sont construits sur des tannes qui sont des terres d'arrière mangroves et qui se trouvent dans des zones enclavées. Le développement de ces élevages de crevettes a eu des effets considérables sur les mangroves dans lesquelles ils sont situés, à citer par exemple le cas de la Baie de Baly où le défrichement de 600 hectares de mangroves a

³²GAPCM, 2015. La pêche, <https://www.gapcm.org/peche/>

³³GAPCM, 2015. L'aquaculture de crevette, <https://www.gapcm.org/aquaculture/>

³⁴Razafindrakoto H.L., 2008. *Principaux traits d'évolution de la pêcherie crevettière industrielle et artisanale*. IRD Edition 2008.

été effectuée depuis 1998 pour installer une industrie d'élevage de crevettes, ainsi que dans d'autres zones côtières par exemple la Baie de Mahajamba³⁵.

Zones de production

Les conditions bioécologiques propices pour la pêche crevettière sont notamment la présence de mangroves denses et diversifiés, ainsi qu'un réseau hydrographique important. Ces conditions particulières sont réunies dans les deltas et les baies des côtes Ouest et Nord-Ouest de l'île, tandis que les côtes Sud-Ouest en sont pauvres.

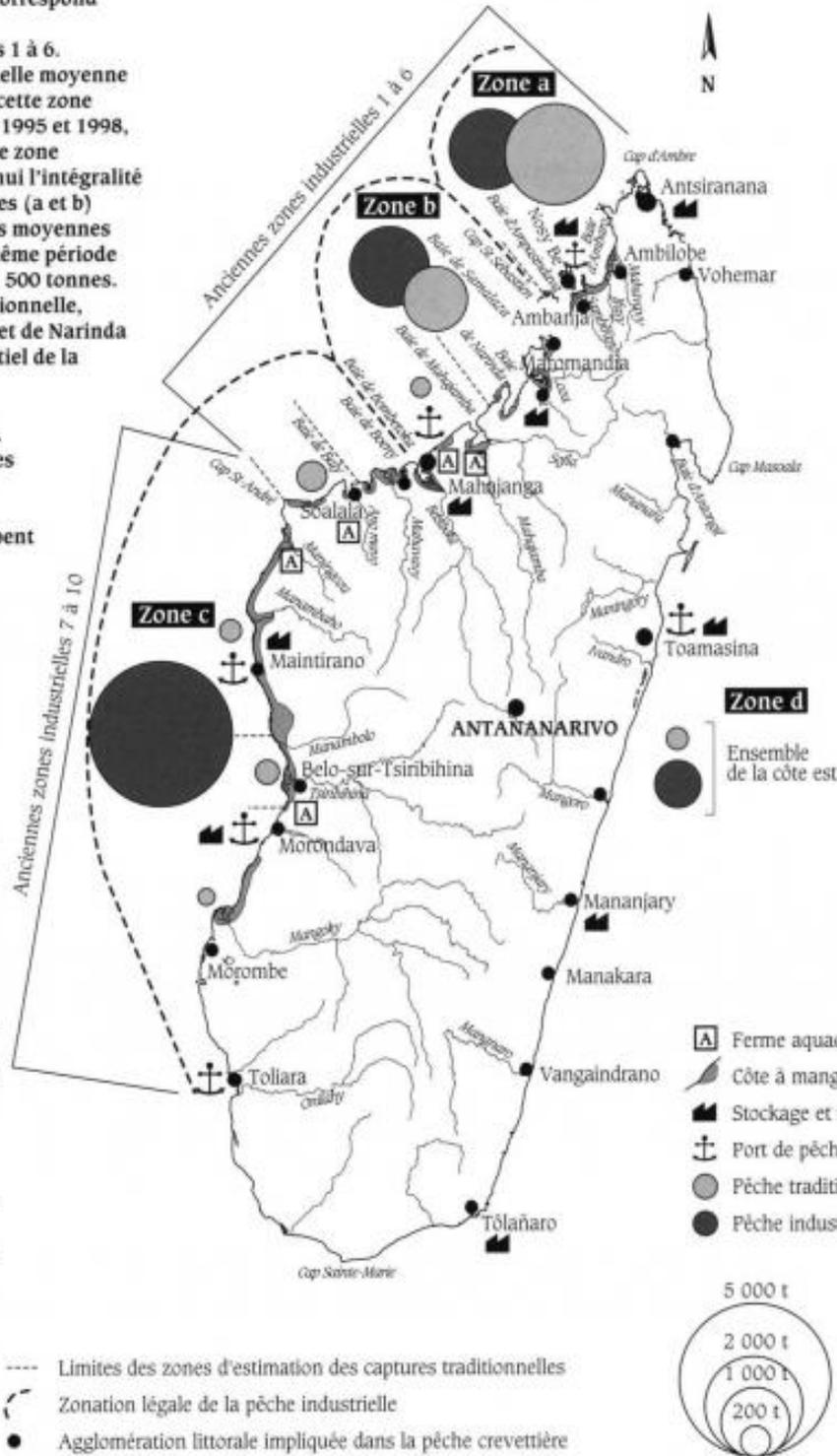
En outre, les zones d'aménagement de la pêche crevettière à Madagascar suivent cette productivité, avec quatre (4) grands bassins d'exploitation ³⁶: A, B et C pour la côte Ouest et D pour celle de l'Est, illustrée par la carte ci-dessous.

³⁵Nandini A. et al., 2019. *Getting the shrimp's share. Mangrove deforestation and shrimp consumption, assessment and alternatives*. IDDRI and Sciences Po Edition

³⁶GillesD., Rasoanandrasana N. et Tiandraza A., 2002. *La ruée vers l'or rose, Aperçu de l'exploitation et de ses contextes*, IRD Edition 2002.

Pour la pêche industrielle, la côte nord-ouest correspond au regroupement des anciennes zones 1 à 6. La production annuelle moyenne pour l'ensemble de cette zone a été estimée, entre 1995 et 1998, à 4 500 tonnes. Cette zone comprend aujourd'hui l'intégralité de deux zones légales (a et b) dont les productions moyennes respectives sur la même période ont été de 1 400 et 1 500 tonnes. Pour la pêche traditionnelle, les baies d'Ambaro et de Narinda concentrent l'essentiel de la production, soit respectivement : 2 150 et 860 tonnes. Plus au sud, les baies de Mahajamba, de Bombetoka et de Boeny regroupent une production traditionnelle de 84 tonnes.

Dans la partie de la côte ouest qui s'étend au sud du cap Saint-André, anciennes zones 7 à 10, la pêche industrielle fournit une production moyenne annuelle de 3 200 tonnes, entre 1995 et 1998. L'actuelle zone c, qui couvre l'ensemble de la côte ouest avec les anciennes zones 5 et 6, produit à elle seule 4 800 tonnes. La pêche traditionnelle dans cette région est nettement moins productive : la région de Soalala



qui comprend la baie de Baly et se prolonge jusqu'au cap Saint-André a une production estimée à 188 tonnes. La zone qui s'étend du cap Saint-André au nord de l'estuaire de la Tsiribihina produit 88 tonnes, l'estuaire de la Tsiribihina, à lui seul, 121 tonnes, et la région située au sud de cet estuaire, 36 tonnes.

La côte est, actuelle zone d, correspond au regroupement des anciennes zones 11 à 15. Cette région apparaît nettement moins productive puisque la production annuelle moyenne de la pêcherie industrielle n'est que de 460 tonnes et celle de la pêche traditionnelle, de moins de 87 tonnes.

Carte 16. Production crevettière à Madagascar et principales infrastructures.

Les estimations effectuées par le PNRC ont montré que la production annuelle totale de la pêche traditionnelle se concentre essentiellement sur les façades Nord-Ouest et Ouest. Plus de 97 % des débarquements y sont effectués. La production de la côte Est est estimée à moins de 87 tonnes³⁷.

³⁷Gilles D., Rasoanandrasana N. et Tiandraza A., 2002. *La ruée vers l'or rose, Aperçu de l'exploitation et de ses contextes*, IRD Edition 2002.

Tableau 38 . Zones de production de crevettes à Madagascar

Zones	Atouts dans la production de crevettes
La Région Nord-Ouest (Zone a et b)	De la Baie d'Ambaro au Cap Saint-André (correspondant à l'ancienne zone 1 à 6, sur la carte 10) <ul style="list-style-type: none"> - La zone de production la plus importante, due à l'abondance de la ressource et de l'antériorité de l'exploitation crevettière dans cette région - La zone s'est progressivement spécialisée dans la capture de la crevette, répondant ainsi à la demande croissante de la collecte - Dans cette Région se concentre exceptionnellement les engins de pêche les plus performants - Se situe le plus important village de pêche traditionnelle crevettière de Madagascar : Ankazomborona. Un peu plus au nord de la baie, les pêcheurs du village d'Ambavanankarana — deuxième site de débarquement de la baie
	Une partie du littoral comprise entre la Baie de Sahamalaza et la Baie de Narinda (Zone B sur la carte 10) <p>Malgré des potentialités importantes dont témoignent les rendements élevés observés, l'enclavement des villages situés au nord de la Baie de Narinda représente un facteur limitant pour le développement de la pêche traditionnelle</p>
	Les Baies de la Mahajamba, de Bombetoka et du Boeny <p>Bien qu'existent de vastes mangroves et une importante arrivée d'eau douce dans les estuaires dans ces zones, les conditions hydrologiques sont peu favorables à la présence des crevettes péneïdes subadultes et adultes, et sont sans doute responsables des faibles rendements observés.</p>
	La Baie de Baly, au Sud-Ouest de Mahajanga <p>La potentialité de la pêche traditionnelle et industrielle en crevettes sont très faibles ;</p>
La Région Ouest et Sud-Ouest (inclue dans la Zone C)	- Elle n'accueille pas une activité de pêche traditionnelle aussi significative que sur la côte Nord-Ouest. Les hypothèses avancées par les études sur cette faible production sont : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enclavement des zones qui pèse sur les coûts de commercialisation et limite les possibilités de collecte en frais ✓ Absence de baies abritées qui rend les techniques de pêche traditionnelle moins efficaces et les conditions de navigation plus difficiles pour les petites embarcations
	Les mangroves du Delta de la Tsiribihina <p>Il s'agit de la zone au Sud du Cap Saint-André où les conditions écologiques et physiques sont les plus favorables à la pêche traditionnelle crevettière</p>
	La partie du littoral qui s'étend du Sud du Delta de la Tsibirihina jusqu'à la Baie de Saint-Augustin <p>La zone comprend peu de zones de mangrove et d'estuaires</p>

Potentialités de production

Le potentiel en crevette côtière est estimé à plus de 8.000 tonnes avant l'année 2008, où cette potentialité a été pleinement exploitée avant sa diminution drastique à cause de l'augmentation du prix du pétrole et de la baisse du prix de la crevette concurrencée par la petite espèce d'élevage « vannamei » sur les marchés internationaux, et jusqu'à ce que la situation s'est aggravée en 2012 suite à la propagation du virus du syndrome de la tache blanche³⁸.

Tableau 39. Production par segment de Pêche Industrielle Nationale (PIN), Pêche Artisanale Nationale (PAN) et Pêche Traditionnelle Nationale (PTN), en tonnes

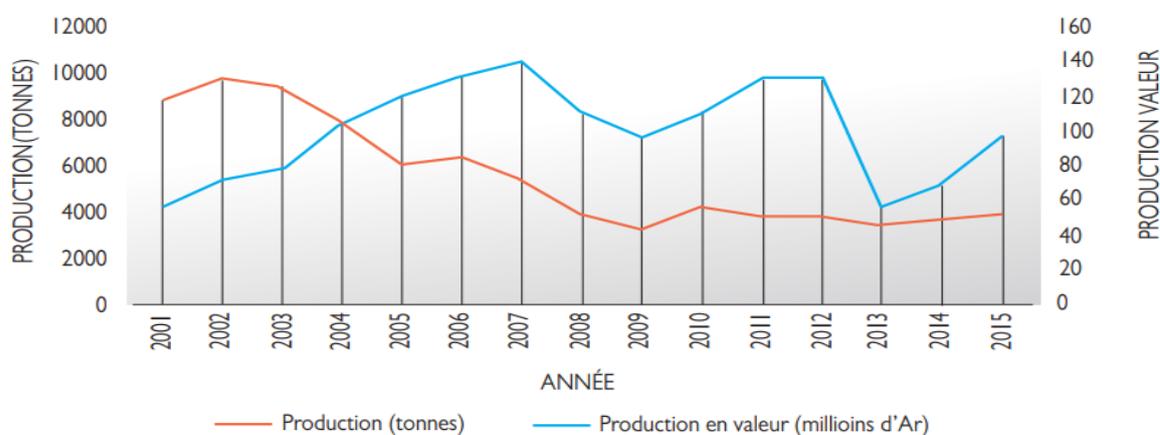
ANNEE	PIN	PAN	PTN (*)	TOTAL
2005	5312	572	3450	9334
2006	5442	490	3450	9382
2007	4679	401	3450	8530
2008	2922	311	3450	6683
2009	3512	131	3450	7093
2010	3250	0	1470 (**)	4 720
2011	4292	0	1 511 (**)	5 803
2012	3781	0	3 433 (***)	7 214

* Production estimée par MPRH

** Production Zone A PTN uniquement (Tonne) 1470T (2010) ,1 511T (2011)

*** Production Zone B PTN (2012) : 2 563T et Zone A : 870T (2012)

Source : RANDRIAMIARISOA, CEDP/Mahajanga, 2013 ; CDA Antsahabingo – Mahajanga, 2013 ; MRP/PCGAPCM, 2013.



Source : OEPA, 2016

Figure 32. Potentialité en production et en valeur de crevettes industrielles

³⁸GAPCM, 2015. L'aquaculture de crevette, <https://www.gapcm.org/aquaculture/>

Analyse FFOM

La pêche aux crevettes est classée parmi les filières en déclin est menacées selon la situation de référence 2014 du MAEP.

Tableau 40. Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces de la filière crabe de boue

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> - Présence depuis 1997 du Programme national de recherche crevettière (PNRC) ou CEDP (actuellement) - Présence de l'OEPA depuis 2000 - Plusieurs mesures d'aménagement prises de commun accord entre le Gouvernement et les exploitants : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Présence du Groupement des Aquaculteurs et Pêcheurs de Crevettes de Madagascar (GAPCM) depuis 1994 pour faciliter un dialogue constructif entre armateurs et gouvernement ✓ Existence d'une base de données historiques de production PIN de 1996 à ce jour (BANACREM) - Sécurisation des investissements (licence de 20 ans) <ul style="list-style-type: none"> ✓ Article 13 du Décret 2000-415 du 16 juin 2000 portant définition du système d'octroi de licences de pêche crevettière ✓ Article 31 du Décret 2007-957 du 31 Octobre 2007 portant définition des conditions d'exercice de la pêche des crevettes côtières - Pêcherie crevettière malgache a des rendements très élevés par rapport à d'autres pêcheries (Gabon ou Guyane par exemple) fait partie des produits pourvoyeurs de devise de Madagascar) - Stratégie Nationale de Bonne Gouvernance des Pêches Maritimes à Madagascar- Juin 2012 	<ul style="list-style-type: none"> - PTN: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Difficulté d'application de la réglementation sur la délimitation des normes des engins utilisés ✓ La plupart des engins de captures utilisés sont des engins passifs non sélectifs ✓ Pas d'activités alternatives pendant la période de fermeture ✓ Pas de culture d'épargne ✓ Problèmes de qualité organoleptique de la production ✓ PTN mal organisé et pas de délimitation de la zone de pêche ✓ Droit d'accès libre aux ressources selon la déclaration d'Abudja en 2010 (non encore ratifiée par M/car) - PIN: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les engins de pêche (chalut) des crevettiers sont peu sélectifs pour les captures accessoires ✓ Destruction de l'habitat par l'effet répétitif des chaluts ✓ Disparition progressive de la PIN dans la zone A au profit de la PTN mal organisée - COMMUN: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Effets palpables de la variation environnementale et du CC ✓ Navigation libre dans tous les océans (code maritime)
OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - Fait partie des produits pourvoyeurs de devise de Madagascar - Centres de recherche internationaux intéressés (IRD, CIRAD, OFCF, ...) 	<p>Effectif des PTN s'adonnant à la pêche crevettière en nette augmentation sans cesse</p>

Encadré 19. Récapitulation sur l'analyse de la pêche dans les mangroves et de ses produits PECHEURS ET MANGROVES

- Pour l'ensemble des 18 Régions côtières, 12 bénéficient de l'écosystème de mangroves.
- Les Régions Diana, Boeny, Sofia et Menabe, toutes sur la côte occidentale, possèdent à elles seules plus de 50% de villages de pêcheurs qui bénéficient de mangrove. Sur la côte Est, le pourcentage des villages dotés de mangrove se trouve en dessous de 10% : Atsinanana 10,6%, Anosy 8,6%, Vatovavy-Fitovinany et Atsimo-Atsinanana, avec respectivement 1,6%.

* LA PECHE AUX CRABES

- Le crabe de mangrove *Scylla serrata*, ou crabe de boue ou crabe de palétuvier
- Depuis 2012, la filière a connu un bond spectaculaire en valeur d'exportation (triplée en valeur) grâce au développement de l'exportation des crabes vivants vers l'Asie. Cette situation a eu comme impact une amélioration significative du revenu des acteurs de la filière crabe.
- Les zones couvertes par l'étude et la recherche sur la filière crabe : Baie d'Ambaro (1974/1975) ; la côte du Province de Mahajanga (1989/1990) ; Baie de Mahajamba - Baie de Bombetoka - Delta de Tsiribihina - Delta de Mangoky (2005-2006) ; et depuis 2012 il y a Sahamalaza - Loza - Mahajamba – Bombetoka – Mahavavy – Baly (par SmartFish), Masoarivo – Amboalimena - Belo sur Tsiribihina – Tsimafana (par WWF), District de Morondava (par Blue Ventures).
- Les zones de production actuelles : Région Boeny (Baies de Mahajamba et de Bombetoka), Région Menabe (Deltas de Tsiribihina et de Mangoky), Région Sofia (mangroves de Sahamalaza).
- Potentielle de production : 75% achetés par les sociétés d'exportation, 20% destinés au marché local, environ 5% autoconsommés par les pêcheurs et leurs familles. Une forte augmentation du tonnage de crabes de 50% entre 2017 et 2018 (6 018 tonnes), mais baisse de valeur.
- La pêche aux crabes est classée parmi les filières stables selon la situation de référence 2014 du MAEP.

* LA PECHE AUX CREVETTES

- 5 espèces de crevettes à Madagascar, dont l'espèce *Penaeus monodon* considérée comme la plus performante
- 3 segments : la pêche traditionnelle, la pêche artisanale (disparue en 2010), la pêche industrielle (en déclin depuis 2008)
- Crevettes et dégradation des mangroves : l'installation des fermes de production nécessite le défrichage de vaste superficie de mangroves, notamment dense
- Zones de production : existence de 4 zones d'aménagement depuis 2000, dont la production annuelle totale de la pêche traditionnelle et industrielle se concentre essentiellement sur les façades nord-ouest et ouest (plus de 90%)
- Potentialité de production : estimé à plus de 8.000 tonnes avant l'année 2008, en 2015 la production est d'environ 4.000 tonnes (industrielle et traditionnelle)

La pêche aux crevettes est classée parmi les filières en déclin est menacées selon la situation de référence 2014 du MAEP

3.2.2.3. **Autres activités de valorisation**

Les autres activités exercées par les populations locales pour valoriser les mangroves sont essentiellement l'écotourisme et la production de sel. Cependant, la quantification des valeurs économiques générées par ces activités est difficile faute de documents publiés.

A cet effet, seule la description de l'activité et leur localisation sont mentionnées dans les paragraphes qui suivent.

3.2.2.3.1. **ECOTOURISME**

L'écotourisme dans les mangroves constitue une activité génératrice de revenu important pour les communautés locales, autres que la pêche. L'activité est essentiellement communautaire. Les sites potentiels en écotourisme de mangroves existantes à Madagascar sont essentiellement :

- Le site d'Ambondrolava dans le Sud-Ouest, à proximité de Toliara ;
- La Baie d'Ambaro et Ambanja ;
- L'Aire Protégée Complexe Mahavavy Kinkony ;
- La Nouvelle Aire Protégée de Tsinjoriaka ;
- Le site écotouristique de Kivalo dans le paysage de Manambolo Tsiribihina.

a) Site d'Ambondrolava

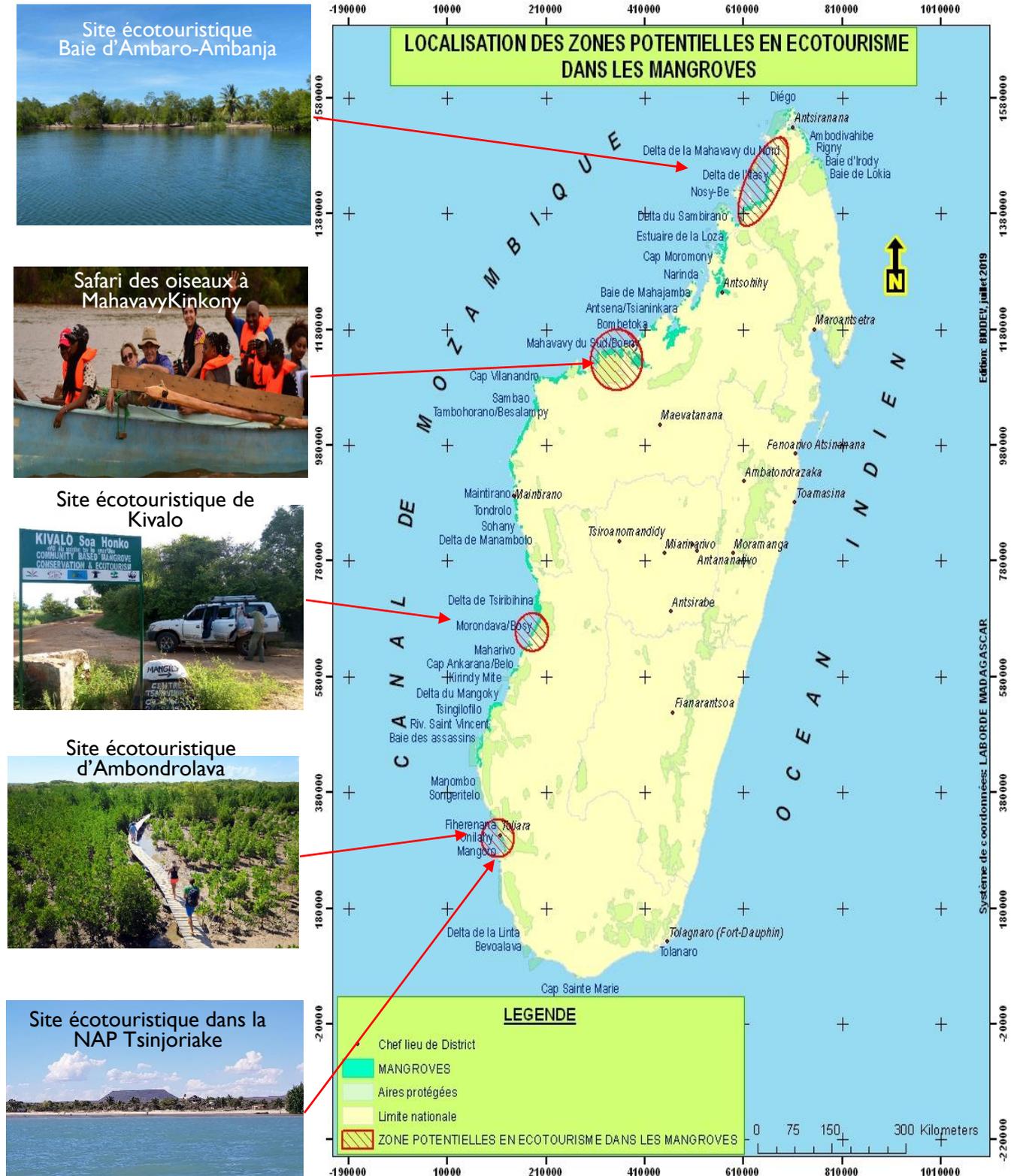
Il se situe entre la ville de Toliara et la station balnéaire d'Ifaty, Région AtsimoAndrefana. Le site d'Ambondrolava est une réserve communautaire de mangroves entièrement développée dans le Sud-Ouest de Madagascar, gérée par l'association HONKO, l'ONG anglaise ReefDoctors et les communautés villageoises. Ce site renferme 7 espèces de palétuviers et 35 espèces d'oiseaux rares.

b) Baie d'Ambaro et Ambanja

Il s'agit d'un projet écotouristique développé entre Juin 2016 et 2017 dans les mangroves de la Baie d'Ambaro et d'Ambanja, Région Diana. L'objectif vise à créer un accord de conservation avec la population locale afin de protéger ces mangroves exceptionnelles et leur biodiversité unique, et aussi de récolter des fonds pour une gestion communautaire à l'intérieur de la zone concernée pour offrir aux habitants une source durable de revenus qui ne dépende pas de l'exploitation destructrice de la mangrove.

Les mangroves de cette zone sont particulièrement l'habitat de deux espèces menacées de lémuriens microcèbes et de cinq espèces d'oiseaux vivant en zone humide également menacées.

Deux (2) groupes communautaires assurent la protection des 400 ha de mangroves pendant 30 ans. Malheureusement, malgré la construction de diverses infrastructures, le projet a été abandonné suite à l'assassinat d'un éco-gardien en 2016. Néanmoins, différentes infrastructures ont été réaménagées, telles que le centre d'information, différents panneaux, la restauration des circuits de promenade dans les mangroves, les installations sanitaires. De même 6 guides ont été formés à l'utilisation du kayak.



Carte 17. Localisation des zones écotouristiques situées dans les mangroves

c) “SAFARI DES OISEAUX” à MahavavyKinkony

L'écotourisme dans l'Aire Protégée Complexe MahavavyKinkony, localisée dans la Région Boeny, rentre dans le cadre de la conservation des oiseaux dans ce site, dont l'objectif principal est de promouvoir la richesse et la potentialité ornithologique de l'Aire Protégée tout en développant le tourisme communautaire.

Mahavavy-Kinkony est un vaste complexe de forêts, de lacs, de marais, de mangroves et de prairies, classé zone humide d'importance internationale (Site Ramsar), et zone protégée créée en 2015.

Le tourisme ornithologique à Mahavavy-Kinkony a débuté en 2016, grâce à un évènement annuel appelé Safari des oiseaux, initié par Asity Madagascar et avec la collaboration des bureaux de tourisme locaux et de la communauté locale. Depuis lors, le site est devenu un hotspot d'observation des oiseaux, avec un succès qui a engendré un évènement encore plus important en novembre 2017 et est depuis devenu un projet phare pour la Région de Boeny.

d) Ecotourisme dans la NAP Tsinjoriake

La Nouvelle Aire Protégée de Tsinjoriake est un site classé dans la catégorie « Monument naturel et paysages harmonieux protégés ». La NAP s'étend sur plus de 5.000 ha englobant la majestueuse « Montagne de la table », qui domine une bonne partie du littoral Sud-Ouest malagasy. Appuyés par différents organismes, les gestionnaires de l'aire travaillent à conserver au mieux ce sanctuaire.

e) Site écotouristique de Kivalo dans le paysage de ManamboloTsiribihina

Le site de KIVALO est localisé dans le paysage de ManamboloTsiribihina, Commune Marofandilia, District Morondava, Région Menabe. C'est un village de pêcheur situé à proximité de Morondava.

Le projet vise à appuyer les communautés de base dans le Fokontany de Kivalo pour le développement de l'écotourisme communautaire dans les mangroves. Le circuit comporte deux écosystèmes très différents : les mangroves et les baobabs.

Il a été évoqué lors de l'atelier national sur les mangroves à Tuléar (Juillet 2019), que l'écotourisme a aidé la communauté de Kivalo à prospérer économiquement en gagnant plus de revenus et en partageant équitablement les bénéfices.

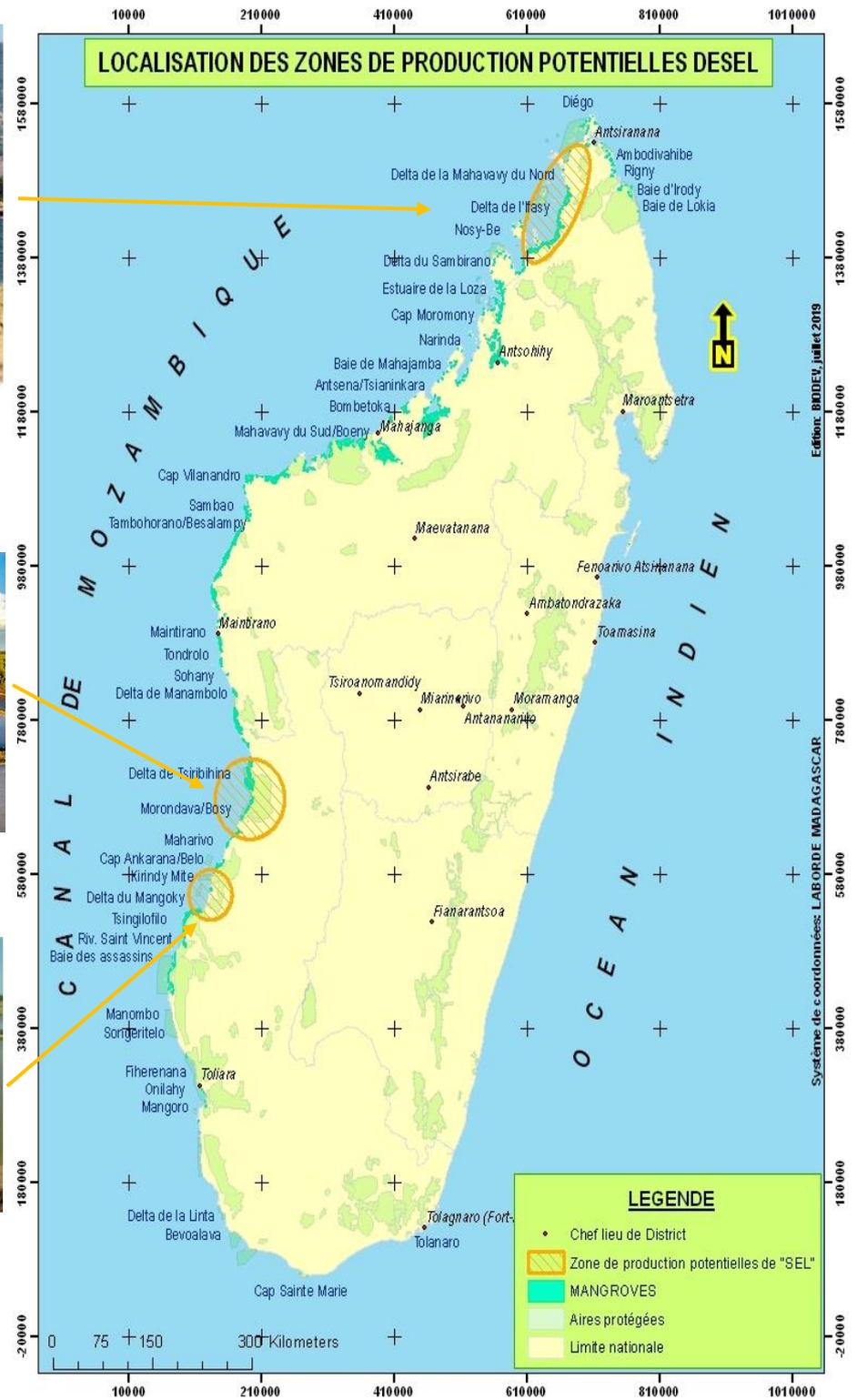
3.2.2.3.2. PRODUCTION DE SEL

Les activités salicoles à Madagascar se situent essentiellement dans les zones à mangroves d'Antsahapano à Antsiranana et de Tsangajoly à Morondava et dans l'Aire Protégée de Mangoky Ihotry. La production de sel dans cette dernière est une activité purement communautaire, tandis que pour les deux autres, il s'agit d'une activité industrielle.

a) Compagnie Salinière de Madagascar (CSM) à Diego Suarez

C'est la plus grande installation industrielle d'exploitation du sel marin de Madagascar, se situant à Antsahapano à Antsiranana, Région Diana. Ce site est géré par La Compagnie Salinière de Madagascar. Actuellement, 460 à 470 ha est exploitée, avec une zone d'extension potentielle.

La capacité de production annuelle a augmenté de 70.000 tonnes en 2006 à 80.000 tonnes vers la fin de l'année 2010. En outre, 70 à 75% de la production est destinée au marché local (sel industriel et sel alimentaire), avec une demande intérieure en forte croissance en parallèle avec l'accroissement de la population et la demande à l'exportation.



Carte 18. Localisation des zones de production de sel situées dans les mangroves

b) Compagnie salinière du delta sise à Tsangajoly, Morondava

Le site de production de sel de Tsangajoly à Morondava a été créé en 1995, d'abord conçu pour l'aquaculture de crevettes de Madagascar. La ferme s'étendait sur près de 300 hectares avec 60 bassins dans la partie Sud du Delta de la rivière Tsiribihina, Région Menabe. L'infection du virus Whitespote sur les crevettes de la ferme en 2012 a entraîné la fermeture de cette industrie crevetticole, pour ensuite se transformer en bassins consacrés à la production de sel.

C'est pour porter ce projet que fut créée en 2014, la Compagnie Salinière du Delta C.S.D qui tire son nom du Delta de la rivière Tsiribihina. Le salin est implanté au cœur d'une forêt de mangroves denses de l'Aire Protégée du Menabe Antimena. Une Etude d'Impact Environnementale a été effectuée et validé par la délivrance d'un Permis Environnemental pour la mise en activité de la compagnie de production de sel à Tsanganjoly.

La vaste forêt de mangroves constitue l'habitat de plusieurs oiseaux aquatiques, et est classée site RAMSAR depuis 2017.

En outre, la Compagnie Salinière du Delta est l'acteur majeur d'un programme de protection des mangroves, avec l'installation d'une pépinière de plusieurs espèces de palétuviers qui lui permet de procéder à des réensemencements réguliers et importants sur des zones qu'elle aménage. La Compagnie Salinière du Delta est également engagée dans la lutte contre les feux de brousse, permettant de protéger plus de 10.000 hectares de forêt sèche, située à la zone périphérique des mangroves.

c) Production de sel par les VOI à proximité de l'Aire Protégée de Mangoky Ihotry

Plusieurs tonnes de sel sans iode sont produites chaque année par le VOI AMI Andranopasy aux alentours de l'Aire Protégée de Mangoky Ihotry, dont 42 ménages bénéficiaires de l'activité, essentiellement appuyée par Asity Madagascar.

Le bénéfice en Ariary de la production de sel par les VOI varie de 120 000 Ar en 2012 à 240 000 Ar en 2014 (Asity Madagascar, 2015).

3.2.3. PRESSIONS ET MENACES SUR LES MANGROVES

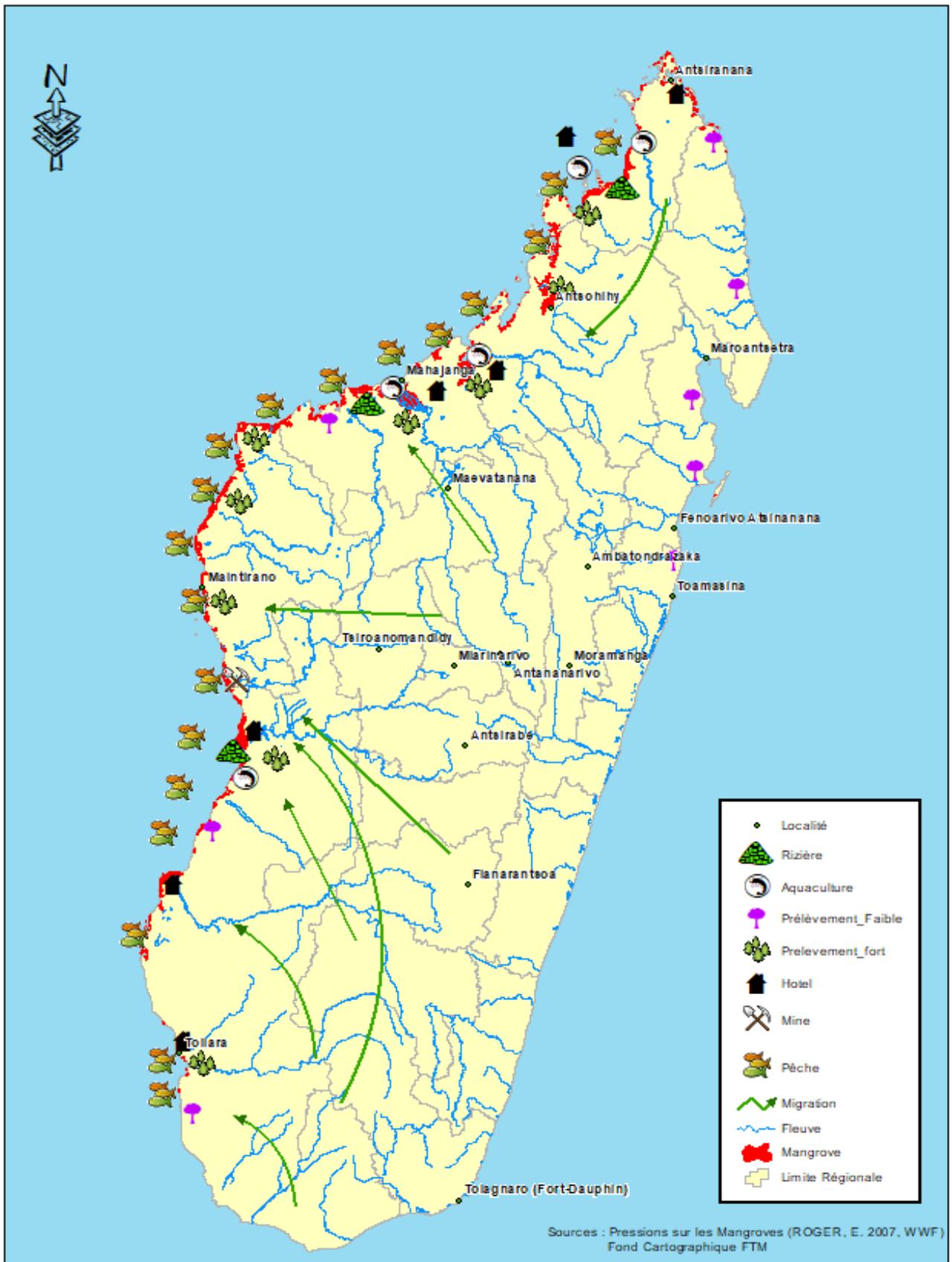
Toute une série d'études et de recherches sur les pressions et menaces qui pèsent sur les habitats de mangroves à Madagascar a été effectuée, en fonction des zones d'intervention, des communautés locales travaillant en collaboration et les institutions qui ont souvent des pratiques de gestion assez distinctes.

3.2.3.1. Menaces et facteurs d'origine anthropique de la dégradation des mangroves

Les résultats des études effectuées par les auteurs, à citer Rasolofo en 1997, Rasolofoharinoro et *al.* en 1998, Andriamalala en 2007, Guillet et *al.* en 2008, Schwartz en 2007; Clausen et *al.* en 2010 et Rakotondrainibe en 2010, ont ressorti que les menaces anthropiques sur les mangroves à Madagascar comprennent principalement : l'exploitation forestière non durable, l'agriculture, le pâturage, la production de charbon de bois.

Giri et Muhlhauser (2008) ont identifié les causes immédiates des changements de la superficie des mangroves dans la Baie de Bombekota, la Baie de Mahajamba, la Côte d'Ambanja, la rivière Tsiribihina et la rue Cap Vincent et calculé que les principaux facteurs responsables pour la déforestation en termes de pourcentage incluent également :

- La conversion à l'agriculture (35 %) ;
- L'exploitation forestière non durable (16 %) ;
- La conversion à l'aquaculture (3 %) ;
- Le développement urbain (1 %) ;
- La sédimentation côtière, l'érosion et l'envasement porté par les rivières chargées de sédiments en raison de la déforestation et de la surexploitation en amont (Non défini).



Carte 19. Pressions et menaces sur l'écosystème de mangroves à Madagascar

3.2.3.1.1. Conversion à l'agriculture

Des milliers d'hectares de forêt de mangroves ont été défrichés pour la riziculture, en particulier aux extrémités en amont des forêts marécageuses estuariennes.

Les zones les plus touchées par la dégradation due à la conversion des mangroves en terres agricoles sont notamment les grandes baies dans le Nord-Ouest tels que la Baie de Mahajamba, la Baie d'Ambaro et de d'Ambanja, et les grands Deltas de Tsiribihina et de Manambolodans l'Ouest. Les mangroves du Sud-Ouest ne sont pas touchées par cette activité.

La pratique de l'agriculture ces vingt dernières années s'est étendue dans les mangroves due à un manque de terres arables dans les zones terrestres. Les mangroves deltaïques, en raison de leur apport en eau douce, sont les cibles pour la culture du riz. L'expansion agricole et les besoins croissants de la population, combinés à la diminution du couvert forestier terrestre a entraîné les activités supplémentaires dans les mangroves.

3.2.3.1.2. Exploitation massive des bois de mangroves

Cette activité touche presque toutes les mangroves de Madagascar. Cependant, les prélèvements sont plus forts là où il existe un commerce illicite en bois de mangroves pour l'approvisionnement des grandes villes, et ils sont plus faibles si les prélèvements ne sont destinés qu'à l'utilisation pour les constructions locales de cases et le bois de chauffe.

* Bois de chauffe et bois d'énergie :

Les mangroves sont devenues d'une importance capitale source d'approvisionnement énergétique pour les zones urbaines. Par exemple, plus de 60% de la demande de charbon de bois dans chacune des villes de Nosy Be Hell Ville, Mahajanga et Ambanja, est dérivé du bois de mangroves. Les espèces de mangroves ciblées sont essentiellement *R. mucronata* et *C. tagal*, qui sont connus pour leur pouvoir calorifique élevé en charbon de bois. La production de charbon de bois à partir des mangroves est une combinaison d'un manque de sources alternatives de combustible, d'une demande urbaine en croissance de charbon de bois et d'une main-d'œuvre de producteurs de charbon de bois appauvris, dont beaucoup sont des migrants au chômage vers les zones côtières.



Source : Cripps 2015

Photo 31 Production de charbon de bois, Ambanja, Nord-Ouest de Madagascar,



Source : DREDD, 2018

Photo 32 Empilement de bois de mangrove à Mahajanga

Pour le cas de la Région Boeny, pour 1 ha de superficie, il y a environ en moyenne 5.000 pieds et environ 400 ha de superficie exploité illicitement par ans.

Tableau 41 Consommation moyenne annuelle des bois de palétuviers

Quantité (pieds/pièces)	Espèces	Utilisation	Observation
1 200 000	Honkolahy, honkovavy, farafaka, sarigavo	Bois de construction et bois d'œuvre	Quantité annuelle vendue sur les marchés de Mahajanga
150 000	Honkolahy, honkovavy, farafaka, sarigavo	Bois de construction, bois de chauffe	Utilisation locale des communautés vivant à proximité des mangroves
Non disponible	Afiafy	Charbon	Approvisionnement de la ville de Mahajanga
45 à 86 m ³ (suivant la capacité du four) / mois	Afiafy	Production chaux vive	A vendre à la société d'aquaculture et JIRAMA pour la majorité

Source : Etat des lieux mangroves en 2014, PREB, suivi DREDD en 2020, Ranarijaona et al, 2017

★ Filière chaux :

En outre, si les mangroves du Sud-Ouest de Madagascar ne sont pas touchées par les pressions de l'agriculture, ils sont cependant sous une menace émergente dans la production de calcaire ou « sokay ». Les mangroves de la Baie des Assassins dans le Sud-Ouest de Madagascar et les mangroves de Bombetoka et une partie des grottes de Belobaka à Mahajanga sont les plus impactées par l'exploitation de bois de palétuviers utilisés pour la calcination du calcaire.

Cas de la Baie des Assassins

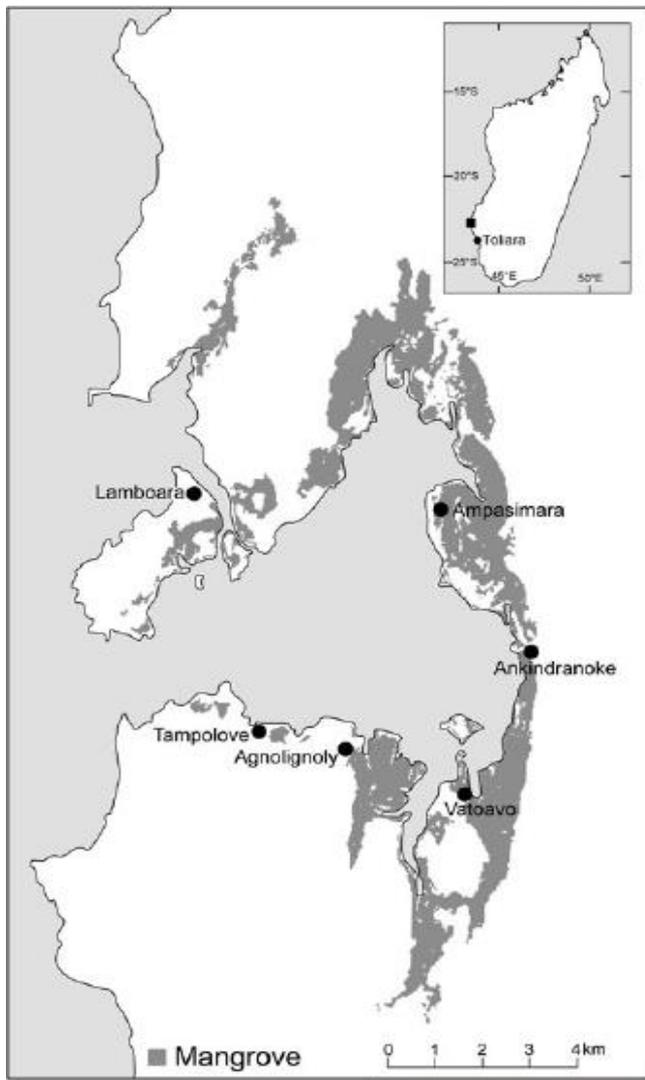
La Baie des Assassins (HelodranoFanemotra en Malagasy) est une baie côtière au Sud-Ouest de Madagascar, à 180 km au Nord de la capitale régionale de Toliara. La Baie est bordée de 1.300ha de mangrove, dominée par *Ceriops tagal* et *Rhizophora mucronata*, espèces les plus utilisées par la population. Il y a 10 villages autour de la Baie, avec une population totale de 3000 habitants. La Baie des Assassins connaît une importante migration, due aux ménages agricoles pauvres qui se déplacent vers la côte à la recherche de moyens de subsistance plus sûrs.

Le bois de mangrove est exploité pour deux (2) principales utilisations : la construction de maisons et comme combustible dans la construction de fours à chaux. Il s'agit de chaux vives à base de coquillages produit dans les fours à bois de mangroves et utilisés pour améliorer la durabilité des maisons (Photo 32). Les études ont indiqué que le calcaire était le matériau de paroi préféré en raison de sa durabilité relative.

La construction du four nécessite 120 poteaux de bois de mangrove, avec un volume total de 2,5 m³. Un four typique produit 35 à 40 sacs de chaux. Une maison de taille moyenne nécessite 70 sacs. Chaque sac de chaux se vend pour 1 000 Ariary (USD 0,3). Une maison coûte donc 70 000 Ariary (USD 20).

De plus, les enquêtes effectuées ont révélé que depuis 2010 les producteurs de chaux vendent la chaux à l'extérieur de leur zone, fournissant des preuves d'un réseau de produits de chaux qui s'étend au-delà de la baie.

Source : Blue Venture, 2017



Carte 20 La Baie des Assassins dans le sud-ouest de Madagascar



Source : Blue Ventures, 2017

Photo 33 Un four à chaux dans la baie des Assassins



Source : Blue Ventures, 2017

Photo 34 Un mur de maison avec cadre en bois et rendu à la chaux.

Cas de la Baie de Bombetoka (Commune rurale de Belobaka)

La Commune rurale de Belobaka se trouve dans le District de Mahajanga-II, Région Boeny. Elle se situe à 10 km de la ville de Mahajanga, près de la RN4, et dans le même site que les grottes de Belobaka, qui est un patrimoine mondial. La population locale a comme activités économiques principales la calcination de la chaux, l'agriculture et la pêche. Il existe 44 villages de 18.000 habitants au sein de la Commune rurale de Belobaka.

Selon les études effectuées par l'Ecole Doctorale Ecosystèmes Naturels (EDEN) de l'Université de Mahajanga en 2016, plus de 90% des paysans pratiquent l'activité sur la filière chaux, dans les fokontany suivants : Ampitolova, Ankazomenavony et Antsaboaka, tandis que 50% pratiquants dans les autres Fokontany, tels que Belobaka, Ampazony, Amparemahitsy, Besely et Ladigy et minoritaires à Antsanitia, où la pêche prédomine.

Les espèces les plus prisées sont *Hura crepitans* (Euphorbiaceae), *Mangifera indica* (Anacardiaceae), et *Avicennia marina* (Avicenniaceae) comme bois combustibles. Les espèces de palétuviers sont les préférées des chauffourniers à cause de leur pouvoir calorifique.

D'après les enquêtes, un chauffournier peut avoir 1 à 6 fours, dont la capacité varie de 6 à 12 tonnes. La fréquence de la cuisson est de 1 à 4 fois par mois ; la quantité de bois utilisée varie de 10 m³ à 42 m³.

Les principaux vendeurs de la chaux sont la société Aqualma et les fournisseurs grossistes pour la construction surtout en ville.

Tableau 42 Evolution de l'activité de la filière chaux de 2013 à 2016 dans la Commune rurale de Belobaka.

Variables	Année	2012	2016
Nombre de chauffourniers		11	50
Nombre de fours / chauffournier		1 à 6	1 à 3
Capacité des fours / chauffournier		6 à 12 tonnes	2 à 10 tonnes
Fréquence de cuisson		1 à 4 fois par mois	1 à 4 fois par mois
Quantité de bois de chauffe (suivant la capacité du four) / mois		60 à 100 m ³	45 à 85 m ³
Quantité de la chaux obtenue par four et par mois		**	16,5 à 26,5 tonnes

* Bois de construction :

Concernant l'exploitation des mangroves pour le bois de construction, les palétuviers sont exploités pour la construction de cases traditionnelles, de clôture de champ de culture (baiboho), de confection des parcs à zébus et de pirogues. Les prélèvements pour le bois de construction sont plus faibles s'ils ne sont destinés qu'aux constructions locales de cases.

3.2.3.1.3. *Conversion à l'aquaculture*

Déjà mentionnée auparavant, la conversion à l'aquaculture des zones de mangroves concerne surtout les industries crevetticoles dans le Nord-Ouest de Madagascar. Les sites de production, installées dans les tannes qui sont des terres d'arrière mangroves, ont provoqué par exemple pour le cas de la Baie de Baly 600 hectares de mangroves défrichées depuis 1998, ainsi que dans d'autres zones côtières par exemple la Baie de Mahajamba.

Cependant, bien que la production de crevettes ait conduit à la déforestation des mangroves dans certaines régions, l'empreinte créée par les opérations actuelles d'aquaculture de crevettes à Madagascar est très faible, en particulier par rapport à la façon dont cette industrie a touché les côtes de nombreux autres pays tropicaux.

Guillet et al. (2008) ont étudié l'évolution de la mangrove de la Baie de Mahajamba de 1973 à 2006, une période qui correspond au développement de l'élevage de crevettes. Il a été observé que les activités d'élevage de crevettes n'avaient pas d'impact important sur la forêt de mangroves.

L'aquaculture de crevettes peut entraîner la dégradation de l'habitat local en raison de l'extraction de bois pour construire des enclos et des déchets provenant d'installations agricoles, mais les répercussions plus vastes de l'aquaculture de crevettes sur les mangroves n'ont pas été quantifiées à Madagascar.

3.2.3.1.4. *Extension des aménagements salicoles*

Aucune étude approfondie sur l'impact exact de l'installation des bassins de production de sel sur les mangroves n'a été jusqu'ici effectuée. Cependant, dans les zones actuelles de production de sel, une quantité importante de mangrove a été défrichée pour l'exercice de l'activité.

3.2.3.1.5. *Développement urbain*

Le défrichement des mangroves dû au développement urbain n'est observé que dans les mangroves aux alentours des grandes villes et les villes touristiques tels que Mahajanga, Toliara, Morondava, Sainte Marie et Foulpointe. Autre que le défrichement, les zones de mangroves sont les lieux de rejet des eaux usées et de dépôts d'ordures. Cependant, une étude des répercussions du développement urbain sur les mangroves n'a été jusqu'ici approfondie à Madagascar.

3.2.3.1.6. *Phénomènes de migration*

Ces dernières années, le flux migratoire vers le littoral occidental peuplé de mangroves a considérablement augmenté. Les zones côtières sont de plus en plus touchées par la migration interne des ménages agricoles pauvres qui se déplacent vers la côte à la recherche de moyens d'existence plus sécurisants. Ces populations sont à la recherche de terres arables pour l'agriculture et de ressources naturelles pour assurer leur survie. En effet, la sécheresse ne permet pas à ces populations de pratiquer leurs activités agricoles. Une fois arrivées sur les lieux, ces communautés pratiquent à la fois l'agriculture sur brûlis, la pêche traditionnelle, et l'exploitation de bois de mangrove et d'autres forêts naturelles.

3.3. GOUVERNANCE DES MANGROVES

3.3.1. GOUVERNANCE INSTITUTIONNELLE

Deux secteurs sont directement et implicitement concernés dans la gestion durable des mangroves : (1) la pêche et l'aquaculture, et (2) l'environnement et les forêts. De l'autre côté, il y a également des secteurs dont l'implication est plus ou moins moindre. Ce sont :

- Tourisme ;
- Aménagement du territoire et foncier ;
- Agriculture et élevage ;
- Météorologie ;
- Economie ;
- Mines.

3.3.1.1. Politique et stratégie sectorielle régissant les mangroves

L'étude sur la gouvernance institutionnelle des mangroves implique l'analyse de contenus des politiques et stratégies des secteurs dont les activités et les interventions peuvent concerner les mangroves et les ressources naturelles dans les mangroves. Cette analyse des contenus se traduit par l'identification des orientations stratégiques et des lignes d'actions, dans les documents cadres, lesquelles peuvent se cadrer également à la gestion durable des mangroves.

Les Politiques/stratégie des secteurs concernés par les mangroves sont présentées de sorte à citer respectivement leurs : vision ; objectifs, orientations et axes stratégiques, sous-axes et grandes lignes d'actions.

☞ Sont mis en surbrillance grise les textes qui correspondent aux actions et touchant directement ou indirectement les mangroves

3.3.1.1.1. Gestion intégrée des zones côtières et maritimes

Depuis 2010, Madagascar s'est engagé dans la démarche de la gestion intégrée des zones côtières et maritimes, à la suite de la ratification de deux conventions internationales : (1) Convention de Nairobi pour la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de l'Afrique de l'Est (en 1998), et (2) la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (2000).

Cela dit, les objectifs de la gestion intégrée des zones côtières et maritimes (GIZC) sont :

Objectifs de la gestion intégrée des zones côtières et maritimes :

- ☞ Servir d'outil stratégique privilégié au service du développement durable ;
- ☞ Améliorer les processus de gouvernance en les rendant plus équitables, transparents et dynamiques, par et pour le bénéfice des communautés et des nations ;
- ☞ Améliorer l'économie, la santé et la qualité de vie des habitants d'une zone donnée ;
- ☞ Améliorer la qualité environnementale, afin de s'assurer du maintien ou de la restauration, de la promotion de la diversité économique, sociale et écologique, ainsi que de la productivité d'une zone donnée.

Madagascar s'est doté de trois documents cadres dans la mise en œuvre de la GIZC, à savoir

- Politique de développement durable des zones côtières et marines (2010) ;
- Stratégie de développement durable des zones côtières et marines (2010) ;

- Plan d'actions national pour la gestion intégrée des zones côtières et marines de Madagascar PAN-GIZC (2018)

a) Politique / Stratégie de développement durable des zones côtières et marines de Madagascar (2010)

Vision :

Les zones côtières et marines de Madagascar, riches de ressources abondantes et diversifiées, mais fragiles, sont mieux gérées, et prospèrent par et pour les générations actuelles et futures.

Objectif global :

Promouvoir le développement durable des zones côtières et marines par la mise en œuvre de la gestion intégrée des zones côtières.

Composantes stratégiques et objectifs spécifiques :

☞ Composante stratégique 1 : Améliorer et renforcer la gouvernance des zones côtières et marines

- Objectif spécifique 1 : Améliorer le contexte de gestion des zones côtières et marines en vue d'assurer la durabilité dans les capacités de gestion, et dans l'exploitation des ressources renouvelables ;
- Objectif spécifique 2 : Assurer les moyens de présentation des pratiques de gestion intégrée à tous les niveaux de décision ;

☞ Composante stratégique 2 : Améliorer l'environnement économique et social des communautés littorales :

- Objectif spécifique 3 : Améliorer les conditions de vie des communautés littorales et les faire participer au développement économique du pays ;
- Objectif spécifique 4 : Désenclaver les zones côtières et accroître la complémentarité entre les zones urbaines et rurales ;

☞ Composante stratégique 3 : Assurer la protection et la conservation des ressources naturelles et des écosystèmes des zones côtières et marines :

- Objectif spécifique 5 : Assurer la prévention et la réduction des pollutions marines et des effets de l'érosion et de la sédimentation ;
- Objectif spécifique 6 : Maintenir la biodiversité côtière et marine et l'intégrité écologique des écosystèmes marins et côtiers.

Orientations stratégiques :

- ☞ La promotion de la gestion intégrée des zones côtières, comme démarche privilégiée pour tendre vers le développement durable de ces zones ;
- ☞ La promotion du rôle pilote des décideurs politiques dans le processus participatif, afin de susciter la plus large appropriation, pour une meilleure légitimation, et ainsi un meilleur engagement de tous dans la mise en œuvre de la stratégie, et en particulier, au niveau de la gouvernance, la plus grande visibilité pour le CNGIZC à tous les niveaux : au niveau national, le Comité National pour la Gestion Intégrée des Zones Côtières (CNGIZC), au niveau régional, le Comité Régional pour la Gestion Intégrée des Zones Côtières (CRGIZC), au niveau communal, le Comité Communal pour la Gestion Intégrée des Zones Côtières (CCGIZC) ;
- ☞ L'intégration de la science et du savoir-faire au service de la gestion, afin de préciser les instruments nécessaires pour la mise en œuvre, aussi bien juridiques, économiques, sociaux, ainsi que pour l'organisation de la recherche et de l'éducation, de l'information et de la communication ;
- ☞ L'intégration de la GIZC dans les politiques et les programmes sectoriels ;

- ☞ L'intégration des objectifs et actions stratégiques du Programme d'Action Stratégique pour la Protection de l'Environnement Marin et Côtier de l'Océan Indien Occidental contre les activités et sources de pollution terrestres pour Madagascar (programme WIO Lab de la Convention de Nairobi), en conformité avec la GIZC ;
- ☞ L'intégration des Objectifs du Millénaire pour le Développement, et des objectifs de la Stratégie de Réduction de la Pauvreté ;
- ☞ L'intégration des mesures d'adaptation au changement climatique ;
- ☞ La délimitation du champ d'application ;
- ☞ L'identification des zones prioritaires d'intervention.

b) Plan d'actions national pour la gestion intégrée des zones côtières et marines de Madagascar PAN-GIZC (2019- 2023)

Tableau 43. Plan d'actions national pour la gestion intégrée des zones côtières et marines de Madagascar PAN-GIZC

OBJECTIFS	ACTIONS
Composante Stratégique 1 : Améliorer et renforcer la gouvernance des zones côtières et marines	
Objectif spécifique.1.1. Améliorer le contexte de gouvernance des zones côtières et marines en vue de promouvoir le développement durable	
La représentativité des acteurs/intervenants sur les zones marines et côtières au sein du CN GIZC est effective	Lobbying auprès des entités intervenantes sur les zones marines et côtières pour leur participation effective au sein du CNGIZC
	Echange d'informations et concertation sur les éventuels problématiques
	Renforcement de la communication du CNGIZC pour son ancrage
	Organisation et réalisation de renforcement de capacité sur le processus GIZC et l'intégration des thèmes transversaux des membres du CNGIZC
Les actions GIZC sont harmonisées	Sensibilisation sur la GIZC au niveau de tous les acteurs nationaux et régionaux (départements ministériels)
	Renforcement de la mise place des CRGIZC
	Appui, facilitation et incitation pour la promotion de la concertation à tous les niveaux
	Résolution des éventuels problèmes et conflits rencontrés par les Comités GIZC régionaux et locaux
	Valorisation des plateformes de concertation existantes pour la synergie des actions/ interventions
	Partage des bonnes pratiques GIZC (visite d'échange)
La reformulation de la politique et de la stratégie de gestion durable des ZC et M est réalisée	Diagnostic du contexte par rapport à l'évolution des enjeux
	Reformulation de la politique et de la stratégie de gestion durable des Zones Côtières et Marines
	Actualisation périodique du PAN GIZC
L'approche GIZC est intégrée dans les outils de gouvernance : SRAT, PRD, AMP, GELOSE, Finance (mobilisation des ressources disponibles)	Inventaire et analyses des outils existants
	Elaboration de directives d'intégration en considérant les autres thèmes transversaux (CC, EB, genre...)
	Diffusion des outils d'intégration de l'approche GIZC
	Suivi et accompagnement lors de l'application de directives d'intégration

OBJECTIFS	ACTIONS
Les connaissances scientifiques sont créées et gérées	Inventaire des données et informations disponibles sur la GIZC
	Capitalisation des connaissances sur la GIZC et facilitation du partage de connaissance
	Développement des recherches sur la dynamique de la GIZC
	Standardisation des indicateurs nationaux relatifs à la GIZC (prendre mangrove/ récif corallien comme pilote)
L'approche GIZC est promue dans la mise en œuvre des actions pour la protection et conservation des ressources marines et côtières	Promotion de l'approche GIZC dans la mise en œuvre des activités des programmes/ projets des intervenants pour la protection et conservation des ressources marines et côtières (SAPM/ZH/RBM)
	Mise en place d'un mécanisme de partage des résultats et acquis des programmes/ projets
	Promouvoir la concertation entre les acteurs afin d'améliorer l'approche
Les textes relatifs à la protection et la conservation des ressources naturelles et des écosystèmes des zones côtières et marines sont strictement appliqués	Inventaire des instruments juridiques et des gaps en matière de protection et la conservation des ressources naturelles et des écosystèmes des zones côtières et marines
	Elaboration de textes réglementaires pour faire face aux vides juridiques
	Education, sensibilisation, information/formation sur la protection et la conservation des ressources naturelles et des écosystèmes des zones côtières et marines, auprès des acteurs stratégiques (services techniques déconcentrés...)
Objectif spécifique.1.2- Promouvoir le système de suivi et évaluation des actions GIZC	
Un système de suivi évaluation unique et standardisé est adopté pour la cohérence de suivi périodiques de toutes les activités liées à la GIZC	Mise en place d'un SSE (base de données, indicateurs de SE)
	Validation et initiation/ formation sur les modalités opérationnelles du SSE
	Évaluation du plan d'actions GIZC (à mi-parcours et finale), orientations et prises de décisions éventuelles pour la pérennisation du processus GIZC
	Capitalisation des acquis et orientation pour les activités futures
Un système de communication performant est opérationnel pour le partage des données et informations à tous les niveaux et à toutes les parties prenantes	Amélioration/ développement du système de communication entre les membres du CNGIZC d'une part, et entre le CNGIZC et les CRGIZC d'autre part
	Renforcement du groupe thématique suivi-évaluation
	Renforcement de la communication pour la diffusion des informations (sites web, bulletins, brochures, ...)
Objectif spécifique.1.3- Favoriser la connaissance de la population et des parties prenantes sur le processus GIZC	
La GIZC est intégrée dans les programmes scolaires/universitaires	Analyse et lobbying pour l'intégration de l'approche dans les outils scolaires d'éducation de développement durable
	Lobbying pour l'intégration de l'approche dans les programmes universitaires
Des dispositifs pour la connaissance de la population et des parties prenantes sur la GIZC sont développés	Evaluation sur la connaissance de la population (actuelle et future) sur les ODD
	Développement de stratégie d'améliorations des connaissances de la population sur la gestion des ressources naturelles (transfert de gestion, conservation)
	Conception et réalisation des différents outils d'information, éducation

OBJECTIFS	ACTIONS
	<p>et communication (flags, flyers, modules de GIZC...)</p> <p>Appui à la sensibilisation et à l'opérationnalisation des options retenues au niveau national/ régional/ communal/ local</p> <p>Organisation de formation des formateurs (STD, CTD) sur le processus GIZC</p>
Objectif spécifique.1.4- Développer des instruments des mécanismes de financement	
Des partenariats public-privé (programmes d'investissement) mettant en œuvre des mécanismes d'allocation de fonds aux collectivités régionales et communales	<p>Concevoir et mettre en œuvre des mesures et stratégie d'incitation du partenariat public-privé</p> <p>Etablir des partenariats de financement d'initiatives GIZC avec le Fonds de Développement Local au niveau de Communes pilotes</p>
Créer des mécanismes de redistribution (ristournes, projet, prélèvements sur des produits locaux, transferts gouvernementaux, redevances,)	<p>Effectuer des réflexions et échanges pour l'amélioration du système de redistribution en place en tirant des leçons des bonnes pratiques</p> <p>Mettre en œuvre les mécanismes améliorés au niveau de zones pilotes</p>
Composante Stratégique 2 : Améliorer l'environnement économique et social des communautés littorales	
Objectif Spécifique.2.1- Renforcer la mise en œuvre des activités sociales et économiques promouvant le développement durable des zones côtières et marines	
Les connaissances sur les besoins socio-économiques des Régions côtières sont améliorées	<p>Capitalisation et approfondissement des analyses sur le contexte socio-économique des Régions côtières</p> <p>Identification des projets prioritaires améliorant le niveau de vie de la communauté</p>
Des activités sociales et économiques sont entreprises au niveau des Régions côtières	<p>Identification et lobbying auprès des PTF pour des éventuelles collaborations dans la mise en œuvre des projets</p> <p>Promotion de la collaboration avec les opérateurs économiques et ou les plateformes sociales et environnementales locales</p> <p>Suivi et amélioration des projets œuvrés au niveau des communautés</p>
Les solutions vis-à-vis des principaux facteurs de blocage pour le développement durable au niveau des Régions et des communautés sont identifiées	<p>Identification des facteurs de blocage de développement et des solutions techniques/financiers adaptées au niveau de chaque Région</p> <p>Promotion du processus de collaboration et concertation au niveau des secteurs</p> <p>Plaidoyer au niveau des secteurs cibles pour la réalisation des activités prioritaires</p>
Un système de gestion de conflit est mis en place	<p>Élaboration d'un mécanisme d'intervention</p> <p>Renforcement de capacité sur le mécanisme au niveau régional et local</p> <p>Evaluation et amélioration périodique du système</p>
Objectif Spécifique 2.2- Promouvoir l'économie bleue dans les actions de développement durable des zones côtières et marines	
Développer les politiques et les stratégies pour l'émergence de l'économie bleue	<p>Renforcer les cadres juridiques et réglementaires relatifs à la protection des écosystèmes et aux gestions des ressources marines</p> <p>Mettre en place une structure pour la synergie et la coordination efficace entre les différents secteurs liés à l'économie bleue</p>
Des orientations pour	Sensibilisation des acteurs économiques (opérateurs touristiques,

OBJECTIFS	ACTIONS
l'articulation des actions GIZC et de l'économie bleue sont élaborées	opérateurs pétroliers, transports maritimes, ...) pour la promotion de l'approche GIZC dans la mise en œuvre de leurs activités
	Elaboration de guides pour l'amélioration des activités économiques en appliquant l'approche GIZC
	Echange entre les acteurs pour l'amélioration continue des outils et de l'approche
Objectif Spécifique.2.3- Contribuer au désenclavement des zones côtières	
Réhabiliter et étendre les infrastructures de transport	Identifier, classifier et catégoriser les zones côtières selon leurs spécificités (en matière de désenclavement)
	Elaborer un document de planification de désenclavement des zones côtières (Schéma d'aménagement côtière par zone)
	Etablir des partenariats pour réhabiliter les infrastructures des zones enclavées
Améliorer les systèmes de communication	Planifier l'équipement des Communes rurales littorales en matériels de communication
	Promouvoir des collaborations avec les opérateurs de télécommunications
Composante Stratégique 3 : Assurer la protection et la conservation des ressources naturelles et des écosystèmes des zones côtières et marines	
Objectif Spécifique 3.1- Améliorer les mesures de lutte contre le changement climatique au niveau des zones côtières et marines	
Des orientations pour la considération des aspects changements climatiques dans les actions de développement durable des zones côtières sont élaborées	Elaboration d'un guide d'intégration des aspects changements climatiques dans les actions de gestion durable des ressources côtières et marines
	Diffusion et formation auprès des secteurs et des comités GIZC pour l'utilisation du guide
	Suivi de l'application et réorientation du guide
Des actions d'adaptation et d'atténuation sont promues au niveau des zones côtières et marines	Identification, diffusion et recherche-action sur les bonnes pratiques en matière d'actions d'adaptation et atténuation face aux effets du changement climatique
	Recherche de partenariat pour la mise en place des actions d'adaptation au niveau de quelques sites pilotes
Objectif Spécifique 3.2- Promouvoir la synergie des programme et plans d'actions des différents institutions/ organismes/ projets impliqués dans la protection et la conservation des ressources naturelles et des écosystèmes (SAPM, ZH, RBM, BV...) dans les zones côtières et marines	
Les actions de protection et de conservation des ressources naturelles et des écosystèmes des zones côtières et marines sont harmonisées	Recensement des structures qui s'occupent de la gestion des ressources marines et côtières (ONGs, communautés, ...)
	Inventaire des outils de gestion des ressources marines et côtières (AMP, transfert de gestion, ...)
	Capitalisation et diffusion de pratiques utilisées dans la gestion des ressources marines et côtières
	Elaborer des stratégies sur la conservation/protection des ressources naturelles et des écosystèmes des zones côtières et marines (récifs coralliens, tortues marine)
La mise en place d'un système de retombées économiques au niveau des communautés de base (par des arrêtées régionaux...) est appuyée	Capitalisation du système de retombées existant
	Lobbying auprès des intervenants pour la duplication des bonnes pratiques

OBJECTIFS	ACTIONS
Des actions pour l'atteinte de la promesse de Sydney sont promues	Appui à la mise en place d'un cadre légal qui tient compte des particularités des aires marines protégées
	Appui à la mise en place d'un mécanisme de financement durable
	Appui à la mise en place d'un outil de gestion harmonisé
	Promouvoir la création des AMP
Objectif Spécifique 3.3- Contribuer à la réduction des pollutions marines et de la dégradation des ressources marines et côtières	
Un mécanisme de prévention de pollutions (marine, tellurique, atmosphérique) est instauré	Etablissement d'état des lieux sur les pollutions
	Proposition de mesures de préventions par rapport aux pollutions
	Suivi et amélioration des mesures de prévention
Des actions pour la réduction des pollutions marines et la dégradation des ressources marines et côtières sont entreprises	Identification des mesures de réduction des pollutions marines et des dégradations des ressources marines et côtières
	Diffusion des informations auprès des acteurs clés
	Recherche de partenaire technique et financier pour la duplication des bonnes pratiques

Encadré 20 : Eléments d'actions du PAN-GIZC qui peuvent concerner les mangroves

D'abord, les documents stratégiques accordent de l'importance à la concertation des acteurs sectoriels à tous les niveaux, à travers les échanges d'informations, et les partages d'expériences et des approches, des bonnes pratiques. D'un autre côté, les politique et stratégie signifient l'intérêt de la synergie et la coordination des actions pour le développement de l'économie bleue.

En outre, les documents stratégiques insistent sur la nécessité de réviser et de renforcer les cadres juridiques régissant toutes les actions relatives aux zones côtières et marines et essentiellement les aires protégées marines.

D'autre part, des actions sont précisées concernant les outils de gestion intégrée des zones et des ressources marines et côtières.

Par ailleurs les stratégies soulignent l'importance de mettre en œuvre des actions pour le développement des zones et des populations et les communautés habitant dans les zones côtières et marines.

Enfin, la recherche de financement a une place nettement marquante dans les documents cadres, par le truchement de la mise en place de partenariat public-privé (à l'exemple d'une stratégie d'incitation), ainsi que le lobbying auprès des partenaires techniques et financiers.

A mentionner que la stratégie en vigueur ponctue sur deux dimensions spécifiques : les pollutions marines et le changement climatique, touchant les zones côtières et marines.

3.3.1.1.2. *Secteur environnement*

Le secteur de l'environnement et des forêts est bien cadré par un ensemble de politiques et stratégies spécifiques. Ce sont essentiellement :

- Politique Nationale de l'Environnement pour le Développement Durable (2015) ;
- Politique forestière de Madagascar (2017)
- Stratégie Nationale sur la restauration des paysages forestiers et des infrastructures vertes à Madagascar
- Stratégie Nationale REDD+ Madagascar (2017)

- Politique Nationale de lutte contre le changement climatique
- Stratégie et Plans d'actions nationaux pour la Biodiversité (2017)

a) Politique Nationale de l'Environnement pour le Développement Durable (2015)

Objectifs :

- ☞ Maintenir Madagascar dans la catégorie des pays Hot Spot en biodiversité ;
- ☞ Assurer la gestion durable des ressources naturelles, terrestres, et aquatiques, marines et côtières, ainsi que les habitats et les écosystèmes associés ;
- ☞ Promouvoir un cadre de vie sain pour la population ;
- ☞ Accroître la contribution des biens et services environnementaux à l'économie nationale ;
- ☞ Disposer d'un cadre favorisant l'implication de tous les secteurs dans une même vision de gestion durable de l'environnement.

Axes stratégiques :

- ☞ Mise en place d'un cadre institutionnel et juridique favorable à la gestion durable des ressources naturelles et à l'amélioration du cadre de vie de la population ;
- ☞ Promotion d'une approche globale et multisectorielle ;
- ☞ Capitalisation des acquis techniques et méthodologiques et renforcement de capacités des acteurs ;
- ☞ Mise en place d'un cadre incitatif face aux initiatives qui tendent vers la préservation de l'environnement ;
- ☞ Pérennisation financière des actions environnementales ;
- ☞ Renforcement du mécanisme d'intégration de la dimension environnementale à tous les niveaux : visant le développement de l'écosystème ;
- ☞ Mise en place d'un système de gestion d'information et de communication environnementale nationale performant, répondant aux besoins des acteurs nationaux et internationaux ;
- ☞ Renforcement des actions de prévention et de veille environnementale et intensification des inspections et des contrôles environnementaux ;
- ☞ Respect et mise en œuvre des accords, des conventions et engagements internationaux, et régionaux en matière d'environnement ratifiés par Madagascar.

Encadré 21. Eléments d'actions de la Politique Nationale de l'Environnement pour le Développement Durable qui peuvent concerner les mangroves

La Politique nationale de l'Environnement pour le développement durable repose en grande partie sur la gestion durable des ressources naturelles, qu'elles soient terrestres, aquatiques, marines et côtières. Pour ce faire, la Politique privilégie l'approche multisectorielle et intégrée. D'autre part, il est érigé les principes suivants pour une mise en œuvre efficace de la Politique : l'instauration de cadre incitatif, et la contribution des biens et services environnementaux à la croissance économique.

Enfin, les actions suivantes ont un caractère stratégique dans la Politique : l'amélioration des moyens de subsistance des populations dont l'économie dépend des ressources naturelles, le renforcement de capacités, la veille environnementale, les inspections et les contrôles environnementaux, et l'amélioration des cadres institutionnels et juridiques.

b) Politique Forestière de Madagascar (2016 - 2030)

Vision :

Toutes les parties prenantes s'organisent et œuvrent ensemble pour que les ressources forestières Malagasy soient protégées et valorisées de façon durable, rationnelle et responsable.

Orientations stratégiques et objectifs spécifiques :

- ☞ Assurer la gestion durable et efficace du capital forestier Malagasy :
 - Promouvoir les actions de restauration des paysages forestiers ;
 - Développer les bases de données et outils nécessaires pour rééquilibrer et appliquer le zonage d'utilisation des forêts ;
 - Intensifier la lutte contre la déforestation et la dégradation forestière ;
 - Développer la contribution du secteur forestier au développement économique en promouvant la valorisation ;
- ☞ Améliorer la gouvernance forestière :
 - Engager la réforme de l'administration forestière ;
 - Développer la formation et la recherche ;
 - Réorganiser les systèmes de contrôle forestier ;
 - Assurer la collaboration intersectorielle et inter institutionnelle en améliorant la coordination des actions et en assurant la décentralisation et la déconcentration vers une gestion de proximité effective ;
 - Renforcer le système de suivi-évaluation ;
- ☞ Mettre en place des systèmes de financement durable :
 - Instaurer une fiscalité forestière transparente et incitative ;
 - Réviser l'utilisation et l'affectation des Fonds Forestiers en faveur de la gestion durable et efficace des ressources ;
 - Promouvoir des mécanismes alternatifs innovants de financement durable des actions forestières.

Encadré 22. Eléments d'actions de la Politique Forestière de Madagascar qui peuvent concerner les mangroves

La Politique forestière de Madagascar repose sur les actions stratégiques suivantes : la bonne gouvernance forestière, le développement de base de données et outils de gestion des forêts, la restauration des paysages forestiers et la durabilité des mécanismes de financement. C'est pour ainsi que la recherche de financement durable a une importance capitale dans la Polfor, Cela dit, la Polfor oriente certaines actions sur la recherche de financement, dont la fiscalité verte transparente et incitative et des mécanismes innovants.

d) Stratégie Nationale sur la restauration des paysages forestiers et des infrastructures vertes à Madagascar (2016)

Orientations stratégiques, objectifs spécifiques et lignes d'actions :

- ☞ Assurer une bonne gouvernance à la mise en œuvre des activités RPF (cadre politique, juridique et institutionnel) :
 - Garantir la cohérence entre les politiques publiques à différentes échelles :
 - Établir, renforcer et mettre en cohérence les objectifs issus de la Politique Générale de l'État au niveau territoire et dans différents domaines notamment l'Aménagement du Territoire, le Foncier, l'Agriculture, l'Énergie et l'Eau ;
 - Articuler, mettre en exergue et en harmonie les liens entre les différents outils de planification et d'aménagement du territoire à différentes échelles (National, Régional et local) au bénéfice de l'intégrité écologique ;
 - Améliorer l'efficacité écologique des différentes politiques et des programmes publics et privés et renforcer la coordination intersectorielle :
 - Développer des outils et des méthodes simplifiés unanimement acceptés par tous les secteurs permettant de réaliser des choix les plus adaptés en matière de prise en compte de l'intégrité écologique et de remise à niveau à l'aide de restauration de paysages forestiers le cas échéant ;
 - Répondre aux priorités agricoles, aux priorités de production d'énergie et d'eau, aux priorités environnementales et aux priorités de développement local par le développement, la promotion et la diffusion des différentes méthodes, outils et expérimentation en matière de restauration de type mosaïque ;
 - Conduire des projets tests au niveau des bassins versants critiques par rapport à des services écosystémiques bien définis ;
 - Renforcer l'intégration de la dimension écologique dans les modes d'appropriation foncière :
 - Sensibiliser, mobiliser et engager toutes les parties prenantes dans les actions et activités relatives à la RPF : Asseoir une sécurisation du foncier (forestier et agricole) de manière processuelle et adaptée à la diversité des situations locales ;
 - Clarifier et renforcer la notion de servitude forestière et environnementale dans les régimes spécifiques suivant les recommandations du document de Code forestier Malagasy ;
 - Plaidoyer l'intégration des activités relatives à la RPF au niveau de l'Aménagement du territoire et du foncier ;
- ☞ Assurer la cohérence de la mise en application des outils de planification territoriale décentralisée/déconcentrée (SAC, PCD, SRAT, ...) :
 - Assurer une planification intégrée de l'utilisation des terres au niveau local ;
 - Faciliter l'affectation des terres à des utilisations offrant les plus grands avantages durables et le passage à une gestion intégrée et durable des terres ;
 - Tenir compte des questions écologiques, sociales et économiques tout en incluant dans les réflexions les zones protégées, le droit à la propriété privée, les droits des communautés locales et le rôle économique des femmes dans le secteur agricole et le développement rural ;
 - Intégrer de façons systématique et systémique la vision de la durabilité de la productivité dans l'élaboration des outils de planifications (SAC, SRAT, SNAT) ;
 - Impliquer de façon inclusive et engageante les communautés locales dans les actions/activités relatives à la RPF ;
 - Améliorer l'expertise locale afin de renforcer les capacités sur la gestion plus durable de territoires plus vastes et la gestion des feux :
 - Renforcer la capacité de gouvernance des CTD et STD ;

- Valoriser et mobiliser à plus grande échelle les expertises et savoirs locaux en matière de restauration de paysage forestier ;
 - Promouvoir la recherche action et innovante et la valorisation des bonnes pratiques à plus grande échelle dans la solution des problèmes relatifs aux interrelations entre les secteurs d'activités touchant la RPF ;
- ☞ Mettre en place les mesures techniques pour la mise à l'échelle des actions RPF :
- Déterminer un cadre de mise en œuvre favorable pour la mobilisation de masse pour la RPF :
 - Favoriser et promouvoir les mains d'œuvre locale par des mesures incitatives et engageantes : Favoriser la mise en œuvre des actions de la RPF à travers des groupes d'intérêts ;
 - Plaidoyer au niveau de l'aménagement du territoire pour la fixation d'une journée verte obligatoire par mois ;
 - Valoriser la RPF comme des travaux d'intérêts publics liés à des peines et des obligations ;
 - Disposer d'un environnement technique fiable et efficace :
 - Clarifier les limites des différents espaces (forestiers, agricoles, hydrologiques, etc.) pour avoir une base de données communes sur les régimes fonciers ;
 - Mettre en place ou disposer d'un outil (des critères) permettant de prioriser les paysages à restaurer selon des objectifs bien précis par rapport aux besoins de développement ;
 - Développer des guides techniques bien détaillées à l'usage de tous les acteurs notamment à l'endroit des STD, des CTD et des COBA ;
 - Élaborer les documents techniques de base pour l'approche paysage ;
 - Développer la recherche au niveau des institutions malgaches pour organiser et pérenniser les moyens de productions dans le contexte de la RPF :
 - Développer et favoriser les partenariats avec les institutions de recherches notamment le SNGF, le FOFIFA, ESSA Forêts, DBEV, MBG, ... afin de renforcer les recherches appliquées dans la valorisation et la domestication des espèces forestières autochtones pour la restauration, la mise à l'échelle des activités d'agroforesteries et d'agriculture de conservation et l'accompagnement à long terme des restaurations de mangroves ;
 - Inciter la recherche action sur la revégétalisation et d'agroforesterie à grande échelle ;
 - Disposer d'un mécanisme d'approvisionnement en intrants de qualités et de quantités suffisants à tous les niveaux (National/régional et local) ;
 - Travailler en étroite collaboration avec les ONGs, les Associations de proximité comme l'ANAE, le SAGE, le GSDM, et les sociétés civiles pour promouvoir l'agriculture durable, intelligente et résiliente ;
 - Disposer d'un système d'évaluation / planification des coûts de la RPF ;
 - Élaborer des outils et des procédures de comptabilisation des acquis pour la mise en œuvre de la RPF :
 - Mettre en place un système de suivi et d'évaluation standard des paysages forestiers restaurés ;
 - Mettre en place des BD standard pour le RPF ;
 - Établir un système d'échanges d'informations et de données intersectoriel et institutionnel ;
- ☞ Intensifier la mobilisation de ressources pour la RPF et établir un mécanisme de financement durable au bénéfice de la résilience de la population, de la biodiversité et de la neutralité en termes de dégradation des terres :
- Adapter et opérationnaliser les outils et mécanismes nationaux de financement en faveur de la RPF :

- Créer une structure centrale ou une agence accréditée de l'État sensible à la RPF, pour renforcer la capacité de négociation de l'État face aux différents bailleurs de fonds et faciliter la gestion rationnelle des fonds verts ;
 - Collaborer et coopérer avec les fondations nationales pour la recherche de financements pour la RPF ;
 - Plaidoyer auprès du Ministère en charge de finance et du budget pour la création d'un compte spécifique afin d'améliorer, de réorienter et de simplifier l'approvisionnement et l'utilisation du FFN en matière de RPF
 - Mobiliser les secteurs partenaires du secteur forestier pour inciter des approches de cofinancement des opérations de RPF en reconnaissance des biens et services environnementaux fournis par la RPF ;
 - Élaborer une étude de faisabilité d'une architecture nationale de financement pour la RPF (type Fonds Forestier National), et engager la mise en œuvre opérationnelle d'un tel mécanisme ;
- Développer et mettre en œuvre un plan de renforcement des capacités des institutions nationales qui piloteront la mise en place de l'architecture nationale de financement, et mise à disposition d'un coaching pour des cadres sélectionnés ;
 - Améliorer le *benchmarking* de fonds et la transparence de la gestion financière et technique pour mieux se positionner sur des fonds de grande envergure ;
- Développer et pérenniser les ressources financières en faveur des activités RPF par la mobilisation proactive des financements internationaux et de l'investissement privé :
 - Soutenir les actions sur l'ensemble du territoire national et les engagements internationaux ratifiés par Madagascar par la mise à disposition des ressources financières, humaines, matériels adéquats de qualités et de quantités ;
 - Plaidoyer au niveau de l'État Malagasy pour l'allocation de fonds conséquents issus des accords bilatéraux et multilatéraux, notamment les fonds pour le climat, les fonds pour la neutralité de la dégradation des terres et les fonds mobilisés lors des conférences des bailleurs pour la réalisation et la mise en œuvre de la RPF, et promouvoir le rôle déterminant de l'État Malagasy dans le développement d'un environnement favorisant pour le financement de la RPF ;
 - Identifier, promouvoir, et diffuser des chaînes de valeurs porteuses au niveau des bassins versant et au niveau local ;
 - Promouvoir les approches d'investissement privé dans la RPF, en créant l'environnement favorable et en mettant en exergue les opportunités de création de valeur dans la RPF ;
 - Saisir proactivement les opportunités de Finance Climat, notamment via l'accréditation pour accès direct de structures nationales, et la conception de projets transformationnels ;
 - Développer les approches de Paiements pour Services Écosystémiques (PSE) comme moteurs de la RPF ;
 - Mobiliser la diaspora Malgache et les citoyens de la Grande Ile pour le soutien volontaire des initiatives locales de RPF, notamment à travers des plateformes de crowdfunding/financement participatif ;
 - Assurer un suivi financier transparent des réalisations en matière de RPF, notamment à travers la comptabilité verte :
 - Élaborer un système de comptabilisation économique et financier national des paysages restaurés au niveau national ; suivi transparent par un organe de gestion autonome ;
 - Mettre en place des outils pour l'Analyse Coûts Bénéfices des projets de RPF, comme incitations aux investisseurs et justification des investissements engagés.

Encadré 23. Eléments d'actions de la SNRPF qui peuvent concerner les mangroves

En résumé, l'efficacité de la restauration des paysages forestiers repose sur une bonne gouvernance, coordination et intégration intersectorielle, plus particulièrement avec la planification territoriale. En ce sens, le foncier tient une place majeure dans la restauration de paysages forestiers et des infrastructures vertes. C'est pour cela que la stratégie préconise des actions de sécurisation foncière adaptés au contexte des forêts restaurées, ainsi que la délimitation des espaces forestiers. De l'autre côté, la stratégie souligne l'importance des actions de recherche et de renforcement de l'expertise, en matière de restauration des paysages forestiers.

Enfin, les paiements pour les services éco-systémiques doit être au profit des actions de restauration.

e) Stratégie Nationale REDD+ Madagascar (2017)

Vision :

Diminution de 14% des émissions GES du secteur forestier, à travers l'accroissement du couvert forestier et la maîtrise de la déforestation et de la dégradation des forêts dans ses zones d'investissement

Orientations stratégiques et objectifs spécifiques :

- ☞ Améliorer le cadre politique, juridique, institutionnel et financier nécessaire à la bonne gouvernance de la REDD+ ;
 - Mettre en adéquation le cadre politique, juridique et institutionnel favorable à la bonne gouvernance du mécanisme REDD+ ;
 - Renforcer la gestion décentralisée et la coordination des interventions au niveau local liées au mécanisme REDD+ ;
 - Renforcer la coordination intersectorielle et promouvoir l'intégration des enjeux liés à la REDD+ dans les politiques sectorielles concernées ;
 - Assurer le fonctionnement et l'utilisation efficace des systèmes de suivi, évaluation et contrôle liés au mécanisme REDD+, ainsi que l'application de la loi ;
- ☞ Promouvoir l'aménagement et l'utilisation efficace des terres et des espaces ruraux :
 - Améliorer la gestion des zones forestières dans le cadre d'une approche paysage ;
 - Améliorer la planification de l'utilisation des terres ;
- ☞ Promouvoir la gestion durable et la valorisation des ressources forestières :
 - Intensifier les efforts de gestion des ressources forestières existantes ;
 - Promouvoir le reboisement de type privé et communautaire,
 - Restaurer les surfaces forestières dégradées et reboiser en fonction des besoins locaux et sans conversion des forêts naturelles ;
 - Améliorer l'efficacité de la transformation et de l'utilisation des produits ligneux ;
 - Promouvoir la valorisation des produits forestiers non-ligneux et autres filières qui n'affectent pas le stock de carbone ;
 - Renforcer la prévention et la lutte contre les feux de brousse ;
 - Accroître les avantages qu'offrent la conservation de la biodiversité et des services éco systémiques ;
- ☞ Améliorer le niveau de vie des populations locales à travers la mise en œuvre d'alternatives aux pratiques agricoles non durables et à la consommation de bois énergie :
 - Optimiser les systèmes de production agricole et l'élevage ;

- Améliorer la gestion de la production agricole des communautés locales et vulnérables au voisinage des forêts ;
- Améliorer la structuration des filières par le développement et la mise en place de petites et moyennes entreprises et/ou de coopératives rurales ;
- Développer les sources et l'approvisionnement d'énergies renouvelables et/ou alternatives au bois énergie pour la consommation domestique et industrielle.

Encadré 24. Eléments d'actions de la Stratégie Nationale REDD+ qui peuvent concerner les mangroves

D'abord, la Stratégie nationale s'appuie sur l'instauration d'une bonne gouvernance à travers une bonne coordination intersectorielle, et l'intégration des enjeux de la REDD+, aux politiques sectorielles. En outre, il est également question de gestion durable et de valorisation des ressources forestières (produits ligneux et non ligneux) dont les principaux bénéficiaires sont les communautés locales aux voisinages des forêts. D'autre part, le reboisement et la restauration des forêts font partie des actions stratégiques promues par la Stratégie Nationale. Enfin, la Stratégie entend mettre en œuvre des initiatives alternatives à l'usage des bois d'énergie domestique et industrielle.

f) Politique Nationale de lutte contre le changement climatique (2015)

Vision :

Pour faire face au Changement Climatique, Madagascar a comme vision de disposer de toutes les capacités requises favorables au développement durable du pays.

Objectifs :

- ☞ Promouvoir des mesures nationales appropriées pour réduire le degré de vulnérabilité du pays face au Changement Climatique et les émissions de Gaz à Effet de serre ;
- ☞ Développer des comportements contribuant à la lutte contre le Changement Climatique à tous les niveaux.

Axes stratégiques :

- ☞ **Axe 1 : Renforcement des actions d'adaptation au changement climatique tenant en compte des besoins réels du pays :**
 - Renforcement des capacités à tous les niveaux dans le domaine de l'adaptation au changement climatique ;
 - Promotion et priorisation des actions d'adaptation répondant aux besoins réels du pays et cohérentes avec les orientations nationales et sectorielles ;
 - Capitalisation des différentes actions d'adaptation menées au niveau de tous les secteurs ;
 - Promotion de la synergie et de la complémentarité des actions d'adaptation menées par tous les acteurs ;
 - Coordination forte des actions à mener pour une meilleure synergie et une complémentarité ;
 - Appui à la mise en œuvre du Programme d'Action National d'Adaptation au Changement Climatique (PANA) en accordant plus d'efforts aux secteurs de développement jugés vulnérables et donc prioritaires, entre autres : l'agriculture, la santé publique, les ressources en eau, la foresterie/Biodiversité et les zones côtières ;
 - Appui aux stratégies de réduction des risques et des catastrophes liées au changement climatique.
- ☞ **Axe 2 : Mise en œuvre des actions d'atténuation au profit du développement du pays :**
 - Mise en place des différentes stratégies nationales, régionales et sectorielles pour contribuer à l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre ;

- Promotion des projets dans le cadre du Mécanisme de Développement Propre et du Marché volontaire de carbone ;
- Formulation et mise en œuvre de l'ANAA (Actions Nationales Appropriées d'Atténuation) ;
- Formulation et mise en œuvre de la stratégie REDD (Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation Forestière) ;

☞ **Axe 3 : Intégration du changement climatique à tous les niveaux**

Responsabilisation des différentes parties à tous les niveaux dans la lutte contre le changement climatique :

- Définition des rôles et responsabilités des Départements ministériels (au niveau central et déconcentré), des Collectivités Territoriales Décentralisées, des Organismes Non Gouvernementaux, des associations ou groupements, de chaque citoyen dans les efforts nationaux de lutte contre le changement climatique ;
- Développement et vulgarisation des outils et instruments nécessaires pour faciliter la prise de responsabilité à tous les niveaux ;
- Transfert des compétences et des ressources en matière de lutte contre le changement climatique ;

Renforcement de l'intégration des enjeux du changement climatique dans les différents secteurs :

- Intégration de la dimension « changement climatique » dans les politiques et stratégies nationales, régionales et sectorielles (public, privé et CTD). ;
- Mise en place d'un cadre juridique adapté au contexte de la vulnérabilité vis-à-vis du changement climatique ;
- Renforcement du partenariat entre les parties prenantes pour atteindre les objectifs fixés ;
- Renforcement des capacités des secteurs pour la prise en compte effective des informations à base scientifiques solides sur le changement climatique et à leur niveau respectif ;

Amplification de l'Information, Education et Communication sur le changement climatique :

- Education du public pour que chaque citoyen participe pleinement aux initiatives nationales de lutte contre le changement climatique ;
- Plaidoyer auprès des décideurs pour la prise en compte de la lutte contre le changement climatique dans la prise des décisions ;
- Conscientisation à tous les niveaux pour une meilleure compréhension et considération de la question changement climatique ;
- Promouvoir l'intégration effective de l'éducation au Changement Climatique dans les programmes éducatifs, scolaires et académiques du secteur formel, informel et non formel ;
- Accessibilité et disponibilité des informations environnementales et spatiales sur le changement climatique ;

☞ **Axe 4 : Développement des instruments de financements pérennes :**

- Mobilisation des ressources financières existantes ;
- Création d'un fonds national pérenne de lutte contre le changement climatique ;

☞ **Axe 5 : Promotion de la recherche, développement et transfert de technologie et la gestion adaptative :**

- Renforcement des capacités des institutions existantes pour développer des recherches liées au changement climatique ;
- Appui à la vulgarisation des résultats des recherches aptes à réduire la vulnérabilité du pays aux effets néfastes du changement climatique ;

- Développement des programmes de recherche qui intègrent l'évaluation des risques et des impacts climatiques ;
- Mise en place d'un mécanisme fédérateur pour le changement climatique rassemblant tous les chercheurs provenant de différents domaines ;
- Appui au développement et au transfert de technologie relative au changement climatique.

Encadré 25. Eléments d'actions de la Politique Nationale de lutte contre le changement climatique qui peuvent concerner les mangroves

En premier lieu, la Politique œuvre pour l'intégration de la dimension « changement climatique » dans les politiques sectorielles. Il importe par ailleurs que la Politique comprenne des actions de renforcement de capacités dans le domaine de la lutte contre le changement climatique, ainsi que l'évaluation des impacts et des risques climatiques. Enfin, la Politique entend mobiliser des ressources financières pour le financement pérenne des actions de lutte contre le changement climatique, par le biais de la mise en place de fonds spécial pour le changement climatique.

g) Contribution prévue déterminée au niveau national de Madagascar (2015)

Grandes actions d'atténuation :

En matière d'énergie :

- ☞ Faciliter l'accès à l'énergie, stabiliser l'existant et développer de nouvelles pistes notamment les énergies renouvelables et alternatives ;
- ☞ Production énergétique (réhabilitation du réseau et des centrales) ;
- ☞ Développement de l'énergie renouvelable (augmentation de la contribution de l'hydraulique et du solaire à partir de 35% (actuel) à 79%) ;
- ☞ Amélioration de l'efficacité énergétique ;
- ☞ Electrification rurale ;
- ☞ Diffusion des foyers améliorés (50% de ménages adoptant les foyers améliorés en 2030).

En matière de l'agriculture :

- ☞ Diffusion à grandes échelles des Systèmes de Riziculture Intensive / Améliorée ;
- ☞ Promotion à grandes échelles de l'agriculture de conservation et de l'agriculture climato-intelligente, en général ;
- ☞ Diffusion de l'arboriculture (5.000 Ha annuellement à partir de 2018).

En matière de l'UTCATF :

- ☞ Reboisement à grandes échelles pour un système durable de production de bois et avec des espèces autochtones pour la conservation ;
- ☞ Réduction du prélèvement de bois des forêts ;
- ☞ Intégration effective du mécanisme REDD-plus ;
- ☞ Diffusion de l'agroforesterie ;
- ☞ Contrôle des feux de forêts et des prairies ;

En matière de gestion des déchets :

- ☞ Production de biogaz à partir des eaux usées ;
- ☞ Compostage des déchets organiques ménagers (50% des quantités de déchets transformés dans les grandes villes).

Grandes actions d'adaptation :

Actions prioritaires avant 2020

- ☞ Finalisation et initialisation de la mise en œuvre du Plan National d'Adaptation aux changements climatiques ;
- ☞ Intégration de la dimension des changements climatiques dans tous les documents cadres de développement ;
- ☞ Élaboration de Systèmes d'Alertes Précoces multirisques considérant prioritairement les cyclones, les inondations, la sécheresse et la surveillance sanitaire ;
- ☞ Applications effectives des normes et/ou règles sectorielles déjà établies ou initiées : normes de construction des infrastructures hydroagricoles contre les crues et inondations, règles de construction de bâtiments para-cycloniques, normes contre l'inondation pour la construction d'infrastructures routières, directives nationales pour la construction d'infrastructures « assainissement et eau potable » à l'échelle communautaire, résistantes aux aléas climatiques ;
- ☞ Campagnes intensives de sensibilisation et de conscientisation sur les effets néfastes des changements climatiques et sur les effets de la dégradation de l'environnement ;
- ☞ Développement d'initiatives pilotes dans le cadre de l'application de Modèles Intégrés d'Agricultures Résilientes (gestion des bassins versants, utilisation de variétés adaptées, fermentations par du compostage produit localement, réhabilitation des infrastructures hydroagricoles, facilitation d'accès aux intrants, agriculture de conservation et agroforesterie) ou « agriculture climato-intelligente » ;
- ☞ Promotion du Système de Riziculture Intensive et du Système de Riziculture Améliorée et de la riziculture pluviale ;
- ☞ Contribution à la considération des changements climatiques dans le développement de la Politique nationale du Territoire Maritime de Madagascar ;
- ☞ Formulation de la Politique nationale du Territoire Maritime Malagasy, considérant les changements climatiques ;
- ☞ Formulation et application de la Stratégie Nationale en Gestion Intégrée des Ressources en Eau ;
- ☞ Évaluation des liens entre les changements climatiques et la migration des maladies vectorielles, du paludisme et autres maladies émergentes, ainsi que sur l'évolution des infections respiratoires aiguës, aux fins de mesures palliatives et/ou correctives ;
- ☞ Restauration de forêts naturelles et renforcement de la connectivité des habitats ;
- ☞ Identification et aménagement des zones de refuge climatique à l'intérieur et en dehors des zones protégées ;
- ☞ Soutien à la finalisation du document « Cadre national pour les services météorologiques à Madagascar » pour lequel le Pays s'est engagé envers l'Organisation Mondiale de Météorologie.

Actions à mener entre 2020 et 2030

- ☞ Suivi en temps réel des informations climatiques ;
- ☞ Mise en œuvre effective des Systèmes nationaux d'Alertes Précoces (SAP) multirisques, intégrant au moins les cyclones, inondations, sécurité alimentaire et nutritionnelle, sécheresses/famines, surveillances sanitaires et phytosanitaires ;
- ☞ Application à grande échelle des Modèles Intégrés d'Agricultures Résilientes dans les grands pôles agricoles, les zones de culture de rente, les zones d'élevage extensif, les zones de pêches prioritaires, les mangroves, et les zones sensibles aux épisodes de sécheresse ;

- ☞ Renforcement des protections naturelles et réduction de la vulnérabilité des zones littorales, marines et côtières concernées par l'érosion côtière et du recul de la côte (Menabe, Boeny, Sud-ouest et Est, etc.) ;
- ☞ Renforcement et mise à jour des Systèmes d'Alerte Précoce multirisques en intégrant la surveillance phytosanitaire, les avertissements agricoles, les alertes aux sécheresses et la surveillance alimentaire et nutritionnelle ;
- ☞ Gestion durable et intégrée des ressources en eau, notamment dans les zones subarides et celles sensibles aux périodes de sécheresse ;
- ☞ Adaptation basée sur les écosystèmes pour lutter contre l'avancement des dunes (phénomènes à causes multiples mais aggravés par les changements climatiques) en capitalisant les résultats des recherches déjà conduites ;
- ☞ Restauration des habitats naturels (forêts et mangroves : 45.000 ha, lacs et cours d'eau, etc.).

Encadré 26. Eléments d'actions de la Contribution prévue déterminée au niveau national de Madagascar qui peuvent concerner les mangroves

Ce document stratégique identifie des interventions et des actions prioritaires dans le cadre de la lutte contre le changement climatique (jusqu'en 2030). Parmi les actions identifiées, on cite donc le reboisement à grande échelle, la restauration des forêts naturelles et des habitats naturels donc les mangroves (à hauteur de 45.000 Ha jusqu'en 2030).

h) Stratégie et Plans d'actions nationaux pour la Biodiversité (2015 – 2020)

Buts stratégiques :

- ☞ A : Gérer les causes sous-jacentes de l'appauvrissement de la diversité biologique en intégrant la diversité biologique dans l'ensemble du gouvernement et de la société ;
- ☞ B : Réduire les pressions directes exercées sur la diversité biologique et encourager l'utilisation durable ;
- ☞ C : Améliorer l'état de la diversité biologique en sauvegardant les écosystèmes, les espèces et la diversité génétique ;
- ☞ D : Renforcer les avantages retirés pour tous de la diversité biologique et des services fournis par les écosystèmes ;
- ☞ E : Renforcer la mise en œuvre au moyen d'une planification participative, de la gestion des connaissances et du renforcement des capacités.

Orientations stratégiques et lignes d'actions :

Relevant de But stratégique A :

- ☞ Mobiliser les ressources humaines nécessaires pour mettre en œuvre la stratégie de Communication, d'Éducation et de Sensibilisation en matière de biodiversité et des ressources naturelles à tous les niveaux ; Déployer les campagnes de plaidoyer y relatives ; S'assurer de l'intégration gouvernementale dans la prise de décisions politiques et des actions de changement de comportement :
 - Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de Communication, Éducation et Sensibilisation du Public (CESP) en matière de biodiversité ;
 - Mettre en œuvre la Stratégie nationale de l'information et de la communication environnementale pour le développement durable à Madagascar ;
 - Intégrer la Stratégie CESP sur la biodiversité dans les programmes scolaires à tous les niveaux scolaires ;

- Entreprendre des activités de sensibilisation ciblées avec les décideurs et les planificateurs dans les secteurs socio-économiques pour le secteur privé à intégrer la dimension environnementale ;
 - Renforcer la sensibilisation du public sur les politiques et législations environnementales, les règles, les normes et les arrangements institutionnels connexes, en donnant une attention particulière à l'application de la loi ;
- ☞ Valoriser les données et mobiliser les capacités nécessaires pour intégrer la dimension environnementale et sociale ainsi que les valeurs de la biodiversité dans la politique, les stratégies, les plans et programmes sectoriels nationaux et régionaux :
- Prendre en considération les valeurs de la biodiversité dans les stratégies et programmes sectoriels ;
 - Élaborer et mettre en œuvre des programmes pilotes pour intégrer la biodiversité dans les plans des collectivités locales décentralisées y compris les plans de l'aménagement du territoire ;
 - Communiquer et valoriser les résultats obtenus dans le cadre du WAVES pour aider à la prise de décision par les autorités compétentes et pour assurer une bonne gouvernance des ressources naturelles et une durabilité de la croissance économique ;
 - Comptabiliser les capitaux naturels de l'écosystème et des services écosystémiques ;
 - Planification et budgétisation par la tutelle et les secteurs clés afin de faciliter l'intégration de la biodiversité dans les budgets des programmes nationaux et sectoriels ;
- ☞ Développer les incitations positives telles que le Paiement du Service Eco systémique (PSE) pour assurer la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité et des ressources naturelles tout en renforçant la collaboration avec le secteur privé :
- Démontrer des systèmes de PSE promouvant la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité ;
 - Impliquer, responsabiliser et inciter le secteur privé dans l'utilisation durable de la biodiversité ;
 - Identifier et analyser les politiques et les lois contradictoires relatives à la biodiversité et assurer la révision à des fins de cohérence ;
- ☞ Déployer les moyens nécessaires pour adopter les pratiques qui soutiennent la promotion de la production et de la consommation durable des ressources naturelles dans les limites des impératifs écologiques à tous les niveaux sous une approche de dynamisme de concertation, de bonne pratique de gestion et de partage des expériences y compris la base de données scientifiques ; Promouvoir la gestion durable des ressources naturelles basée sur la science :
- Identifier et promouvoir l'utilisation des options énergétiques alternatives favorables aux écosystèmes ;
 - Partager les bonnes pratiques sur l'exploitation minière, l'exploitation industrielle, l'exploitation forestière ayant une incidence positive sur la biodiversité forestière, la gestion des aires protégées pour promouvoir la production durable ;
 - Elaborer des plans d'aménagement et de cahier de charge pour assurer l'utilisation durable des ressources naturelles ;
 - Faire les études de la filière pour les produits porteurs et faire l'étude de marché approprié ;
 - Concevoir et appliquer l'outil de gestion et de réglementation relatifs aux ressources naturelles au niveau communal, local et/ou régional : le Dina et/ou les droits coutumiers ;
 - Développer et assurer la mise en œuvre effective des plans d'utilisation des terres afin de réduire des utilisations conflictuelles ;

Relevant de But stratégique B :

- ☞ Cartographier, analyser et évaluer les habitats naturels à haute valeur de biodiversité en particulier ceux faiblement représentés dans le SAPM ; Réduire la perte des habitats et écosystèmes ; Résoudre les principales causes de pertes d'habitats et d'écosystèmes ; Impliquer les acteurs et parties prenantes :
 - Inventorier et cartographier et caractériser tous les écosystèmes à haut potentiel de biodiversité (en particulier ceux des zones humides, des zones marines et côtières) ;
 - Déterminer le statut de conservation des écosystèmes à haut potentiel de biodiversité ;
 - Evaluer l'étendue et les taux de perte d'habitat dus à la dégradation et à la fragmentation ;
 - Intensifier les programmes en cours ou mettre en place de nouveaux programmes sur la restauration et la gestion des mangroves et des zones humides en général ainsi que les autres écosystèmes de la zone côtière ;
 - Mettre en place des programmes de formation sur l'utilisation durable des produits de ces écosystèmes ;
 - Élaborer et mettre en œuvre des plans de gestion des habitats naturels sous protection avec les acteurs responsables ;
 - Renforcer l'application effective des textes sur la biodiversité et l'environnement ;
 - Mettre en place ou renforcer les programmes visant à intensifier le contrôle des feux de brousse et en minimiser l'impact dans les zones à biodiversité sensible et/ou les bassins versants ayant un lien écologique avec des écosystèmes clés pour la conservation et/ou le développement durable ;
 - Promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables alternatives adaptées à l'écosystème de savane tropicale herbeuse et/ou boisée et aux différentes zones écologiques de Madagascar ;
 - Promouvoir le développement des techniques/pratiques locales en matière d'énergies renouvelables alternatives ;
 - Impliquer et responsabiliser davantage les organisations de la Société Civile, en particulier les communautés locales dans le suivi et le contrôle des habitats naturels ;
- ☞ Mettre à la disposition de toutes les parties prenantes les informations nécessaires pour améliorer la gestion rationnelle et durable de pêche ; Mettre en place les cadres juridiques et législatifs relatifs à la gestion de la pêche et renforcer leur application effective :
 - Mener des études et compléter les informations et données nécessaires pour améliorer la gestion de la pêche ;
 - Établir des normes et des directives pertinentes pour une Stratégie nationale de gestion de la qualité de l'eau : définition des normes et des quotas de pêches ;
 - Mettre en place et renforcer l'application stricte des lois relatives à la biodiversité marine et aux ressources halieutiques ;
 - Instaurer le calendrier d'activités de pêche, notamment pour stopper le déclin des ressources halieutiques ;
 - Favoriser et promouvoir la mise en place de la gestion communautaire des ressources marines ;
- ☞ Coordonner et piloter la gestion durable de la biodiversité, des ressources et écosystèmes agricoles, sylvicoles et halieutiques :
 - Développer et assurer la mise en œuvre effective des plans d'utilisation des terres afin de réduire des utilisations conflictuelles et anarchiques des zones destinées à l'agriculture, la sylviculture et l'aquaculture tout et en s'intégrant dans les schémas directeurs et les plans nationaux, régionaux ou communaux ;

- Réglementer l'accès aux ressources et écosystèmes naturels pour la valorisation des options sectorielles ;
 - Promouvoir l'agriculture de conservation : adopter des pratiques d'agriculture durable épargnant la biodiversité et diffuser les nouvelles techniques appropriées ;
 - Renforcer le contrôle des intrants et rejets des zones d'agricultures, d'aquaculture, sylvicultures ;
 - Promouvoir des activités de compensations et/ou restaurations écologiques dans les environs des zones d'aquacultures, agricultures et sylvicultures ;
 - Elaborer et mettre en œuvre des plans de gestion (conservation in-situ et/ou Restauration écologique) pour tous les types forêts (forêt humide ou zonale, forêt azonale, forêt littorale, forêt-galerie, forêt sèche, forêt de Tapia, forêt épineuse), et les écosystèmes modifiés ;
 - Renforcer et assurer la mise en œuvre de systèmes de gestion durable et de systèmes de suivi réciproques des engagements environnementaux en particulier dans le secteur forestier informel ;
- ☞ Développer et renforcer des mécanismes et des programmes de réduction des facteurs de pollution :
- Mettre en œuvre la stratégie nationale de gestion de pollution ;
 - Renforcer les connaissances et la communication en vue de prévenir la pollution ;
 - Renforcer les études d'impact environnemental et mettre en conformité tous les projets / investissements afin de refléter l'état de la biodiversité basée sur aucune perte ;
 - Intensifier la prévention et le suivi et le contrôle environnemental des sources majeures de pollution et de leurs impacts sur l'environnement, particulièrement les activités du Secteur et/ou du Département marin et côtier ayant des effets polluants ;
 - Elaborer et assurer la mise en œuvre des plans de gestion des déchets (types et catégories) ;
- ☞ Promouvoir des mécanismes de réglementation, de gestion et de gouvernance en matière d'espèces envahissantes pour protéger les écosystèmes naturels : Approfondir la connaissance des espèces envahissantes, valoriser les espèces envahissantes utiles :
- Capitaliser les acquis au niveau national et régional en matière d'espèces envahissantes et élaborer la base de données y afférente ;
 - Elaborer et mettre en œuvre une Stratégie Nationale et des programmes de lutte contre l'introduction des espèces envahissantes et pour les éradiquer, en insistant sur la prévention et le contrôle tout en impliquant la communauté locale dans ces processus ;
 - Promouvoir un mécanisme de réglementation et de gouvernance en matière d'espèces envahissantes : élaboration de textes juridiques et réglementaires et arrangements institutionnels ;
 - Encourager les recherches pour la valorisation des espèces envahissantes et mettre en place des programmes de diffusion / vulgarisation ;
- ☞ Développer et mettre en œuvre des stratégies pour réduire au minimum les diverses pressions (anthropiques ou climatiques) sur les écosystèmes marins et côtiers y compris les forêts littorales et leurs habitats associés contigus :
- Elaborer et mettre en œuvre une stratégie afin de minimiser les diverses pressions sur les récifs coralliens résultant de pollution/sédimentation d'origine terrestre et de la pêche non durable, y compris les activités récréatives ;
 - Développer et mettre en œuvre des Stratégies et des programmes visant la réduction de l'érosion côtière, des bassins versants et des zones critiques, (et limitant l'avancement des dunes) et réduisant les pressions sur les récifs coralliens ;

- Renforcer et encourager l'utilisation des techniques locales pour restaurer, remettre en état et gérer toutes les plages côtières érodées ;

Relevant de But stratégique C :

- ☞ Mettre en place des mécanismes de gestion et de financement durable, d'approche participative avec les communautés locales du Système des Aires Protégées terrestres et marines et côtières représentatives et uniques de Madagascar :
 - Assurer la sécurisation des aires protégées vis-à-vis d'autres activités sectorielles ;
 - Élaborer et mettre en œuvre des programmes de restauration des écosystèmes dégradés d'aires protégées et valoriser leur biodiversité ;
 - Intégrer les Aires Protégées dans un paysage environnemental global harmonieux alliant développement et conservation ;
 - Créer et /ou gérer efficacement les Aires Protégées pour préserver les écosystèmes fragiles et les zones à forte biodiversité sensible et/ou critique ;
- ☞ Réduire les facteurs d'extinction des espèces endémiques, migratrices et menacées ainsi que les facteurs de destruction/dégradation de leurs habitats :
 - Mettre en œuvre des programmes in-situ et ex-situ de conservation et de rétablissement des populations d'espèces cibles concernées ;
 - Élaborer et mettre en œuvre la stratégie / le programme d'activités pour le contrôle et la prévention des envahisseurs biologiques (Espèces étrangères envahissantes, organismes vivants modifiés) ;
 - Elaborer et mettre en œuvre un programme / un projet / une planification pour la gestion des espèces (flore et faune) endémiques, vulnérables et menacées ;
 - Promouvoir et intégrer les Zones Prioritaires pour la Conservation (ZPC) et les Zones Critiques pour la Conservation (ZCC) dans le cadre institutionnel national de la conservation de la nature et de la gestion des ressources naturelles ;
 - Élaborer et mettre en œuvre des programmes/projets de gestion des espèces menacées et en voie de disparition en partenariat avec les collectivités locales décentralisées ;
 - Améliorer la gestion des écosystèmes terrestres marins et côtiers et intégrer la conservation des espèces migratrices vulnérables / menacées par les pressions anthropiques, les catastrophes naturelles et le changement climatique ;
 - Promouvoir et améliorer la mise en place d'une gestion communautaire des écosystèmes cavernicoles et inselbergs et intégrer la gestion des espèces cibles vulnérables / menacées et des catastrophes naturelles dans les zones à biodiversité sensible ;
- ☞ Elaborer des programmes d'activités de conservation de la diversité génétique de cultures et d'élevage et celle d'autres espèces qui ont une valeur socio-économique, ainsi que pour certaines espèces sauvages de plantes cultivées et d'animaux domestiques ; Développer des programmes de conservation et d'utilisation/valorisation durable des ressources génétiques.
 - Réaliser l'inventaire des ressources génétiques menacées, des plantes cultivées, des animaux domestiques, de leurs parents sauvages, des Produits Forestiers Non Ligneux et des espèces à forte potentielle de commercialisation ;
 - Élaborer et mettre en œuvre des plans de gestion des ressources génétiques menacées, des plantes cultivées, des animaux domestiques et de leurs parents sauvages ;
 - Promouvoir la valorisation des espèces ayant des potentialités pour la commercialisation et la culture des espèces menacées commercialisables ;
 - Inclure les programmes de conservation in-situ de la diversité génétique de cultures et d'élevage, des espèces à forte valeur socio-économique, des espèces sauvages de plantes et d'animaux, dans les stratégies et plans d'action nationaux pour la biodiversité ;

Relevant de But stratégique D :

- ☞ Promouvoir la gestion durable des différents écosystèmes terrestres, marins et côtiers pour qu'ils puissent fournir les services nécessaires pour contribuer au développement socio-économique :
 - Procéder à une évaluation des services fournis par les différents écosystèmes ;
 - Encourager les initiatives des entreprises et du secteur privé à l'effet d'entreprendre des autres mécanismes de PSE ;
 - Compiler et valoriser les informations sur les services fournis par les écosystèmes et les avantages reçus par les habitants, notamment les communautés locales ;
 - Développer des stratégies ou des politiques nationales pour un approvisionnement et un accès amélioré et équitable aux services éco systémiques essentiels en tant que contribution à l'amélioration des conditions de vie, à la réduction de la pauvreté et aux stratégies de développement durable ;
 - Procéder à une évaluation de toutes les zones humides dans le pays (Ramsar et Non Ramsar), élaborer et mettre en œuvre des plans de gestion appropriés et conformes aux principes de gestion de la Convention de Ramsar sur les zones humides ;
- ☞ Mettre en place des mécanismes de restauration des écosystèmes dégradés (terrestres, marins et côtiers, zones humides) pour contribuer à la lutte contre les effets du changement climatique et de la désertification y compris la dégradation des terres :
 - Développer et/ou renforcer les bonnes pratiques permettant l'adaptation aux et l'atténuation des phénomènes dus au changement climatique ;
 - Développer les programmes communautaires de remise en état des écosystèmes clés y compris les aires protégées zones de conservation et d'utilisation durable pour renforcer la capacité d'adaptation et de mitigation face au changement climatique ;
 - Développer et mettre en œuvre un plan national de restauration des écosystèmes prioritaires vulnérables à l'effet du changement climatique et de la désertification y compris les zones de refuge ;
 - Compiler et valoriser les informations sur la contribution potentielle de tous les écosystèmes au stockage et à la séquestration du carbone ;
 - Etudier et diffuser des méthodes et des outils améliorés et adéquats pour soutenir l'adaptation basée sur les écosystèmes face au changement climatique ;
- ☞ Etablir des structures et mettre en œuvre des programmes d'activités pour rendre opérationnel le Protocole de Nagoya sur l'accès et le partage des avantages découlant de l'utilisation des ressources :
 - Elaborer une stratégie nationale de mise en œuvre APA ;
 - Mettre en place les instruments juridiques, institutionnels et réglementaires pour l'APA ;
 - Élaborer et mettre en œuvre des programmes de renforcement des capacités pour un régime APA ;
 - Lancer une initiative pilote visant la protection et la valorisation du savoir traditionnel associé aux ressources génétiques et biologiques ;
 - Encourager les activités de recherche sur les ressources génétiques et instaurer les systèmes de traçabilité pour le bénéfice de tous mais surtout des communautés locales ;
 - Promouvoir au niveau national les recherches sur les ressources génétiques pour le bénéfice de tous mais surtout des communautés locales ;
 - Soutenir la stratégie de valorisation des ressources génétiques et biologiques ;

Relevant de But stratégique E :

- ☞ Partager et diffuser des informations relatives au SPANB pour assurer sa mise en œuvre à différents niveaux hiérarchiques ; Mettre en place un mécanisme de synergie d'actions au niveau national mettant en exergue une coordination interministérielle et

intersectorielle pour la mise en œuvre du SPANB (administrative, technique, organisationnelle, juridique, financement).

- Responsabiliser les acteurs en termes de gestion de la biodiversité à tous les niveaux d'organisation hiérarchique (Politique Stratégique, Organisationnel, Opérationnel) ;
- Créer et rendre opérationnel la Commission Nationale de Coordination de la Biodiversité en collaboration effective avec des unités régionales sectorielles et locales afin d'assurer la cohérence et mener à bien le suivi et l'établissement des rapports sur les questions de la biodiversité ;
- Mettre en place des mécanismes de coordination (administratifs, techniques, organisationnels, juridiques, charte relative au partage de rôles et responsabilités, financement) interministérielle et intersectorielle ;
- Impliquer la Société Civile et les communautés locales à l'utilisation d'outils de planification, de mise en œuvre et de suivi (Entreprise, Société civile...) ;
- Intégrer la gestion de la biodiversité dans les outils de planification (SCAT, SRAT, SNOPS) : suivi des engagements des acteurs ;

☞ Promouvoir la valorisation des connaissances traditionnelles et l'usage coutumier relatifs à la conservation de la biodiversité et à l'utilisation durable des ressources naturelles :

- Réaliser un examen analytique de l'utilisation des connaissances, innovations et pratiques traditionnelles, de l'état et des tendances de l'usage coutumier des ressources biologiques ;
- Mettre en place des mesures adéquates pour respecter et protéger les connaissances, innovations et pratiques traditionnelles, l'usage coutumier et les droits des communautés autochtones et locales ;
- Mettre en place des règles permettant de promouvoir et valoriser les connaissances, innovations et pratiques traditionnelles, avec l'approbation des détenteurs de connaissances ;

☞ Promouvoir les processus de capitalisation, de partage et de valorisation des connaissances et de données et des technologies liées à la conservation et à l'utilisation durable de la biodiversité :

- Elaborer et mettre en œuvre un programme de renforcement des capacités des parties prenantes clés en matière de biodiversité ;
- Elaborer et mettre en œuvre les outils de formation et de sensibilisation sur les objectifs et le plan d'actions nouvellement adoptés en matière de biodiversité ;
- Assurer la formation et accorder des bourses d'études à l'effet d'élargir les connaissances sur les aspects clés de la biodiversité ;
- Elaborer et mettre en œuvre des outils de sensibilisation et d'intégration de l'égalité des genres au cours de la réalisation de tous les objectifs de la SPANB, valoriser les informations y afférentes ;
- Réaliser un examen des connaissances et technologies pertinentes disponibles dans le pays ainsi que des lacunes dans les connaissances et les technologies nécessaires pour mettre en œuvre la Convention sur la Diversité Biologique ;
- Rendre opérationnel le centre d'échanges (CAE ou Plate-forme d'échanges environnementale) pour améliorer l'accès aux connaissances et aux technologies ;
- Mettre en place les cadres réglementaires sur la recherche en faune et en flore et élaborer un système de rapatriement des données sur la biodiversité ;
- Renforcer les capacités techniques des différents acteurs concernés pour assurer et soutenir la gestion durable des ressources naturelles ;

- ☞ Mettre en place des mécanismes de financement durable et des programmes de renforcement de capacité pour les ressources humaines pour la mise en œuvre et l'opérationnalisation du SPANB :
 - Renforcer, développer et élargir les partenariats (collaboratifs et transparents) avec les organisations régionales, sous- régionales et internationales sur les questions de biodiversité ;
 - Elaborer et mettre en œuvre une stratégie et un plan de mobilisation des ressources afin d'accroître le financement en faveur de la biodiversité ;
 - Analyser, valoriser et renforcer les mécanismes de financement existants qui ont été développés dans les aires protégées terrestres et marines et sur la biodiversité ;
 - Rechercher et étudier des sources et des mécanismes de financements nouveaux auprès du secteur privé, de fondations et d'organisation de la société civile ;
 - Mobiliser des nouvelles sources et des mécanismes de financement novateur pour préserver la biodiversité et les écosystèmes naturels, au niveau national, bilatéral et multilatéral ;
 - Renforcer les capacités de mobilisation des ressources et d'utilisation des différents outils à la mise en œuvre des mécanismes de financement existants et nouveaux ;
 - Développer des stratégies spécifiques au pays pour la mobilisation des ressources dans le cadre du processus de mise à jour de leurs stratégies et plans d'action nationaux pour la biodiversité.

Encadré 27. Eléments d'actions de la Stratégie et Plans d'actions nationaux pour la Biodiversité qui peuvent concerner les mangroves

Il importe de mentionner que les mangroves font partie des écosystèmes à haut potentiel de biodiversité. C'est pour cela que la Stratégie de la biodiversité insiste sur la restauration et la gestion durable des mangroves. En effet, la Stratégie donne une importance particulière aux habitats et aux écosystèmes à haut potentiel de biodiversité, à travers des actions spécifiques tels que l'inventaire, la cartographie, et l'évaluation.

La Stratégie prévoit également des actions de sensibilisation, d'implication dont la société civile, des communautés locales, et du secteur privé, dans la gestion durable de la biodiversité et des habitats naturels, notamment dans le suivi et contrôle.

Parmi les lignes d'actions de la Stratégie Nationale, on cite également l'intégration de la Biodiversité dans les activités sectorielles (mines, exploitation forestière, industrie) et dans la planification territoriale.

3.3.1.1.3. Secteur de la pêche et de l'aquaculture

Le secteur de la pêche et de l'aquaculture à Madagascar est régi par trois documents cadres :

- Code de la Pêche et de l'Aquaculture (2005) ;
- Lettre de politique bleue (2014) ;
- Stratégie nationale de bonne gouvernance des pêches maritimes (2012) ;
- Stratégie régionale des pêches et de l'aquaculture de la Commission de l'Océan Indien (2015 -2025).

a) Lettre de politique bleue (2014)

Objectifs spécifiques :

- ☞ Garantir la gestion durable des exploitations et la préservation des ressources halieutiques ;

- ☞ Accroître la productivité et la contribution économique du secteur ;
- ☞ Améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des pêcheurs et des aquaculteurs, et renforcer leur résilience aux aléas et catastrophes ;
- ☞ Satisfaire les besoins du marché national en poisson, et accroître significativement l'exportation ;
- ☞ Promouvoir une gouvernance transparente et responsable.

Axes stratégiques et options stratégiques par objectifs spécifiques :

- ☞ La préservation des ressources et la promotion des aménagements concertés :
 - Réserver et promouvoir des zones d'investissements aquacoles ;
 - Estimer les stocks des ressources halieutiques pour les pêcheries en surexploitation et pour les filières prioritaires à forte valeur ajoutée ;
 - Elaborer des plans d'aménagement concertés avec une approche écosystémique ;
 - Mettre en œuvre les activités prévues par les plans d'aménagements ;
 - Promouvoir, mettre en place et accompagner la cogestion des zones sous plan d'aménagement ;
 - Préserver et restaurer les écosystèmes aquatiques sensibles ;
 - Promouvoir et développer les aires protégées marines et continentales avec plans d'eau ;
- ☞ L'implémentation d'infrastructures de production conforme aux changements climatiques :
 - Développer les infrastructures d'exploitation des ressources halieutiques (production), prenant en compte les normes de Changement Climatiques ;
 - Assurer une gestion transparente et efficace des infrastructures publiques du secteur ;
 - Contribuer aux efforts de désenclavement, en termes d'accès et d'énergie, des pôles halieutiques, avec les autres secteurs, et plus spécifiquement avec l'aménagement du territoire et les travaux publics ;
- ☞ L'accroissement de la production à travers les investissements privés :
 - Promouvoir et appuyer la pêche industrielle nationale des espèces à haute valeur commerciale, prioritairement le thon et les poissons demersaux ;
 - Développer des recherches-actions, à vocation commerciale ou industrielle, en collaboration étroite avec le secteur privé ;
 - Promouvoir les zones d'investissements d'aquaculture marine et continentale, pour les filières d'exportation ;
 - Renforcer et rendre plus efficient l'Autorité Sanitaire Halieutique (ASH) ;
 - Améliorer la transparence et la sécurisation des systèmes d'accès aux ressources halieutiques.
- ☞ La professionnalisation des pêcheurs et des pisciculteurs, à travers l'accès à différents services :
 - Développer et pérenniser des services de structuration, de conseil et d'accompagnement, accessibles localement par les bénéficiaires ;
 - Développer des services financiers pérennes pour les pêcheurs et les aquaculteurs artisanaux ;
 - Créer, réhabiliter et mettre en œuvre quatre centres de formation de pêcheurs au niveau des zones prioritaires ;
 - Créer une école de pêche, pour satisfaire les besoins d'encadrement du secteur et les besoins de recrutement de l'administration, estimé à 350 postes à moyen terme ;

- Créer un nouveau centre de recherche et de développement aquacole, qui mettra en œuvre les recommandations de la stratégie nationale pour le développement de l'aquaculture ;
- ☞ Contribuer à une meilleure sécurisation alimentaire et nutritionnelle des familles de pêcheurs et pisciculteurs :
 - Promouvoir les filières axées à la production familiale, et soutenir matériellement les pêcheurs et aquaculteurs vulnérables ;
 - Promouvoir, pour les femmes de pêcheur et de pisciculteur, des activités alternatives de diversification de revenu, ou de valorisation des produits ;
 - Faciliter l'installation et le démarrage d'activités de jeunes pêcheurs ou pisciculteurs, dans les zones prioritaires ;
 - Favoriser et organiser des campagnes d'éducatives nutritionnelles ;
 - Appuyer la valorisation post capture pour les communautés de pêcheurs et d'aquaculteurs ;
- ☞ Améliorer la gestion des risques liés aux aléas et catastrophes :
 - Contribuer à la mise en place du réseau de veille et de surveillance épidémiologique ou de prolifération des végétaux aquatiques au niveau des secteurs agriculture-élevage-pêche ;
 - Mettre en place un dispositif d'actions urgentes pour les cas d'épidémiologies et d'intoxications alimentaires, à travers l'abondement d'un fonds de réserve d'urgence ;
 - Contribuer à (i) l'élaboration de plans opérationnels, déclinés régionalement, d'adaptation des pêcheurs et aquaculteurs aux changements climatiques, dans le cadre des initiatives nationales sur la PANA, (ii) la mise en œuvre de recherche-action d'adaptation de systèmes de production, et (iii) mener des campagnes de sensibilisation communication afin de préparer les zones concernées sur les mesures à adopter sur le changement climatique ;
 - Renforcer la lutte contre le white spot ;
- ☞ Le développement de l'accès aux marchés nationaux de poisson :
 - Créer et dynamiser trois marchés de gros en poisson au niveau des grands centres de consommation ;
 - Réhabiliter et mettre aux normes sanitaires les marchés régionaux connectés aux zones de production prioritaires ;
 - Développer un système d'information, de type mercuriale, sur les produits et les marchés districaux pour les zones prioritaires du secteur ;
- ☞ Le développement de filières d'exportation par une approche Chaîne de Valeur :
 - Coordonner et fédérer les financements et les initiatives des acteurs et des partenaires, à travers la mise en œuvre de projets de développement filières ;
 - Promouvoir la labellisation des produits de la pêche et de l'aquaculture, entant que levier de valorisation commerciale ;
 - Renforcer et dynamiser une plateforme d'acteur par filière prioritaire ;
 - Promouvoir et favoriser la contractualisation des acteurs, entre les opérateurs de marché, les intermédiaires et les pêcheurs/aquaculteurs, afin de durabiliser les activités, et par conséquent, favoriser leur professionnalisation ;
- ☞ La modernisation du cadre institutionnel et réglementaire :
 - Créer et opérationnaliser les organes consultatifs, qui sont : (1) le Conseil Consultatif de gestion de Pêcherie., (2) le Conseil Consultatif de gestion de l'aquaculture, (3) la Commission d'attribution des licences de la pêche maritime, (4) et la Commission sur les transactions ;
 - Moderniser la réglementation du secteur ;
 - Etendre et optimiser la couverture régionale des interventions du Centre de Surveillance des pêches ;
 - Rendre plus efficient le dispositif de financement des actions de développement du secteur ;

→ Développer des mesures de gestion par filière prioritaire qui soient plus transparentes et plus incitatives, mais respectant le principe de durabilité de l'exploitation des ressources ;

→ Améliorer la redevabilité des gestionnaires de ressources ;

☞ La mise en œuvre d'outils fiables de prise de décision :

→ Mettre en place un système statistique centralisé, fiable et exploitable en temps réel pour l'ensemble du secteur ;

→ Renforcer le dispositif de veille économique ;

→ Mettre en place un mécanisme d'échanges d'information et de reporting avec les secteurs agriculture et élevage, afin de permettre le suivi de la performance du programme sectoriel agriculture-élevage-pêche.

Encadré 28. Eléments d'actions de la Lettre de politique bleue qui peuvent concerner les mangroves

Parmi les orientations stratégiques de la Politique bleue, il y a en grande partie des actions stratégiques pour le développement de la petite pêche (soit de la pêche familiale et artisanale) à travers des appuis techniques et financiers pour une véritable professionnalisation des pêcheurs traditionnels, (conseils et accompagnement dans la pratique et la valorisation des produits, accès aux financements, etc.).

D'un autre côté, la Politique prévoit le renforcement des structures existantes, telles que l'ASH et le CSP, ainsi que la création de nouvelles entités telles que le Centre de recherche et de développement aquacole, et les organes consultatifs de la gestion des pêcheries et de l'aquaculture.

Il est important de disposer de base de données des ressources halieutiques pour assurer leur gestion durable. D'où l'initiative de mise en place d'une base de données pour l'ensemble du secteur de la pêche.

Par ailleurs, la Politique met l'accent sur les actions d'aménagement des zones de production, en l'occurrence le développement des zones d'investissement d'aquaculture, la restauration des écosystèmes aquatiques sensibles, la modernisation des infrastructures d'exploitation (résistantes au changement climatique).

Enfin, Il est prévu la réforme du cadre réglementaire du secteur.

b) Stratégie nationale de bonne gouvernance des pêches maritimes (2012)

Objectifs :

- ☞ Faciliter l'application des principes clés de bonne gouvernance pour la gestion du secteur, tout en veillant à ce que les actions proposées s'inscrivent en bonne cohérence avec les objectifs sectoriels recherchés ;
- ☞ Faciliter l'opérationnalisation de la Stratégie nationale, en offrant un cadre de planification et de programmation de l'action publique en faveur du secteur.

Huit (8) Lignes d'actions :

- ☞ Promotion de démarches de plan d'aménagement sur les pêcheries prioritaires ;
- ☞ Renforcement des systèmes de suivi et d'information sur la pêche ;
 - Amélioration des systèmes de suivi statistique actuels ;
 - Mise en place d'un Système d'information sur la pêche ;
 - Développement d'une stratégie de communication ;
- ☞ Dépolitisation de la gestion du secteur et diminution des risques de corruption :
 - Dépolitisation de la gestion du secteur ;
 - Diminution des risques de corruption ;

- ☞ Optimisation du fonctionnement des institutions :
 - Renforcement du dispositif de recherche halieutique ;
 - Amélioration des services fournis par l'administration ;
 - Formation des cadres et techniciens du secteur ;
 - Renforcement de la concertation avec le Ministère en charge de l'environnement notamment dans le domaine du développement des AMP ;
- ☞ Amélioration du système de délivrance des droits de pêche industrielle et de collecte/mareyage des produits de la pêche :
 - Amélioration et harmonisation des protocoles d'accord de pêche ;
 - Rigueur et transparence dans l'attribution des licences de la pêche industrielle et de la pêche artisanale ;
 - Rigueur dans l'attribution et la gestion des autorisations de pêche exploratoire et de pêche expérimentale ;
 - Réforme du système de permis de collecte et mareyage ;
- ☞ Lutte contre la pêche illicite :
 - Renforcement du dispositif de surveillance de la pêche industrielle, en particulier dans la ZEE ;
 - Amélioration de la gestion de la flotte nationale ou affrétée ;
 - Renforcement du dispositif de surveillance de la pêche traditionnelle ;
 - Rigueur dans l'application des sanctions ;
- ☞ Mise en place de modes de gestion des pêches traditionnelles compatibles avec l'aménagement des pêches :
 - Promotion de plans de gestion locale des pêches traditionnelles ;
 - Professionnalisation de l'activité de pêche et des activités associées ;
- ☞ Augmentation et meilleure domestication des richesses créées par le secteur de la pêche :
 - Amélioration du climat des affaires dans la pêche industrielle ;
 - Amélioration de la valorisation des produits de la pêche ;
 - Création de richesses et développement local au sein des communautés de pêcheurs.

Encadré 29. Eléments d'actions de la Stratégie nationale de bonne gouvernance des pêches maritimes qui peuvent concerner les mangroves

La Stratégie Nationale définit entre autres les dimensions stratégiques suivantes (sans prétendre l'exhaustivité), dans le but d'instaurer la bonne gouvernance des pêches maritimes : (1) la professionnalisation des acteurs tels que les pêcheurs traditionnels et artisanaux et l'amélioration de leurs revenus, (2) le renforcement de la recherche halieutique, (3) le renforcement du suivi et de la surveillance des activités de pêche, et (5) la gestion de la pêcherie traditionnelle.

c) Stratégie régionale des pêches et de l'aquaculture de la Commission de l'Océan Indien (2015 -2025)

Objectifs :

- ☞ Création de richesses de manière durable – à travers la rationalisation de l'exploitation, la maîtrise des dépenses publiques de manière à ce que les politiques (consommatrices de finances publiques) produisent des retours sur investissements, et

la réalisation des nombreuses opportunités de développement sur certaines niches économiques à différents stades des filières halieutiques et aquacoles ;

- ☞ Définition des conditions équitables de partage des richesses halieutiques et aquacoles.

Axes et sous-axes stratégiques :

- ☞ **Renforcement des systèmes de gouvernance et d'aménagement des pêches :**
 - Meilleure prise de conscience des potentiels de croissance durable associés au développement et à la gestion du secteur et de la nécessité de consentir des investissements et financements publics proportionnés et pertinents ;
 - Mise en place de cadres législatifs et réglementaires qui soient en meilleure adéquation avec les besoins de l'aménagement des pêches et les obligations et engagements des Etats ;
 - Amélioration de fonctions clés relevant de l'administration générale du secteur des pêche (immatriculation, licences, statistiques, contrôle, qualité, etc.)
 - Renforcement des services clés en appui au développement et à la gestion du secteur des pêches (recherche, SCS, formation vulgarisation et communication) ;
 - Accélération du processus de réforme des systèmes de gestion, en accord avec l'approche « richesse » prônée par la Stratégie panafricain (régulation de l'accès, clarification et sécurisation des droits d'accès, lien entre AMP et aménagement, etc.
- ☞ **Réalisation des potentiels de croissance dans le secteur de la pêche et des activités associées :**
 - Réalisation de choix stratégiques infra-sectoriels pertinents (domestication des ressources océaniques, développement de filières et marchés de niche, valorisation des prises accessoires, etc.) ;
 - Promotion d'investissements structurants en s'appuyant sur des analyses économiques appropriées ;
 - Amélioration du climat des affaires (renforcement des avantages comparatifs de l'industrie thonière, promotion de nouvelles filières, développement du commerce intra-régional, etc.) ;
- ☞ **Décollage de l'aquaculture à vocation commerciale en tenant compte des impératifs de la croissance bleue et de la gestion intégrée des zones côtières et en promouvant le partenariat public-privé ;**
- ☞ Meilleure prise en compte des intérêts des pays de la région dans les instances internationales de gestion des ressources halieutiques et de développement du commerce intra-régional et international, notamment à travers un renforcement de la position des pays de la COI au niveau des instances internationales et une meilleure capacité des pays à respecter les résolutions de la CTOI ;
- ☞ Rapprochement des politiques de renforcement des économies halieutiques et aquacoles avec les politiques nationales de sécurité alimentaire et nutritionnelle.

Encadré 30 : Eléments d'actions de la Politique/stratégie qui peuvent concerner les mangroves

Au niveau de la Commission de l'Océan Indien, il importe de favoriser entre autres des actions relatives à recherche, au renforcement de capacité, à la surveillance et le contrôle, les statistiques sur la pêche. De plus, on promet la gestion intégrée des zones côtières.



Résumé sur les politiques et stratégies sectorielles pouvant concerner aux mangroves

En résumé, les politiques et stratégies régissant les deux secteurs affirment le caractère stratégique et parfois redondant des actions ci-après :

- * La coordination intersectorielle ;
- * L'intégration des enjeux de la REDD+, et de la dimension changement climatique dans les politiques sectorielles ;
- * La restauration des forêts naturelles et du reboisement ;
- * La valorisation des ressources naturelles ;
- * Le renforcement de capacité ;
- * La recherche et développement ;
- * La mise en place de base de données sur le secteur ;
- * La recherche de financement durable ;
- * La révision des cadres ;
- * L'amélioration des moyens de subsistance des populations dépendant des ressources naturelles.

3.3.1.1.4. **Secteur du tourisme**

Prenant connaissance que le tourisme constitue un pilier de la croissance économique, Madagascar s'est doté d'une politique nationale pour le développement du tourisme en 2017.

Vision:

En 2020, Madagascar sera une destination mondialement reconnue pour sa gestion durable et l'exceptionnelle richesse de son patrimoine naturel, culturel et humain, « Île Trésor ».

Objectifs :

- ☞ Atteindre 500.000 visiteurs en 2019 (progression annuelle moyenne de 19,5%) ;
- ☞ Bénéficier de USD 1,4 milliards de recettes touristiques (progression annuelle moyenne de 24%) ;
- ☞ Doubler le nombre d'emplois directs dans l'hôtellerie et les entreprises touristiques ;
- ☞ Atteindre 190.000 visiteurs étrangers dans les Parcs Nationaux et Aires Protégées, (progression moyenne de 15% par an) pour un financement pérenne de la conservation de la biodiversité ;
- ☞ Aboutir à une contribution directe du tourisme au PIB de 8% pour se conformer à la moyenne des pays africains

Orientations stratégiques :

- ☞ Amélioration de l'accessibilité de la Destination Madagascar et de ses zones touristiques prioritaires :
 - Voie aérienne : diversification de l'offre disponible en production, coût saisonnalité pour le tourisme national et international ;
 - Voie maritime et fluviale : Augmentation des croisières à Madagascar, en plein essor dans l'Océan Indien et dans le monde ;
 - Voie terrestre : Facilitation des déplacements par route des touristes sur les zones touristiques prioritaires ;
- ☞ Plus grande visibilité de la Destination au niveau national et International : Etendre la visibilité de la Destination et de ses attractions phares pour le tourisme national et international, en vue d'un étalement de la saisonnalité, d'une diversification des marchés et du développement de marchés de niches (tourisme à intérêt spécifique) :
 - Mise en œuvre d'une stratégie marketing sur 5 ans correspondant aux objectifs définis ;
 - Coordination des acteurs de promotion sur les marchés cibles, notamment avec les représentations diplomatiques et consulaires ;
 - Appui aux activités « Business to Business » des opérateurs touristiques pour un élargissement des contacts sur les marchés émetteurs cibles ;
 - Définition et promotion d'un calendrier annuel de festivals et d'activités culturelles ;
 - Mise en place d'une stratégie de communication de crise pour protéger la réputation et la crédibilité de la destination en fournissant de façon proactive des informations exactes et opportunes aux pays cibles ;
- ☞ Gestion durable effective de la Destination : Mobiliser les acteurs, publics et privés, pour la définition de règles de gestion durable de la destination :
 - Renforcement des capacités du Ministère de tutelle et organismes liés pour une régulation optimale du secteur, au niveau central et dans les zones de développement prioritaires ;
 - Revue et réforme du cadre institutionnel et réglementaire du secteur ;
 - Mise en place d'un Système d'Information Touristique en vue d'un monitoring effectif de la gestion de la destination et de l'évolution du marché ;

- Promotion des règles de gestion durable de la Destination Madagascar auprès des acteurs du tourisme et de la population ;
- Amélioration et diversification des services touristiques dans les Parcs Nationaux et Aires Protégées ;
- Renforcement des chaînes de valeur du tourisme à fort potentiel d'emploi et de revenus (transports peu polluants, agriculture bio, artisanat éthique et responsable) ;
- Appui aux programmes de certifications internationales pour le tourisme durable et/ou responsable ;

☞ **Facilitation des investissements hôteliers et touristiques :** Faciliter l'implantation des investissements hôteliers, notamment pour quelques marques phares, et la mise en place des activités liées pour le développement de « clusters touristiques » sur les zones prioritaires :

- Développement effectif des RFT (Réserves Foncières Touristiques) et des Plans d'Aménagement et de Gestion correspondants ;
- Définition et mise en place d'un cadre fiscal incitatif, clair et stable pour les activités hôtelières et touristiques ;
- Facilitation des concessions hôtelières dans les Aires Protégées ;
- Appui au développement et à la sécurisation des sites et des activités touristiques dans les zones prioritaires (clusters tourisme) pour une augmentation de la durée de séjour et des dépenses touristiques ;
- Signature d'accords bilatéraux dans le domaine du tourisme pour la promotion des Investissements Directs Etrangers (IDE) et la destination Madagascar

☞ **Compétitivité accrue des services hôteliers et des prestations touristiques :** Mettre les hébergements et les services touristiques au niveau des normes nationales et/ou internationales :

- Appui au secteur privé pour se conformer aux règles de gestion durable de leurs activités et aux normes nationales et/ou internationales ;
- Renforcer la chaîne de valeur du tourisme selon les marchés clés identifiés dans la stratégie marketing dans les zones de développement prioritaires, notamment en aval de la chaîne pour une intégration effective des producteurs et revendeurs de produits agricoles et artisanaux dans la chaîne ;
- Amélioration des infrastructures de base pour les activités hôtelières et touristiques dans les zones touristiques prioritaires en matière de communication, de formation professionnelle, d'accès aux réseaux d'eau et d'électricité, de gestion de déchets, etc ;
- Mise en place d'un cadre sectoriel de certification en cohérence avec le cadre national permettant de définir les qualifications des métiers du secteur ;
- Mise en œuvre de la Stratégie sectorielle de développement des compétences dans les régions à fortes potentialités touristiques.

Encadré 31. Eléments d'actions du secteur du tourisme qui peuvent concerner les mangroves

Force est de constater que la promotion de l'écotourisme communautaire n'est pas une activité à caractère stratégique pour le développement du tourisme dans la Politique. On favorise davantage les interventions dans les zones prioritaires telles que les aires protégées et les parcs nationaux, à travers les installations des infrastructures (concessions hôtelières), la diversification des services touristiques, et la sécurisation des sites (contre le banditisme).

3.3.1.2. **Structure organisationnelle**

La structure suit la stratégie.

3.3.1.2.1. **Commissions ministérielles et interministérielles**

Pour la mise en œuvre des cadres réglementaires et des politiques/stratégies régissant les deux secteurs (de la pêche et de l'aquaculture, de l'environnement et des forêts), on a institué et mis en place divers commissions et comités spécifiques. On cite les structures ci-après :

- Comité National pour la gestion intégrée des zones côtières ou CNGIZC ;
 - Commission nationale de la gestion intégrée des mangroves ou CNGIM ;
 - Conseil National de consultatif de la gestion des pêcheries et de l'aquaculture ou CNCGPA ;
 - Commission forestière ;
 - Commission du Système des aires protégées de Madagascar.
- **Comité National pour la Gestion Intégrée des zones côtières (CNGIZC)**

La coordination de la mise en œuvre des objectifs du Plan d'action zones côtières et marines, est assurée par le CNGIZC rattaché à la Primature. Il est composé des représentants de l'ensemble des départements et entités nationales concernés par la gestion intégrée des zones côtières.

Le CNGIZC a essentiellement un rôle de coordination de l'ensemble des partenaires concernés par la gestion intégrée des zones côtières, et de suivi de l'exécution cohérente du Plan d'action aux différents niveaux de gouvernance, dans le cadre défini par la Politique de développement durable des zones côtières et marines de Madagascar.

Les activités elles-mêmes sont mises en œuvre par les différents opérateurs, qui relèvent de l'Etat, des collectivités territoriales, des acteurs économiques, et de la société civile, selon les cadres et les instruments définis par la loi aux différents niveaux de gouvernance (national, régional, local).

L'avancement des activités nécessite d'être appuyé à différents niveaux. Pour certaines, particulièrement sur le plan local, il suffira de poursuivre les programmes déjà en cours en les situant dans des cadres de planification plus vastes, régional et national. Pour d'autres, il faudra s'assurer d'une formalisation politique ou d'aménagements juridiques et réglementaires.

Le Comité National des Zones Côtières et Marines dispose d'une structure d'appui technique intitulée Groupe de Travail et de Réflexion, qui est organisé aux niveaux national et régional.

Commissions dans le Comité National

- La commission thématique : « Développement et intégration de la GIZC, infrastructure institutionnelle » ;
- La commission thématique « pollutions, dégradation, changement climatique » ;
- La commission thématique « gestion des écosystèmes » ;
- La commission thématique « développement économique et social » ;
- La commission thématique « financement » ;
- La commission thématique « suivi -évaluation ».

Commission nationale de la gestion intégrée des mangroves ou CNGIM

Il a été institué par voie de Décret N° 2015-629 la Commission Nationale de Gestion Intégrée des Mangroves, dénommée CNGIM, dont la principale mission est d'assurer la coordination intégrée des zones à mangroves. De manière spécifique, les rôles et les attributions de la CNGIM consistent à :

- Etablir un document stratégique relatif à la gestion des mangroves ;
- Animer la Commission et de coordonner les diverses activités définies par le document stratégique ;
- Assurer le suivi de cohérence de l'exécution de ce document stratégique à différents niveaux de gouvernance ;
- Mettre à la disposition de tout public tout renseignement, étude ou évaluation sur les questions qui intéressent la gestion des mangroves;
- Entreprendre toute action en relation avec son objet et ses missions.

S'agissant d'une commission (à contrario du Comité CNGIZC), la CNGIM n'est pas une institution, donc elle n'est pas rattachée à un organe étatique. Cependant, elle est sous l'autorité de deux Ministères dont le Ministère en charge de la Pêche et du Ministère en charge de l'Environnement et des Forêts. D'ailleurs, la Commission est co-présidée par les deux Ministres. Elle siège au niveau du Ministère en charge de la Pêche, tandis que la fonction de secrétariat technique est assurée par le Service en charge de l'Environnement, au sein du Ministère en charge de l'Environnement et des Forêts. On peut envisager la création de commissions régionales et communales, selon les circonstances territoriales.

Conseil National de consultatif de la gestion des pêcheries et de l'aquaculture

Il s'agit d'un organe rattaché au sein de la Direction en charge des pêcheries et de l'aquaculture, créé en 2010. Il est constitué par les représentants des opérateurs professionnels du secteur ainsi que des ONG actives. Ce Conseil est consulté pour la conception, l'orientation et la planification de la politique du Ministère en matière de pêche et de gestion des ressources halieutiques. Ce Conseil a été saisi en août 2011 du projet de Loi portant Code de la Pêche et de l'Aquaculture. Les acteurs de la pêche traditionnelle et les communautés locales (à travers leur groupement/Association/Fédération) ne sont pas représentés au sein du Conseil dans le processus décisionnel ou de consultation.

Commission forestière

Il y a également la « Commission forestière ». Cette commission peut être locale, c'est-à-dire au niveau de la circonscription régionale en charge de l'Environnement et des Forêts. Les attributions et les compétences de la Commission forestière sont les suivantes :

- Constatation de la nature forestière d'un terrain (c'est la soustraction et la distraction au régime forestier) ;
- Contestation relative à la soumission ou non régime forestier

D'autre part, les opérations liées à l'octroi de permis d'exploitation forestière (par appel d'offres) relèvent d'une cellule spécifique, constitué de membres de la Commission forestière.

A préciser que le service déconcentré de l'administration chargée de la pêche dans la Commission forestière est représenté auprès de la Commission forestière, sous la présidence du Chef de Région.

Commission du Système des aires protégées de Madagascar

La Commission du Système des aires protégées de Madagascar ou Commission SAPM est sous la tutelle du Ministère en charge de l'Environnement et des Forêts et est composée de représentants des Administrations publiques, dont le Ministère en charge de la Pêche.

Il s'agit d'un organe de consultation, de collaboration, afin de favoriser la coopération entre les différents départements ministériels et les différents intervenants dans le domaine d'aires protégées et d'assurer leur participation à la politique de développement autour et à l'intérieur des aires protégées et du Système des aires protégées à Madagascar. Parmi les attributions de la Commission SAPM, il y a la responsabilité d'analyser et de donner son avis technique concernant tout projet de création d'aires protégées.

Encadré 32. Existence de nombreuses commissions et comités concernés dans la gouvernance des mangroves

On fait un état des lieux de l'existence de nombreux comités ou commissions qui sont logiquement concernés lorsqu'on parle de gouvernance des mangroves. D'abord, ces comités et ces commissions diffèrent selon leurs attributions et missions spécifiques. D'autre part, les départements ministériels (de la Pêche, de l'Environnement et des Forêts) siègent systématiquement au sein de tous ces comités et commissions. Force est de constater que ces structures sont bien souvent en veilleuse, qu'il est parfois nécessaire de les redynamiser, le cas échéant.

La CNGIM est la structure la plus appropriée pour coordonner les activités relatives à la gestion durable des mangroves.

3.3.1.2.2. *Acteurs et intervenants sur les mangroves*

En marge de ces comités et commissions, il y a lieu de mentionner l'existence de nombreuses organismes et structures, publics et indépendants, qui sont autant concernés directement et indirectement, dans la gestion des mangroves, ainsi que des ressources naturelles dans les mangroves. Ces entités forment un système à l'intérieur duquel interagissent des relations, lesquelles sont schématisées par le diagramme ci-après.

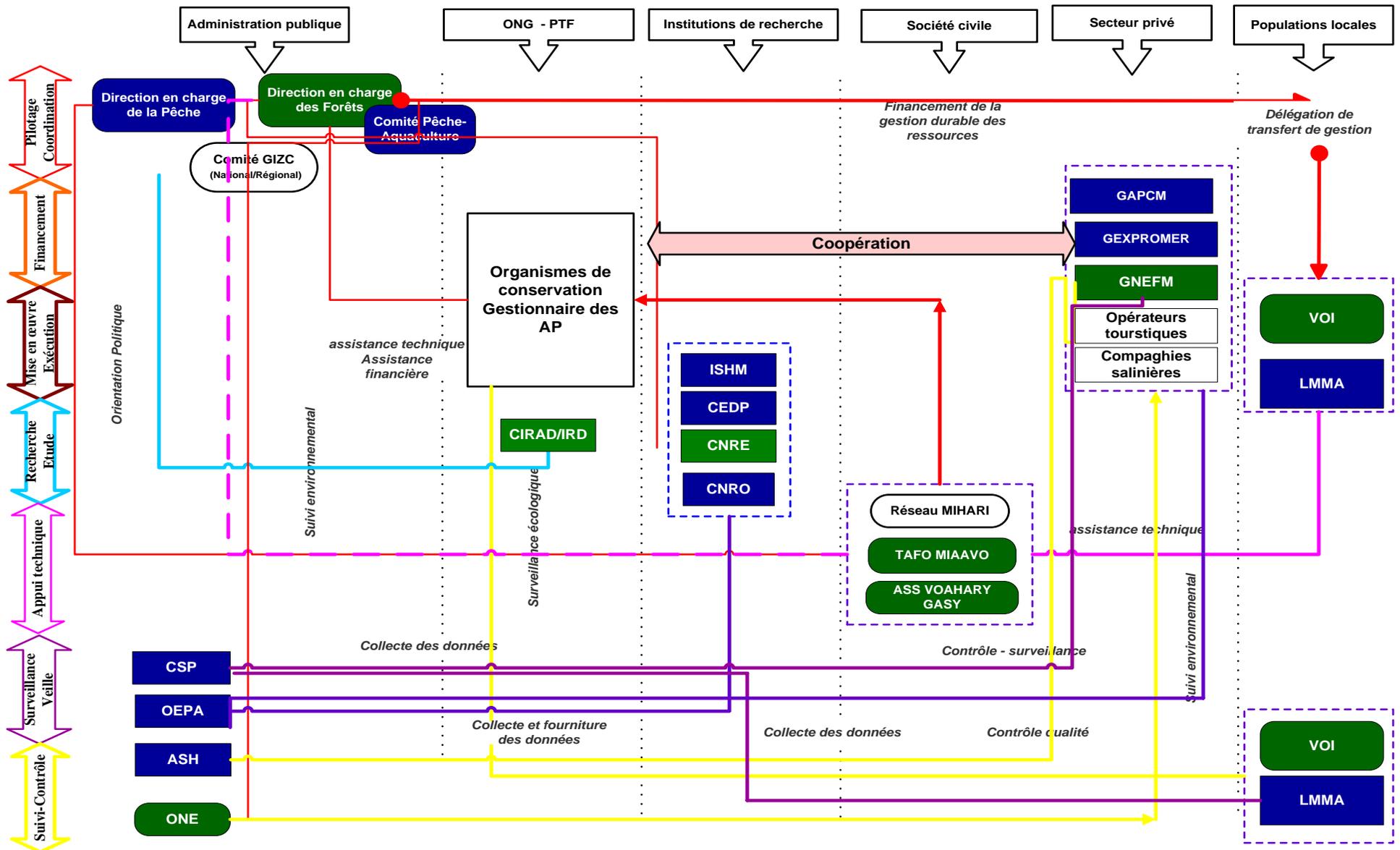


Figure 33 : Diagramme des relations institutionnelles entre les acteurs intervenants dans les mangroves

➤ **En charge de suivi et de la surveillance des activités entreprises dans les mangroves**

Le suivi, le contrôle et la surveillance sont des activités importantes et bien régulées, notamment pour le secteur de la pêche et de l'aquaculture. Ces activités sont entreprises par des établissements étatiques, dont :

- Centre de surveillance de la pêche ou CSP ;
- Observatoire économique de la pêche et de l'aquaculture ou OEPA ;
- Autorité Halieutique Sanitaire ou AHS ;
- Office National de l'Environnement ou ONE.

Centre de Surveillance de la Pêche ou CSP

Organe rattaché au Ministère en charge de la Pêche, le Centre de Surveillance de la Pêche ou CSP a été créé en 1999 (Arrêté n° 4113- 99 du 23 Avril 1999 amendé par Arrêté n° 13277-2000 du 01 Décembre 2000), Il est doté de la mission principale de la protection et la conservation des ressources halieutiques et aquacoles dans les activités de suivi, de contrôle et de surveillance, pour des fins de l'exploitation durable et rationnelle des ressources halieutiques. De manière spécifique, les attributions du CSP consistent à :

- Contrôler et de faire le suivi de **l'effort des pêches** et de la surveillance des activités des **pêches traditionnelles, artisanales, et industrielles** et des navires opérant dans les eaux nationales et du contrôle des activités des opérateurs économiques du secteur de la pêche et de l'aquaculture ;
- Protéger et de conserver les ressources halieutiques et aquacoles se rapportant à son domaine d'intervention à l'intérieur du territoire, conformément aux eaux sous juridiction de Madagascar.

Il est administré par un Comité de Pilotage de neuf (9) membres : six (6) venant du Secteur Public et trois (3) du Secteur Privé dont un (1) proposé par le GAPCM.

Ainsi, incombe-t-il à cet organisme, la mise en œuvre du PAP ou du Plan d'aménagement des pêcheries, à travers la consolidation des données sur les captures et les efforts sur la petite pêche, en provenance des communautés des pêcheurs (regroupées dans les LMMA dans le cadre de la mise en œuvre de PAP). A cet égard, la Direction Régionale de la Pêche (aussi les Circonscriptions des ressources halieutiques) assure le lien intermédiaire entre le CSP et les LMMA.

Observatoire Economique de la Pêche et de l'Aquaculture ou OEPA

L'Observatoire Economique de la Pêche et de l'Aquaculture a été institué en 2012, par voie de Décret N°2°12-768. Il s'agit d'un outil de veille économique chargé d'assurer le suivi des performances économiques des filières au niveau du secteur de la pêche et de l'aquaculture. Les missions de l'OEPA se résument à :

- Permettre aux acteurs du secteur de la Pêche et de l'Aquaculture, de prendre des décisions optimales dans la gestion du secteur ;
- Disposer et gérer les données économiques du secteur ;
- Apporter des réflexions et des études économiques des filières au niveau du secteur ;
- Analyser les évolutions des indicateurs économiques stratégiques clés des filières au niveau du secteur ;
- Appuyer le Ministère en charge de la Pêche et de l'Aquaculture, à la détermination des redevances annuelles issues de l'exploitation de la filière crevette.

Concrètement, les activités de l'Observatoire sont les suivants (sans prétendre l'exhaustivité) :

- Publication de bulletin trimestriel sur la pêche et l'aquaculture ;

- Publication de note de conjoncture sur le secteur de la pêche et de l'aquaculture (par mois) / Informations présentées par filière ;
- Fourniture des indicateurs clés collectés et partagés (publiés), dont ceux aux activités dans les mangroves. Ce sont entre autres :
 - Prix moyen de vente de crabe auprès des pêcheurs traditionnels ;
 - Prix moyen de vente des produits dérivés de crabe sur le marché de la Capitale Antananarivo ;
 - Prix moyen de vente FOB des produits de crabe ;
 - Volume d'exportation de crabe (selon les catégories).

Autorité sanitaire halieutique ou ASH

Créée en 2005 (par voie de Décret N°2005-375), sous tutelle du Ministère en charge de la pêche et de l'aquaculture, l'ASH est l'autorité compétente, chargée du contrôle officiel de la **qualité sanitaire des produits halieutiques destinés à l'exportation**, dont les crevettes (qui prennent une place prédominante), les conserves de thon, les crabes, les poulpes et calmars.

Les contrôles faits par l'ASH se portent sur les bonnes pratiques de pêche et d'élevage. L'Autorité est également chargée de l'élaboration de la réglementation de la filière, en matière de sécurité sanitaire, ainsi que de sa mise en œuvre. Elle est le garant de la **certification sanitaire des produits halieutiques à l'exportation**.

L'Autorité fournit également les données statistiques sur les exportations de crabe de mangroves de Madagascar. Par ailleurs, il revient à l'Autorité d'assurer l'harmonisation de la réglementation nationale malgache avec la réglementation européenne (Directive 96/23/CE relative aux mesures de contrôle à mettre en œuvre à l'égard de certaines substances et de leurs résidus dans les animaux vivants et leurs produits) pour les produits de la pêche destinés à l'exportation

Office National pour l'Environnement ou ONE

Il s'agit d'un établissement de statut public, doté d'une autonomie administrative et financière, sous la tutelle technique du Ministère en charge de l'Environnement. La mission de l'ONE est triple, à savoir :

- De la prévention des risques environnementaux dans les investissements publics et privés et de la lutte contre les pollutions ; A cet effet, il doit veiller à ce que les activités économiques ne se fassent pas au détriment de l'environnement par la mise en œuvre de la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE) ;
- De la gestion du système d'information environnementale, du suivi et de l'évaluation de l'état de l'environnement pour appuyer l'évaluation environnementale et pour une meilleure prise de décision à tous les niveaux ;
- De la labellisation et de la certification environnementale.

Les principaux domaines d'intervention de l'ONE sont :

- Evaluation des dossiers d'Etude d'Impact Environnemental et suivi des cahiers de charge environnemental y afférents ;
- Gestion de base de données environnementales en vue de la production et la diffusion d'informations environnementales sous différents supports destinés à différents utilisateurs (kits pédagogiques pour les élèves et le public en général, outils d'aide à la décision pour les responsables régionaux du type tableaux de bord environnementaux, prescriptions environnementales régionales et rapport sur l'état de l'environnement) ;
- Production d'outils de gestion environnementale (guides sectoriels, directive, normes environnementales pour les promoteurs).

Encadré 33. Suivi et surveillance des activités socioéconomiques et techniques dans les mangroves

En amont à toutes les activités, essentiellement des investissements (tant publics que privés) à faire dans les mangroves, il revient d'abord à l'ONE, de donner son avis sur les aspects environnementaux qui peuvent toucher l'écosystème des mangroves, ainsi que les autres milieux et espèces naturels dans les mangroves.

Le suivi et de contrôle des activités de pêche de crabes et de crevettes, à l'échelle locale, sont assurés par le CSP. Les outputs de CSP sont les efforts de pêche par période et les données sur les productions.

Au niveau intermédiaire, l'OEPA, d'un côté, collecte et consolide les données sur les ressources halieutiques et aquatiques dans les mangroves auprès des établissements de recherche. De l'autre côté, ces informations sont traitées et analysées pour être fournies et exploitées par les opérateurs privés.

En aval de la chaîne des valeurs, il appartient à l'ASH de procéder au contrôle des produits (crabes et crevettes) destinés à l'exportation.

➤ Institutions de recherche

De nombreuses études et de recherches ont été conduites sur l'écosystème de mangroves proprement dit, ainsi que sur les ressources biologiques, les espèces qui s'y trouvent. Dans la majorité des cas, ces études sont menées par l'entremise des centres et établissements étatiques. L'état de lieux rapporte-t-il ainsi la richesse des résultats des études scientifiques, entrepris par ces organismes de recherche, lesquels sont des établissements publics rattachés aux Ministères et/ou aux universités de Madagascar. D'ailleurs, ce sont les résultats de ces recherches qui ont été capitalisés dans le cadre de la préparation de cet état des lieux sur les mangroves à Madagascar.

Les établissements de recherche recensés, dont les mangroves font partie de l'objet des recherches sont les suivants :

- Centre d'Etude et de Développement de la Pêche ou CEDP ;
- Centre de Recherche et de l'Aquaculture ou CDA ;
- Centre National de recherche sur l'environnement ou CNRE ;
- Centre national de recherche de l'océanographie ou CNRO ;
- Laboratoire des Radiosotopes ou LRI.

Il importe de mentionner que ces institutions de recherche (à l'exception de LRI) siègent au sein de la Commission CNGIM.

A signaler que les CEDP et CDA sont tous les deux rattachés directement au Ministère en charge de la Pêche et de l'Aquaculture. En conséquence, ces centres ont tous les deux le même fonctionnement et la même organisation.

Centre d'Etude et de Développement de la pêche ou CEDP

Le CEDP est chargé de la recherche appliquée à l'ensemble du secteur de la pêche. Dans la pratique, les missions du Centre consistent à :

- Contribuer à l'élaboration et à la réalisation des programmes nationaux de recherche scientifique et de développement technologique dans le domaine de la pêche, et aussi :
- Réaliser des études nécessaires à **l'évaluation des ressources halieutiques** et des capacités nationales en matière de pêche ;
- Proposer, en conformité avec la réglementation en vigueur, au Ministère en charge de la Pêche, les modalités de **définition des zones de pêche** ;

- Initier et de mener des programmes de vulgarisation, avec les structures et institutions concernées, en vue de contribuer au développement du secteur de la pêche ;
- Définir les techniques de pêche les plus adaptées et d'expérimenter les engins de pêche ;
- Contribuer à la formation des techniciens et des cadres techniques du Ministère.

Centre de Développement de l'Aquaculture ou CDA

Le centre de développement de l'aquaculture, dédié exclusivement pour les crevettes est créé en 2012 (par voie de Décret N°2012-771). Les missions dévolues au CDA sont les suivantes :

- Déterminer les meilleures approches méthodiques et les normes biotechniques d'élevages des espèces aquacoles favorables à l'aquaculture ;
- Démontrer et transposer par des formations pratiques, les méthodologies retenues ;
- Contribuer au développement durable de l'aquaculture ;
- Formuler et tester des aliments à base d'ingrédients locaux ;
- Approvisionner en poste-larves les opérateurs intéressés ;
- Fournir des services divers liés au développement de l'aquaculture.

On constate que les deux centres œuvrent pour l'optimisation de la production de la pêche et de la production aquacole. En ce sens, les objets des études concernent plusieurs aspects dont : les techniques de production les plus optimales, l'évaluation du potentiel de production des ressources, et la définition des zones de production et des zones de pêche. Ces résultats d'étude sont ensuite utilisés pour des décisions en matière de la gouvernance des ressources halieutiques (à l'exemple de la mise en place de réglementation).

Centre National de Recherches sur l'Environnement ou CNRE

Le CNRE est un organe rattaché au Ministère en charge de l'Environnement, et qui dédié pour tout ce qui est recherche en matière d'environnement. A ce titre, le CNRE a pour mission de :

- Se mettre en conformité et en phase avec les grands objectifs du pays en matière de recherche en fonction des orientations prioritaires ;
- Contribuer à l'élaboration de la politique nationale de la recherche sur l'environnement conformément à la politique de développement économique national dans le cadre de Programmes Intégrés de Recherche pour le Développement ;
- Contribuer à la mise en œuvre de la Stratégie Malgache de Conservation au service d'un développement durable.

Le CNRE est subdivisé en plusieurs départements, selon les thématiques faisant l'objet des recherches. Parmi eux, on cite le Département dusystème aquatique et côtier, le plus concerné quand on parle des activités dans les mangroves. Ce département a pour vocation de promouvoir et de réaliser des études et recherches sur l'environnement aquatique continental, côtier et marin afin de :

- Faire l'**inventaire des écosystèmes** aquatiques, côtiers et marins ;
- Connaître leur état d'une part (caractéristiques physiques, chimiques et biologiques) et d'autre part de comprendre leur mécanisme de fonctionnement, en vue de les protéger, de les conserver ou de les exploiter ;
- Appuyer la mise en place de plans d'actions et de **stratégies de gestion et de conservation** ;
- Apporter le concours du département à la formation par la recherche.

Il y a lieu de préciser que le CNRE n'exerce pas de manière exclusive dans son champ d'activités. D'ailleurs, on retient bon nombre d'acteurs qui réalisent également des opérations

d'inventaire scientifique (voire écologique), On cite entre autres, les organismes de conservation, et les départements ministériels directement.

Centre National de Recherches Océanographiques ou CNRO

A l'instar du CNRE, le CNRO est également affecté aux activités de développement de la recherche auprès du Ministère en charge de l'Environnement. Le champ d'expertise du CNRO est l'océanographie. En conséquence, les attributions dévolues au CNRO sont de :

- Diriger les programmes nationaux de recherche océanographique ;
- Contribuer à la formation des cadres scientifiques et techniques reliés à l'exploitation des ressources marines et halieutiques ;
- Assurer la collecte, le traitement et la diffusion de toute information scientifique et technique concernant l'exploitation de l'océan ;
- Participer à l'Information, à l'éducation environnementale pour la gestion durable des ressources naturelles renouvelables.

Les deux centres de recherche CNRE et CNRO mènent surtout des études à caractère scientifique dans les mangroves.

Laboratoire des Radiosotopes ou LRI

Le Laboratoire des Radiosotopes est un laboratoire de recherche rattaché directement à la Présidence de l'Université d'Antananarivo. Le laboratoire effectue différentes activités de recherches scientifiques de haut niveau, des formations et d'expertises sur deux domaines majeurs : la médecine et l'agronomie.

Pour la partie agronomie, les disciplines étudiées sont essentiellement les sciences du sol, les sciences de l'environnement, la biologie et l'écologie des sols, l'agronomie et la foresterie. Les activités de recherches concernent essentiellement trois axes :

- L'axe « sols et changement climatique » : où l'on étudie les impacts des différents modes d'usage et des pratiques agricoles sur la séquestration du carbone dans le sol et dans la biomasse végétale ;
- L'axe « biodisponibilité des nutriments » : où l'on étudie les processus de mise à disponibilité des nutriments du sol pour la plante à travers l'amélioration des pratiques culturales et l'utilisation des différentes interactions sol racines-plantes ;
- L'axe « biologie du sol », qui est transversal aux deux axes précédemment cités, qui étudie le rôle des différents organismes du sol (la faune du sol, les microrégulateurs et les microorganismes du sol) dans la mise à disponibilité des nutriments pour la plante et dans l'atténuation du changement climatique via leurs actions sur le cycle du carbone.

C'est dans ce cadre que la collaboration avec l'UMR Eco&sols de l'IRD a été instaurée.

Encadré 34 : Multiplicité des institutions de recherche et richesse des études faites sur l'écosystème de mangroves

Bien qu'il n'existe pas d'institution de recherche dédiée spécifiquement pour les mangroves, la multitude des centres de recherche, au service des deux secteurs de la pêche et de l'environnement, reflète la richesse des études et des résultats de recherche

On rappelle que la plupart de ces institutions de recherche siègent au sein de la CNGIM. On souligne effectivement la nécessité de coordonner les activités de recherche pour une meilleure optimisation et pour instaurer une véritable complémentarité entre les résultats de l'étude, afin de parvenir à la gestion durable des mangroves et des ressources dans les mangroves.

➤ Organismes de conservation

Les sites de mangroves recensés à Madagascar sont (presque) tous administrés par des organismes indépendants, à qui le Ministère en charge de l'Environnement et des Forêts en a délégué la gestion du site. Dans la majorité des cas, les sites appartiennent à des aires protégées et des domaines forestiers de l'Etat. En conséquence, la gestion des forêts se fait par le truchement de contrat de délégation de gestion (en se conformant au Décret N°2013-785 fixant les modalités de la délégation de gestion des forêts de l'Etat Malagasy). Le contrat de délégation de gestion est accordé pour une durée de dix (10) ans, laquelle elle est renouvelable tous les cinq ans.

Le tableau ci-après liste les organismes de conservation qui gèrent les sites de Madagascar

Tableau 44 : Organismes délégataire de gestion des sites de mangroves

Organisme de conservation	Sites de mangroves gérés
Asity Madagascar	Complexe Mahavavy –Kinkony Complexe Mangoky -Ihotry
Blue Ventures	Belo sur Mer, Antrema
Madagascar National Parks	
Conservation International	Ambodivahibe
Fanamby	MenabeAntimena
WWF	Menabe, Kivalo,
WCS	Soariake
SAGE	
REEF DOCTOR	Ambondrolava
DELC	Boanamary, Antrema

➤ Populations locales

Les populations et les communautés locales peuvent être des gestionnaires de ressources naturelles dans les mangroves. Cette disposition est prévue pour les deux secteurs : (1) de la pêche, et (2) de l'environnement et des forêts.

- Secteur de la pêche : les gestionnaires locaux sont appelés « communautés des pêcheurs », LMMA ;
- Secteur de l'environnement et des forêts : les gestionnaires locaux sont désignés par COBA ou VOI.

Pour l'Administration forestière, les communautés locales peuvent encore être des co-gestionnaires de sites avec l'organisme délégataire de gestion.

Dans les deux cas, il incombe aux communautés locales, gestionnaires, les principales attributions suivantes :

- Gestion de l'accès aux ressources ;
- Exploitation et valorisation des ressources ;
- Conservation des ressources.

En matière de conservation des ressources, les activités ci-après sont habituellement réalisées (à titre indicatif) : restauration active des mangroves, interdiction de prélèvement de ressources dans certaines zones, mise en place de mesures de réduction des efforts de pêche, suivi communautaire des activités de pêche, et suivi écologique communautaire, etc.

Concernant la valorisation des ressources, on cite entre autres les activités ci-après ; appui aux pêcheurs pour la vulgarisation des pratiques de pêche durable, appui à l'amélioration des conditions d'exercice de la filière au niveau local, promotion de l'écotourisme communautaire, etc.

Plus spécifiquement, à l'intérieur de l'aire de pêche gérée localement (APGL), les responsabilités des communautés gestionnaires consistent à :

- Inventaire sommaire des ressources halieutiques et des écosystèmes aquatiques ;
- Surveillance communautaire, à travers des comités locaux de contrôle et de surveillance ;
- Collecte de données sur les captures et les efforts de pêche ;
- Instauration de mesures pratiques pour une pêche durable des ressources halieutiques ;
- Délimitation des zones du Plan d'aménagement de pêche : zone de réserve de pêche, zones d'exploitation ;
- Reconnaissance de statut professionnel des pêcheurs dans l'aire APGL (carte professionnelle de pêcheurs).

La carte ci-dessous montre les localisations des sites avec TGRN et avec LMMA.



Carte 21. Localisation de TGRN et de LMMA

Encadré 35. Capitalisation des acquis en matière de LMMA

101 LMMA mises en place et opérationnelles (2017)

27 Dina LMMA Homologué

Mise en œuvre des 3 Plans d'Aménagement de Pêche :

- PAP Baie d'Antogil : Fédération des pêcheurs de la Baie d'Antongil / A
- PAP Baie d'Ambaro
- PAP Région Melaky

Professionnalisation des collecteurs de crabe à travers la mise en place de carte professionnelle

Partage d'expériences entre LMMA (Forum National Réseau MIHARI en 2017)

Soutien absolu de LMMA par le Réseau MIHARI (à travers la Charte de Réseau MIHARI en 2018)

➤ **Société civile**

La société civile contribue à la bonne marche et à l'instauration d'une bonne gouvernance des ressources naturelles. Dans le secteur de l'environnement, il existe depuis plusieurs années des organismes de la société civile, et ils sont de plus en plus dynamiques. Ces organismes sont désormais réunis, au sein de nombreux réseaux, dont les plateformes nationales pour la sauvegarde de l'environnement, appelée Alliance Voahary Gasy ou AVG et FANONGA.

Association Voahary Gasy

L'Alliance Voahary Gasy est la plateforme nationale la société civile de plaider pour la préservation de l'environnement à Madagascar. Les grandes lignes d'actions de l'AVG se résument à :

- Interpellation de la puissance publique sur les exploitations illicites des ressources naturelles et de la Biodiversité ;
- Partage d'informations ;
- Renforcement de capacité des membres ;
- Participation à l'élaboration des politiques et stratégies sectorielles pour la préservation de l'environnement et des ressources naturelles ;
- Contre-pouvoir de la puissance publique en cas de décision sur l'environnement, les ressources naturelles.

En 2014, on a compté près de 30 organismes de la société civile membres.

A l'échelle régionale, on recense par ailleurs des réseaux d'OSC, à savoir :

- KOMANGA (Région Boeny) : avec 20 membres en 2014 ;
- FAMARI (AtsimoAndrefana) : avec 55 membres en 2014 ;
- OSCE (DIANA) : avec 45 membres en 2014 ;
- TAFO MIAAVO ;
- Et CNPE ou la Coalition Nationale et Plaidoyer Environnemental.

RESEAU MIHARI

Dans le secteur de la pêche, on fait état de l'existence du Réseau MIHARI, qui regroupe les gestionnaires des sites LMMA. Les types d'activités du Réseau MIHARI sont :

- Structuration des communautés des pêcheurs pour constituer une force ayant un pouvoir dans la Politique de développement des zones marines et des ressources halieutiques marines ;
- Plaidoyer pour une gestion durable des ressources marines à tous les niveaux et à tous les secteurs ;
- Faciliter le partage des expériences et des pratiques dans conservation des ressources marines ;
- Renforcement de capacité et de leadership des gestionnaires locaux des ressources marines.

Créé en 2012, le Réseau MIHARI, compte en 2018, plus de **200 associations membres, dont 80 LMMA et 23 ONG Partenaires**. Parmi les réalisations, les principales sont :

- La réalisation de deux Forums nationaux des membres (en 2015 et en 2017), après le premier forum de mise en place du réseau en 2012 ;
- L'établissement de la motion : Plan reconnaissance officielle et légale de LMMA ;
- La signature de la Charte de réseau MIHARI signée par 22 ONG de conservation de la Biodiversité (en 2018) ;
- L'organisation des ateliers interrégionaux sur la filière crabe (2018) ;
- La production des outils pour l'exploitation des crabes de mangroves :
 - Guide des bonnes pratiques de la Filière crabe de mangroves (en Français et en dialecte Sakalava)
 - Calendrier annuel de pêche par zone (Est/Ouest) ;
- L'obtention de Premier Prix aux Whitley Awards en tant de Héros de la Conservation (2019), pour le compte **des petits pêcheurs malagasy**.

➤ Secteur privé

Le secteur privé est un acteur incontournable lorsqu'on parle de gouvernance des ressources naturelles dans les mangroves.

Force est de constater que les opérateurs privés du secteur de la pêche sont beaucoup plus actifs en matière d'activités pour la gestion durable des mangroves, par rapport aux opérateurs dans le domaine de l'environnement et des forêts. Cette explication est tout à fait normale dans la mesure où l'exploitation des bois de mangroves est formellement interdite sur le territoire national.

En conséquence, les acteurs privés dans le secteur de la pêche sont très impliqués sur les mangroves. Ils sont regroupés dans deux groupements consulaires bien distincts, à savoir le GAPCM et les GEXPROMER.

Groupement des Aquaculteurs et Pêcheurs de Crevettes de Madagascar ou GAPCM

Le GAPCM ou le groupement des aquaculteurs et des pêcheurs de crevettes de Madagascar réunit à la fois les professionnels producteurs et exportateurs de crevettes. L'organisation professionnelle est subdivisée en deux divisions, notamment ; la division « pêche » et la division « aquaculture ». Les objectifs spécifiques de l'organisation consistent à :

- Coopérer avec les communautés des pêcheurs traditionnelles locales dans l'intérêt commun de préservation durable des ressources naturelles ;
- Coopérer avec l'Administration Publique pour la mise en œuvre de la Politique de la pêche durable ;
- Coopérer avec les ONG d'appui et de mise en œuvre de la conservation durable des ressources naturelles renouvelables.

A titre indicatif, voici deux exemples réussis de coopération du secteur privé avec d'autres parties prenantes, en faveur de l'instauration de la bonne gouvernance des ressources halieutiques dans les mangroves :

- Dans le cadre de la Convention entre BLUE VENTURES et GAPCM en 2018, il a été fixé l'objectif de reconstituer les stocks dans les zones de pêche traditionnelle critiques et les mangroves adjacentes à la zone protégée, Pour ce faire, le **GAPCM a convenu avec les petits pêcheurs d'étendre l'interdiction de chalutage au corridor côtier pour une période d'essai d'un an, pour la protection des zones de pêche traditionnelle depuis la côte jusqu'aux îles sur une superficie supplémentaire de 500 km².**
- En 2014, il été établi un Protocole d'Accord entre le GAPCM, WWF et Ministère de la Pêche, pour la mise en place et la mise en œuvre de plan d'action pour avoir la certification MSC (Marine Stewardship Council) de l'industrie crevettière de Madagascar.

Groupement des Exportateurs de Produits de Mer ou GEXPROMER

De l'autre coté, on a le GEXPROMER, qui participe activement dans la bonne gouvernance des ressources halieutiques. Parmi les activités du groupement, on cite les suivantes :

- Plaidoyer pour une exploitation durable des ressources halieutiques ;
- Dénonciation des pratiques illicites et illégales dans la collecte et exportation des crabes de mangroves ;
- Assainissement du milieu des marchés de la collecte et des exportateurs de crabes de mangroves.

De manière concrète, les réalisations du Groupement en matière de préservation de mangroves sont :

- Participation active aux actions de plaidoyer, de communication du Ministère de la Pêche dans la préservation des crabes de mangroves
- Participation à la mise en place des mesures d'exploitation durable des ressources halieutiques, telles que la période de fermeture de pêche, taille minimale de capture, etc.
- Appui à la réalisation de la mise en place de suivi scientifique permanent des captures de pêche.

Encadré 36. Gouvernance participative et centralisée manifeste à travers la CNGIM

Cette analyse conclut que la gouvernance des mangroves et des ressources dans les mangroves revêt une caractéristique largement participative (multi-institutionnelle et multi-acteurs) mais fortement centralisée.

Il y a lieu de mentionner que les espaces d'échanges et de discussions ont été mis en place, à travers la CNGIM permettant ainsi de favoriser en amont une interaction entre les acteurs et les décideurs.

Ces espaces d'échanges doivent ainsi permettre de valoriser les pratiques, les connaissances et les savoirs faire concernant les activités dans les mangroves, de chaque partie prenante. Cependant, le fonctionnement de la CNGIM n'est pas tout fait réussi dans la réalité, pour être complètement au service de la gestion durable des mangroves. D'un part, la CNGIM est encore très jeune. D'autre, part, elle n'est pas suffisamment développée pour devenir une excellente opportunité et un véritable mécanisme de prise de décisions.

3.3.1.3. **Cadre réglementaire et juridique régissant les mangroves**

Les activités menées dans les mangroves, ainsi que la gouvernance des mangroves sont régies par une panoplie de différents textes et de lois. Les textes identifiés comme ayant un rapport dans la gestion durable des mangroves sont cités dans les séries de tableaux ci-après [Tableaux 45, 46, 47].

3.3.1.3.1. **Cadre juridique de conservation des mangroves**

a) Statut juridique

Les mangroves sont assimilées aux forêts [Loi N° 97-017 du 8 août 1997, Article 2]. Elles sont définies comme étant des forêts littorales tropicales se développant dans les zones de balancement des marées, des côtes plates et abritées ainsi que leurs zones d'influence [Arrêté interministériel N°4355/97 du 13 mai 1997. Annexe]. En conséquence, les dispositions citées dans la législation forestière s'appliquent aux forêts de mangroves.

Les mangroves sont protégées grâce à son statut juridique, en tant que zones sensibles.

Une *zone sensible* est constituée par un ou plusieurs éléments de nature biologique, écologique, climatique, physico-chimique, culturelle, socio-économique, et est caractérisée par une valeur spécifique et une certaine fragilité vis-à-vis des activités humaines et des phénomènes naturels susceptibles de modifier lesdits éléments et /ou de dégrader voire de détruire ladite zone. [Arrêté interministériel n°4355 /97 du 13 mai 1997 Article 2].

En tant que de zone sensible, les mangroves font l'objet d'une délimitation spécifique. En ce sens, est considérée comme critère de délimitation de la zone de mangrove, la présence simultanée ou facultative des éléments de paysage de mangrove suivants :

- La zone de mangrove vive à palétuviers ;
- La tanne nue ou herbacée ;
- Le réseau de chenaux plus ou moins régulièrement inondés par la marée.

La sensibilité des zones de mangrove sera approuvée par l'insertion des zones d'influence dans cette délimitation que l'administration a la faculté d'étendre selon le cas :

- Tout espace de 10 km au moins en amont à partir de la limite interne (co-terrestre) de la mangrove ;
- Les zones de pêche crevette, les zones récifales et les herbiers en aval.

b) Exploitation des mangroves

Selon le régime de l'exploitation forestière, les forêts de mangrove (de même que les forêts d'estuaire) sont soumises au plan d'aménagement. Leur exploitation est en théorie soumise à des modalités particulières fixées par voie réglementaire, sans préjudice pour l'exercice par les populations riveraines de leurs droits d'usage. [Décret N°98-782 du 16 septembre 1998 - Article 10]. Ce plan d'aménagement doit être approuvé par le Ministre chargé des forêts, après avis de la Commission Forestière, avant le démarrage de toute exploitation. Sa durée varie entre 3 et 30 ans, suivant le degré d'aménagement effectué par le concessionnaire, à l'issue de laquelle il est révisé. [Article 6].

Le plan d'aménagement fixe les possibilités et les modalités annuelles de prélèvement. Celles-ci correspondent à la superficie maximale exploitable annuellement et/ou au volume maximal des ressources correspondant à la superficie maximale exploitable annuellement et/ou au volume maximal des ressources forestières susceptibles d'être prélevées annuellement, sans porter atteinte à la capacité productive et reproductive de la forêt ou de la parcelle forestière et en veillant à en préserver la biodiversité. [Article 14].

Dans la pratique, l'exploitation des mangroves est interdite, eu égard de leur sensibilité.

c) Protection juridique des mangroves

Il existe à Madagascar plusieurs dispositions juridiques relatives à la protection des mangroves.

- La principale conservation juridique des mangroves est l'interdiction de la coupe de bois de mangroves, même le droit d'usage. En effet, à partir de 2014, une interdiction d'exploitation de bois de mangroves a été mise en place [Arrêté interministériel N°32100-2014. Article 1].
- Ensuite, il y a le Décret de la gestion intégrée des zones côtières et marines. Ce décret précise l'inconstructibilité de la bande littorale de 25 m à partir de la limite des plus hautes marées périodiques et régulières (sauf des constructions indispensables à la sécurité et aux services publics dont l'autorisation est obtenue par voie de dérogation) [Décret N°2010 – 137. Article 9].

De l'autre côté, en cas de changement d'affectation de la valeur paysagère des zones sensibles, une autorisation doit être donnée par le Ministère compétent après avis du Comité national GIZC [Décret N°2010 – 137. Article 14].

Le même Décret insiste sur l'exigence de réaliser d'une étude d'impact environnemental lors de réalisation de travaux publics ou privés pouvant porter atteinte à l'environnement des zones côtières et marines, avant la délivrance de l'autorisation d'installation ou d'exploitation. [Décret N°2010 – 137. Article 12].

On rapporte également l'obligation aux acteurs de partager des bénéfices des résultats de recherche sur les zones côtières et marines. [Décret N°2010 – 137. Article 38], par le truchement de l'intervention du Comité GIZC.

- Création d'aire protégée : la création d'aire protégée dans les mangroves constitue une mesure pour assurer juridiquement leur conservation. A ce titre, les activités interdites et autorisées sont réglementées telles que les mines, agriculture, élevage, pêche, etc.

d) Reboisement des mangroves

Le reboisement est régi par un cadre qu'est le Décret N°2000 – 383 du 07 juin 2000. Il est stipulé par ce Décret que le reboisement a pour objectif entre autres d'assurer la sécurité foncière aux reboiseurs. En ce sens, il est établi des mesures incitatives, dont l'incitative foncière, qui consiste à faciliter l'accession à la propriété et à la sécurisation foncière de la parcelle reboisée. L'effectivité de cette mesure peut se faire, à travers :

- La création de réserves foncières pour le reboisement à l'intérieur desquelles l'accession à la propriété sera réglementée par l'Administration domaniale ;
- La cession à titre onéreux au profit des nationaux de terrains domaniaux à vocation de reboisement identifiés par la commission forestière ;
- Le bail emphytéotique des terrains domaniaux à vocation de reboisement identifiés par la commission forestière.

Cet avantage foncier est pratiquement inapplicable dans le cas de reboisement des forêts de mangroves, dans la mesure où les forêts domaine public de l'Etat, donc inaliénable, imprescriptible et insaisissable.

3.3.1.3.2. *Cadre juridique de transfert de gestion des ressources dans les mangroves*

La gestion des ressources naturelles est régie par un ensemble des textes établis par deux secteurs distincts : le secteur de l'environnement et des forêts et le secteur de la pêche et de l'aquaculture.

a) Secteur de l'Environnement et des Forêts

La Loi N°96-025 du 30 septembre 1996 a pour fondement que les ressources naturelles renouvelables peuvent être gérées au niveau local, plus précisément par les populations que l'on désigne par les « communautés locales de base » ou COBA [Vondron'olonafotony ou VOI en malagasy].

Cette loi ainsi que les Décrets d'application qui s'y rattachent s'appliquent à la gestion dans les forêts de mangroves.

Les conditions de mise en œuvre se traduisent par la contractualisation du transfert de gestion, fixée par le Décret N°2001-122 du 14 février 2001. Le but de cette gestion contractualisée est de l'instauration d'une gestion durable et sécurisée des ressources forestières [Article 3]. La loi établit que le contrat de gestion dans le cadre de la gestion contractualisée d'une forêt est conclu initialement pour une durée de trois (3) ans [Article 7], entre l'Administration forestière et la Communauté de base [Article 8]. Le contrat peut être renouvelé par période de dix (10) ans, après une évaluation de la gestion de la forêt par ladite communauté de base.

Parmi les conditions de mise en œuvre de la gestion contractualisée, il y a le plan d'aménagement [Article 11]. Ce plan d'aménagement est l'outil indispensable de gestion pour le gestionnaire, qui fixe les règles d'exploitation. En ce sens, le Plan d'aménagement comprend les éléments suivants [Article 12] :

- Volume annuel de prélèvement en fonction de la superficie maximale exploitable et du volume maximal des ressources forestières exploitables annuellement (il est érigé comme principe que l'exploitation ne doit pas porter atteinte à la capacité productive ou reproductrice de la forêt ni à la biodiversité) ;
- Zonage d'unités d'aménagement ;
- Mode de traitement et d'aménagement.

En outre, les textes en vigueur stipulent l'obligation d'annexer au Contrat de gestion, un document désigné « Cahier de charges ». Le cahier de charges précise les modalités de gestion d'une forêt, les conditions techniques d'exploitation, ainsi que les conditions d'application des sanctions par la communauté de base.

b) Secteur de la pêche

Dans le secteur de la pêche, les ressources naturelles peuvent également être gérées au niveau local, sur la base de cadre légal qu'est l'Arrêté Ministériel N°29211/2017. Dans ce cadre, les ressources sont appelées « ressources halieutiques ». Cet Arrêté Ministériel a pour objet de fixer les modalités de transfert de gestion des ressources halieutiques et des écosystèmes aquatiques.

Les modalités de gestion se portent entre autres sur le Contrat ou Autorisation de transfert, le Cahier de charges, le Plan simple de gestion, le Plan d'aménagement des pêcheries ou PAP.

Il est ainsi défini juridiquement par voie d'Arrêté, les outils de gestion ci-après :

- Le cahier de charges est défini comme étant un « *document détaillant les droits et obligations régissant la gestion d'une zone suivant un accord entre l'administration gestionnaire des ressources halieutiques concernées et le délégataire de gestion* » [Article 1].
- Le plan simple de gestion est une *démarche de gestion élaborée de façon participative par l'initiative et relevant des compétences des groupements des pêcheurs. Il est validé par l'assemblée communautaire* [Article 1].
- Le plan d'aménagement des pêcheries ou PAP sert de condition de base fondamentale, pour instaurer le transfert de gestion des ressources halieutiques et des écosystèmes aquatiques [Article 2].

- L'Arrêté Ministériel parle d'Autorisation de transfert de gestion, qui vaut le « Contrat de transfert de gestion », et dont la durée de validité est de deux (2) ans renouvelables. L'Autorisation est donnée par le Ministère en charge de la Pêche et de l'Aquaculture [Article 7].

En outre, les gestionnaires au niveau local, appelés « les bénéficiaires des transferts de gestion », sont *les communautés des pêcheurs rassemblés dans un groupement légalement constitué selon les textes en vigueur, et est reconnu par le Ministère en charge de la Pêche et de l'Aquaculture, et jouissant d'un renforcement de capacité* [Article 3].

Il importe de préciser le caractère juridique de « l'aire de pêche géré localement » ou APGL qui est la *zone marine et/ou côtière ou continentale gérée par les communautés des pêcheurs* [Article 1]. Et il existe deux types d'APGL : (1) les réserves de pêche, et (2) les zones établies par le transfert de gestion.

D'une part, la réserve de pêche est une *zone où la faune et/ou la flore présente un intérêt particulier et dans laquelle les activités halieutiques sont strictement réglementées*. D'autre part, la zone établie par le transfert de gestion est une *zone clairement délimitée dont la gestion des ressources naturelles a été déléguée par l'Etat aux membres des communautés des pêcheurs, rassemblés dans un groupement*.

Encadré 37. Les textes régissant le transfert de gestion des ressources naturelles

L'analyse du cadre juridique sur les transferts de gestion fait état de l'existence de la dualité entre les deux principaux secteurs concernés. En effet, il apparaît que lorsqu'il s'agit des mangroves, il existe des textes analogues régissant la gestion locale des ressources naturelles. Les deux Ministères font-ils ainsi valoir de leurs droits, en tant que « puissance publique » qui peut transférer certains droits aux communautés locales.

Il importe de constater que certaines dispositions juridiques quant à l'application des modalités de transfert de gestion sont similaires, notamment les outils de gestion. Les oppositions se situent au niveau des définitions des ressources naturelles, ce qui justifie ou motive dans une certaine manière le cloisonnement. Les caractéristiques des communautés rendent différent également les deux cadres juridiques. Pour l'Administration en charge de la pêche, le transfert de gestion concerne les pêcheurs traditionnels rassemblés en une communauté gestionnaire. Tandis que, les communautés sont les habitants des villages concernés par la zone faisant l'objet du transfert de gestion, sans spécifier sur leur activité économique.

En conclusion, le cadre juridique rend possible, mais confus, l'établissement de deux contrats de transfert de gestion, au sein d'une zone composée par l'écosystème de mangroves. On peut imaginer le scénario suivant : D'un côté, l'Administration en charge des forêts contracte avec les COBA la co-gestion des forêts de mangroves et de l'autre côté, l'Administration en charge de la pêche autorise à une association des pêcheurs la gestion des ressources halieutiques (dont l'exploitation des crabes) dans la même zone.

3.3.1.3.3. Cadre juridique de l'insertion territoriale des zones de mangroves

D'abord, les zones côtières et marines ont une définition juridique depuis 2010 [Décret 2010-137 - Article 2]. C'est un *espace géographique portant à la fois sur la partie maritime et la partie terrestre du rivage, et intégrant les étangs salés et les zones humides en contact avec la mer. Cet espace inclut la limite extérieure de la mer territoriale ainsi que le domaine public maritime et le territoire des communes riveraines des mers et océans. La zone côtière pourra être étendue selon des nécessités locales spécifiques de nature économique et/ou écologique aux collectivités locales contigües aux communes riveraines des mers et océans, ainsi qu'aux collectivités riveraines des estuaires et deltas situés en aval de la limite de salure des eaux.*

Il est également défini la *bande littorale d'une largeur de 25 mètres à partir de la limite du rivage de la mer jusqu'à la limite des plus hautes marées périodiques irrégulières*.

Pour réglementer la délimitation des zones de mangroves, il existe le texte portant sur les zones sensibles (décrites dans les sections ci-haut). Il est rappelé qu'en tant que zone sensible, les forêts de mangroves disposent de zone d'influence.

Il importe de mentionner que la « zone d'influence » n'a pas de définition juridique au sens global du terme. Autrement dit, il est uniquement stipulé dans l'Arrêté Ministériel N°4355/97 du 13 mai 1997 l'étendue de la zone d'influence relative aux mangroves. On constate ainsi le vide juridique sur les caractéristiques de cette zone d'influence. Plus exactement, on n'a pas fixé des règles d'utilisation dans ladite zone, à l'instar des différents types de zones dans les aires protégées (Noyau Dur, Zone Tampon et ses subdivisions potentielles, telles que la zone d'utilisation durable, la zone d'occupation contrôlée, la zone de service, etc.).

Ceci étant, lorsque les forêts de mangroves se trouvent dans une aire protégée, c'est le Code des Aires protégées ou le COAP qui est la législation applicable. Dans d'autres zones, telles que dans les villes côtières, on signale les lacunes de droit, très spécifiques pour les zones de mangroves.

D'autre part, les textes portant sur la réglementation intégrée des zones côtières et marines stipulent clairement que ce sont *les plans et les schémas d'aménagement et de développement qui précisent les valeurs limites des zones côtières et les conditions d'affectation et d'utilisation des espaces maritimes et terrestres* [Décret 2010-137 - Article 11]. En effet, ce sont les *autorités compétentes concernées qui doivent dans le processus de planification et après concertation avec les collectivités locales touchées, procéder à la délimitation de la zone côtière tant du côté marin que terrestre de leurs circonscriptions respectives de la zone côtière en tenant compte des équilibres de l'environnement et des intérêts économiques locaux, Les opérations de délimitation après approbation de l'organe délibérant de la collectivité concernée sont insérées sur les plans d'aménagement et d'urbanisme.* [Décret 2010-137 - Article 4].

3.3.1.3.4. *Principes de gestion de mangroves*

Il est évident que les principes qui devraient s'appliquer à la gestion des mangroves sont définis par ceux de la GIZC, tels que c'est défini par la réglementation de GIZC. Ces principes sont :

- Accès aux ressources côtières est un droit inaliénable de chaque malgache ;
- Exploitation des zones pour la satisfaction des besoins des populations ;
- Respect des valeurs culturelles, de la justice sociale et de la dignité humaine ;
- Partage de responsabilité ;
- Principe de coordination ;
- Principe de subsidiarité ;
- Intégration de la gestion des risques de catastrophes et de changement climatique.

3.3.1.3.5. *Cadre juridique régissant la structure de gouvernance institutionnelle des mangroves*

La gouvernance institutionnelle des mangroves doit être assurée à l'échelle nationale et régionale, par la Comité National ou régional GIZC. La composition du Comité GIZC fait en sorte que tous les acteurs étatiques actifs dans le territoire donné soient représentés au sein du comité.

3.3.1.3.6. **Cadre juridique régissant l'exploitation des ressources naturelles dans les mangroves**

Les ressources forestières et les ressources halieutiques sont des ressources dites renouvelables, dont l'exploitation rationnelle est régie par des textes pour assurer leur gestion durable.

a) Exploitation forestière

Les ressources forestières englobent les ressources naturelles soumises au régime forestier, selon le Décret N°98-782 du 16 septembre 1998 portant régime de l'exploitation forestière. Et, il est défini juridiquement que l'exploitation forestière veut dire, tout prélèvement à but commercial, soit des produits forestiers, soit de tout autre produit que les forêts et les terrains définis en tant que « *forêts* », selon la loi forestière.

Selon ce Décret N°98-782, les forêts de mangroves peuvent être soumises à l'exploitation forestière. Pour ce faire, *les forêts de mangrove et les forêts d'estuaire sont soumises au plan d'aménagement. Leur exploitation sera soumise à des modalités particulières fixées par voie réglementaire, sans préjudice pour l'exercice par les populations riveraines de leurs droits d'usage.* [Décret N°98-782 - Article 10]. *Le plan d'aménagement fixe les possibilités et les modalités annuelles de prélèvement. Celles-ci correspondent à la superficie maximale exploitable annuellement et/ou au volume maximal des ressources reproductives de la forêt ou de la parcelle forestière et en veillant à en préserver la biodiversité* [Décret N°98-782 - Article 14].

Le Décret permet également l'exploitation forestière dans le cadre de contrat de gestion avec les communautés villageoises [Décret N°98-782 - Article 31]. En ce sens, *la communauté gestionnaire peut dans le respect du plan d'aménagement et des règles d'exploitation soit assurer directement l'exploitation forestière soit la confier en totalité ou en partie et pour une période déterminée à un exploitant forestier agréé.*

Toute exploitation est régie entre l'exploitant et l'Administration forestière par une Convention d'exploitation, laquelle *confère au concessionnaire le droit de prélever dans une forêt ou une parcelle forestière, un volume de ressources forestières pour approvisionner le marché national ou d'exportation. La convention d'exploitation fixe la quantité par catégorie de ressources et la localisation, les limites et la superficie de la forêt ou de la parcelle forestière pouvant faire l'objet d'une exploitation. La quantité de ressources pouvant être prélevée est fixée annuellement* [Décret N°98-782 - Article 12].

Toutefois, l'exploitation des bois de mangroves est désormais interdite sur le territoire national depuis 2014, en vertu de l'Arrêté interministériel N°32100/2014 du 24 octobre 2014. La coupe, la collecte, le transport et la vente de bois de mangroves sont interdites à Madagascar [Article 1].

b) Exploitation des ressources halieutiques

Le Code de la Pêche et de l'Aquaculture définit les « ressources halieutiques », en les désignant comme un *ensemble des espèces biologiques, de faune et de flore dont l'eau constitue le milieu de vie permanent ou le plus fréquent.* [Loi n°2015-053. Article 1]

Parmi les activités économiques d'exploitation réglementées légalement au sein des mangroves, on a l'aquaculture de crabe et l'aquaculture de crevettes. On mentionne d'ailleurs qu'elles font partie des ressources stratégiques de la pêche. A ce titre, divers Arrêtés Ministériels ont été établis pour préserver durablement ces deux ressources.

Concernant les crabes de mangroves, les types d'actions suivantes ont fait l'objet de réglementation juridique :

- L'exercice de l'aquaculture de crabes [Arrêté Ministériel N°32099/2014 du 24 octobre 2014] ;

- La mise en place de ferme aquacole de crabe [Arrêté Ministériel N°27786/2017 du 09 novembre 2017] ;
- L'exploitation de crabes de mangroves [Arrêté Ministériel N°25830/2014 du 13 Août 2014] ;
- L'exportation des crabes de mangroves [Arrêté Ministériel N°32102/2014 du 24 octobre 2014].

Il est évident à travers les textes et les cadres réglementation que les exploitations des ressources halieutiques dans les zones de mangroves sont placées sous l'autorité et le contrôle du Ministère en charge de la pêche et de l'aquaculture. D'où, la nécessité pour tout exploitant des ressources halieutiques d'obtenir une autorisation d'exploitation auprès du Ministère de la Pêche. Les activités spécifiques requérant cette autorisation sont ainsi :

- Capture de crabe de mangroves sauvages, à des fins d'aquaculture [Arrêté Ministériel N°32099/2014, Article 4] ;
- Etablissement d'aquaculture de crabe de mangroves [Arrêté Ministériel N°32099/2014, Article 3], accompagné d'un agrément zoo sanitaire [Arrêté Ministériel N°27786/2017, Article 5] ;
- Extension ou modification dans la réalisation de l'aquaculture de crabe de mangroves [Arrêté Ministériel N°32099/2014, Article 5] ;

Les dispositions de la loi prévoient des actions spécifiques relatives à l'exploitation des crabes de mangroves de telle sorte à mieux préserver les forêts de mangroves. Il s'agit entre autres de :

- Interdiction formelle d'installer une aquaculture de crabe dans les forêts de mangroves [Arrêté Ministériel N°32099/2014, Article 2] ;
- L'autorisation d'installer les fermes d'aquaculture sur des tannes d'arrière mangroves avec avis favorable du Ministère en charge de la Pêche [Arrêté Ministériel N°27786/2017, Article 2] ;
- Obligation de disposer de plan de masse du site d'élevage, comprenant le plan de circuit d'eau, station de traitement des eaux usées, base vie, bassins [Arrêté Ministériel N°27786/2017, Article 7] ;
- Densité maximale d'élevage : 5 individus par m² [Arrêté Ministériel N°27786/2017, Article 8] ;
- Interdiction de couper plus de 10% des mangroves comprises dans la surface de l'emprise de l'exploitation d'aquaculture de crabes [Arrêté Ministériel N°27786/2017, Article 3] ;
- Obligation de faire du reboisement de mangroves, correspondant au double de la surface des zones qui avaient été déboisées dans le cadre de l'exploitation [Arrêté Ministériel N°27786/2017, Article 3].
- Suspension temporaire de l'exploitation de crabes de mangroves en une période annuelle généralement comprise entre Août et octobre de l'année [voir par exemple Arrêté Ministériel N°25830/2014 Article 1].

Encadré 38. Les textes régissant l'exploitation des ressources naturelles dans les mangroves

En vertu du Décret régissant l'exploitation forestière, l'exploitation des bois de mangroves est tout à fait possible, permis et autorisable. En conséquence, il est fixé des modalités pour une exploitation bien réglementée dans le secteur. Par contre, cette activité demeure pour l'heure interdite ou suspendue à partir de 2014, à cause de la hausse de la dégradation de l'ensemble des forêts de mangroves à Madagascar depuis plusieurs années. En parallèle, l'exploitation des ressources halieutiques sont permises dans les forêts de mangroves, sous bon nombre de dispositions spécifiques afin de prévenir d'éventuelle surexploitation de ces ressources halieutiques.

Tableau 45 : Textes juridiques en vigueur du Ministère en charge des forêts et de l'environnement pouvant concerner les mangroves

#	Domaines régis par les textes	Textes	Contenus / Dispositions
1	Dispositions générales du secteur de l'environnement et des forêts		
1.1	Législation forestière	Loi N° 97-017 du 8 août 1997	Définition des forêts Régime forestier : soumission et distraction au régime forestier Service public forestier : organisation et missions Rapport entre Administration forestière et Collectivités Territoriales Décentralisées Périmètres régis aux régimes spéciaux Fonds forestiers nationaux et ristournes
1.2	Refonte des conditions générales d'application de la législation forestière	Décret N° 2005-849 du 13 décembre 2005	Création de la Commission Forestière Composition et fonctionnement de la Commission Forestière Soumission et distraction au régime forestier : Forêts de l'Etat, Forêts de Collectivités Territoriales Décentralisées et des établissements publics, Forêts des particuliers Fonds Forestiers Nationaux et Régionaux
1.3	Refonte du Code des aires protégées	Loi n° 2008 – 025 du 25 novembre 2008	Typologie des aires protégées Gouvernance des aires protégées Système des aires protégées Création et modification des aires protégées Gestion de l'aire protégée Dispositions pénales en cas d'infraction dans les aires protégées
1.4	Création, organisation et fonctionnement de la Commission du Systèmes des Aires protégées de Madagascar	Arrêté interministériel n°52004 /2010 du 20 décembre 2010	Attribution de la Commission SAPM Composition de la Commission SAPM Fonctionnement de la Commission SAPM
2	Zones sensibles		
	Définition et délimitation des zones sensibles	Arrêté interministériel n°4355 /97 du 13 mai 1997	Définition des zones sensibles Délimitation de chaque zone sensible : Récif corallien, mangroves, îlot, forêts tropicales, zones sujettes à l'érosion, zones arides et semi-arides sujettes à la désertification, zones marécageuses, zones de conservation naturelle, périmètre de protection de l'eau potable,

#	Domaines régis par les textes	Textes	Contenus / Dispositions
			minérales et souterraines, sites archéologiques et historiques
3	Gestion des ressources naturelles renouvelables		
3.1	Gestion locale des ressources naturelles renouvelables	Loi N° 96-025 du 30 septembre 1996	<p>Concept de « Communautés de base » et de transfert de gestion</p> <p>Procédures de transfert de gestion et agrément</p> <p>Droits et obligation des organismes gestionnaires des ressources naturelles renouvelables</p> <p>Rapport entre les membres des organismes gestionnaires des ressources naturelles renouvelables</p> <p>Cadre général économique et fiscal de l'exercice de la gestion communautaire locale des ressources naturelles renouvelables</p>
3.2	Conditions de mise en œuvre de la gestion contractualisée des forêts de l'Etat	Décret N° 2001-122 du 14 février 2001	<p>Dispositions générales relatives à la « gestion contractualisée des forêts de l'Etat »</p> <p>Procédure de conclusion des contrats de gestion</p> <p>Modalités de gestion : gestion en régie, sous-traitance, exportation</p> <p>Suivi et contrôle de contrat de gestion</p> <p>Règlement des litiges</p>
3.3	Communautés de base chargées de la gestion locale de ressources naturelles renouvelables	Décret N° 2000-027 du 13 janvier 2000	<p>Dispositions générales relatives aux « communautés de base »</p> <p>Organes des communautés de base : Assemblée générale, Structure de gestion, Règles de fonctionnement, Gestion financière,</p> <p>Modèle de règlement intérieur ou DINA</p>
3.4	Modalités de délégation de gestion des forêts de l'Etat à des personnes publiques ou privées	Décret N° 2013 – 785 du 22 octobre 2013	<p>Définitions</p> <p>Champ d'application de la délégation de gestion : modalités de gestion des aires protégées forestières, gestion de site de gestion forestière durable ou Kolo Ala</p> <p>Contrat de délégation de gestion : procédure d'octroi de gestion, droit d'usage,</p> <p>Formes de délégation de gestion des domaines forestiers nationaux et des forêts domaniales : mise en concessions de service, location gérance, sous-traitance/subdélégation, bail, co-gestion, transfert de gestion</p> <p>Régime de parafiscalité : Fonds Forestier National, Redevances forestières</p>
4	Exploitation des ressources forestières		

#	Domaines régis par les textes	Textes	Contenus / Dispositions
4.1	Régime de l'exploitation forestière	Décret N°98-782 du 16 septembre 1998	Définition de l'exploitation forestière Modalités de l'exploitation forestière Suivi et contrôle de l'exploitation forestière Commercialisation, exportation et promotion des produits forestiers Redevances forestières
4.2	Reboisement	Décret N°2000 – 383 du 07 juin 2000	Définition de reboisement Mesures incitatives au reboisement : incitations techniques, incitations foncières et incitations financières Régions et objectifs régionaux de reboisement Gestion des ressources : acteurs de la gestion de reboisement (pépiniéristes, opérateurs de reboisement, Administration forestière, instances régionales de reboisement, Plan de réalisation de reboisement : programme annuel de reboisement

c) Gestion intégrée des zones côtières et marines

Deux textes fondamentaux réglementent la GIZC sur le territoire malgache. Partant du fait que les mangroves se trouvent dans les zones côtières et marines, les activités que l'on mène dans les mangroves sont-elles ainsi soumises aux cadres réglementaires décrits ci-après.

Tableau 46 : Textes juridiques en matière de gestion intégrée des zones côtières et marines

#	Domaines régis par les textes	Textes	Contenus / Dispositions
1	Réglementation de la gestion intégrée des zones côtières et marines de Madagascar	Décret N°2010 – 137	<p>Principes et objectifs de la gestion intégrée des zones côtières et marines ;</p> <p>Planification de l'utilisation des zones côtières et marines ;</p> <p>Protection des espaces naturels ;</p> <p>Cadre institutionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Comité National de Gestion intégrée des zones côtières – Organe de contrôle et de suivi <p>Gouvernance des zones côtières et marines :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Coordination et intégration des activités ; <p>Instruments de gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Système d'information et d'aide à la décision environnementale – Plan de développement – Document de politique /stratégie nationale de développement durable
2	Organisation et fonctionnement du Comité National de la gestion intégrée des zones côtières et marines de Madagascar	Arrêté N°22473 – 2012	<p>Mission principale</p> <p>Attributions :</p> <p>Fonctionnement</p> <p>Composition</p> <p>Groupe thématique</p> <p>Démembrement régional : Comité régional et Comité communal</p>

d) Pêche

Tableau 47 : Textes juridiques en vigueur du Ministère en charge de la pêche et de l'aquaculture pouvant concerner les mangroves

#	Domaines régis par les textes	Textes	Observations/ Utilisations / Contenus
1	Dispositions générales du secteur de la pêche et de l'aquaculture		
1.1	Code de la Pêche et de l'Aquaculture	Loi N°2015 – 053 du 16 décembre 2016	Dispositions : <ul style="list-style-type: none"> – Exercice de la pêche commerciale – Petite pêche – Modalités de délivrance de licence et d'autorisation de pêche – Etablissement des plans d'aménagement de la pêcherie et de l'aquaculture – Gouvernance communautaire dans la gestion des ressources halieutiques et de l'écosystème aquatique – Mesures de protection de la biodiversité marine et l'application des Conventions internationales et régionales relatives à la protection de l'environnement marin – Sécurité sanitaire des produits de la pêche et de l'aquaculture – Sanctions – Commission de la transaction
1.2	Refonte de certaines dispositions du Code de la Pêche et de l'Aquaculture	Loi N°2018 –026 du 26 décembre 2018	Dispositions révisées : <ul style="list-style-type: none"> – Création d'une structure de coordination des activités de recherche et de développement au sein du Ministère en charge de la pêche et de l'aquaculture (suivi de toutes Conventions de recherche) sauf pour le financement privé – Recherche et constatations des infractions et des – Etablissement de procès-verbal d'infractions – Montant des amendes (modification des montants en USD \$ en Ariary)
1.3	Création de l'Autorité Sanitaire Halieutique	Décret N°2005 -375 du 25 juin 2005	Missions de l'ASH : Contrôle sanitaire des conditions de production halieutique Organisation interne de ASH Organisation financière et comptable de ASH : Ressources financières de ASH
2	Bois de mangroves		

#	Domaines régis par les textes	Textes	Observations/ Utilisations / Contenus
	Interdiction de l'exploitation des bois de mangroves au niveau du territoire national	Arrêté interministériel N°32100/2014 du 24 octobre 2014	Interdiction de la coupe, de la vente, de la collecte et de transport de vente de mangroves Poursuite des infractions par le CSP et les agents des services des forêts
3	Ressources halieutiques et écosystèmes aquatiques		
3.1	Organisation des activités de préservation des ressources halieutiques et des écosystèmes aquatiques	Décret N°2016 -1352 du 09 décembre 2016	Définition de l'écosystème aquatique Plan d'aménagement des pêcheries Transfert de gestion des ressources halieutiques et des écosystèmes aquatiques Mesures de préservation des ressources halieutiques et des écosystèmes aquatiques Réserves tournantes de pêche Espèces protégées
3.2	Modalités de transfert de gestion des ressources halieutiques et des écosystèmes aquatiques	Arrêté Ministériel N°29211/2017 du 13 Août 2014	Concept de « Aire de pêche gérée localement » ou APGL et de gestion locale des ressources halieutiques Modalités de demande de mise en place d'une APGL Conservation de l'environnement
3.3	Collecte et transport des produits d'aquaculture	Arrêté Ministériel N°3924/2018 du 20/02/2018	Statistiques des mouvements des entrées et sorties des produits de l'exploitation du collecteur/transporteur à la Direction Régionale
4	Aquaculture de crevettes		
	Développement d'une aquaculture de crevettes responsable et durable	Loi n° 2001-020 du 12 décembre 2001	Définition de l'établissement d'aquaculture de crevettes à caractère industriel et artisanal ; Procédures de création d'établissement d'aquaculture de crevettes et de suivi Mesures de préservation contre les maladies Mesures de protection de l'environnement Sanctions et transactions
5	Crabes de mangroves		
5.1	Aquaculture de crabe de mangroves de Madagascar (Scylla serrata)	Arrêté Ministériel N°32099/2014 du 24 octobre 2014	Conditions et modalités d'exercice d'aquaculture de crabes de mangroves Localisation de l'aquaculture de crabes (interdite dans les forêts de mangroves) Autorisation spéciale pour la capture et le transport des crabes sauvages à des fins

#	Domaines régis par les textes	Textes	Observations/ Utilisations / Contenus
			d'aquaculture
5.2	Exportation des crabes de mangroves de Madagascar (Scylla serrata)	Arrêté Ministériel N°32102/2014 du 24 octobre 2014	
5.3	Exploitation d'une ferme aquacole de crabes de mangrove de Madagascar (Scylla serrata)	Arrêté Ministériel N°27786/2017 du 09 novembre 2017	Localisation de pratique de la ferme aquacole de crabes Distance entre ferme aquacole de mangroves et ferme aquacole de crevettes Densité maximale d'élevage Remise en état des sites après cessation des activités
5.4	Suspension temporaire de toutes activités d'exploitation de crabes de mangroves de Madagascar	Arrêté Ministériel N°25830/2014 du 13 Août 2014	Suspension temporaire (année 2014) du 01 septembre 2014 au 31 octobre 2014 de pêche, vente, collecte, achat, transport, colportage, mise en conservation, exportation des crabes et des produits de crabes de mangroves de Madagascar

3.3.2. GESTION FONCIERE ET SPATIALE

La gestion foncière et spatiale est une condition pouvant garantir la préservation durable des forêts de mangroves. En effet, on émet l'hypothèse que les ressources naturelles (forestières et halieutiques) seraient mieux conservées, si elles se situent dans les zones sécurisées foncièrement.

→ **Domanialité publique des zones de mangroves**

Sur le point de vue foncier, les zones de mangroves appartiennent à la grande famille du domaine public naturel. Cette appartenance s'explique de par sa position géographique : autrement dit, les mangroves se situent, soit (1) dans le rivage de la mer jusqu'à la limite des plus hautes marées périodiques et régulières, (2) soit dans les étangs salés et les marais salants en communication directe et naturelle avec la mer, les chenaux et étiers, ainsi que les lagunes. Le domaine public naturel s'étend également sur une bande littorale d'une largeur de 25 mètres à partir de la limite de la mer territoriale.

D'un point de vue juridique, les zones de mangroves en tant que domaine public de l'Etat sont inaliénables, insaisissables et imprescriptibles :

- *Inaliénabilité* : Contrainte qui empêche le transfert de la propriété d'un bien d'une personne à une autre ;
- *Insaisissabilité* : Caractère juridique qui, dans des conditions fixées par la loi, empêche un bien d'être saisi par un créancier ;
- *Imprescriptibilité* : Caractère juridique d'un droit d'un bien, qui ne peut s'éteindre par l'effet de la prescription, autrement dit par l'écoulement du temps.

Les forêts de mangroves sur la bande littorale ne peuvent pas faire l'objet d'affectations privatives, sous la forme par exemple de contrat de concession, permettant conférer ainsi au bénéficiaire le droit d'exploiter une zone du domaine public.

Par contre, il est tout à fait possible, pour des sociétés et des particuliers, d'exercer des droits d'extraction des ressources dans les zones de mangroves. Ces ressources peuvent être les bois, les matériaux (sable, pierre précieuses, terres) et les produits de la pêche et de la chasse. Toutefois, l'Etat en tant que propriétaire du domaine, est en droit de percevoir une redevance issue de cette exploitation. L'autorisation accordée à l'exploitant, personne physique ou personne morale, a une durée maximale de 30 ans.

D'autre part, les particuliers peuvent avoir le droit de jouissance du domaine public de l'Etat, sous certaines conditions. L'occupation ne doit pas pour autant porter préjudice sur la destination de la nature, en tant que domaine naturel. Et, il en est de même des travaux exceptionnels d'aménagements par des particuliers dans les zones de mangroves, qui nécessitent une procédure d'acquisition préalable. A défaut d'acquisition préalable, l'Etat est en droit d'engager une procédure d'expropriation, à l'encontre des aménageurs.

→ **Les zones de mangroves peuvent faire l'objet de déclassement en domaine privé de l'Etat**

Il importe de mentionner qu'une acquisition préalable doit normalement résulter d'une opération de déclassement du bien public en domaine privé de l'Etat. Ce déclassement est faisable pour les zones de mangroves, lorsque *les lais et les relais de la mer et de tous terrains* cessent d'être recouverts par la mer, de quelque façon que ce soit. La décision d'affectation du domaine est actée par un Arrêté qui détermine la destination du bien affecté. Les Services des Domaines (dont l'Etat) procèdent par la suite à l'immatriculation du bien pour devenir une propriété privée titrée de l'Etat. Ce déclassement signifie dans une certaine mesure que le bien public est désormais affecté à un service public ou à une collectivité territoriale décentralisée.

Donc, l'Etat peut reconnaître les droits de propriété seulement sur un domaine privé de l'Etat, aux occupants ou les riverains qui ont mis en valeur le bien depuis dix ans. C'est pour ainsi que les zones de mangroves asséchées définitivement.

Les biens relevant désormais du domaine privé ne sont pas inaliénables, ni imprescriptibles, ni insaisissables. Ils peuvent également faire l'objet d'une expropriation.

→ **Sécurisation foncière des zones de reboisement de mangroves**

Il est établi juridiquement que le reboisement doit permettre d'assurer la sécurisation foncière aux reboiseurs. En d'autres termes, l'Etat a défini des mesures d'incitations foncières pour faire la promotion du reboisement. Plus spécifiquement, les incitations foncières ont pour objectif de faciliter l'ascension à la propriété ou à la sécurisation foncière des zones de reboisement aux reboiseurs. Il est ainsi possible que l'Etat cède à titre onéreux au profit des reboiseurs des terrains domaniaux à vocation de reboisement (les zones de reboisement sont normalement fixées par l'Administration en charge des forêts et/ou de la Commission forestière). Or cette cession de terrains ne peut être réalisable que lorsque le terrain est sous le statut de domaine privé de l'Etat.

De l'autre côté, il est prévu des réserves foncières pour le reboisement, lesquelles doivent être intégrées dans tout plan d'aménagement du territoire. En ce sens, cette réserve foncière est une espace érigée par le Ministre chargé des Domaines en zone à statut spécifique dont la destination est de promouvoir le reboisement au sein d'un territoire donné. Ces zones peuvent appartenir au domaine forestier national, aux terrains domaniaux, aux périmètres de reboisement et aux anciennes zones occupées par les arbres.

Encadré 39. Gestion foncière et territoriale des mangroves

La domanialité publique n'est pas un régime de protection des ressources naturelles, ni de l'environnement. Le statut des zones de mangroves en tant que domaine public de l'Etat n'a visiblement aucun effet sur l'état et le stock des ressources dans les zones. En effet, l'appartenance au domaine public naturel ne signifie pas nécessairement que l'Etat est le seul propriétaire du terrain et des ressources dépendantes. Des particuliers et d'autres institutions publiques telles que les Collectivités Territoriales Décentralisées peuvent disposer de certains droits dont les droits de jouissance. D'autre part, tant que la zone n'est pas inscrite dans un territoire à statut spécifique tel que l'aire protégée, l'exploitation des ressources dans un domaine public naturel de l'Etat est librement autorisée, seulement sous certaines conditions telles que le paiement des redevances en vue de l'obtention de permis ou d'autorisation d'exploitation dans la zone.

A partir des éléments cités supra, on en déduit qu'un des moyens de meilleure préservation des ressources naturelles dans les mangroves est de sortir de la domanialité publique, permettant ainsi d'assurer la sécurisation foncière des zones, donc des terrains occupés par les mangroves. Cette sécurisation foncière peut se faire sous deux angles : (1) sécurisation à travers la constitution des réserves foncières dans les zones de mangroves dégradées, et (2) sécurisation des parcelles reboisées par les populations riveraines qui exploitent les ressources naturelles dans les mangroves.

4. CONCLUSION

Les mangroves de Madagascar constituent un écosystème d'un rôle très important pour le bien-être social.

Sur le plan biologique et écologique, les recherches sur les mangroves de Madagascar ont déjà été effectuées vers la fin des années cinquante. Les recherches ont surtout été axées sur les inventaires des mangroves, leurs fonctions, les pressions qui pèsent sur ces ressources, leur valorisation, la couverture géographique des mangroves à partir de différentes méthodes. Les études se sont surtout réalisées dans la partie occidentale de l'île, où de vastes étendues de mangroves sont enregistrées.

Le pays abrite huit (8) espèces de palétuviers et plusieurs espèces de faune. Pour la partie orientale de l'île, les mangroves de l'Est sont peu étudiées et n'intéressent qu'un nombre restreint de chercheurs et d'organismes de conservation.

Concernant les études effectuées sur la vulnérabilité des mangroves, rares sont les sites de mangroves ayant fait l'objet d'étude de vulnérabilité par rapport au changement climatique et aux pressions anthropiques. Les recherches sur l'étude de la dynamique spatio-temporelle des mangroves à Madagascar à l'échelle locale et nationale sont nombreuses grâce à une évolution en matière d'imagerie satellitaire avec des résolutions spatiales de plus en plus précises permettant une lecture de la surface terrestre de plus en plus pertinente.

Concernant les activités de restauration des mangroves à Madagascar, compte tenu des informations collectées, la restauration écologique proprement dite des mangroves a particulièrement concerné les activités de WWF, les autres plantations de palétuviers menées dans les côtes malgaches sont surtout dans le cadre des reboisements à l'occasion de la journée mondiale des mangroves ou bien des activités faisant partie des plans d'actions des diverses institutions. Il a été également constaté que le suivi écologique concerne peu de sites de mangroves par rapport à la superficie totale à Madagascar car seuls les sites gérés par des associations ou ONG en sont concernés.

Sur le plan social, très peu de recherches ont été menées pour mesurer qualitativement les valeurs sociales que procurent les mangroves pour la société. Concernant la vulnérabilité sociale, seules trois (3) Régions de Madagascar ont été jusqu'ici les cibles de l'analyse de la vulnérabilité sociale des communautés côtières bénéficiant de l'écosystème mangroves, entre 2010 et 2013, à savoir les Régions de Melaky, de Menabe et de Diana (AMP Nosy Hara et Ambodivahibe).

Sur le plan économique, les mangroves procurent des produits forestiers ligneux (PFL) et non ligneux (PFNL). Les PFL sont essentiellement les bois, mais l'écosystème mangroves est interdit d'exploitation, de transport et de stockage à des fins commerciales, car classé en tant que domaine public et zone sensible selon l'Arrêté interministériel n° 32100 du 24 octobre 2014. Cependant, dans presque toutes les forêts de mangroves de Madagascar existent encore différentes formes d'utilisation et de valorisation « illicites » des bois de mangroves. Les prélèvements sont forts là où il existe un commerce illicite en bois pour approvisionner les grandes villes, et ils sont faibles si l'utilisation n'est que locale.

Les PFNL incluent les biens d'origine biologique autres que le bois, tels que les parties de la plante utilisées pour la médecine traditionnelle, la soie sauvage, le miel de palétuviers et les produits de la pêche. La production de soie sauvage et de miel sont des activités effectuées par les communautés locales pour valoriser les mangroves, mais encore peu développées sur le marché national.

Concernant la pêche dans les mangroves, les produits sont essentiellement les crabes *Scylla serrata*, une filière encore stable, et les crevettes *Panaeus monodon*, une filière en déclin. En outre, d'autres activités en relation étroite avec les mangroves existent à Madagascar, comme l'écotourisme et la production de sel.

Les menaces qui pèsent sur les mangroves de Madagascar sont principalement la conversion à l'agriculture, l'exploitation forestière non durable, la conversion à l'aquaculture, le développement urbain, la sédimentation côtière, l'érosion et l'envasement porté par les rivières chargées de sédiments en raison de la déforestation et de la surexploitation en amont.

Sur le plan gouvernance des mangroves, deux secteurs sont directement et implicitement concernés dans la gestion durable des mangroves, qui sont la pêche, et la forêt. Les politiques et stratégies régissant les deux secteurs affirment le caractère stratégique et parfois redondant des actions sur la coordination intersectorielle, l'intégration des enjeux de la REDD+ et de la dimension changement climatique dans les politiques sectorielles, la restauration des forêts naturelles et du reboisement, la valorisation des ressources naturelles, le renforcement de capacité, la recherche et développement, la mise en place de base de données sur le secteur, la recherche de financement durable, la révision des cadres, l'amélioration des moyens de subsistance des populations dépendant des ressources naturelles.

5. BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

1. AINA, S., 2015 - *Bioécologie des communautés de poissons de la mangrove de Mariarano (Région Boeny) et du canal de Loholoka (Région VatovavyFitovinany) Madagascar*, Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA), Option Biologie, Ecologie et Conservations Animales, Université d'Antananarivo, 81p.
2. ALCALA, J., et al, - *Déforestation des mangroves à Madagascar, Etude diachronique (1994 – 2015) par Télédétection, Cas d'Analalava et de Nosy Lava*, 13p.
3. Alison C et al, 2010. *Les Mangroves de l'Ouest de Madagascar : Analyse de la vulnérabilité au changement climatique*. WWF Project
4. Andriamalala J., 2007. *Etude écologique pour la gestion des mangroves à Madagascar : Comparaison d'une mangrove littorale et d'estuaire à l'aide de la télédétection*. Thèse de Doctorat en Sciences Philosophiques et Naturelles de l'Université de Bâle
5. Antrema Madagascar, 2017. *La Nouvelle Aire Protégée Antrema*. Bulletin trimestriel N°001–Juillet–Août–Septembre (<https://www.cepf.net/sites/default/files/identi-terre-newsletter.pdf>)
6. BENSON, L, et al., 2017 - *Mangrove Carbon Stocks and Ecosystem Cover Dynamics in Southwest Madagascar and the Implications for Local Management*, 21p.
7. BODEV, 2017. *Analyse de la chaîne de valeur soie sauvage dans les régions de Boeny et Diana et identification des sites pilotes pour un appui au niveau de base*. RAPPORT FINAL, PAGE/GIZ
8. Christophe S. et al., 2010. *Les aspects économiques des écosystèmes et de la biodiversité*.
9. CONSERVATION INTERNATIONALE, et ASSOCIATION RENIALA., 2013 - *Analyse de vulnérabilité au changement climatique des mangroves et des écosystèmes associés de l'AMP Ambodivahibe*, 61p.
10. COOKE, A., 2012 – *Madagascar : Guide de la biodiversité marine*, 172p.
11. DGEF., 2019 – *Rapport d'inventaire de l'écosystème des forêts de mangroves de l'Ouest de Madagascar*, 50p.
12. Edwards, A. J. et Gomez, E. D. (2007). *Reef Restoration Concepts and Guidelines: making sensible management choices in the face of uncertainty*. The Coral Reef Targeted Research & Capacity Building for Management Program. (St Lucia, Australie: Coral Reef Targeted Research & Capacity Building for Management Programme). Définition restauration écologique.
13. FRANCOEUR, M., 2009 - *L'élevage de la crevette : une menace pour les mangroves?*, FACULTÉ DES SCIENCES, UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE, 103p.
14. GAPCM, 2015. *L'aquaculture de crevette*, (<https://www.gapcm.org/aquaculture/>)
15. GAPCM, 2015. *L'aquaculture de crevette*, (<https://www.gapcm.org/aquaculture/>)
16. GAPCM, 2015. *La pêche*, (<https://www.gapcm.org/peche/>)
17. Gardner, C.J., Roccliffe, S., Gough, C., Levrel, A., Singleton, R.L., Vincke, X. and Harris, A., (2017) *Value Chain Challenges in Two Community-Managed Fisheries in Western Madagascar: Insights for the Small-Scale Fisheries Guidelines*. In *The Small-Scale Fisheries Guidelines* (pp. 335-354). Springer, Cham
18. Gilles D., Rasoanandrasana N. et Tiandraza A., 2002. *La ruée vers l'or rose, Aperçu de l'exploitation et de ses contextes*, IRD Edition 2002.
19. GIZ., 2013 – *Etude de vulnérabilité et identification des options d'adaptation avec focus sur les services écosystémiques dans la Région de Boeny*, 91p.
20. Godstime K. James et al, 2013. *Social valuation of mangroves in the Niger Delta region of Nigeria*, International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, 9:4, 311-323, DOI: 10.1080/21513732.2013.842611

21. Gosselin, Marion, et Frédéric Gosselin. « *Les valeurs de la biodiversité dans les lois et conventions internationales* », Sciences Eaux & Territoires, vol. numéro 3, no. 3, 2010, pp. 9-9.
22. Gough, C (2012). *Assessment of the Vulnerability of the Traditional Fisheries of the Diego region to Climate Change: Part of the Capacity for adaptation to Climate Change, Madagascar*. WWF Project MG 950
23. Helvetas Madagascar, 2019. *Intégrer les acteurs de la chaîne de valeur miel dans la protection des ressources*. (<https://www.helvetas.org/fr/mali/ce-qu-on-fait/comment-on-travaille/nos-projets/afrique/madagascar/madagascar-Promotion-de-la-chaine-de-valeur-miel>)
24. IANDRITIANA, D., 2007 - *Les valeurs directes et indirectes des mangroves*, Mémoire de Maîtrise de Recherche, Université de Mahajanga, 34p.
25. IRD et al., 2017 – *Colloque régional francophone, Les mangroves des îles de l’Océan Indien Occidental : dynamiques, pressions, gestions*. Résumés des communications orales et affichées, 67p.
26. IVAN R. Scales, 2017. *Rural livelihoods and mangrove degradation in south-west Madagascar: lime production as an emerging threat*. Fauna& Flora International
27. Jones et al., 2016 - *Madagascar’s Mangroves: Quantifying Nation-Wide and Ecosystem Specific Dynamics, and Detailed Contemporary Mapping of Distinct Ecosystems*, 30p.
28. Kasprzyk Z. 2012. *Une Analyse Globale de la Chaîne D’approvisionnement de la Pêche de Crabe de Mangrove (Scylla serrata) à Madagascar*. Programme SmartFish : Programme pour la mise en œuvre d'une stratégie de pêche pour la région Afrique orientale-australe et Océan Indien.
29. Kasprzyk Z. et Levrel A., 2018. “*La filière du crabe de mangrove : guide de bonnes pratiques*.”
30. Kasprzyk, 2014. *Meilleure valorisation des crabes de mangrove à travers la réduction des pertes après capture : Manuel technique*. Programme SmartFish-FAO
31. Madagascar National Parks, et al., 2012 - *Eco-morphologie et vulnérabilité au changement climatique des mangroves de la réserve de biosphère de Sahamalaza*, 61p.
32. MAOULANA, S., 2009 - *Diagnostic géobotanique et impacts anthropiques sur le paysage de la mangrove dans la Baie de Toliara*, Projet de thèse de Doctorat, Université de Toliara, 88p.
33. Nandini A. et al., 2019. *Getting the shrimp’s share. Mangrove deforestation and shrimp consumption, assessment and alternatives*. IDDRI and Sciences Po Edition
34. ONG GT2DMad, 2013. *Service de consultance pour l’étude de la filière soie sauvage des mangroves, en vue de l’élaboration d’une stratégie d’appui et de développement des filières prioritaires de la Région Boeny* : Rapport final de prestation. GIZ/PGM-E.
35. OPTI’POUSSE HAIE., 2016 - *Inventaire floristique et faunistique des mangroves d’Analalava et de Nosy Lava*, 26p.
36. PAGE/GIZ, 2016. *Promotion de la Chaîne de valeur (Cdv) Miel à Boeny*
37. Rabemananjara Z et Razanakoto A., 2013. *Analyse de la vulnérabilité au changement climatique de la population locale et des ressources dont elle est tributaire au niveau des Aires Marines Protégées d’Ambodivahibe et de Nosy Hara en vue de l’identification des stratégies d’adaptation appropriées*. Rapport final
38. RAHERITAHIANA, A., 2017 - *Contribution géographique à la gestion de la mangrove d’Antrema, Région Boeny*, Projet de recherche en vue de l’obtention du diplôme de Master, Université d’Antananarivo. 103p.
39. RAJOELINA, J., 2012 – *Etude du stock de carbone organique du sol sous mangroves, Cas de mangrove de Maintirano*, Mémoire de fin d’études pour l’obtention du diplôme d’études approfondies Option foresterie, environnement et développement, 94p.

40. RAKOTOMAVO, L., 2017 - *Diversité des oiseaux limicoles pendant la migration postnuptiale dans les mangroves du Complexe Mahavavy-Kinkony, Nord-ouest de Madagascar*, Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Master II, Université d'Antananarivo, 78p.
41. RAKOTONIRINA, L., 2017 - *Etude de la dynamique actuelle de l'évolution des mangroves : Cas de l'Aire Marine Protégée Ankivonjy Nord-Ouest de Madagascar*, Mémoire pour l'obtention du Diplôme de MASTER II, Université d'Antananarivo, 76p.
42. RAKOTOVAO, A., 2013 - *Essai d'évaluation du stockage de carbone des mangroves de la Station Forestière d'Antrema (Katsepy, Région Boeni-Madagascar)*, Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées en Sciences de l'Environnement, Option Biologie de Conservation, 111p.
43. RAMAMONJIHASINA, M., 2013 - *Les mangroves de la Station forestière d'Antrema : Ecologie, menaces et pressions, utilisations locales*, Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA), Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, 108p.
44. RAMAROSON, S., 2017 – *Les importances et les menaces des mangroves de Madagascar*, Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme de Licence en Sciences Agronomique et Environnementale, Université d'Antananarivo, 53p.
45. RANDRIAFARA W, 2015. *Étude de filière crabe dans deux régions Menabe et Melaky*. Rapport Final WWF Madagascar
46. RANDRIAMBOLOLONA, R., 2017 - *Analyse comparative du stock de carbone organique sous mangrove par la méthode Loss On Ignition (L.O.I) dans les mangroves de Madagascar. Cas des baies d'Ambaro-Ambanja, Baie de Mahajamba et Baie des Assassins*, Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur en Sciences Agronomiques et Environnementales au grade de Master en Foresterie et Environnement, Université d'Antananarivo, 94p.
47. RANDRIANASOLO Z. 2018. *Compilation of experiences of Madagascar in mangrove restoration initiatives and practices: Draft Report*. WESTERN INDIAN OCEAN MANGROVE NETWORK
48. RANDRIANASOLO, H., 2018 – *Compilation of experiences of Madagascar in Mangrove restoration initiatives and practices*, 18p.
49. RANJEVASOA, M., 2007 - *Les interrelations entre les mangroves et les produits de la pêche en vue d'un plan de préservation des mangroves dans le Menabe*. Mémoire de fin d'études, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, 103p.
50. RASOAMANARIVO, R., 2017 - *La mangrove de Sainte Marie, un écosystème aux enjeux multiples*. Mémoire de Master II, Arts lettres et Sciences humaines, Mention Géographie, Université d'Antananarivo, 78p.
51. RATEFINJANAHARY, A., 2015 - *Evaluation du stock de carbone du sol de mangrove dans le nord-ouest de Madagascar (Baies d'Ambaro et d'Ambanja)*, Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A) en Science de la Vie, Option Ecologie Végétale, Université d'Antananarivo, 118p.
52. RAVELONDRALAMBO, M., 2018 – *Evaluation du stock de carbone dans les mangroves selon le régime de marée, Cas de Baie d'Ambaro-Ambanja, la Baie de Mahajamba, la Baie des Assassins*,
53. Razafindrakoto H.L., 2008. *Principaux traits d'évolution de la pêche crevettière industrielle et artisanale*. IRD Edition 2008.
54. SMILO., 2017 – *La gestion et la restauration communautaire des mangroves, Madagascar*. 8p.
55. The Nature Conservancy et al., 2018 – *The global value of Mangroves for Risk Reduction*, 42p.
56. TOTOHARISOA, A., 2016 - *Caractérisation écologique et évaluation de la séquestration de Carbone des mangroves d'Ampapamena et d'Antsoherimasiba dans la Nouvelle Aire Protégée*

Antrema, Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master En Sciences de la Vie, Université d'Antananarivo, 81p.

57. TREVOR, et al., 2014 - *Ecological Variability and Carbon Stock Estimates of Mangrove Ecosystems in Northwestern Madagascar, forests* ISSN 1999-4907, 29p.
58. WALKER, R., 2015 - *Dynamique spatiale des mangroves de Guyane entre 1950 et 2014: forçage atmosphérique et conséquence pour le stock de carbone côtier*, Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'Université de Toulouse, 176p.
59. WWF Madagascar, 2010. *Les Mangroves de l'Ouest de Madagascar : Analyse de la vulnérabilité au changement climatique*. RAPPORT ANNUEL 2010
60. WWF, 2019. *L'apiculture - un emploi durable pour la préservation des mangroves*. (http://www.wwf.mg/nos_nouvelles)
61. WWF, et al., 2013 - *Analyse de vulnérabilité au changement climatique des écosystèmes de mangroves et des écosystèmes associés de l'Aire Marine Protégée de Nosy Hara*, 58p.
62. WWF, et DBEV., 2012 - *Vulnérabilité des mangroves de la côte ouest de Madagascar au changement climatiques : cas des écosystèmes des mangroves de Belo sur Tsiribihina et de Masoarivo*, 32p.
63. WWF, et RENIALA., 2016 - *Renforcement de capacité et suivi écologique participatif des mangroves de Milioka-Ankapoaka (Ambakivao, Belo sur Tsiribihina)*.
64. WWF, et RENIALA., 2017 – *Diagnostic et suivi écologique des mangroves du Paysage Manambalo – Tsiribihina*, 26p.
65. WWF, et RENIALA., 2017 - *Etat des lieux et caractérisation écologique des mangroves de Benjavilo (Commune rurale de Masoarivo, Région Melaky)*, 30p.
66. WWF, et UICN., 2019 – *Les Mangroves de Madagascar – Superficies, condition et évolution 2000 – 2018*, 39p.
67. WWF., 2010 – *Les mangroves de l'Ouest de Madagascar : analyse de la vulnérabilité au changement climatique*, 26p.
68. WWF., 2018 - *Cartographie et modélisation des écosystèmes, des espèces, des zones de transfert de gestion, des zones de restauration de mangroves et des LMMA en tenant compte des conditions climatiques dans le paysage des mangroves de Manambolo-Tsiribihina*, 72p.
69. WWF., et RENIALA., 2016 - *Evaluation écologique des mangroves de Milioka – Ankapoaka (Fokontany Ambakivao Belo sur Tsiribihina)*, 53p.
70. ZAFINDRAMIADANA, D., 2016 – *Analyse comparative et relation latitudinale des stocks de carbone dans les mangroves de Madagascar*, Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur en Sciences Agronomiques et Environnementales au grade de Master en Foresterie et Environnement, Université d'Antananarivo, 101p.

REMERCIEMENTS :

Ce document d'état des lieux des Mangroves de Madagascar a été produit avec le généreux soutien du peuple Américain à travers l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID) et son Projet USAID/Hay Tao. Son élaboration a été réalisée par une équipe technique de Biodev Madagascar Consulting, dirigée par l'Université de Rhode Island, Centre des Ressources Côtières (URI/CRC) avec la participation de diverses entités engagées dans la gestion des ressources de mangroves.

Le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche et le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable remercient particulièrement, pour leurs contributions et révisions, les organisations suivantes (détenteurs d'informations) :

- Association des Guides Agréés de Morondava (AGAMO)
- ASITY Madagascar
- Association FAMELONA
- Association Mamelon Honko
- Blue Ventures (BV)
- Bureau National de Coordination du Changement Climatique et de la Réduction des Emissions dues à la Dégradation et de la Déforestation (BNC-CCREDD)
- Comité Intersectoriel de Télédétection de Madagascar (CITM)
- Comité National de Gestion Intégrée des Zones Côtières (CN-GIZC)
- Conservation International (CI)
- Département de Biologie et Ecologie Végétales - Faculté des Sciences - Université d'Antananarivo (DBEV)
- Ecole Doctorale Ecosystèmes Naturels (EDEN)
- Ecole Supérieure des Sciences Agronomique, Département des Eaux et Forêts (ESSA/Forêts)
- Femmes Entrepreneurs et Environnement de Mahajanga (FEEM)
- Global Environment Funds – Small Grants Program (GEF SGP)
- Groupement des Aquaculteurs et des Pêcheurs Crevettiers de Madagascar (GAPCM)
- Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
- Laboratoire des Radiosotopes (LRI)
- Laboratoire d'Observation des Forêts de Madagascar (LOFM)
- Madagascar National Parks (MNP)
- Observatoire Economique de la Pêche et de l'Aquaculture (OEPA)
- Office National pour l'Environnement (ONE)
- Opti'Pousse Haie (OPH)
- Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement (PAGE/GIZ)
- Point Focal Mangroves – Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
- Reef Doctor
- Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement (SAGE)
- Wildlife Conservation Society (WCS)
- World Wide Fund for nature Madagascar Country Office (WWF)