



RAPPORT TECHNIQUE



Dossier n° 416

Groupement d'Etude et de Recherche sur les Primates de Madagascar (G.E.R.P)

Lot 34, Cité des Professeurs, Fort Duchesne, B.P. 779

Tél: (261 20) 22 660 48, E-mail: gerp@moov.mg

“Préservation de la biodiversité de Maromizaha”

Durée du financement : Cinq (05) mois
Période couverte par le financement : Août – Déc. 2008

- Coordonnateur Scientifique : Dr. RATSIMBAZAEY Jonah
- Coordonnateur Technique : RALISON José Myriel
- Consultant Botaniste: Dr RABARISON Harison
- Consultante Anthropologue : RANDRIANARISON Rose Marie
- Consultant Micromammifère: MANESIMANA Rafanomezantsoa Michael
- Consultante Ornithologue : RASOLONDRATBE Lovahasina Tahiry
- Consultante Primatologue : RASOARIVELO Day Sabine
- Consultant Héropétologue : ANDRIANASOLO Rado Mampionona
- Consultant Sigiste : RAKOTOSAMIMANANA Tiana Hanitriniaina
- Consultant Sigiste : ANDRIANANDRASANA Herizo

ACRONYMES

CAZ : Corridor Ankeniheny Zahamena
CIOI : Conservation International de l'Océan Indien
CIBA : Complexe Industriel du Bois d'Andasibe
CIREFT : Circonscription de l'Environnement, des Forêts et du Tourisme
CISCO : Circonscription SCOLAIRE
CR : Commune Rurale
CSB : Centre de Santé de Base
EPP : Ecole Primaire Publique
ERI : Eco-Regional Initiatives
FID : Fond d'Intervention pour le Développement
FRAM: Fikambanan'ny Ray Aman-drenin'ny Mpianatra
GERP : Groupe d'Etude et de Recherche sur les Primates de Madagascar
JFD : Jardin Forestier Durable
MEFT : Ministère de l'Environnement, des Forêts et du Tourisme
NAP: Nouvelle Aire Protégée
PCD : Plan Communal de Développement
PPS : Parcelle Permanente de Suivi
RN : Route Nationale
SEFCGM : Société d'Exploitation Forestière, de Construction et de Mécanique Générale.
SRI : Système de Riziculture Interne
TAMS : Tetik'Asa Mampody Savoka
USAID: United States Agency for International Development
ZAP : Zone Administrative et Pédagogique
ZCS : Zone de conservation stricte
ZE : Zone écotouristique
ZOC : Zone d'occupation contrôlée
ZR : Zone de restauration
ZRE : Zone de Recherche
ZUD : Zone d'utilisation durable

SOMMAIRE

PARTICIPANTS ET AUTEURS	9
Remerciements	10
ELABORATION DU SCHEMA D'AMENAGEMENT, SECURISATION FORESTIERE ET INVENTAIRE BIOLOGIQUE	11
CHAPITRE I- PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE	14
1. Localisation de la zone d'étude	14
1.1. Aspect physique.....	14
1.2. Aspect géographique.....	14
2. Pédologie et géologie de la zone d'étude.....	15
3. Climat	16
3.1. Température.....	16
3.2. Précipitations.....	16
4. Hydrographie	17
5. Végétation	17
CHAPITRE II-SCHEMA D'AMENAGEMENT ET SECURISATION FORESTIERE	18
INTRODUCTION	18
I- Contexte.....	19
II- Un territoire, des acteurs.....	19
IV-Schema d'aménagement	22
V- Securisation forestière	25
CHAPITRE III-ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE, CULTUREL.....	27
Contexte social, culturel et économique.....	27
3.1 Méthodologie.....	28
3.1.1 Méthode de récolte des données	28
3.1.1.1 Choix des interlocuteurs	28
3.1.1.2 Choix des méthodes d'enquête :	28
a. <i>Enquête par interview</i>	28
b. <i>Méthode d'observation</i>	29
3.1.1.3 Matériels d'étude.....	29
a. <i>Fiches d'enquête</i>	29
b. <i>Matériels audio-visuels</i>	29
b.1 Appareil de prise de son.....	29
b.2 Appareil photographique.....	29
b.3 Appareil GPS.....	29
3.1.1.4 Echantillonnage	30
a. <i>Choix de la population de référence</i>	30
b. <i>Constitution des échantillons</i>	30
3.1.2 Méthode d'analyse des données	30
3.1.2.1 Détermination des paramètres caractéristiques	30

a. Dénombrement	30
a.1 Calcul de fréquence relative	31
a.2 Etablissement du tableau de contingence	31
b. Analyse graphique	32
b.1 Graphiques à coordonnées non orthogonales	32
b.2 Graphiques à coordonnées orthogonales	32
b.2.1 Histogramme	32
b.2.2 Polygone de fréquences	32
3.2. Résultats	32
3.2.1 Caractéristiques de la population	32
3.2.1.1. Répartitions temporelle et géographique	33
a. Répartition temporelle	33
b. Répartition géographique	33
3.2.1.2 Niveau socio-économique	35
a. Taille de ménage	35
b. Activités professionnelles	36
b.1 Agriculture	37
b.2 Elevage	39
b.3 Pêche	41
b.4 Graphite	41
3.2.1.3 Niveau socio-culturel	42
a. Niveau éducatif	42
b. Paramètre culturel	43
c. Habitation	44
3.2.2. Organisation Sociale	45
3.2.2.1. Structure selon la constitution	45
3.2.2.2 Structure traditionnelle	45
3.3. Discussion	46
Conclusion	48
CHAPITRE IV- DIVERSITE FLORISTIQUE	49
OBJECTIFS	49
4.1. Méthodologie	50
4.2. Résultats et interprétations	50
4.2.1 DESCRIPTION DES DIFFERENTS TYPES DE FORMATION	50
a. Détermination de l'aire minimale	50
b. Description des types de formations végétales	51
b.1 Forêts primaires	51
b.1.1 Caractéristiques floristiques	51
b.1.2 Analyse structurale	51
b.1.3 Régénération naturelle globale	52
b.2 Forêts secondaires	53
b.2.1 Caractéristiques floristiques	53
b.2.2 Analyse structurale	53
b.2.3 Régénération naturelle globale	54
b.3 Formations secondaires plus ou moins anthropisées	55
c. Caractérisation d'unité d'occupation de formations végétales	55
4.2.2 CARACTERISTIQUE ECOLOGIQUE DES ESPECES LES PLUS UTILISEES	56
4.3. Discussion et recommandations	58

4.3.1 Sur la méthodologie	59
4.3.2 Sur les résultats	59
4.3.3 Recommandations.....	60
4.3.4 Vision et durée de l'aménagement.....	60
4.3.5 Evaluation des pressions et menaces	60
4.3.6 Schéma d'aménagement	62
4.3.6.1 Proposition de zonage	62
4.3.6.2 Schéma d'aménagement.....	65
a. Principes.....	65
b. Plan d'action	65
b.1 Objectifs globaux.....	65
b.2 Objectifs spécifiques (OS).....	65
CONCLUSION.....	68
CHAPITRE V- DIVERSITE DE MICROMAMMIFERES.....	68
INTRODUCTION.....	68
5.1. Matériels et méthodes	69
5.1.1. Les pièges Sherman.....	69
5.1.2. Les trous pièges	70
5.2. Résultats	70
<i>Nombre de nuits-pièges.....</i>	70
5.3. Discussion et recommandation	72
5.3.1. Diversité et richesse en micromammifères	72
5.3.2. Ecologie et distribution des espèces	73
5.3.3. Mesures de conservation sur les micromammifères	74
CHAPITRE VI- DIVERSITE DE LEMURIENS	74
INTRODUCTION.....	74
6.1. Méthodologie.....	75
6.1.1 Sites d'Études	75
6.1.2 Itinéraires-échantillons	75
6.1.3 Mode de calcul des densités relatives de chaque espèce.....	76
6.2. Résultats	77
6.2.1 Formes diurnes.....	79
6.2.2 Formes nocturnes.....	80
6.3. Discussion	80
CONCLUSION.....	82
CHAPITRE VII- DIVERSITE ORNITHOLOGIQUE.....	83
7.1. Matériels et méthodes	83
7.1.1. Observations générales.....	83
7.1.2. Capture aux filets	83
7.1.3. Analyse de la diversité spécifique des oiseaux	84
7.1.4. Statut, endémicité et taxinomie.....	85
7.2. Résultats	85
7.2.1. Richesse spécifique des espèces inventoriées dans les différents sites	85
7.2.2. Composition spécifique	89
7.2.3. Endémicité.....	89

7.2.4. <i>Spécificité au niveau de l'habitat</i>	90
7.2.4.1. <i>Espèces aquatiques</i>	90
7.2.4.2. <i>Espèces sylvicoles</i>	90
7.2.4.3. <i>Espèces des habitats ouverts</i>	91
7.2.5. <i>Statut de l'IUCN</i>	91
7.2.6. <i>Abondance relative des différentes espèces</i>	91
7.3. <i>Discussion</i>	93
CONCLUSION.....	93
CHAPITRE VIII- DIVERSITE DE REPTILES ET AMPHIBIENS.....	95
8.1. <i>Matériels et méthodes</i>	95
8.1.1. <i>Méthode de transects</i>	95
8.1.2. <i>La fouille des microhabitats</i>	95
8.1.3. <i>Les trous pièges ou "pitfall"</i>	95
8.2. <i>Matériels et méthodes</i>	96
8.2.1. <i>Diversité</i>	96
8.2.2. <i>Structure et distribution</i>	99
8.3. <i>Discussion</i>	99
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	100
CONCLUSION GENERALE	101
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	104

LISTE DES CARTES

Carte 1. Localisation de Maromizaha dans la NAP CAZ.....	15
Carte 2. Schéma d'aménagement de la NAP Maromizaha.....	22
Carte 3. La zone écotouristique de la NAP Maromizaha et ses différents attraits.....	24
Carte 4. Les différentes pressions au sein de la forêt de Maromizaha	26
Carte 5. Localisation des villages aux alentours de la NAP Maromizaha.....	34
Carte 6. Zonage de Maromizaha	63

LISTE DES PHOTOS

Photo 1. Vision du GERP pour Maromizaha.....	18
Photo 2. Casseurs de pierre à l'entrée de la carrière sacrée sise à la NAP Maromizaha.....	41
Photo 3. Carrière Sacrée de la NAP Maromizaha.....	44
Photo 4. Type d'habitation aux alentours de la NAP Maromizaha.....	44
Photo 5. La forêt primaire.....	51
Photo 6. Souche de <i>Bridelia tulasneana</i>	57
Photo 7. Rares rejets de <i>Hildegardia perrieri</i> sous la menace de la prochaine coupe.....	58
Photo 8. Ancienne carrière de Maromizaha.....	67
Photo 9. <i>Eliurus tanala</i> Photo 10. <i>Microgale taiva</i>	72
Photo 11. <i>Propithecus diadema diadema</i> Photo 12. <i>Eulemur fulvus</i>	79
Photo 13. <i>Philepitta castanea</i>	85
Photo 14. <i>Terpsiphone mutata</i>	88
Photo 15. <i>Zonosaurus madagascariensis</i> Photo 16. <i>Calumma brevicornus</i>	96
Photo 17. <i>Brookesia superciliaris</i>	99

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Activités prévues et statut de réalisation	12
Tableau 2. Nombre de cas mesurant les pressions durant du mois d'août au mois de novembre	25
Tableau 3. Données démographiques sur les trois fokontany aux alentours de la NAP Maromizaha	33
Tableau 4. Distance parcourue des villages et hameaux à la zone de conservation et ou la zone écotouristique.....	35
Tableau 5. Taille d'individus par ménage des enquêtés	36
Tableau 6. Source de revenu quotidienne des villageois enquêtés	37
Tableau 7. Produits et les rendements agricoles.....	38
Tableau 8. Lieu de culture des agriculteurs enquêtés.....	39
Tableau 9. Données sur le Cheptel de la commune d'Andasibe.....	40
Tableau 10. Données sur les Produits de ferme de la Commune d'Andasibe.....	40
Tableau 11. Type d'élevage pratiqué par les villageois enquêtés	40
Tableau 12. Effectifs des écoles primaires 2006-2007.....	42
Tableau 13. Ratio élèves /maître, salles de classe.....	42
Tableau 14. Niveau éducatif des individus enquêtés	43
Tableau 15. Type de matériaux utilisés pour la construction de maison des enquêtés	45
Tableau 16. Estimation de l'envergure de chaque unité d'occupation.....	56
Tableau 17. Liste "présence/abondance" des espèces les plus utilisées (forêt primaire)	56
Tableau 18. Impacts des menaces sur les éléments de l'écosystème.....	61
Tableau 19. Hiérarchisation des pressions et menaces.....	62

Tableau 20. Zonage et vocation de chaque unité	62
Tableau 21. Liste des espèces capturées et observées avec leur statut IUCN	70
Tableau 22. Nombre d'individus capturés par espèce.....	71
Tableau 23. Récapitulation des observations réalisées.....	77
Tableau 24. Diversités spécifiques des lémurien et leurs densités dans la forêt pluviale de Maromizaha	78
Tableau 25. . Densités comparées des lémurien diurnes.....	81
Tableau 26. Densités comparées des lémurien nocturnes.....	81
Tableau 27. Distribution des espèces d'oiseaux observés dans les différents sites de la forêt de Maromizaha	86
Tableau 28. Résumé des captures aux filets dans deux sites inventoriés de la forêt de Maromizaha S1 : est, S2 : ouest	92
Tableau 29. Résultats et caractéristiques des lignes de trous-pièges	97
Tableau 30. Liste des espèces observées et capturées dans la forêt de Maromizaha.....	98

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Taille d'individu par ménage des enquêtés.....	36
Figure 2. Différentes sources de revenu quotidiennes des villageois enquêtés	37
Figure 3. Lieux de culture des agriculteurs.....	39
Figure 4. Type d'élevage pratiqué par les villageois enquêtés.....	41
Figure 5. Niveau éducatif des enquêtés.	43
Figure 6. Type de matériaux de construction.....	45
Figure 7. Courbe aire-espèces.....	50
Figure 8. Répartition des individus par classe de diamètre dans la forêt primaire	52
Figure 9. Structure verticale de la forêt primaire.	53
Figure 10. Histogramme de distribution par classe de diamètre dans la forêt secondaire	55
Figure 11. Répartitions des nombres d'espèces dans les sites inventoriés de Maromizaha....	88
Figure 12. Histogramme montrant la variation du nombre d'espèces endémiques dans les différents sites inventoriés de la forêt de Maromizaha.....	90
Figure 13. Histogramme montrant la variation du taux de capture dans les différents sites d'étude	92

PARTICIPANTS ET AUTEURS

Dr Jonah RATSIMBAZAFY
(Coordonnateur Scientifique de Maromizaha)
Secrétaire Général du GERP
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: jonah.ratsimbazafy@durell.org

RALISON José Myriel
(Coordonnateur Technique de Maromizaha)
Membre du GERP
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: jo_ralison@yahoo.fr

Dr Harison RABARISON
(Botaniste)
Membre scientifique du GERP
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail : rabarisonhr@yahoo.fr

RANDRIANARISON Rose Marie
(Anthropologue)
Membre scientifique du GERP
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: sissienarda@yahoo.fr

MANESIMANA Rafanomezantsoa Michaël
(Mammalogue)
Membre scientifique du GERP
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: manesimana@yahoo.fr

RASOLONDRAIBE Lovahasina Tahiry
(Ornithologue)
Membre scientifique du GERP
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: lovah1980@yahoo.fr

RASOARIVELO Day Sabine
(Primatologue)
Membre scientifique ddu GERP
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: daysabine@yahoo.fr

ANDRIANASOLO Rado Mampionona
(Herpétologue)
Consultant
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: andrianasolo@yahoo.fr

RAKOTOSAMIMANANA Tiana H.
(Sigiste)
Membre scientifique du GERP
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: tiharakoto@yahoo.fr

ANDRIANANDRASANA Herizo
(Sigiste)
Consultant
Antananarivo 101, Madagascar
E-mail: herizo_andrianandrasana@yahoo.fr

Remerciements

Cette étude est le fruit des travaux de plusieurs personnes. En effet, nous avons le plaisir d'apporter notre profonde reconnaissance à l'USAID d'allouer la somme d'argent pour la réalisation du projet, sous financement Conservation Action Grant (CAG). Nous tenons à remercier également Conservation International dirigé par Léon RAJAOBELINA, Vice-président de la Conservation International de l'Océan Indien ainsi qu'à leurs staffs ayant dépensés leur temps à la lecture de notre proposition et ont accepté de considérer le dit projet.

En ce qui concerne l'aide à la préparation des sites sur le terrain, nous remercions particulièrement les consultants, les agents de forêts de GERP ainsi que tous les personnels à Maromizaha, les agents de terrain et les guides et aussi à la population locale pour nous avoir apporté une aide immense dans tous les travaux.

***ELABORATION DU SCHEMA D'AMENAGEMENT, SECURISATION
FORESTIERE ET INVENTAIRE BIOLOGIQUE***

1. Date des inventaires

Première descente : 01 au 22 septembre 2008

Deuxième descente : 01 octobre au 15 octobre 2008

Troisième descente: 01 au 24 novembre 2008

2. Choix des sites d'inventaire

Les consultants ont réalisé trois séries de descente sur le terrain du 01 au 22 septembre 2008, du 01 octobre au 15 octobre 2008 et du 01 au 24 Novembre 2008 pour un inventaire biologique.

La majorité des sites se trouvent à l'intérieur de cette forêt humide de moyenne altitude (1030 m à 1059 m) et sont situés du côté est de la forêt de Maromizaha.

3. Rappel des objectifs

L'objectif principal du projet reflète aux objectifs de la création des Aires Protégées, entre autres la conservation de la biodiversité, la réduction de la pauvreté et l'utilisation durable ainsi que la conservation du patrimoine naturel. Trois objectifs spécifiques ont été déployés dans ce projet, entre autre la mise en œuvre d'un schéma d'aménagement simplifié, la maximisation des informations biologiques par des inventaires biologiques et le renforcement de la surveillance de la forêt par des patrouilles.

Le schéma d'aménagement basé par des cartes permet de localiser les principales composantes de Maromizaha, d'y planifier les activités d'aménagement à entreprendre et d'y intégrer les préoccupations des divers utilisateurs. Ce schéma est confectionné dans l'optique de savoir les différentes vocations de la forêt. L'existence d'un maximum de données sur la faune et flore locales permet d'ajouter des informations sur les espèces clés dans le processus de priorisation et de bien agencer la mise en place de la zone écotouristique. La patrouille journalière des agents forestiers recrutés est le seul moyen de réduire les pressions de la forêt pour le moment. La présence des cinq agents forestiers engagés depuis mai 2008 grâce à la subvention de Conservation International reste encore favorable.

Tableau 1. Activités prévues et statut de réalisation

Résultats attendus	Activités	Indicateurs	Etat de réalisation	Observations
Schéma d'aménagement	Patrouille de sécurisation	Nombre de fréquentation des gens utilisant la forêt Nombre bois saisis Diminution de la surface défrichée.	Type et état des pressions dans la NAP Maromizaha	La continuité de la sécurisation s'avère important.
	Délimitation de la zone	Recueil des éléments nécessaires à la délimitation (données GPS...)	Identification des zonages et règles d'utilisation	La validation des zonages attend encore la consultation villageoise.
	Cartographie des données	Obtention des données sur les habitats, données hydrographiques et climatiques, données sur les projets régionaux en cours (TAMS Restauration, TAMS SLA, etc.), les projets sociaux, les projets économiques et les projets touristiques.	Elaboration de pré-cartes.	L'élaboration des programmes de développement durable et la source de financement pérenne locale sont en cours.
Paramètres socio-économique et culturel	Enquêtes socio-économiques et culturelles	Obtention des données socio-économiques et culturelles, les infrastructures, les différentes filières existantes, rythme de vie et organisation sociale.	Détermination de la situation socio-économique et culturelles des communautés locales	Le renforcement de partenariat et de la capacité des acteurs éducatifs, administratifs et communautaires est à continuer
Liste des espèces floristiques et faunistiques	Descente sur terrain	Absence et présence Connaissance des espèces clés retenues dans la priorisation de la nouvelle aire protégée Mise en évidence des espèces cibles de conservation pour la forêt de Maromizaha	Etablissement de la liste des espèces clés et cibles de conservation	Les suivi écologique scientifique et participatif sont inclus dans le programme à venir
	Compilation des données existantes et recueillies sur la faune et flore de Maromizaha	Diversité de la faune et flore (richesse, abondance, densité...) Répartition spatiale de la faune	Importance biologique, particularité de la NAP Maromizaha	La valorisation et la capitalisation de la biodiversité sur le plan touristique et recherche sont des activités à long terme.

INTRODUCTION

La forêt de Maromizaha se trouve à l'Est de Madagascar, dans la Commune Rurale d'Andasibe, de par sa superficie de 1880, 80hectares et sa richesse biologique en faune et en flore, elle est considérée comme l'une des priorités pour la conservation de la biodiversité. En plus de sa forte diversité, ses habitats naturels sont de type FDHS (Forêt Dense Humide Sempervirente) de 800 à 1200 mètre d'altitude (**Hervieu, 1960**).

Cette forêt possède aussi des concentrations exceptionnelles d'espèces endémiques et un degré exceptionnellement élevé de déforestation (Myers et *al.* 2000). De ce fait, la protection de cette communauté biotique est donc d'une importance nationale et internationale.

Actuellement, la forêt de Maromizaha est menacée par la conversion en terres agricoles, l'activité minière, l'extraction de matières premières pour la construction et de bois de chauffe et l'exploitation forestière commerciale (Green et Sussman, 1990 ; Nelson et Horning, 1993 ; Smith, 1997). Le TAVY ou l'agriculture sur brûlis est la principale cause de la destruction de la forêt.

Depuis le mois de mars 2008, la forêt de Maromizaha est sous la responsabilité de l'association GERP ou Groupe d'Etude et de Recherche sur les de Madagascar ou GERP en étroite collaboration avec le CIREFT de Moramanga. Elle fait partie aussi du corridor Ankeniheny Zahamena qui est une priorité pour la conservation de la biodiversité malgache. En novembre 2008, un accord de financement fut signé entre l'United States Agency for International Development (USAID) et le Groupe d'Etude et de Recherche sur les Primates de Madagascar (GERP) pour mener un inventaire biologique rapide et d'appuyer la sécurisation de la forêt de Maromizaha.

Nous avons subdivisé notre présent manuscrit en cinq chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à la présentation générale de la zone d'étude, en se basant sur ces principales caractéristiques biotique et abiotique,
- Le deuxième chapitre porte sur le schéma d'aménagement,
- Le troisième chapitre est consacré sur l'étude socio-économique et culturel
- Le quatrième chapitre est consacré à l'étude floristique,
- Les quatre derniers chapitres sont réservés à l'étude faunistique (mammifères, lémuriens, oiseaux, reptiles et amphibiens).

1. Localisation de la zone d'étude

1.1. Aspect physique

Notre zone d'étude se situe dans la Région Alaotra-Mangoro, dans le District de Moramanga et au sein de la Commune Rurale d'Andasibe. Elle s'étend sur une superficie de 1 880,08 ha. Elle est bordée par la Route Nationale N°02 reliant Tananarive et Toamasina.

1.2. Aspect géographique

La forêt de Maromizaha (**Coordonnées Géographiques : 18°56'49''S – 48°27'53''E**) appelée également "La forêt pluviale des Arbres Dragons" se trouve dans la partie Sud-Est de la zone d'Andasibe et longe la RN-2 sur 6,50 km en face de la Réserve Spéciale d'Analamazaotra. Cette réserve étant rattachée à la Région Administrative d'Alaotra-Mangoro, Sous Préfecture de Moramanga, Province de Toamasina (Cf Carte n°01). La forêt Ouest de Maromizaha borde la partie Sud de la RN-2 depuis la carrière d'Amboasary (PK : 128 sur RN-2) jusqu' au village d'Anevoka (PK : 131).

Elle atteint une altitude de l'ordre de 896 à 1213 m (Maromizaha Ouest) et de 1103 à 1187 m (Maromizaha Est).

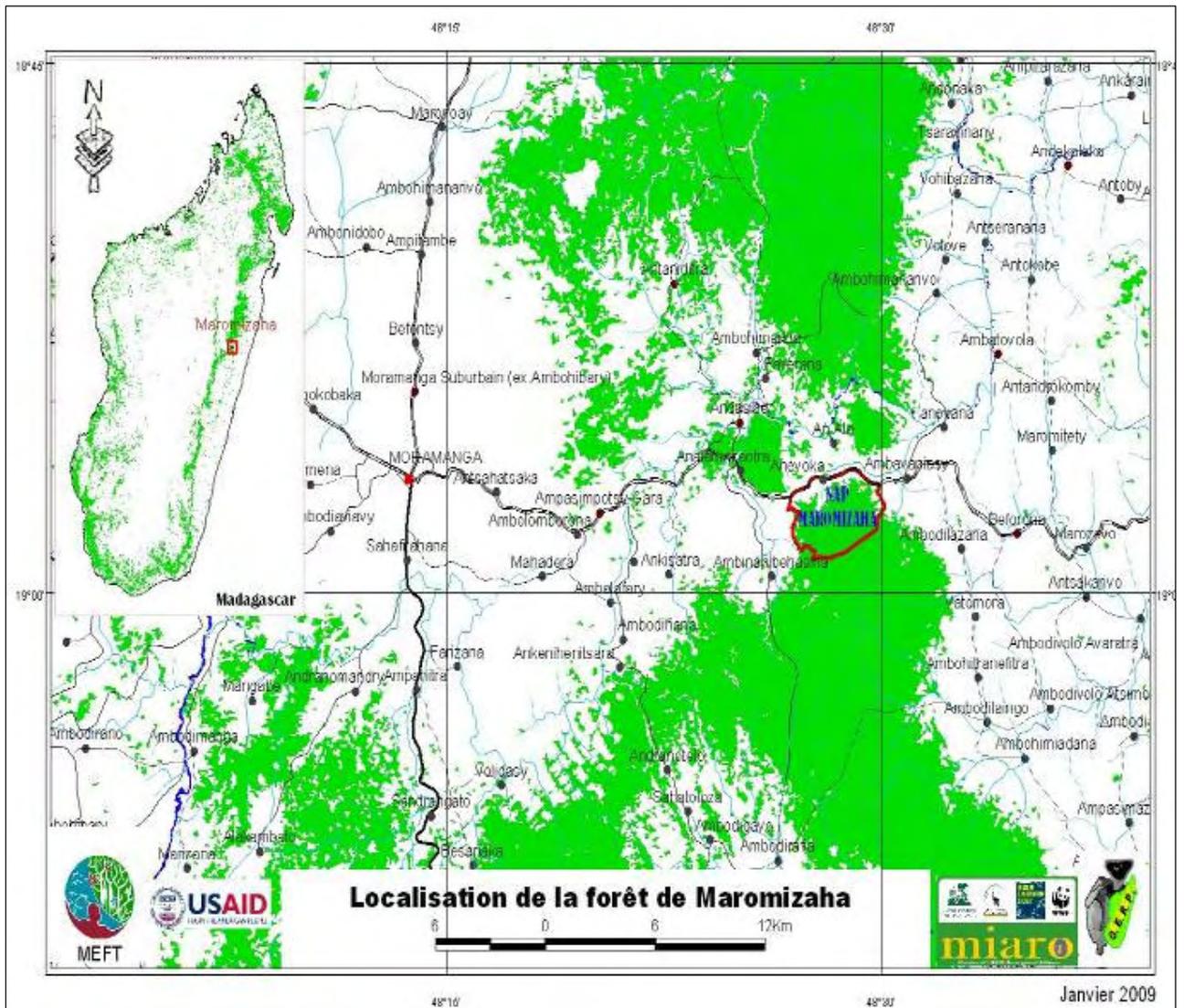
La localisation géographique de notre station est rendue possible grâce à l'utilisation directe du GPS (Global Positioning System) qui la situe selon les coordonnées géographiques suivantes :

Maromizaha Ouest :

Latitude : 18°57' 47.8" Sud. Longitude : 48°27' 69.8" Est.

Maromizaha Est :

Latitude : 18°58' 17.6" Sud. Longitude : 48°28' 14.2" Est.



Carte 1. Localisation de Maromizaha dans la NAP CAZ

2. Pédologie et géologie de la zone d'étude

Les sols humifères sur roche métamorphique sont de type gneiss à graphite. Les sols ferralitiques de couleur jaune orangé à rouge sont caractéristiques du milieu tropical humide sous couvert forestier. Le caractère des sols ferralitiques résulte du processus de ferralitisation plus ou moins poussé suivant le milieu. Et la dégradation de la végétation est expliquée par la dégradation de la fertilité des sols.

Sous forêt naturelle, le sol a un profil doté d'un horizon humifère plus ou moins épais ; il a une texture sableuse et une condition favorable à l'infiltration. Le sol a un pH acide ≤ 5 presque constant dans tous les horizons. La teneur en bases échangeables est très basse.

Après le défrichage de la forêt, le savoka s'installe. L'horizon humifère est rapidement décapé et favorise l'action de l'érosion sur le sol. Les propriétés physiques et chimiques du sol sont plus ou moins considérées. Mais la répétition des feux de brûlis accélère la dégradation de la qualité des sols. En effet, sous savoka homogène, il y a une bonne composition chimique des sols : elle est à bases échangeables et il n'y a pas de toxicité aluminique.

3. Climat

3.1. Température

La Région Alaotra-Mangoro présente un climat humide tempéré par altitude, ce qui caractérise particulièrement la falaise Betsimisaraka soumise à l'Alizé, vent dominant du Sud-est qui souffle en permanence sur cette zone orientale (MINENV-ONE, 2001). La pression s'y situe entre 806 à 1 030 millibars au mois de Juillet.

Il faut noter que les données prises au cours de cette étude sont celles recueillies depuis 30 années (1961-1990) et enregistrées par la Service de la Météorologie d'Ampanomby avant la fermeture de la Station Météorologique d'Analamazaotra.

Cependant, la température moyenne annuelle est d'environ 18° C. Les mois les plus froids s'étalent de Juin à Août (la température moyenne mensuelle s'élève à environ 15°4 C), tandis que le mois de Février est le plus chaud (la température moyenne mensuelle arrive à 21°4 C).

3.2. Précipitations

Concernant la pluviométrie annuelle, elle est de 1779,6 mm, répartie sur 207 jours. Le mois le moins arrosé est celui du Mai (la hauteur de pluie est de 51,3 mm, répartie sur quinze jours pendant le mois de Mai), tandis qu'il pleut le plus au mois de Janvier (la hauteur de pluie enregistrée est de 342,6 mm répartie sur vingt jours de pluie pendant le mois de Janvier). Le maximum journalier de précipitation enregistré se trouve au mois de Février : la hauteur maximale de pluie en une journée est de 285,7 mm (Service de la Météorologie d'Ampanomby).

4. Hydrographie

La partie Ouest de Maromizaha est limitée au Nord par la RN-2 et à l'Est par la rivière d'Ambatoharanana qui se déverse au Nord dans la rivière Anevoka.

La forêt de Maromizaha est traversée par la rivière Amalonabe qui se dirige vers le Nord Nord-Est pour se jeter dans la rivière Anevoka. Les chaînes de Befody la limitent à l'Est et la rivière Ambatoharanana à l'Ouest. Et au Nord, la RN-2 le sépare du village d'Ambatosonegaly et au Sud-Est la forêt de Vohidrazana (GERP, 2003).

5. Végétation

La forêt de Maromizaha est également appelée « *Forêt pluviale d'Arbres Dragons* » du fait que la végétation se caractérise par une espèce typique de la famille des LILIACEAE : *Dracaena* connu sous le nom d'"Arbres dragons". Cette forêt constitue un couloir reliant la grande forêt de Vohidrazana au Sud-Est, la Réserve Spéciale d'Analamazaotra ou Réserve des Indris et le Parc National de Mantadia au Nord.

Cette forêt est bien stratifiée et le sous-bois est particulièrement dense avec de nombreuses lianes.

Cette forêt est hétérogène et la présence de plusieurs formes végétales a été constatée (arbres, arbustes, lianes, buissons, épiphytes notamment les orchidées avec une centaine d'espèces, herbacées). Il y a un fort taux d'endémicité de 77 %.

CHAPITRE II-SCHEMA D'AMENAGEMENT ET SECURISATION FORESTIERE

INTRODUCTION

Préalablement, le projet intitulé "Préservation de la biodiversité de Maromizaha" fut monté dans le but de recueillir les éléments nécessaires pour le futur aménagement de cette forêt. La création d'une Nouvelle Aire Protégée contribue à la concrétisation de la "Vision Durban" et s'inscrit dans le cadre de la Vision «Madagascar naturellement». Elle constitue également un des objectifs clés de la politique environnementale malgache inscrite dans le MAP (Engagement 7, défi 1). La NAP CAZ fut créée dans le but de compléter la représentativité de la forêt humide de l'est où ce couloir forestier constitue un bon représentant de la forêt humide, d'assurer la viabilité de la biodiversité malgache à cause de son importance biologique en matière de diversité et de maximiser les valeurs socioculturelles par la présence des différentes us et coutumes.

Vu sa taille relativement grande, la NAP CAZ est subdivisée en secteurs et en unités de gestion dont la forêt de Maromizaha, localisée dans le secteur d'Andasibe, constitue un exemple type de ces unités de gestion. Par sa position géographique reliant la forêt de Vohidrazana et celle de Mantadia, la forêt de Maromizaha joue un rôle principal dans la fonction écologique du CAZ en assurant la jonction de ces deux blocs forestiers. Par ailleurs, certaines rivières (la rivière d'Ankazomirahavavy, celle d'Ambodipaiso dénommée encore Ambatoharanana et enfin celle d'Amalonabe) de l'est ont pris leur source dans la forêt de Maromizaha.



Photo 1. Vision du GERP pour Maromizaha

Le Groupe d'Etude et de Recherche sur les Primates de Madagascar (GERP) est axé sur trois points dans la préservation de la forêt pluviale de Maromizaha pour les générations futures, à savoir l'implication de la communauté locale dans la gestion de la forêt, la conservation de la biodiversité et le maintien des services écologiques.

Comme la plupart des localités dans la forêt humide de Madagascar, Maromizaha n'échappe pas au phénomène de dégradation causée par la culture sur brûlis, l'exploitation illicite et particulièrement le charbonnage. L'absence du schéma d'aménagement dans la forêt de Maromizaha jusqu'à présent, sans avoir considéré le manque du gestionnaire après la cessation de NAT (Natur-und Artenschutz in

den Tropen) en 2007 jusqu'à la délégation du GERP en 2008, semble être la principale cause de la dégradation de Maromizaha.

I- Contexte

La forêt de Maromizaha : entre valorisation et protection

La forêt de Maromizaha résulte d'une géographie singulière et d'une histoire originale. Cette forêt, recouverte à 70 % d'une forêt tropicale humide, appartient au corridor Ankeniheny Zahamena. Elle porte encore les marques des exploitants forestiers durant la période coloniale. Depuis la gestion de la fondation NAT en 1998 et l'Association GERP (2008), Maromizaha retrouve sa forme originelle. La densité de population avoisine les 1,109 hab/km². Cela montre que cette forêt a longtemps été occupée. De plus, elle devient un enjeu pour les groupes d'acteurs qui se partagent déjà l'espace ceux qui veulent se l'approprier. La gestion durable du territoire forestier humide de Maromizaha par le Groupe d'Etude et de Recherche sur les Primates de Madagascar (GERP), implique des choix d'ordre scientifique, politique et développement orientés vers deux finalités parfois contradictoires : la préservation et la valorisation.

II- Un territoire, des acteurs

Le territoire est un lieu de luttes d'influence : les objectifs et les intérêts des populations résidentes, des élus des collectivités territoriales (Commune et Fokontany), de l'État, des scientifiques, des entreprises hôtelières et des associations diverses, peuvent s'opposer et rivaliser. Chacun a ses représentations et différents degrés d'appropriation de l'espace qui nourrissent les conflits.

Voici quelques uns de ces acteurs.

Les populations résidentes (Betsimisaraka, Bezanozano), premiers occupants, de l'espace forestier, se répartissent en plusieurs villages. Au contact des autres communautés nouvellement venues (Merina, Betsileo...), certains ont abandonné leurs coutumes, d'autres au contraire ont su les préserver. Selon les estimations, ils représentent actuellement 20% de la population totale du village d'Anevoka, de Morafeno et d'Ambatosenegaly. Leur vie traditionnelle témoigne d'une forte symbiose avec le milieu forestier. Ils fondent leur existence sur une économie de subsistance.

L'interdiction par la loi des ressources naturelles peut désorganiser les équilibres sociaux. Les populations résidentes peuvent aussi vivre des conflits ouverts et parfois violents avec la gestionnaire de la forêt notamment les élus des collectivités territoriales (Chef Fokontany, Polisin'ala, Maire).

Les Bûcherons et les exploitants forestiers constituent un groupe d'acteurs influents, capables de bloquer les projets de protection environnementale. Les exploitants forestiers permettent aux populations résidentes de s'intégrer dans une économie monétaire en leur fournissant des revenus importants. La reprise vigoureuse de l'exploitation, depuis les années 1985 au cours de second République, a provoqué la réduction de la surface forestière de Maromizaha. Les bûcherons et les exploitants considèrent que l'accès à la ressource forestière est un droit imprescriptible au même titre que l'accès à toutes les autres ressources "naturelles" accordé aux autres groupes de population. Il en résulte un "climat tendu où chaque communauté vivant dans les quatre villages fait bloc contre l'autre". Face aux différents conflits provoqués par l'exploitation, les élus des collectivités territoriales (Chef Fokontany, Polisinala, Maire) ont du mal à jouer sérieusement leurs rôles de garant de la paix sociale en forêt profonde.

Les Collectivités territoriales (Maire, Conseils Communales, Délégué au Maire et Chef Fokontany) regroupent des élus locaux très impliqués dans les politiques d'aménagement du territoire. Ils revendiquent une augmentation de la surface cultivable. Les élus manifestent volontiers et traditionnellement une hostilité à l'égard des projets sans consultation des avis de la population locale notamment celle de la forêt. Le Maire joue un rôle de première importance mais l'éloignement de la forêt de Maromizaha par rapport à la Commune d'Andasibe l'empêche en contact direct aux communautés locales.

Les opérateurs touristiques vivent dans les périphéries de Maromizaha le long de la route nationale N°02. Ils sont souvent très revendicatifs, d'autant plus qu'ils ont, en général, un bon niveau d'instruction, ce qui leur permet de prendre la parole et de défendre leur point de vue lors des réunions publiques. Certains d'entre eux peuvent relayer des associations écologistes actives à savoir le VOI (Vondron'Olonia Ifotony), les Amis de la forêt.

III- Un espace forestier faiblement mis en valeur

La mise en valeur de l'espace forestier de Maromizaha s'est souvent limitée à des activités traditionnelles ponctuelles : agriculture de subsistance, lapidairerie, coupe sélective des bois de forêt

L'Agriculture de subsistance, hérité d'anciennes traditions, est, non seulement lié à un mode de vie, mais c'est aussi une forme d'expression culturelle. L'agriculture itinérante sur brûlis contribue au lien émotionnel qu'entretiennent les populations avec la terre et la forêt, aux interrelations entre l'homme et son territoire. Localisée dans les zones dégradées (Savoka), sur les collines, elle vient compléter la coupe sélective des bois de forêt. Les surfaces brûlées et le nombre d'abattis tendent à augmenter. Ce

phénomène est lié à la forte croissance de la population a cause de l'implantation du projet Ambatovy dans la zone de Moramanga.

L'agriculture de subsistance est un système qui ne respecte l'environnement. Les cultivateurs peuvent défricher, compte tenu de l'insuffisance d'équipement. Ce type d'agriculture n'exige pas d'investissements financiers importants et permet l'auto-subsistance des familles. Mais ce système pose aussi des problèmes. Les productions sont difficilement commercialisables et sont concurrencées par celles du Moramanga ou d'Antananarivo. Les contraintes démographiques obligent parfois à pratiquer des rotations de plus en plus courtes et à augmenter les défrichements, ce qui rend les cultures plus vulnérables.

Plus récemment, des formes de mise en valeur plus intensives ont été développées : agriculture intensive et foresterie.

L'agriculture développée en forêt par le projet TAMS SLA en collaboration avec Conservation Madagascar est d'un type particulier comme le Jardin Forestier Durable (JFD), Jardin Savoka et Voly Rakotra. Grâce à un travail agraire acharné et intensif du gestionnaire de projet qui est l'ANAE, des parcelles de démonstrations ont été installées au alentour de la forêt de Maromizaha. Les cultivateurs ont démontré que l'espace forestier pouvait être fortement productif tout en s'affranchissant des contraintes de la mise en jachère, sans doute au prix d'intrants phytosanitaires en quantité importante.

La forêt de Maromizaha peut être, ponctuellement, exploitée de façon intensive. On peut classer les activités pratiquées parmi les exploitations de type traditionnel ou vivrier. Avec une pression démographique qui tend à augmenter, l'espace forestier, à proximité immédiate des villages, se réduit et se mite : mitage ponctuel (par exemple par les exploitations de bois de construction...). La forêt de Maromizaha est presque exclusivement domaine de l'État. Les occupants peuvent en devenir propriétaire s'ils en ont réalisé la mise en valeur agricole. Dans les zones habitées par les populations locales, il existe un droit d'usage collectif, faire-valoir direct lié à la communauté des habitants. Mais la pratique d'exploitation des terres sans titre est courante.

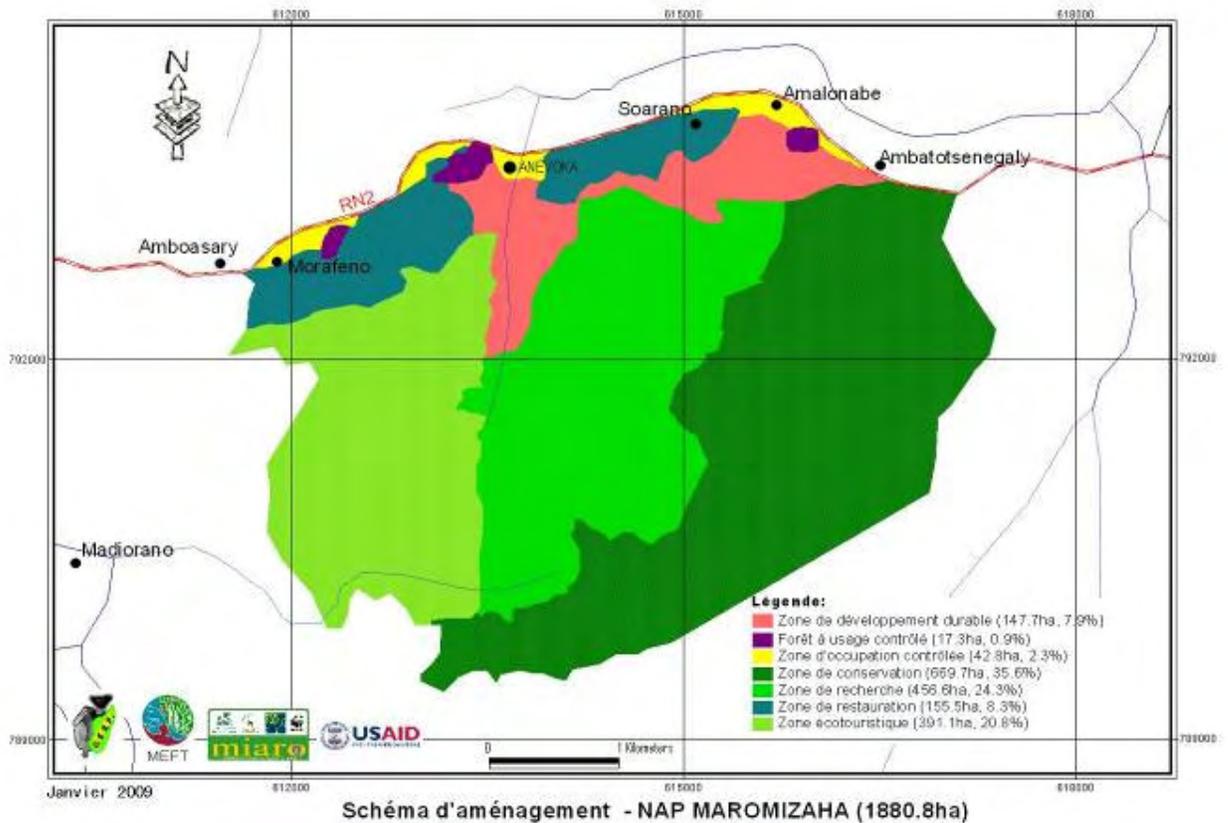
Le projet pilote de restauration de forêt naturelle. Plus de 400 hectares des surfaces dégradées devront restaurer à partir du projet TAMS ou Tetik'Asa Mampody Savoka financé totalement par BIOCARBONE FUND en collaboration avec Conservation International Madagascar et l'ANAE. Ce projet fournit des travaux pour les populations locales et de produire 102 espèces des plants autochtones. Actuellement, cinq pépinières ont été installées au alentour de la forêt de Maromizaha. Les populations locales ne peuvent pas défricher les surfaces restaurées durant 30 ans selon le contrat signé dans le document de ce projet.

IV- Schéma d'aménagement

Préserver et valoriser la forêt de Maromizaha

L'objectif premier de la protection est d'éviter des atteintes irréversibles à l'environnement comme cela est déjà arrivé dans le passé. Or, la couverture forestière de Maromizaha est 1000 hectares et les restes sont des zones dégradées. Une majeure partie des populations de Maromizaha est avant tout concernée par la question foncière et plus indifférente à la gestion de la biodiversité. En conséquence, les élus et les responsables locaux reprennent rarement à leur compte les discours protectionnistes, d'autant plus que la volonté de protéger l'environnement puise parfois ses origines dans un romantisme teinté d'écologisme militant. Entre protection de la nature et revendications sociales, quels équilibres trouver?

Trois grandes types de zones avaient été proposées : des zones de vie que les populations locales pouvaient continuer à parcourir et à exploiter, à condition que cela se réalise de façon harmonieuse avec le milieu ; une zone de nature sans aucune présence ni activités humaines ; et enfin, une zone périphérique de développement économique (pour l'agriculture, le tourisme, etc.).



Carte 2. Schéma d'aménagement de la NAP Maromizaha

Zone de conservation stricte (ZCS) et Zone de recherche (ZRE) :

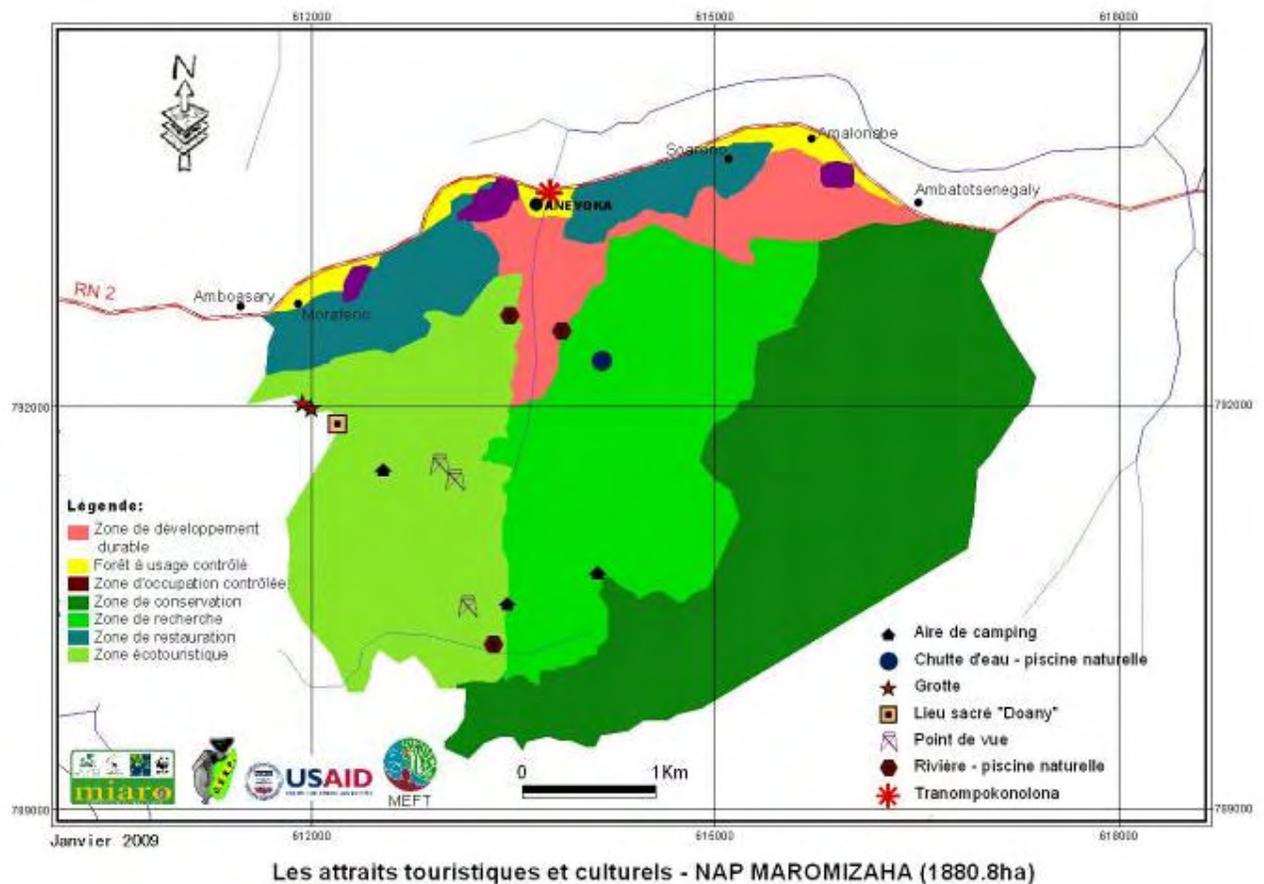
La biodiversité de la forêt de Maromizaha est l'une des plus importantes au monde.

Les scientifiques dénombrent quelques 13 espèces de lémurien, 28 espèces de mammifères, plus de 82 espèces d'oiseaux, 35 espèces de reptiles et 25 espèces d'amphibiens. Mais une grande partie de ce patrimoine ne serait pas encore répertorié. La grande diversité des espèces répartie sur un espace de près de 1 300 d'hectares. La protection de la biodiversité et la mise en place de la Zone de Conservation Stricte (ZCS) et la Zone de recherche (ZRE) sont des enjeux au niveau local et national. La biodiversité, sauvegardée jusque là, est d'un grand intérêt pour la recherche. Elle pourrait devenir un exemple mondial de gestion durable d'une forêt tropicale humide. Comment concilier la conservation de ce patrimoine naturel et le développement économique de la forêt de Maromizaha ? Une des difficultés de la valorisation de la biodiversité vient de son absence, a priori, de valeur économique immédiate, contrairement à une exploitation directe de la forêt. Mais certains s'inquiètent du risque de dépossession des populations qui ont découvert et utilisent de façon traditionnelle et parfois depuis très longtemps, les ressources forestières, en particulier les plantes médicinales. Les industries pharmaceutiques (à l'heure actuelle, près de 60% des médicaments consommés dans le monde sont issus, plus ou moins directement, de substances naturelles) soulignent que la valeur des produits ne provient pas de la ressource elle-même mais des efforts de recherche et d'innovation effectués dans les laboratoires.

Zone écotouristique (ZE) (Cf. Carte 3)

L'écotourisme peut être une autre forme de valorisation de la biodiversité. La part des voyages de nature est appelée à croître dans les pays en voie de développement comme dans les pays développés. Par exemple, le parc national de Mantadia et la réserve privée de l'association Mitsinjo sont devenus un attrait touristique appréciable pour le pays. La continuité avec le corridor et la diversité faunistique renforce la valeur du potentiel de la forêt tropicale humide de Maromizaha. La première étape de ce projet touristique consiste à limiter l'exploitation des ressources naturelles pour pouvoir le protéger. Il a fallu faire face à de nombreuses réticences des populations qui perçoivent d'un mauvais œil toute restriction du droit aux ressources. La chasse locale de mammifères (hérisson) ou d'oiseaux n'a qu'un impact limité. Depuis 2003, le GERP poursuit l'inventaire faunistique et botanique de la région à partir des pistes tracés dans la forêt. Or, la curiosité scientifique est un des éléments moteurs de l'écotourisme, ainsi, des guides locaux peuvent être formés par les chercheurs. À condition d'être régulièrement entretenus, les pistes, utilisables par les touristes et les guides, font d'ores et déjà découvrir la flore et la faune du secteur. Au demeurant, toutes les études de faisabilité excluent la

possibilité de faire de la forêt de Maromizaha une destination d'un tourisme de masse, ce qui deviendrait incompatible avec sa préservation.



Carte 3. La zone écotouristique de la NAP Maromizaha et ses différents attraits.

Zone d'occupation contrôlée (ZOC)

La création de zones réglementées peut paraître indispensable mais elle doit tenir compte des **nécessités du développement** économique. La population locale mène des activités agricoles et minières dans les parties dégradées de Maromizaha. Des établissements touristiques sont nouvellement installés le long de la route nationale n°02. Il est important alors de contrôler cette zone d'occupation car des nouveaux immigrants sont venus à cause de l'installation du projet Ambatovy.

Zone d'utilisation durable (ZUD)

La zone d'utilisation durable est réservée pour les activités d'agriculture de la population et le projet Maromizaha. Actuellement, la culture de Géranium est l'une des activités principales effectuées par GERP dans la zone de Maromizaha.

Zone de restauration (ZR)

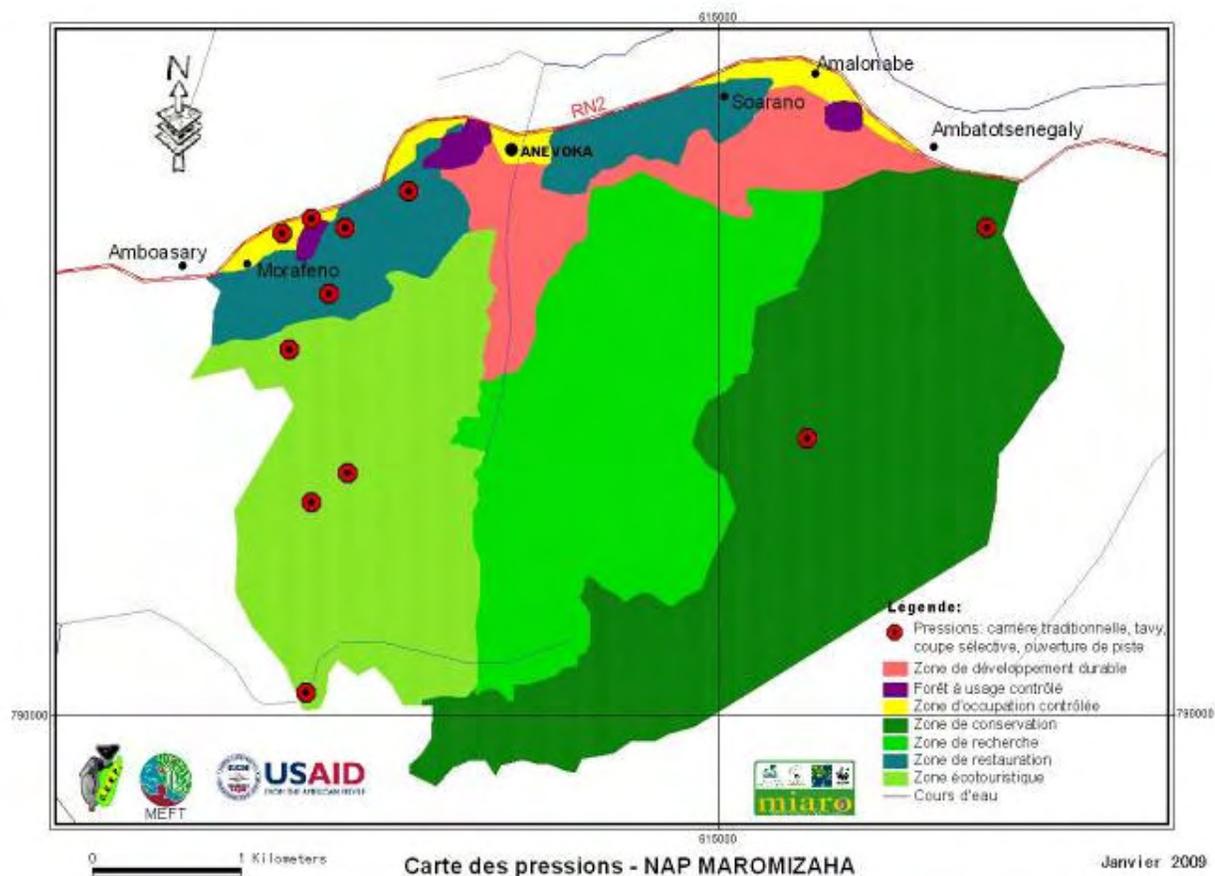
Le projet TAMS RESTAURATION et TAMS SLA se heurte aux rivalités entre acteurs et aux conflits d'usage de l'espace. Les blocages résultent notamment de la difficulté à délimiter des zones où les activités humaines seraient réduites. Ce projet devait permettre de protéger une vaste superficie de forêt dégradée: près de 400ha, soit le tiers de Maromizaha, répartis sur plusieurs villages (celles de Morafeno, Ambatosenegaly, et en partie celles d'Anevoka). Les limites de cette zone de restauration posent actuellement un problème délicat. D'autant plus que certains pensent que la logique devrait consister à protéger d'abord les forêts primaire et celles qui présentent le plus grand intérêt scientifique.

V- Sécurisation forestière

Evolution de la pression anthropique : L'activité de patrouille prévue dans le projet est effectuée à 100%. Une grande diminution de la pression est remarquée durant ce projet (cf. tableau ci-dessous). L'existence du programme de restauration démarré en août 08 semble être la cause de cette diminution de la pression car nombreux pères de famille des villages et hameaux périphériques ont été engagés dans ce programme. Il faut remarquer que l'activité de charbonnage en *Eucalyptus* encore trouvée à Maromizaha se manifeste le long de la route nationale.

Tableau 2. Nombre de cas mesurant les pressions durant du mois d'août au mois de novembre

	Août 08	Sept. 08	Oct. 08	Nov. 08
Guides clandestins	2	0	0	0
Nb. Bûcherons	3	1	0	0
Bois saisis	34	0	0	0
Fours à charbon de bois autochtones	2	0	0	0



Carte 4. Les différentes pressions au sein de la forêt de Maromizaha

Contexte social, culturel et économique

La Nouvelle Aire Protégée de Maromizaha représente pour la communauté locale un intérêt socio-culturel majeur. La carrière de Maromizaha par où se localise une grotte est un site sacré très important pour les communautés concernées en tant que le Tsikafara, le Zazafolo, le Halanivao et le Laosandry font parties des rites traditionnelles. La NAP Maromizaha abrite également une source sacrée, et certaines parties de la forêt sont des lieux de culte et d'offrande aux ancêtres.

En effet, bien que le défrichement pour la culture de riz, la production de charbon de bois et de planches soient largement répandus dans les zones tampons de Maromizaha, la zone prioritaire de conservation subit très peu ces types de pression étant donné que ces activités n'y sont pas autorisées grâce aux travaux de patrouille des agents forestiers recrutés par le Promoteur.

Les habitants aux alentours de la NAP Maromizaha sont principalement des Betsimisaraka, Merina, Bezanozano, Bestileo, Antandroy. La population est inégalement répartie avec une forte concentration à proximité du périmètre forestier de la NAP Maromizaha. La zone est marquée par la pauvreté, et l'accès aux services sociaux de base tels que l'éducation et au centre sanitaire est faible.

La seule école publique primaire existante reçoit un surnombre d'élèves durant l'année scolaire. Des séances pragmatiques d'Education Environnementale sur les pépinières d'arbres fruitiers y sont réalisées pour former les écoliers à connaître les différentes techniques agricoles et à laisser la culture sur brûlis.

Les sources principales de revenus des locaux sont traditionnellement la culture sur brûlis de riz, maïs, manioc, et l'élevage porcin, poulets, lapin, apiculture, pisciculture.

L'utilisation des produits forestiers est également répandue, et le bois d'énergie et de construction, la cueillette de plantes médicinales ont toujours été des sources de revenus importants. La croissance démographique liée à l'immigration a, cependant, entraîné un changement significatif dans les modes de vie et le commerce des produits forestiers est devenu important pour une grande partie de la population. Ce commerce assure l'approvisionnement de la ville de Moramanga en charbon de bois, planches et en autres bois de construction. Cette situation social, culturel et économique entame les risques et les opportunités pour la conservation et la gestion rationnelle de la NAP Maromizaha.

Populations locales

Betsimisaraka, Bezanozano, Merina, Bestileo, Antandroy.

Modes de vies principales

- élevage porcin, poulets, lapin, apiculture, pisciculture
- culture de riz, maïs, manioc et patates douces

Autres bénéfiques de la forêt

- Carrière sacrée
- source de bois d'énergies
- source de bois de construction
- source de plantes médicinales
- source de nourriture
- alimentation en eau

3.1 Méthodologie

3.1.1 Méthode de récolte des données

Il s'agit d'obtenir les données relatives aux populations locales liées aux contextes social, économique et culturel du périmètre forestier de la NAP Maromizaha.

3.1.1.1 Choix des interlocuteurs

Le Maire, l'adjoint au Maire, les conseillers communaux (Andasibe, Ambatovola), les chefs et comités des Fokontany (Morafeno, Ampangalantsary, Fanovana) les chefs secteurs, les Tangalamena, le Directeur et instituteurs de l'EPP Anevoka, les pépiniéristes, les planteurs, les agents forestiers, les villageois constituent nos interlocuteurs.

3.1.1.2 Choix des méthodes d'enquête :

a. Enquête par interview

Pour déterminer les caractéristiques des populations vivant aux environs de la NAP Maromizaha, il convient d'utiliser la méthode d'enquête par interview, en posant aux interlocuteurs des questions concernant leur état civil, leur niveau éducatif, leurs activités, leur lieu de culture agricole, leur point de vue sur la conservation de la NAP Maromizaha et leurs suggestions.

Pour évaluer la valeur socio-économique et culturel de la région, l'enquêté est interviewé et interrogé sur leur nom, âge, dernière classe scolaire, nombre d'individus dans leur ménage, profession, biens de terrain agricole, ferme, importance de la NAP Maromizaha, suggestions au Promoteur. Les données recueillies permettent de montrer, d'estimer le niveau éducatif, la taille d'individu par ménage, les différentes activités des populations riveraines et l'utilisation des terrains et des produits forestiers et surtout de déterminer l'importance de la conservation de la biodiversité pour les populations riveraines.

L'interview auprès des Tangalamena et des agents de services administratifs a fourni des données historiques, démographiques, économiques et culturelles. Ainsi, on peut obtenir des données récentes nécessaires pour caractériser le cadre de l'étude.

b. Méthode d'observation

Il s'agit d'observer et de noter en particulier la nature et les matériels de construction de l'habitation de l'interviewé et l'environnement du village.

Pour appuyer nos observations, des photos du paysage ont été prises au moment de l'enquête, après avoir demandé une autorisation aux intéressés.

Cette méthode permet d'apprécier les matériaux de l'habitation des populations riveraines et l'agglomération au périmètre forestier de la NAP Maromizaha.

3.1.1.3 Matériels d'étude

a. Fiches d'enquête

Trois formes de questions ont été utilisées :

- des *questions fermées* dont les réponses sont fixées d'avance.
- des *questions ouvertes* dont les réponses ne sont pas prévues et dont l'interlocuteur est libre d'exposer ses idées.
- des *questions semi-ouvertes* laissant les possibilités d'ajouter des réponses libres en plus des réponses possibles.

La langue utilisée pour les questionnaires dans les fiches d'enquête est la langue française, laquelle est la langue de rédaction. Au moment de l'enquête, l'emploi de la langue malagasy officielle est nécessaire pour faciliter la communication. Les questions sont posées en malgache.

b. Matériels audio-visuels

b.1 Appareil de prise de son

Au début de l'étude, une prise de son, à l'aide d'un dictaphone professionnel a été essayée, pendant une semaine.

L'utilisation de cet appareil a nui aux enquêtes. En voyant cet appareil, les enquêtés ne veulent pas répondre aux questionnaires, puisqu'il prend l'enquêteur pour un espion des autorités municipales vis à vis du secteur informel.

b.2 Appareil photographique

Une appareil photographique numérique a été utilisé afin d'illustrer notre étude. Ont été photographiés l'habitation et l'environnement général.

b.3 Appareil GPS

Une appareil GPS est nécessaire pour prendre des points coordonnés des villages enquêtés.

3.1.1.4 Echantillonnage

a. Choix de la population de référence

L'échantillon, c'est à dire l'ensemble des personnes à interroger, est un extrait d'une population plus large, appelée « population de référence », « population mère » ou « population parent » ou tout simplement « population ».

Dans la présente étude, les autorités locales, Tangalamena, éducateurs, les agents forestiers et villageois constituent la population de référence.

b. Constitution des échantillons

On étudie deux fokontany de la Commune d'Andasibe et un fokontany de la Commune d'Ambatovola.

L'enquête a duré deux mois exactement, du 01 septembre au 15 septembre, du 01 octobre au 15 octobre et du 01 novembre au 30 novembre 2008.

Une étude transversale, limitée dans le temps et dans l'espace (milieu rural), sur le contexte social, économique et culturel a été effectuée. Les méthodes d'étude par interview et par observation, ainsi que des matériels audio-visuels ont été employés pour recueillir diverses données d'ordre démographique, socio-économique et culturel.

Bref, notre échantillonnage est de type aléatoire stratifié est répartie dans l'espace.

A l'intérieur de chaque strate ainsi défini chaque sujet a la même chance d'être pris.

3.1.2 Méthode d'analyse des données

Les fiches d'enquêtes codées font l'objet de dépouillement pour dégager les résultats relatifs aux objectifs du travail, en particulier aux paramètres caractéristiques de la population, socio-culturel.

3.1.2.1 Détermination des paramètres caractéristiques

Des ouvrages décrivent les techniques de calcul et donnent la signification de ces paramètres (OLIVIER (G.), 1960; MURRAY (R.S.), 1972; LABROUSSE (C.), 1977) permettant d'interpréter les résultats.

Il s'agit principalement de réaliser certain nombre d'opérations pour déterminer des paramètres caractérisant une population ou un milieu.

a. Dénombrement

Il convient de *compter le nombre de sujets ou d'objets* appartenant à une catégorie, ou le nombre de types de réponses à une question (*Fréquences absolues*).

a.1 Calcul de fréquence relative

Les résultats de dénombrement ou fréquences absolues permettent de calculer la *fréquence relative*.

La *fréquence relative* est définie par le rapport entre la fréquence absolue de la classe à l'effectif total. Elle peut s'exprimer en pourcentage.

$$\text{Fréquence relative} = \frac{\text{Fréquence absolue}}{\text{Effectif total}} \times 100$$

Elle permet d'apprécier l'importance de l'effectif de la catégorie par rapport à l'ensemble.

a.2 Etablissement du tableau de contingence

Pour l'étude d'un caractère A, les sujets possédant les *modalités* du caractère sont *dénombrées* et les résultats sont placés dans un *tableau de contingence*.

Modalités du caractère A	Fréquence absolue N	Fréquences relatives $f_i\%$
A ₁	N ₁	$f_1 = \frac{n_1}{N} \times 100$
A ₂	N ₂	
A ₃	N ₃	
A _n	n _i	$f_i = \frac{n_i}{N} \times 100$
TOTAL	N	100

N : effectif total

A partir de ce tableau de contingence, d'autres opérations peuvent être envisagées, telles que la détermination des paramètres statistiques et le test statistique.

b. Analyse graphique

Une présentation des données sous forme graphique donne au lecteur *une image plus instantanée* et plus globale des faits décrits. Les tracés ont été effectués à l'aide d'un ordinateur en utilisant l'Excel 2003.

Les types de graphiques suivants peuvent être représentés à savoir les graphiques à coordonnées non orthogonales et les graphiques à coordonnées orthogonales.

b.1 Graphiques à coordonnées non orthogonales

Pour visualiser les pourcentages des *caractères qualitatifs*, on peut utiliser le *graphique sectoriel*. Le support graphique est un disque partagé en secteurs. Les aires de ces secteurs sont proportionnelles aux effectifs constituants.

b.2 Graphiques à coordonnées orthogonales

Pour les *caractères quantitatifs*, deux cas peuvent se présenter : histogramme et polygones de fréquences.

b.2.1 Histogramme

Pour les variables *continues (série classée)*, le diagramme représentatif est l'*histogramme*. Chaque classe se représente par un rectangle dont la surface est proportionnelle à la fréquence.

b.2.2 Polygone de fréquences

Le polygone de fréquences s'obtient à partir de l'*histogramme* en joignant par des segments les centres des sommets des rectangles successifs. Chaque point a pour abscisse le centre de la classe, et pour ordonnée proportionnelle à la fréquence.

L'abscisse du point culminant ou maximum est le mode qui correspond au type dominant caractéristique de la population. L'existence de deux ou plusieurs modes traduit une hétérogénéité de la population qui peut alors être considérée comme un mélange de deux ou plusieurs groupes différents.

3.2. Résultats

3.2.1 Caractéristiques de la population

En vue de caractériser la population aux alentours de la NAP Maromizaha, ont été pris comme paramètres les répartitions temporelle et géographique, le niveau socio-économique apprécié par la taille des ménages, les activités professionnelles. Il s'agit de mettre en évidence la catégorie dominante ou le groupe minoritaire relativement à ces paramètres.

3.2.1.1. Répartitions temporelle et géographique

a. Répartition temporelle

Pendant la période coloniale, la forêt de Maromizaha était un lieu de refuge pour les « rebelles » qui n'avaient pas accepté l'invasion des colons. Des malgaches se cachaient dans la forêt pour fuir la pression des forces armées et des autorités coloniales. La forêt était alors un endroit idéal de survie durant toute la période d'instabilité politique au début de la colonisation. La migration des gens vers la périphérie de la forêt avait commencé à prendre une certaine dimension due aux exploitations forestières de service colonial des Chemins de fer en raison d'un besoin en bois d'énergie et en traverses. De 1940 à 1958, la Société de la grande Ile a exporté de grands arbres précieux de première et de deuxième qualité tels le Voamboana, le longotra, le Varongy, le Nato et le Vitanina. Cette exploitation a repris entre les années 1984 et 2002 par la Société BAM malgré un permis d'exploitation légale. L'arrivée d'un gestionnaire, le NAT, délégué par le Ministère de l'Environnement des Eaux et Forêts de 2001 au 2007 a mis fin cet abus d'exploitation. L'absence de gestionnaire pendant dix mois (mars-décembre 2007) a accéléré la pratique de Tavy et recommencé les coupes illicites des bois d'œuvres. C'est la raison pour laquelle le MEFT a désigné à nouveau un gestionnaire de la NAP Maromizaha au mois de janvier 2008, qui n'est autre que le Groupe d'Etude et de Recherche sur les Primates de Madagascar (GERP).

L'éthnie de la population est principalement des Betsimisaraka, Merina, Bezanozano, Bestileo, Antandroy. Selon un Tangalamena qui habite à Anevoka, six familles y étaient arrivées au début pour aménager la zone périphérique de la forêt. Actuellement, le village s'est agrandi et plusieurs familles (au moins 300 familles) occupent déjà le périmètre forestier de la NAP Maromizaha.

b. Répartition géographique

Trois Fokontany, Ampangalantsary, Morafeno, Fanovana avec leurs villages et hameaux respectifs sont localisés aux alentours de la NAP Maromizaha.

Tableau 3. Données démographiques sur les trois fokontany aux alentours de la NAP Maromizaha

Fokontany	Population totale	Masculin	Féminin
Ampangalantsary	1 586	764	822
Morafeno	1 224	601	623
Fanovana	1 230	638	592
Total	4040	2003	2037

Source: PCD CR Andasibe, Ambatovola 2006

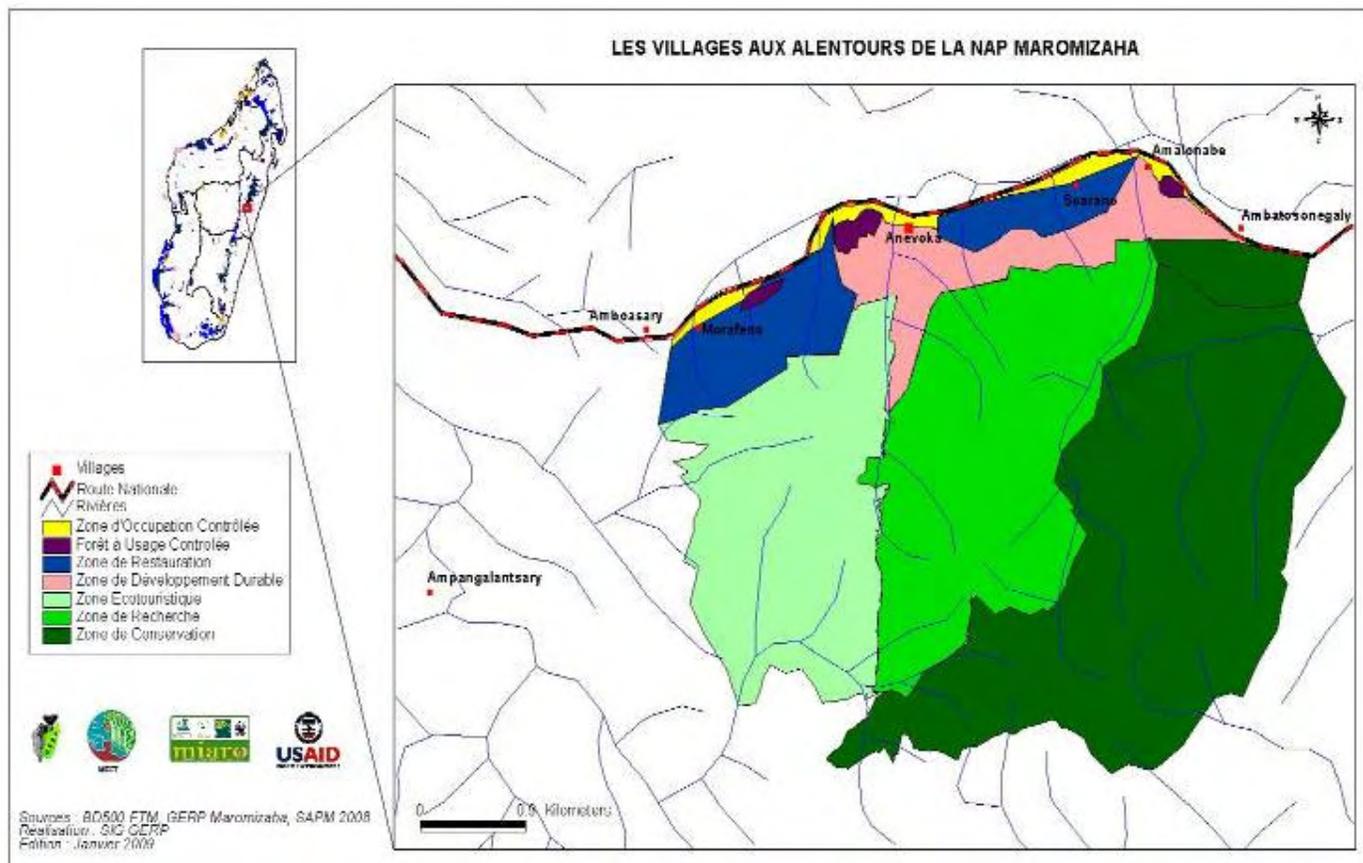


CR Andasibe



CR Ambatovola

La NAP Maromizaha est à cheval entre deux communes rurales, Andasibe et Ambatovola. Des Coordonnées géographiques de villages ont été pris par un GPS durant les enquêtes afin de les localiser sur la carte (carte 4).



Carte 5. Localisation des villages aux alentours de la NAP Maromizaha

En prenant les distances à vols d'oiseau du village Ampangalatsary à la zone écotouristique et de Morafeno, Amboasary, Anevoka, Soarano, Amalonabe, Ampangalatsary à la zone de Conservation ont été enregistrés (Tableau 4)

Tableau 4. Distance parcourue des villages et hameaux à la zone de conservation et ou la zone écotouristique

Fokontany	Villages et hameaux	Latitude Longitude	Distance par rapport à la ZC, ZE de Maromizaha (km)
Ampangalantsary	Ampangalantsary	18°58'23.1" 48°25'42.4"	2,19
Morafeno	Amboasary	18°57'17.3" 48°26'44.4"	4,28
	Morafeno	18°57'16.6" 48°26'59.3"	3,85
	Anevoka	18°58'49.4" 48°27'57.6"	2,13
	Soarano	18°56'40.3" 48°28'48.4"	0,830
Fanovana	Amalonabe	18°56'35.3" 48°29'09.1"	0,570
	Ambatotsenegalay	18°56'50.2" 48°29'36.6"	0,110

ZC:Zone de Conservation

ZE:Zone Ecotouristique

La distance moyenne parcourue d'un village aux Zone de conservation et Zone Ecotouristique de la NAP Maromizaha est de 1,99 km.

3.2.1.2 Niveau socio-économique

Quarante neuf individus sont enquêtés interviewés durant les enquêtes socio-économiques et culturelles des villages riverains de la NAP Maromizaha.

a. Taille de ménage

La taille des ménages ou nombre de personnes vivant avec le sujet enquêté représente le nombre de bouches à nourrir dans le ménage. Nous avons classé les familles en catégories : familles

réduites [1-5] personnes, familles moyennes et assez nombreuses]5-10] personnes, familles nombreuses et très nombreuses]10-15] personnes. (RANDRIANARISON (G.), 1988).

Tableau 5. Taille d'individus par ménage des enquêtés

Nombre d'individu	Nombre de ménages	Fréquence %
[1-5]	35	71,43
]5-10]	13	26,53
]10-15]	1	2,041
TOTAL	49	100,00

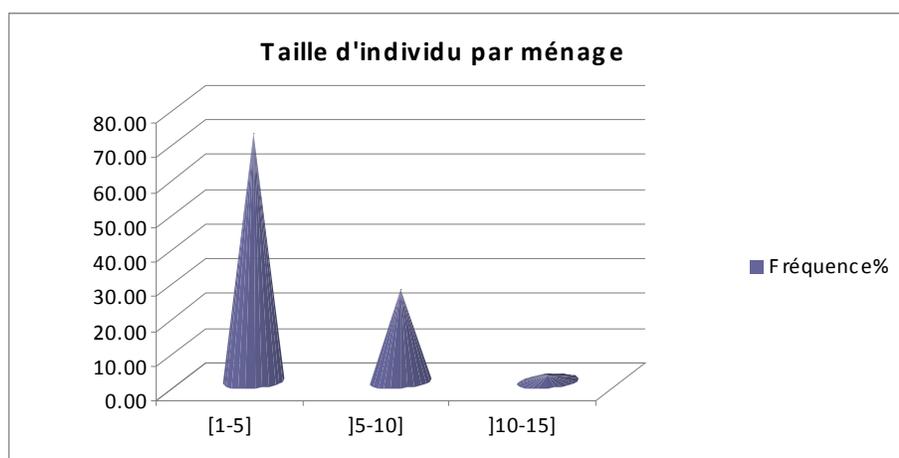


Figure 1. Taille d'individu par ménage des enquêtés

La population périphérique de la NAP Maromizaha est caractérisée par des familles réduites (71,43%).

b. Activités professionnelles

Les activités professionnelles, sources de revenus, conditionnent la vie familiale.

Tableau 6. Source de revenu quotidienne des villageois enquêtés

Fonction	Nombre d'individu	Fréquence%
Agriculteur	25	38,46
Eleveur	13	20,00
Charbonnier	9	13,85
Bûcheron	3	4,62
Epicier	8	12,31
Forestier	1	1,54
Casseur de pierre	4	6,15
Autres	2	3,08
TOTAL	65	100

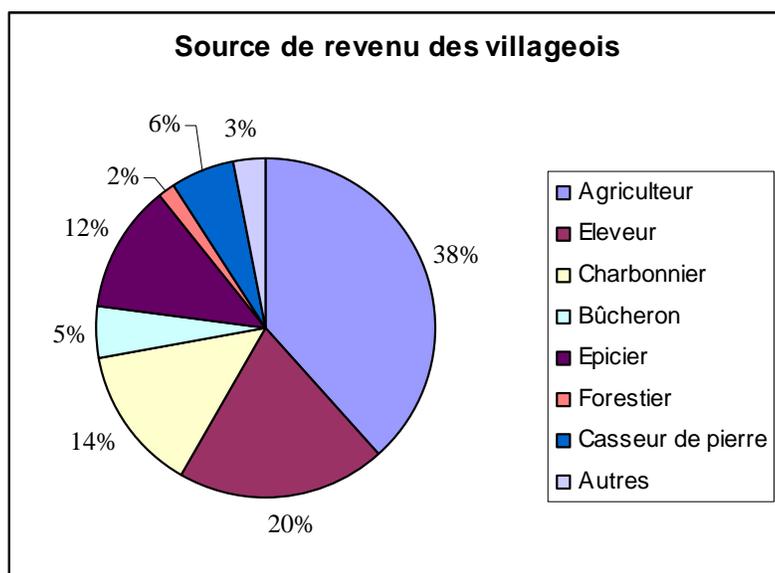


Figure 2. Différentes sources de revenu quotidiennes des villageois enquêtés

La plus grande partie des villageois pratique l'agriculture (38%) et l'élevage (20%). On ne peut pas nier ceux qui fabriquent des charbons (14%).

b.1 Agriculture

La riziculture, la plantation de maïs et de bananes caractérisent la population de la commune ainsi que celle de la NAP Maromizaha

Tableau 7. Produits et les rendements agricoles.

Désignation des cultures	Superficie cultivable (ha)	Superficie exploitée (ha)	Production (tonne)	Rendement (t/ha)
Cultures vivrières				
-Brèdes	14	8	6	0,750
-Haricot	12	9,2	6,9	0,750
-Manioc	75	53,75	93,75	1,744
-Patates douces	45	18	30	1,666
-Pomme de terre	10	3,36	5,60	1,666
-Riz	2000	1350	1950	1,444
-Saonjo	26	8	10,10	1,375
-Maïs	150	35	25	0,714
Cultures industrielles				
-Arachide	15	6	8	1,333
-Café	5	2	0,200	0,100
-Cannes à sucre	15	13	26	2
Cultures fruitières				
-Ananas	20	5,75	6,90	1,200
-Banane	40	37,5	22,5	0,600

Source : CR Andasibe et AA

A travers ce tableau, on peut constater qu'en général, les rendements agricoles sont faibles. A titre d'exemple, le rendement du maïs n'est que de 0,7 t/ha et celui du riz de 1,44t/ha. Des efforts sont donc à entreprendre afin d'améliorer le rendement agricole de la localité. Andasibe dispose encore quelques 800 ha de plaines irrigables moyennant la résolution des problèmes d'approvisionnement en matériel et financier, la construction de barrages et canaux d'irrigation, tels les marais de : Anevoka, Ampanga, Menalamba.

La plupart des lieux de culture des villageois se trouvent très proche de la NAP Maromizaha (42, 31%).

Tableau 8. Lieu de culture des agriculteurs enquêtés

Lieu de culture	Nombre d'individu	Fréquence %
Savoka	2	7.69
Au bord de la route	5	19.23
Loin de la forêt	6	23.08
Auprès de la forêt	11	42.31
Al'intérieur de la forêt	1	3.85
En face de la RN2	1	3.85
TOTAL	26	100.00

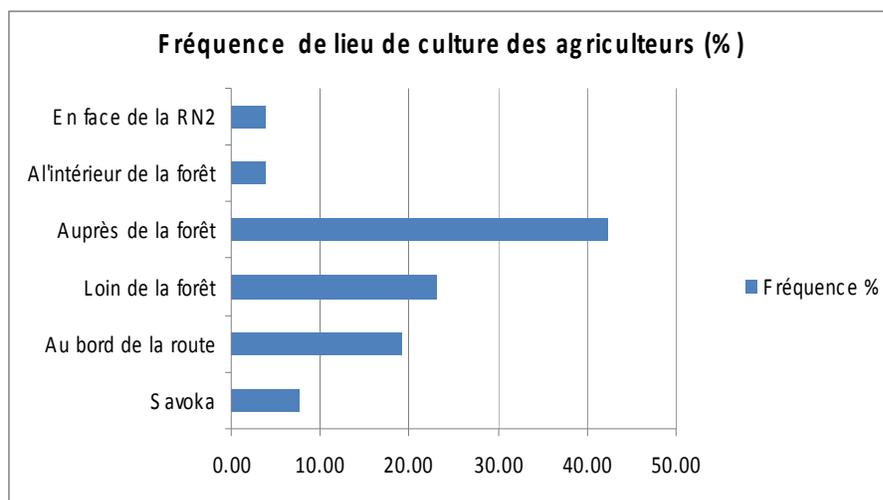


Figure 3. Lieux de culture des agriculteurs.

b.2 Elevage

Le cheptel et les produits de ferme subsistent dans la commune d'Andasibe.

Tableau 9. Données sur le Cheptel de la commune d'Andasibe.

Désignation	Nombre	Observations
-Boeufs	176	Recensement 2006
-Porcs	112	C'est ce qui reste après l'épidémie de la PPA
-Chevaux	9	Elevage d'opérateurs du tourisme

Source : CR Andasibe et AA

Tableau 10. Données sur les Produits de ferme de la Commune d'Andasibe

Désignation	Nombre	Observations
Volailles		
-Poulets	6030	Elevage extensif où chaque famille n'en possède que quelques têtes
-Canards	880	
-Dindons	10	
-Oies	92	
Produits laitiers		
-Lait	990 litres	

Source : CR Andasibe et AA

Presque 50% des villageois auprès de la NAP Maromizaha pratiquent l'élevage de poulets, viennent ensuite le porc (33,33%).

Tableau 11. Type d'élevage pratiqué par les villageois enquêtés

Eleveage	Nombre de ménage	Fréquence %
Porc	8	33.33
Bovier	1	4.17
Lapin	1	4.17
Poulet	12	50.00
Apiculture	1	4.17
Pisciculture	1	4.17
TOTAL	24	100.0

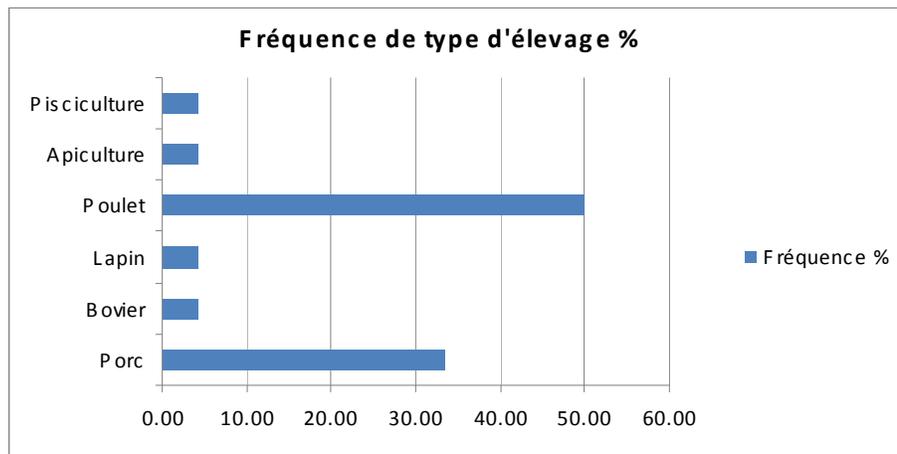


Figure 4. Type d'élevage pratiqué par les villageois enquêtés

b.3 Pêche

Une famille pratique la pisciculture et la production est surtout destinée à la consommation familiale. Les matériels et techniques utilisés sont toujours de types traditionnels.

b.4 Graphite

Le graphite est le minerais qui enrichit le sous sol de la Commune d'Andasibe. Les estimations parlent encore de plusieurs décennies avant que les mines d'extraction ne se dessèchent. Exploité par des Compagnies étrangères implantées dans la région depuis l'ère coloniale, le graphite fait également partie des sources d'entrée d'argent de la Commune, grâce aux redevances qu'elle perçoit sur chaque kilo de produit évacué pour l'exportation.

Des villageois (6.15%) aux alentours de la NAP Maromizaha sont des casseurs de pierres pour subenir leurs besoins quotidiens.



Photo 2. Casseurs de pierre à l'entrée de la carrière sacrée sise à la NAP Maromizaha.

3.2.1.3 Niveau socio-culturel

a. Niveau éducatif

Une Ecole Primaire Publique Anevoka s'installe à 200 m de l'entrée de la NAP Maromizaha.

Tableau 12. Effectifs des écoles primaires 2006-2007

EPP	Effectifs des élèves						Effectifs enseignants
	CP1	CP2	CE	CM1	CM2	Total	Total
Andasibe	80	112	113	70	106	481	8
Andasifahatelo	20	30	28	13	28	119	3
Anevoka	28	76	35	28	17	184	3
Falierana	100	99	109	31	40	379	6
Menalamba	45	64	34	12	13	168	3
Ecole Communautaire Ampagalantsary	40	83	40	29	24	216	3
Total	313	464	359	183	228	1547	26

Source: CISCO

L'Ecole Primaire Public d'Anevoka, auprès de la NAP Maromizaha, subit la non proportionnalité entre le nombre des enseignants et l'effectif des salles de classe et même des élèves.

Tableau 13. Ratio élèves /maître, salles de classe

EPP	Ratio	Salles
Andasibe	60	9
Andasifahatelo	40	4
Anevoka	61	2
Falierana	63	6
Menalamba	56	3

Source : PCD CR Andasibe, 2006.

D'après ce tableau, le nombre de salle de classe et le ratio de l'EPP Anevoka sont insuffisants par rapport aux autres écoles publiques. Le ratio communal élèves/maître est de l'ordre de 60. Ce qui est énorme. De ce fait, la qualité de l'enseignement peut être remise en question. Des recrutements d'enseignants s'avèrent nécessaires ainsi que l'extension des salles de classe. Le niveau éducatif des enquêtés est assez critique.

Tableau 14. Niveau éducatif des individus enquêtés

Niveau éducatif	Masculin	Féminin	TOTAL	Fréquence%
illétre	15	4	19	38.78
CP1			0	0.00
CP2	1		1	2.04
CE	4	1	5	10.20
CM1	5	3	8	16.33
CM2	5	4	9	18.37
6ème	1	1	2	4.08
5ème	1		1	2.04
3ème	1	1	2	4.08
Terminal	1	1	2	4.08
TOTAL	34	15	49	100.00

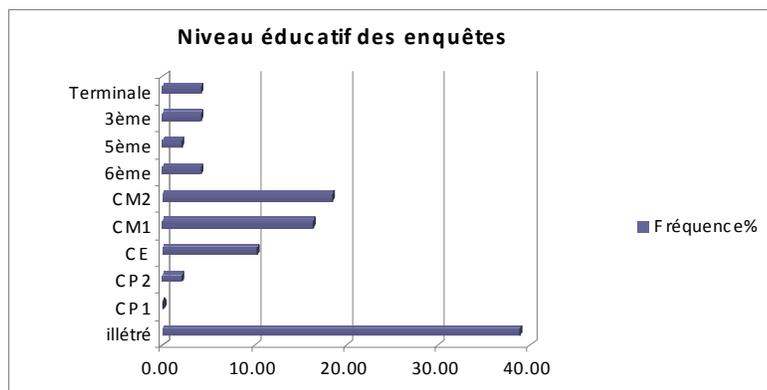


Figure 5. Niveau éducatif des enquêtés.

Quarante pourcent des enquêtés sont illettrés. Ce taux est assez élevé.

b. Paramètre culturel

Des cérémonies socioculturelles locales tels le Toalaza, les voeux, le Joro (entre août et octobre), le Zazafolo, le Halanivao et le Laosandry présentent l'avantage de renforcer la cohésion familiale et communautaire.

La montagne Sacrée de Maromizaha est pourvue d'une grotte dont l'accès s'est tenu par des événements traditionnels.



Photo 3. Carrière Sacrée de la NAP Maromizaha.

Dans la région, la circoncision prend le nom de « Toalaza ». Elle ne se pratique que tous les 5 ou 7 ans et n'est célébré qu'après la guérison des circoncis. Les familles des garçons non encore circoncis se mettent d'accord pour supporter ensemble toutes les dépenses requises, y compris l'achat de zébu. Les voeux ou « Tsikafara » sont une occasion pour partager les joies avec tout le monde lors des réalisations des désirs. Un festin est généralement offert à la famille. Un joro est effectué et le crâne du zébu tué est placé bien en évidence au-dessus de la porte du ménage concerné en guise de souvenir et de respect aux ancêtres.

Le « Zazafolo » ou laza consiste à une cérémonie de joro où en reconnaissance à Dieu pour sa bénédiction, un boeuf est généralement tué avant de pratiquer le Tavy.

Le « Halanivao » est une cérémonie familiale faite lors des prémices, vers le mois de juillet.

Le « Laosandry » consiste à tuer un boeuf lors d'une cérémonie de reconnaissance à Dieu et aux ancêtres quand les récoltes ont été saines. La cérémonie se fait entre 9 heures et 11 heures dans la matinée.

c. Habitation

La plupart des habitations de la population environnante sont fabriquées par des bois de construction (23.53%).



Photo 4. Type d'habitation aux alentours de la NAP Maromizaha.

Tableau 15. Type de matériaux utilisés pour la construction de maison des enquêtés

Type de matériaux	Nombre de ménage	Fréquence %
Ravinala	11	21.57
Roseau	7	13.73
Vakoana	6	11.76
Bois de construction	12	23.53
Bamboo	1	1.96
Graminées	1	1.96
Tole	8	15.69
Autre	5	9.80
TOTAL	51	100.00

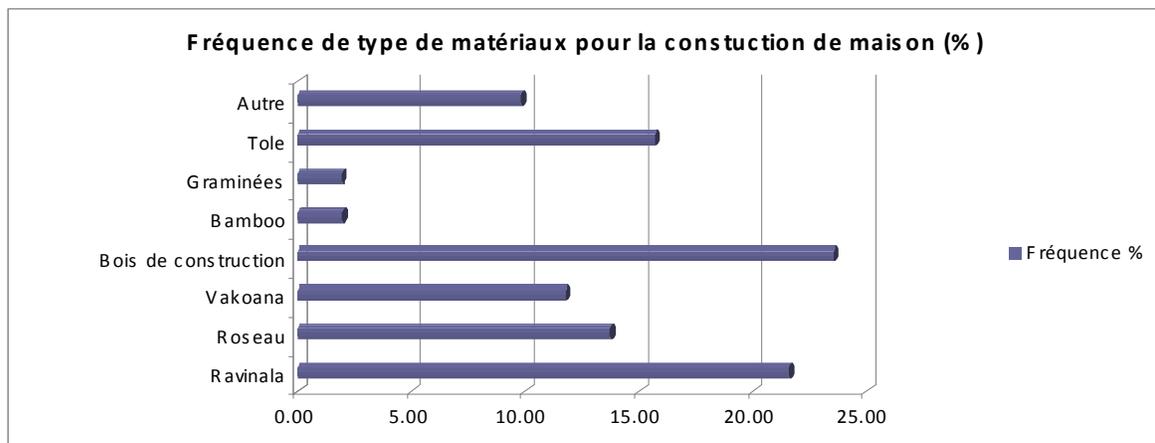


Figure 6. Type de matériaux de construction

3.2.2. Organisation Sociale

Deux pouvoirs cohabitent dans la communauté locale : le pouvoir selon la constitution et le pouvoir traditionnel.

3.2.2.1. Structure selon la constitution

L'autorité locale est établie à partir de fokontany et dirigé par le chef fokontany. L'organigramme au niveau du fokontany est composé de : un chef Fokontany et cinq comités pourvus d'un secrétaire, un trésorier, trois conseillers. Chaque comité travaille étroitement avec des quartiers mobiles au niveau des villages de Fokonolona.

3.2.2.2 Structure traditionnelle

La structure sociale de Betsimisaraka est caractérisée par une structure hiérarchisée: le Tangalamena, le Vavanjaka, les Ray aman-dreny et le Fokonolona.

Le Tangalamena est le chef d'un groupe de villages. Il est considéré comme issu de la lignée des chefs : c'est un fils aîné issu de la génération masculine des Tangalamena. Le dernier mot à tous conflits sociaux lui appartient. Il revient au fokonolona d'élire au cette lignée celui qui répond à leurs attentes (sagesse, loyauté).

Le Vavanjaka est la porte parole du Fokonolona devant le Tangalamena. Il joue le rôle de conseiller et de Mpikabary durant les évènements sociaux. C'est un fils aîné issu de la génération féminine des Tangalamena. Il est également élu par le fokonolona selon sa capacité d'administration et de régularisation des conflits sociaux au sein du groupe ou entre groupe.

Les Ray aman-dreny sont les anciennes générations dans les villages et ils sont les premiers à contacter pour tout ce qui sont au bon fonctionnement de la vie sociale.

Le Fokonolona est constitué par la masse et considéré comme le principal moteur sur lequel repose le fonctionnement de cette structuration de pouvoir et d'attribution.

3.3. Discussion

L'occupation humaine de la forêt de la NAP Maromizaha est d'origine variée. Elle est liée à des nombreux facteurs dans des différentes circonstances. Toutefois, les impacts sur la biodiversité sont pareils, dans la mesure où la perturbation a engendré une dégradation significative au niveau de l'habitat naturel.

D'une manière générale, les immigrants viennent s'installer auprès de la forêt. Lorsqu'ils arrivent à construire une maison, ils font venir leur famille. La situation avait pris une autre dimension depuis la mise en oeuvre de l'ancienne législation forestière qui prévoyait la valorisation à fond des ressources naturelles. L'exploitation massive des produits ligneux avait pris une grande envergure. L'ouverture des routes accessibles aux camions pour faire évacuer les madriers et les planches n'a fait qu'accélérer davantage l'occupation humaine de la forêt. Plusieurs, bûcherons et charbonniers après avoir terminé leur mission ont décidé de rester sur place pour cultiver.

D'après le Plan Communal de Développement de la commune rurale d'Andasibe en 2006, les exploitants forestiers sont, entre autres: le Complexe Industriel du Bois d'Andasibe (CIBA) qui s'occupe d'exploitation forestière. Ses produits sont destinés aux besoins en traverses des chemins de fer, en poteaux électriques pour la Jirama et en autres bois d'œuvre. Cette unité semble en suspension d'activités en ce moment. Ensuite, l'Entreprise Mazavaso, la Société d'Exploitation Forestière, de Construction et de Mécanique Générale (SEFCGM).

La NAP Maromizaha est un élément considérable pour la communauté locale, dans la mesure où elle lui procure des futurs rentrés d'argent grâce à l'écotourisme, mais aussi à cause du rôle qu'elle joue dans la régulation de l'écosystème.

Quoi qu'il en soit, il s'avère pertinent d'apporter une stratégie de conservation de la NAP Maromizaha et de considérer les besoins en ressources naturelles des populations environnantes afin de conserver les fonctions écologiques de la forêt. Grâce aux activités de reboisement et de protection, la menace est réduite face au défrichement par la pratique de la culture sur brûlis ou Tavy.

En général, le rythme de vie de la population autochtone auprès de la NAP Maromizaha suit la saison culturelle pratiquée par les Betsimisaraka et les Bezanozano. Du mois de juillet au mois d'août, les gens pratiquent « le tavy vary aloha », du mois de septembre au mois d'octobre, les cultures de maïs, manioc, du mois de septembre au mois de décembre, culture de riz deuxième phase, du décembre au janvier, sarclage du riz et des cultures maraîchères, du mois de janvier au mois de mars, période de soudure et vente des produits de cultures maraîchères, vivrières, du mois d'avril au mois de juin, période de récolte du paddy.

La technique de l'élevage est encore du type traditionnel. Les principales maladies qui attaquent les porcs sont « le ramoletaka » ou maladie de Teshen, le « barika » ou peste aviaire pour les volailles. Le cheptel zébu est surtout à vocation sociale, c'est-à-dire qu'il est utilisé pour les événements sociaux tels les « joro » ou « Laosandry » « Halanivao » « Zazafolo » ou laza « Tsikafara ». Les volailles sont utilisées comme source d'argent en cas de nécessité : pour payer les frais de scolarité des enfants.

L'une des deux salles de classe de l'EPP Anevoka a été constituée par le Fond d'Intervention pour le Développement et l'autre par l'Homme et l'Environnement (FID). Actuellement, le FRAM a l'initiative de construire une nouvelle salle de classe dont le financement est encore à collecter. Le Promoteur de la NAP Maromizaha, le Groupe d'Etude et de Recherche sur les Primates de Madagascar (GERP), a l'occasion d'y participer.

Un Centre de Soins de Base niveau 2 (CSB II), une maternité, un dispensaire privé d'EKAR et un dépôt de médicaments se localise au chef lieu de la commune d'Andasibe. Les maladies fréquentes sont le paludisme, l'infection respiratoire aiguë, l'infection bucco-dentaire et l'infection cutanée, le bronchite, la diarrhée. En effet, la région fait partie de la zone tropicale à un climat pluvial lequel favorise la prolifération des moustiques. De plus, la consommation excessive de manioc où la cuisson ne respecte pas certaines règles de sécurité alimentaire, l'insuffisance alimentaire liée à la pauvreté et le

manque d'hygiène de la part des patients en est les causes palpables. La plupart de la communauté locale préfèrent utiliser des plantes médicinales pour se faire soigner.

Le Fokontany d'Anevoka dispose deux bornes fontaines, tandis que les habitants des autres Fokontany se servent soit dans les rivières, soit les puits traditionnels ou dans les sources. La communauté locale auprès de la NAP Maromizaha a l'accès à l'eau potable. Le promoteur de la NAP Maromizaha, le GERP, a le devoir d'y assurer certains travaux de plomberie à titre de réparation.

Les autorités locales, les autorités traditionnels, la communauté locale sont conscients de l'importance socio-économique et culturelle de la NAP Maromizaha et collaborent étroitement avec le Promoteur désigné par le MEFT qui est actuellement le GERP afin de valoriser et de préserver la forêt pluviale de Maromizaha.

Conclusion

La NAP Maromizaha dispose d'énormes richesses qui peuvent servir de levier pour son développement. Entre autres, ses ressources naturelles (forêts, ressources minières, biodiversité, eaux...).

Cependant, ces richesses sont menacées à cause de la dégradation de l'environnement à laquelle l'homme n'est pas étranger. Il importe de trouver des alternatives de remplacement aux activités de cultures sur brûlis.

Notons que le programme d'activités d'Aménagement et de Gestion met en évidence l'interdépendance entre la conservation et le développement. Comme il lui est difficile de réaliser à elle seule les actions de son développement, malgré la motivation de la populations et des acteurs locaux, une collaboration étroite avec les différents partenaires est indispensable. De ce fait, le GERP sollicite la coopération de tous partenaires qui peuvent être intéressés.

La création des activités génératrices de revenus pérennes, l'encadrement technique à l'agriculture, l'approche participative à l'écoute des villageois, le renforcement des infrastructures en éducation comme l'ajout de salle de classe, l'appui aux associations villageoises, le reboisement d'espèces exotiques pour les bois de chauffe dans la zone d'utilisation durable sont en cours de réalisation pour assurer les besoins en ressources naturelles des populations riveraines.

CHAPITRE IV- DIVERSITE FLORISTIQUE

CONTEXTE ET JUSTIFICATION

La forêt de Maromizaha fait partie du Corridor forestier d'Ankeniheny-Zahamena, Ce pont biologique favorise le brassage génétique entre les animaux de deux blocs forestiers et/ou la régénération naturelle des plantes (ROGER et *al.*, 2005). Maromizaha constitue un 5^e élément de la mosaïque Analamazaotra – Mantadia – Vohimana – Vohidrazana.

L'organisation de droit allemand NAT avait établi un protocole d'accord avec la DGEEF en vue de la gérance de la forêt de Maromizaha pour une période allant de 2001 à 2007. Cette gérance était arrivée à son terme le mois de février 2007 et le GERP a pris officiellement la relève au mois de mars 2008. Depuis, des travaux ont été menés dans ce site : recherches faunistiques (MANESIMANA, 2007, RASOLONDRAIBE, 2007) et études de la flore et de la végétation (ROGER E. et *al.*, 2006, RAHONIARISOA, 2007). Néanmoins, bien que sous gérance privée depuis 7 ans du fait de sa position géographique, de son relief et des interventions humaines mal coordonnées, les pressions et la dégradation continuent de sévir à Maromizaha. Les pressions anthropiques redevenaient particulièrement intenses entre le retrait de l'ancien gestionnaire et la prise en main de la station par GERP. Le fait que jusqu'alors, aucun schéma d'aménagement n'a été élaboré pour Maromizaha constitue un élément compromettant pour sa conservation.

Il est maintenant grand temps de capitaliser et de mettre à jour les études concernant Maromizaha dans le but de contribuer à la conservation de ses habitats naturels et de sa biodiversité. La présente étude vise à rassembler les connaissances concernant la flore et la végétation de Maromizaha en vue de l'élaboration de son schéma d'aménagement.

OBJECTIFS

Cette intervention contribuera à la gestion durable du site car elle permettra d'alimenter les connaissances sur la biodiversité de Maromizaha, d'une part, et les données concernant les besoins des communautés riveraines, d'autre part. Ses résultats combinés à ceux d'autres recherches aboutiront à l'élaboration d'un plan de gestion qui liera durablement la conservation et le bien-être socio-économique des populations voisines.

4.1. Méthodologie

La méthodologie d'inventaire floristique est très variable selon le type de végétation, les résultats attendus et le temps donné sur terrain. Néanmoins, la méthodologie adoptée pour les inventaires à Madagascar est une méthode standard qui est la méthode de transect de DUVIGNEAUD.

Pour cela, le transect de DUVIGNEAUD est matérialisée par une carré juxtaposé ou emboîté, de dimension variable, selon la longueur du houppier du plus grand arbre de la zone à inventoriée. Elle est orientée d'Est en Ouest ou vice versa, le long d'une ligne de plus grande pente. Elle permet de recenser le nombre total d'espèces présentes dans la zone d'étude et la physionomie de la végétation

4.2. Résultats et interprétations

4.2.1 DESCRIPTION DES DIFFERENTS TYPES DE FORMATION

a. Détermination de l'aire minimale

Du fait du fort escarpement dans une forêt établie sur relief tourmenté, le nombre de nouvelles espèces augmente proportionnellement avec la surface. En effet, au fur et à mesure de la montée en altitude, de nouvelles espèces apparaissent a cause d'un gradient de variation floristique le long du versant. Ce changement de versant est parfois si subtil que dans le doute, la méthode du transect de DUVIGNEAUD a été adoptée. Les points d'inflexion sur les courbes aire-espèces indiquent une aire représentative de 450m² en deçà des 650m² correspondant à l'aire minimale des forêts denses humides.

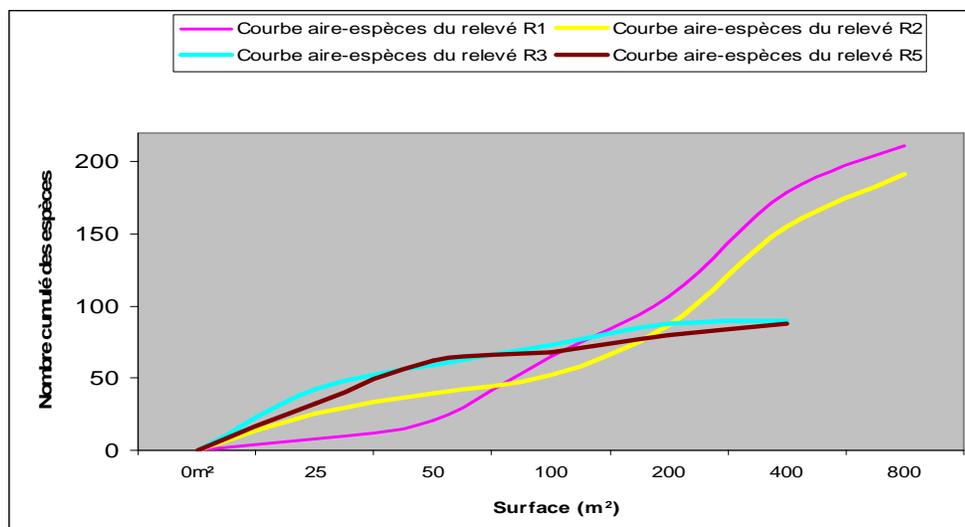


Figure 7. Courbe aire-espèces

b. Description des types de formations végétales

L'ensemble de Maromizaha a une superficie de 1600ha dont 820ha sont constitué de forêt encore relativement intacte, 420ha sont des zones déboisées et 360ha ont été aménagés aux fins de recherche et écotourisme (NAT, 2006). Les données actuellement mises à jour révèlent la prépondérance d'une mosaïque de formations végétales.

b.1 Forêts primaires



Photo 5. La forêt primaire

b.1.1 Caractéristiques floristiques

Les zones d'investigation en forêts primaires ont permis de rencontrer 70 familles comportant 156 genres qui se déclinent en 310 espèces. Les familles les mieux représentées sont les RUBIACEAE avec 18 genres regroupant 33 espèces, les EUPHORBIACEAE avec 11 genres et 22 espèces, les LAURACEAE avec 6 genres et 21 espèces, les CLUSIACEAE avec 6 genres et 14 espèces, les ARECACEAE avec 3 genres et 10 espèces, les SALICACEAE avec 5 genres et 10 espèces et les MALVACEAE avec 4 genres 10 espèces. Les ASTERACEAE, les MELASTOMATACEAE, les MYRTACEAE y sont chacune représentée par 9 espèces.

b.1.2 Analyse structurale

La structure verticale de la forêt primaire fait ressortir qu'il s'agit d'une formation pluristratifiée.

- *Strate herbacée* de 0 à 2m occupé par les ACANTHACEAE, les POACEAE et les fougères arborescentes (*Cyathea* sp). Elle est également marquée par l'abondance d'épiphytes (Ficus, orchidées, mousses, lichens) et surtout d'espèces lianescentes.
- *Strate arbustive* de 2 à 8m de hauteur

Constituée des jeunes arbres de la strate supérieure et d'espèces sciaphiles comme *Eugenia* sp, *Syzigium* sp, *Dyopsis* sp et *Dracaena* sp.

- *Strate arborée* atteignant jusqu'à 15m de hauteur formée de grands arbres branchus, héliophiles tels que *Dalbergia* sp, *Symphonia* sp, *Ocotea* sp, *Tambourissa* sp, *Pandanus* sp et les Palmiers.
- Les arbres de grande taille (>15m) constituent les *émergents* qui s'élèvent au dessus de la canopée. Ils sont représentés par les espèces telles que *Eugenia* sp (MYRTACEAE), *Beilschmiedia velutin* et *Ocotea* sp (LAURACEAE), *Ludia scolopoides* (SALICACEAE), *Ilex mitis* (AQUIFOLIACEAE), *Streblus obovata* (MORACEAE) et *Symphonia* sp (CLUSIACEAE). On note aussi la présence des lianes et de mousses très abondants, vérifiant ainsi les caractéristiques de forêts denses humides sempervirentes.

b.1.3 Régénération naturelle globale

L'effectif des individus régénérés est nettement supérieur à ceux des individus semenciers. Le calcul indique un taux de régénération de 3951%. Cette valeur confortée par l'allure de la courbe de structure démographique en "J" renversé informe une très bonne régénération dans la forêt primaire. En effet, beaucoup de grands arbres ont été abattus par les vents violents causant la formation de nombreux chablis et favorisant le développement des juvéniles et des espèces héliophiles.

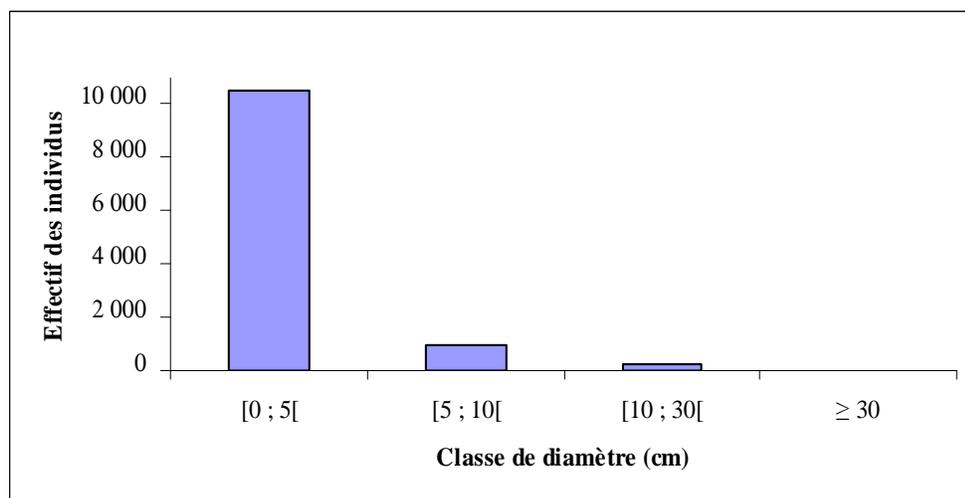


Figure 8. Répartition des individus par classe de diamètre dans la forêt primaire

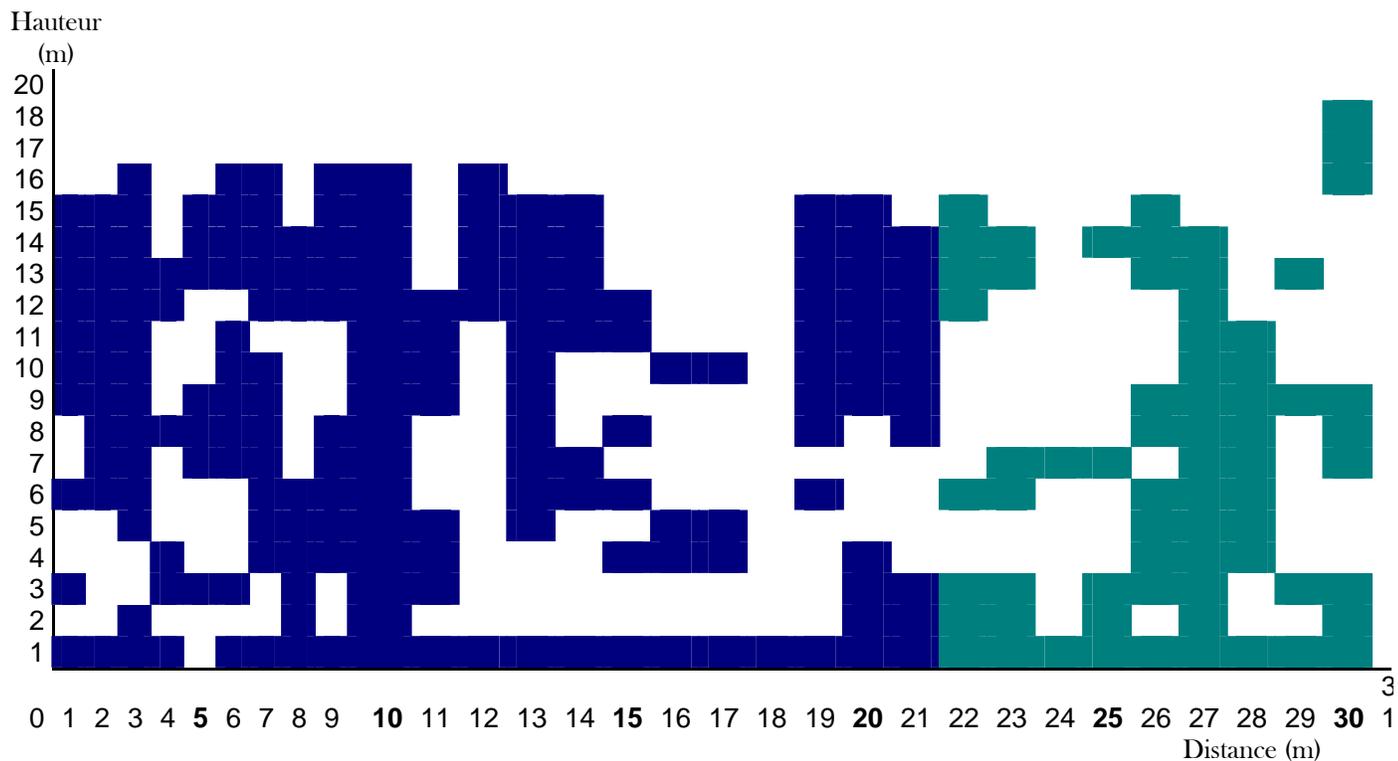


Figure 9. Structure verticale de la forêt primaire.

b.2 Forêts secondaires

b.2.1 Caractéristiques floristiques

La partie occidentale et l'enclave centrale de la forêt de Maromizaha sont essentiellement constituées par une formation écrémée s'installant après coupe sélective des grands arbres de la forêt primaire.

Le recensement indique la présence de 71 familles formées par 141 genres regroupant 220 espèces (ROGER *et al.*, 2006). Les familles les mieux représentées sont les RUBIACEAE avec 12 genres regroupant 19 espèces, les EUPHORBIACEAE avec 8 genres et 12 espèces, les ASTERACEAE avec 7 genres et 8 espèces, les MALVACEAE avec 5 genres et 10 espèces, les LAURACEAE avec 5 genres et 9 espèces, les MYRSINACEAE avec 5 genres et 9 espèces, les CLUSIACEAE avec 5 genres et 8 espèces et les CYATHEACEAE avec un seul genre de 10 espèces,.

b.2.2 Analyse structurale

C'est une végétation stratifiée présentant trois strates bien déterminées :

- *Strate inférieure* (0 à 2m) plus ou moins dense mais continue, constituée par des herbacées et des jeunes plants de la strate supérieure. On peut y rencontrer les familles des

ACANTHACEAE (*Asystasia* sp), POACEAE (*Setaria pallide-fusca*), CYATHEACEAE (*Cyathea borbonica*), RUBIACEAE (*Canthium* sp), ... Elle est dominée par le genre *Setaria*.

En général, elle constitue une couche très ouverte sauf dans certaines parties et cette ouverture favorise le bon développement des plantules des grands arbres et certains arbustes.

- *Strate moyenne* (2 à 6m) constituée par des arbustes et aussi des plantes héliophiles en pleine croissance. Elle est occupée par les CYATHEACEAE (*Cyathea borbonica*), MYRTACEAE (*Eugenia* sp), RUBIACEAE (*Gaertnera rubia*), ASTERACEAE (*Brachylaena ramiflora*), MONIMIACEAE (*Tambourissa* sp) et ANACARDIACEAE (*Prothorus* sp)... Elle est ouverte, favorisant le développement des strates herbacées mais on note l'abondance de *Cyathea*, *Aphloia* et *Cryptocaria*.
- *Strate supérieure* (6 à 15m) occupée par des grands arbres appelés "Arbre du présent". Elle est constituée par les familles des SAPINDACEAE (*Allophylus* sp), CUNONIACEAE (*Weinmannia* sp), EUPHORBIACEAE (*Domohinea perrieri*), LAURACEAE (*Cryptocaria* sp, *Ocotea* sp), ANNONACEAE (*Xylopia flexuosa*), LECYTHIDIACEAE (*Foetida asymetrica*), MALVACEAE (*Dombeya* sp) et MONIMIACEAE (*Tambourissa* sp), etc. La voûte est relativement fermée.
- *Les émergents* (grands arbres plus de 15 m) sont très dispersés et représentés par les espèces comme *Eugenia* sp (MYRTACEAE), *Beilschmiedia velutin* et *Ocotea* sp (LAURACEAE), *Ludia scolopoides* (SALICACEAE), *Ilex mitis* (AQUIFOLIACEAE), et *Symphonia* sp (CLUSIACEAE).

b.2.3 Régénération naturelle globale

L'ensemble des données des relevées de toutes les positions topographiques ont permis de dresser l'histogramme de santé de la régénération (figure. 5). Son allure caractéristique en "L" et la valeur calculée du taux de régénération globale (587%) indiquent une régénération moyenne.

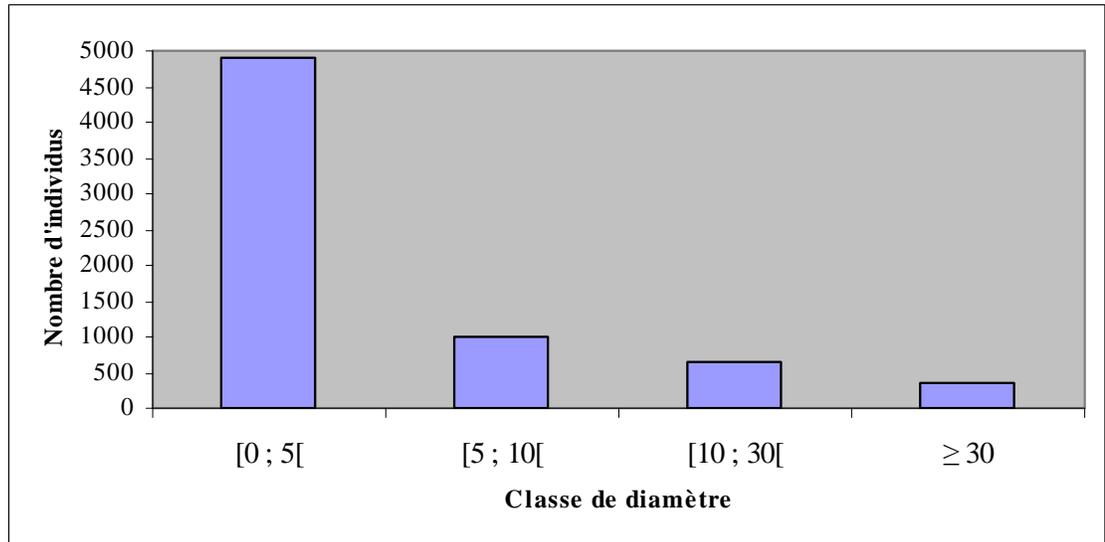


Figure 10. Histogramme de distribution par classe de diamètre dans la forêt secondaire

b.3 Formations secondaires plus ou moins anthropisées

Elles peuvent être soit

- des forêts secondaires formées après le prélèvement de bois ou après le passage de feu.
- des Savoka, formations arborescentes ou arbustives issues de la régénération des formations végétales après cultures sur-brûlis ou tavy. Différents types de Savoka ont été identifiés selon l'espèce dominante : savoka à *Psiadia altissima*, savoka à *Harungana madagascariensis*, savoka à *Croton mongue*, savoka à *Trema orientalis*, etc. (RAHAJANIRINA et al. 2002).

- Zones de culture

Localisées à proximité des lieux d'habitation, dans le terroir, et à l'intérieur des savoka, elles sont souvent constituées de cultures vivrières ou de rentes intercalées de broussailles d'espèces envahissantes après jachère. Ces plantes invasives sont surtout les *Rubus moluccanus* et *Aframomum angustifolium*.

c. Caractérisation d'unité d'occupation de formations végétales

Sur les 1600 ha de territoire appartenant à Maromizaha, les formations végétales se répartissent différemment selon les positions topographiques. A cause de la difficulté d'accès, les forêts primaires sont mieux conservées au fur et à mesure de la montée vers le sommet des hauts reliefs.

Tableau 16. Estimation de l'envergure de chaque unité d'occupation

	Crête et sommet	Mi-versant	Bas versant	Superficie de l'ensemble	
Forêt primaire	80%	65%	55%	550ha	34%
Forêt secondaire	20%	25%	25%	630ha	39%
Cultures et savoka	0%	10%	20%	420ha	26%

4.2.2 CARACTERISTIQUE ECOLOGIQUE DES ESPECES LES PLUS UTILISEES

L'enquête ethnobotanique couplée à l'étude bibliographique a permis d'étudier la régénération des espèces les plus utilisées par la population locale.

Dans l'ensemble ces espèces n'ont pas de difficulté à se régénérer car leurs taux de régénération dépassent largement les 800%. *Pandanus vandamii* constitue une exception car elle possède un taux de régénération médiocre de 333,33%.

Pandanus vandamii, *Pauridiantha paucinervis*, *Xylopia lemurica*, *Dombeya* spp, *Brachylaena ramiflora* et *Brachylaena merana* se trouvent dans presque toutes les positions topographiques sauf sur les crêtes et les sommets.

Eugenia spp, *Ocotea* spp, *Faucherea* spp et *Cryptocaria* spp se développent indifféremment des positions topographiques. Toutefois, la variation de l'abondance, de la taille et du DBH des individus montrent une certaine préférence pour les versants intermédiaires plutôt que les sommets.

Le tableau qui suit récapitule les 10 essences les plus utilisées visibles dans la forêt primaire :

Tableau 17. Liste "présence/abondance" des espèces les plus utilisées (forêt primaire)

Famille	Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Relevés	Indice de Clarke	TR
PANDANACEAE	<i>Pandanus vandamii</i>	Vakoana	R1, R2, R3 et R4	34%	333,33%
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> spp	Rotra	R1+++ , R2++ , R3+ et R4+++	29%	1779,45%
RUBIACEAE	<i>Pauridiantha paucinervis</i>	Tsiandröva	R2 et R4	26%	4800,00%
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> spp	Varongy	R1+++ , R2++ , R3+ , R4+++ et R5+	19%	1547,06%
SAPOTACEAE	<i>Faucherea</i> spp	Nanto	R1+++ , R2++ , R3++ , R4+ et R5+	18%	3266,67%

ANONACEAE	<i>Xylopia lemurica</i>	Hazoambo	R1, R2 et R4	12%	800,00%
ASTERACEAE	<i>Brachylaena ramiflora</i>	Merana	R1, R2 et R4	12%	1600,00%
MALVACEAE	<i>Dombeya</i> spp	Hafotra	R1++, R2+++ et R4+++	10%	1136,36%
LAURACEAE	<i>Cryptocaria</i> spp	Tavolo	R1+++ , R2+++ , R3+ , R4+++ et R5+	10%	3716,67%
ASTERACEAE	<i>Brachylaena merana</i>	Merampamelona	R1, R2 et R4	9%	800,00%

+ : Peu abondant, ++ : Abondant, +++: Très abondant

Les trois espèces *Dalbergia* spp (FABACEAE) ou Voamboana, *Streblus obovata* (MORACEAE) ou Dipaty et *Ravenala madagascariensis* (STRELITZIACEAE) ou Fontsy ont été pratiquement absentes dans les relevés. Néanmoins, elles ont un indice de Clarke très élevé.



Photo 6. Souche de *Bridelia tulasneana*

Bien que *Bridelia tulasneana* (EUPHORBIACEAE) ou Arina n'a été cité que deux fois lors des enquêtes, les investigations en forêt ont permis de constater que c'est une espèce fortement recherchée par la population.



Photo 7. Rares rejets de *Hildegardia perrieri* sous la menace de la prochaine coupe

Hildegardia perrieri (MALVACEAE) n'a pas du tout été mentionné par les villageois mais semble être intensément utilisée par la population. Ce taxon atypique, faisant une intrusion en forêt orientale, semble être voué à la disparition. En effet, les très rares individus trouvés en formation secondaire montrent de traces de fréquentes coupes successives des rejets. Cette espèce connue localement sous le nom de "Vinòna" est fortement sollicitée pour la qualité supérieure de ses fibres et de son bois. L'écorce fournit de fibre qui sert à confectionner les réseaux de cordelettes employés pour épouvanter les moineaux dans les rizières. Les gros troncs sont utilisés pour fabriquer des ruches et des récipients pour conserver le riz blanc.

4.3. Discussion et recommandations

La présente section vise à définir l'importance de la biodiversité floristique, à caractériser les différents types de formations végétales existants et à évaluer leur état de conservation actuel. Elle servira également à mettre en évidence les modes d'utilisation des ressources végétales par les populations riveraines pour voir une opportunité de les intégrer dans le système de gestion durable de la biodiversité du site. Et suite aux différentes analyses des points forts et des contraintes entrant en jeu, certains éléments clés vont être définis pour caractériser et mutualiser une proposition de stratégie de gestion durable comprenant la cartographie, le zonage et le schéma d'aménagement du site.

4.3.1 Sur la méthodologie

La détermination de spécimens s'avérait particulièrement embarrassant car la plupart des espèces demeuraient à l'état végétatif. Par ailleurs, l'urgence et la disponibilité des moyens dictaient que l'étude sur terrain se fait intensément durant une courte période pour la forêt naturelle. Pour compléter les informations, les études antérieures de ROGER *et al.* (2006) concernant la forêt secondaire semi-dégradée (secteur ouest) ont été capitalisées.

Relativement à l'enquête ethnobotanique, certains villageois semblent faire de la rétention d'informations. Ils ont manifesté beaucoup de réticence, de méfiance, voire de l'exaspération lors des enquêtes à cause probablement :

- de la répétition de telles enquêtes effectuée pour Maromizaha, Vohimana ou Vohidrazana. Des enquêteurs sillonnent la RN2 pour collecter des informations que la population ne parvient ni à saisir l'utilité ni à connaître l'aboutissement. Les villageois voient cela comme synonyme d'aveu de culpabilité et évitent alors d'en discuter ;
- de cas de délits récents perpétrés et sévèrement sanctionnés au niveau des points névralgiques comme à Ambatosonegaly. De ce fait, répondre à une simple question relative à certaines essences-clés est considéré comme hautement compromettant.

Afin de contourner ces problèmes, le contenu des questionnaires ont été d'abord modifié puis la manière de conduire l'enquête rectifiée. En effet, il s'est avéré plus facile de cibler un groupe d'informateurs-clés que d'effectuer des enquêtes individuelles. Comme il est matériellement impossible d'approcher chaque village, les planteurs TAMS/SLA originaires des trois fokontany riverains de Maromizaha ont été ciblés. Parallèlement, des interviews semi-structurées ont été conduites auprès des ménages des villages les plus proches. Les résultats obtenus sont en outre confrontés avec ceux d'autres enquêtes similaires dans la région.

4.3.2 Sur les résultats

Les résultats des recensements effectués donnent une idée de la richesse floristique de Maromizaha. Bien que ces résultats ne reflètent que partiellement cette richesse, ils ont révélé 87 familles réparties en 213 genres regroupant 433 espèces. Les espèces les plus caractéristiques sont *Uapaca densifolia* et *Uapaca thouarsii*

Cette formation est plus riche comparée aux formations contiguës de Vohimana (MANJATO, 2008), qui s'enorgueillit pourtant de 323 espèces réparties en 178 genres et 76 familles. Cependant, la distance séparant ces deux blocs forestiers est très faible et les conditions écologiques sont presque identiques. L'hypothèse permettant d'expliquer cette différence est la position de la forêt de

Maromizaha qui est resté solidaire au gros bloc de Vohidrazana. Cette situation crée un avantage par lequel Maromizaha subit moins de contraintes dues à l'isolement grâce à sa forme et à sa superficie.

Pour ce qui est des espèces les plus utilisées, les répondants aux enquêtes mentionnent des noms vernaculaires qui se traduisent souvent par plusieurs espèces différentes. Il a fallu fusionner quelques espèces pour aboutir à 12 groupes taxonomiques. Seules *Brachylaena merana*, *Dalbergia* spp, *Eugenia* spp, *Cryptocaria* spp et *Eugenia* spp se retrouvent dans les résultats les autres études analogues. Cette différence confirme les contraintes et limites des enquêtes ethnobotaniques citées plus haut. Cependant, il est compréhensible que les villageois taisent certaines espèces bien que très utiles car au fil du temps, elles deviennent si rares et donc, difficilement observables.

4.3.3 Recommandations

L'étude a permis d'alimenter les connaissances sur la biodiversité de Maromizaha et les données concernant les besoins des communautés riveraines. Les résultats obtenus combinés à ceux d'autres recherches aboutiront à terme à l'élaboration d'un schéma d'aménagement qui liera durablement la conservation et le bien-être socio-économique des populations voisines.

4.3.4 Vision et durée de l'aménagement

L'actuel gestionnaire (GERP) envisage de préserver la forêt de Maromizaha pour les générations futures par le biais de la conservation de la biodiversité permettant de maintenir des services écologiques à travers l'implication de la communauté locale.

Maromizaha sera alors un modèle de gestion et jouera un rôle clé de jonction entre les blocs forestiers alentours (pont biologique) pour remplir pleinement la fonction de corridor forestier. Etant donné qu'il s'agit principalement de ressources forestières, la durée suggérée est de 10 ans comportant une révision tous les 5 ans.

4.3.5 Evaluation des pressions et menaces

La menace est un phénomène qui occasionne, dans le futur, un déclin du nombre d'individus matures d'une ou plusieurs populations et de leurs aires de répartition (UICN, 2001). Par extension, elle désigne tout événement ou action qui pourra porter atteinte à une cible de conservation donnée.

La pression désigne une activité humaine laquelle porte des impacts négatifs sur les cibles de conservations. Le terme menace dans le présent système de planification est utilisé pour décrire la combinaison entre les impacts et les pressions.

La richesse de la biodiversité de Maromizaha se rapproche de celle des deux Aires protégées adjacentes (Analamazaotra et Vohimana) mais les pressions anthropiques ont abouti à la formation de "savoka" provoquant la fragmentation des forêts naturelles (BURON, 2004). Ce phénomène aura comme impact l'érosion des sols et la disparition des espèces floristiques et faunistiques de la région. Les principales menaces qui pèsent sur le site sont la pratique de la culture sur brûlis, l'exploitation illicite et la coupe anarchique pour la production du charbon de bois. Par ailleurs, la position géographique à cheval sur la falaise orientale lui confère un relief accidenté, peu propice à la riziculture à cause de pentes abruptes, entretenant de ce fait les pressions anthropiques.

Tableau 18. Impacts des menaces sur les éléments de l'écosystème

Élément de l'écosystème		Pressions et menaces		
		Culture sur brûlis	Exploitation illicite	Charbonnage
Végétation	* Fragmentation et formation îlots forestiers * Isolement perte connectivité du corridor * Perte de diversité des écosystèmes	++++	++	++
Flore	* Perte de la diversité spécifique et génétique * Raréfaction des espèces de catégorie supérieure	++++	+++	++++
Faune	Restriction des niches écologiques des espèces terrestres	++++	+++	++
Sol	* Baisse de la fertilité * Destruction de bassin versant et érosion du sol * Modification propriété physico-chimique	++++	-	+

- : Non significatif, + : Peu significatif, ++ : Modéré, +++ : Important, ++++ : Très important

Tableau 19. Hiérarchisation des pressions et menaces

Pressions		Culture sur brûlis	Exploitation illicite	Charbonnage
Durée de régénération	3 (longue)	3		
	2 (moyenne)		2	2
	1 (courte)			
Envergure de la zone concernée	3 (grande)	3		
	2 (moyenne)		2	2
	1 (restreinte)			
Intensité de la pression	3 (forte)	3 (98%)		
	2 (faible)			2 (43%)
	1 (moindre)		1 (<20%)	
Fréquence	3 Permanente)	3		
	2 (Saisonnier)			2
	1 (Ponctuel)		1	

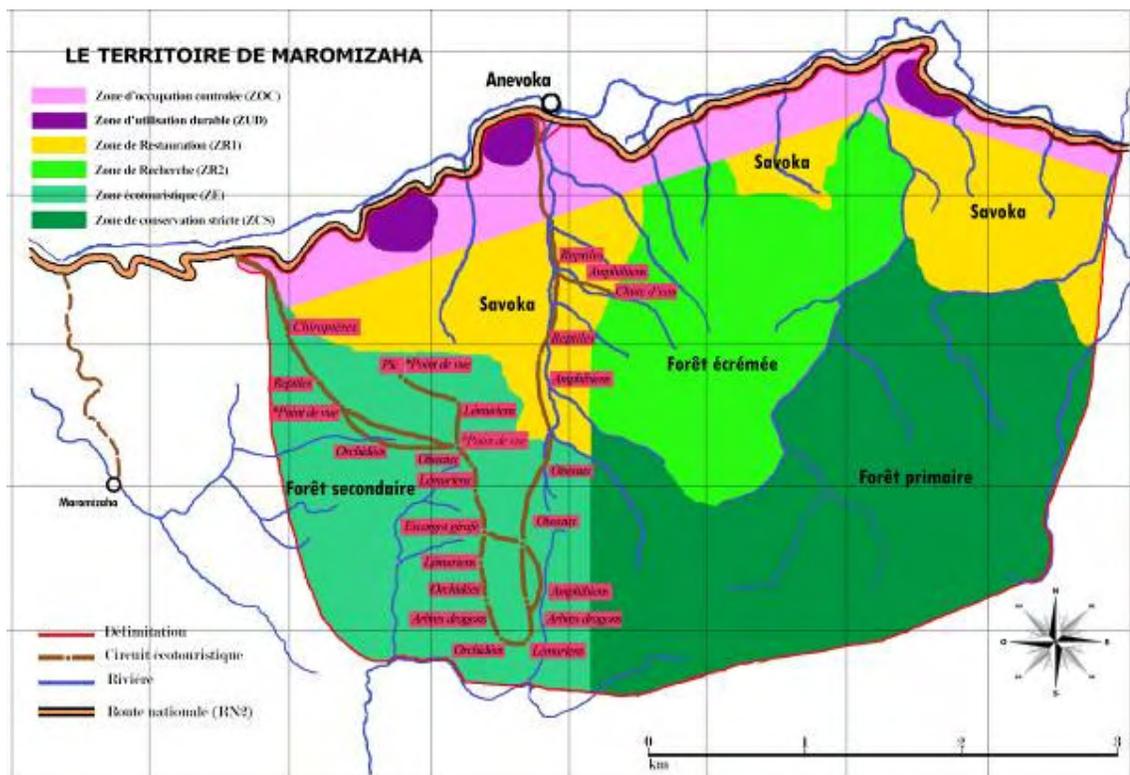
4.3.6 Schéma d'aménagement

4.3.6.1 Proposition de zonage

Le zonage consiste à délimiter les zones en fonction de leur vocation pour conserver la diversité biologique sans négliger les besoins de la population. Le tableau ci-dessous résume la proposition de zonage pour Maromizaha :

Tableau 20. Zonage et vocation de chaque unité

Unité	Localisation	Superficie	Vocation
Forêt primaire	Est	550ha	Zone de conservation stricte (ZCS) <ul style="list-style-type: none"> • Noyau dur • Accès strictement réglementé
Forêt écrémée	Nord Est	270ha	Zone de recherche (ZR1) <ul style="list-style-type: none"> • PPS de la régénération • Parcelles d'enrichissement
Forêt secondaire semi-dégradée	Ouest	360ha	Zone écotouristique (ZE) <ul style="list-style-type: none"> • Ecotourisme • Recherche
Savoka	Bordures Nord	260ha	Zone de restauration (ZR1) <ul style="list-style-type: none"> • Restauration écologique • Séquestration de carbone
Ilots de forêts	Nord dans 4		Zone d'utilisation durable (ZUD) <ul style="list-style-type: none"> • Droit d'usage
Habitation et terrains de culture	Nord (le long de la RN2)	160ha	Zone d'occupation contrôlée (ZOC) <ul style="list-style-type: none"> • Habitation • Agriculture • Elevage



Carte 6. Zonage de Maromizaha

- *Zone de conservation stricte (ZCS)*

Selon le projet d'amendement au CoAP (Section II, Art. 41, 42 et 43), le noyau dur est une zone sanctuaire d'intérêt biologique, culturel ou culturel, historique, esthétique, morphologique et archéologique, constituée en périmètre de préservation intégrale. Toute activité, toute entrée et toute circulation y est restreinte et réglementée.

Ce noyau dur jouera le rôle de silo biologique et d'abri ultime pour la faune. C'est une zone qui contient la plus grande diversité biologique. Elle englobe la forêt primaire abritant les sources des rivières et constituant la jonction avec le bloc forestier de Vohidrazana.

Les activités autorisées au sein de cette zone seront strictement règlementées (GAUTHIER, ROGER, HUGUET, 2000) :

- Patrouille et contrôle,
- Suivi écologique,
- Recherches avec une autorisation,
- Travaux d'aménagement.

- *Zone de recherche (ZR₁)*

Elle sera allouée à l'expérimentation et à la recherche. On pourra y installer des parcelles permanentes de suivi (PPS) et des parcelles d'enrichissement.

- *Zone écotouristique (ZE)*

L'écotourisme est un tourisme responsable et durable basé sur la conservation du patrimoine naturel et socioculturel, soucieux d'assurer la pérennité des écosystèmes en respectant l'environnement et les populations tout en assurant une redistribution équitable des retombées économiques

Cette zone sera affectée à des activités écotouristiques et sera mise en place afin de permettre une éventuelle reconstitution spontanée de la végétation. Des recherches ponctuelles pourraient s'effectuer dans des zones d'écotourisme et de protection ainsi que dans le noyau dur selon le sujet étudié. Toutefois, il faut assurer qu'il n'y a pas de conflit entre la recherche et l'écotourisme.

- *Zone de restauration (ZR₂)*

Elle sera destinée à la valorisation et à la mise en valeur à travers la restauration et la séquestration de carbone. La restauration pourra se réaliser dans les zones de forêt secondaire, de savoka et de jachère non perturbé.

Les activités autorisées dans cette zone sont :

- Contrôle et suivi,
- Reboisement des plantes forestières,
- Ecotourisme.

- *Zone d'occupation contrôlée (ZOC)*

Elle désigne une zone habitée par des populations, située à l'intérieur de l'aire protégée existant antérieurement à sa création. Il est obligatoire d'établir un contrat entre l'occupant de la ZOC et le gestionnaire du NAP.

Les activités permises sont :

- la plantation des plantes utiles,
- l'essai de technique nouvelle: utilisation de matériels modernes, Système de Riziculture Intense (SRI), utilisation d'engrais

- *Zone d'utilisation durable (ZUD)*

Espace de valorisation économique où l'utilisation des ressources et les activités de production sont réglementées et contrôlées.

Il s'agit de prélèvements de ressources naturelles à des fins non commerciales pour satisfaire les besoins domestiques, vitaux ou coutumiers, de la population locale résidente. Ils s'appliquent principalement aux produits forestiers tels que le bois pour la construction des cases, la fabrication des charrettes, etc. Les quantités autorisées par cas peuvent être spécifiées.

4.3.6.2 Schéma d'aménagement

a. Principes

L'aménagement d'une nouvelle aire protégée suggère l'établissement au préalable de quelques principes qu'il faudrait convenir sans concession :

- Les forêts primaires sont strictement conservées.
- Les habitats spécifiques pour les espèces les plus utilisées sont à conserver.
- La crête au dessus de 1000m d'altitude est à conserver, utiliser pour l'écotourisme et la recherche.
- Le sol ayant une pente de plus de 50° ne doit pas être exploité.

b. Plan d'action

b.1 Objectifs globaux

Assurer la bonne gestion de la diversité biologique et promouvoir l'utilisation rationnelle des ressources naturelles de Maromizaha afin de contribuer à l'amélioration du bien être socio-économique des populations riveraines.

b.2 Objectifs spécifiques (OS)

OS1 : Renforcer la conservation de la biodiversité et des habitats naturels de Maromizaha

La biodiversité floristique et faunistique de Maromizaha constituent un patrimoine à conserver étant donné sa particularité et sa position mitoyenne. Les activités entrant dans le cadre de son inscription en tant que nouvelle aire protégée seront fortement incitées. Les recherches et investigations permettant d'améliorer la connaissance sur la biodiversité sont à prioriser. Pour les espèces devenues

rare mais fortement utilisées par la population, la restauration écologique des savoka et l'enrichissement de forêt secondaire aideront à les régénérer. Les espèces à intégrer en priorité dans la restauration sont : *Dalbergia* spp (Voamboana), *Streblus obovata* (Dipaty), *Bridelia tulasneana*, *Hildegardia perrieri*, et *Pandanus vandamii*.

Les retombées positives des activités écotouristiques inciteront davantage les paysans à conserver les ressources naturelles. Dans ce sens, aménager des parcours écotouristiques entre les parcelles de restauration rendra plus intéressante la destination Maromizaha.

OS2 : Contribuer à l'amélioration du bien-être socio-économique de la population à travers les mesures alternatives pour la conservation

Le nœud gordien de la conservation communautaire réside dans la mise en place de système permettant de compenser les interdictions en répondant aux besoins cruciaux des communautés. Ces besoins concernent l'éducation, la santé et l'assainissement, l'accès à l'eau potable et le loisir. La promotion d'AGR sera une opportunité de diversifier et d'améliorer les revenus par ménage rural. Les activités-clés pour ce faire consistent à :

- encourager les activités inédites génératrices de revenus,
- redynamiser les filières classiques susceptibles de générer de flux monétaire (extraction d'huiles essentielles)
- promouvoir l'écotourisme aussi bien dans les circuits forestiers que dans les zones de restauration écologique.

OS3 : Promouvoir les initiatives communautaires permettant de gérer rationnellement les ressources naturelles

Une conservation qui se veut être participative ne sera possible sans l'appropriation par la population locale. Cette dernière est l'acteur principal qu'il faut considérer en premier lieu. En effet, les villageois puisent une grande partie des ressources forestières pour satisfaire leurs besoins quotidiens. Afin de les intégrer dans la gestion du patrimoine naturel, il faut appuyer la revalorisation des conventions sociales ancestrales (dina) précurseur de la gestion durable de la biodiversité.

OS4 : Renforcer la capacité des agents de conservation et de contrôle

Les agents de contrôle jouent un rôle prépondérant dans le maintien de l'état de la forêt. Et, comme le nombre actuel des agents de contrôle est insuffisant, il serait aussi indispensable de les équiper de matériels plus adéquats à ce genre de travail et d'augmenter leur nombre. Il faut aussi actualiser leur connaissance sur la biodiversité et les former en tourisme (guidage, langue,...).

OS5 : Responsabiliser les communautés riveraines via l'information, l'éducation et la communiquer pour le changement de comportement

Les communautés appréhenderont mieux les enjeux de la conservation si les intervenants prennent la peine de les informer et de les éduquer. La communication étant essentiellement destinée au changement de comportement des cibles, il serait opportun d'intervenir au niveau des plus jeunes à travers l'éducation environnementale. L'organisation d'événements mobilisateurs des communautés dans des activités incitant à l'émulation dans la conservation de la biodiversité (suivi-écologique participative, objectif 0 infraction, etc.) sera fortement encouragée. Le concours pour décrocher le statut de "fokontany méritant" confèrera, par exemple, à l'heureux élu une priorité d'appui pour le développement.



Photo 8. Ancienne carrière de Maromizaha

CONCLUSION

La forêt pluviale de Maromizaha ou « arbre de Dragon » orientale est une forêt dense humide de moyenne altitude, appartenant à la série à *Weinmannia* et à *Tambourissa*. Les espèces les plus distinctifs sont *Protorhus ditimena*, *Uapaca densifolia* et *Uapaca thouarsii*. L'appellation de forêt des arbres dragons (espèces ligneuses de *Dracaena* spp) semble alors être mal appropriée car ne tient pas compte de sa réelle composition et dominance floristique.

Vu sa situation géographique et sa richesse en biodiversité ainsi que la présence de la Route Nationale 2 adjacente, Maromizaha présente une grande opportunité pour la conservation de la biodiversité tout en promouvant un développement socio-économique approprié. Le développement du système de partenariat ou co-gestion, la conscientisation et le renforcement de capacité des populations locales ainsi que la mise en place d'un schéma d'aménagement approprié tenant compte la gestion rationnelle et durable des ressources et les retombées bénéfiques sur le bien-être des populations locales constituerait un levier maître pour la lutte contre la pauvreté et la désertification.

La combinaison et la complémentarité des résultats de cette étude avec ceux d'autres recherches permettront de parfaire le plan d'aménagement définitif du site de Maromizaha. Le présent rapport technique étant très synthétique, une version plus détaillée sera consultable dans le mémoire académique y afférent.

CHAPITRE V- DIVERSITE DE MICROMAMMIFERES

INTRODUCTION

Un inventaire biologique des mammifères a été mené dans deux sites de la forêt de Maromizaha, pour connaître la richesse de ce corridor en mammifères. L'inventaire a été entrepris entre le mois de Septembre et Novembre 2008. Dans son ensemble, la forêt de Maromizaha est particulièrement riche en insectivores. On y a recensé 10 espèces d'Insectivora (dont 6 du genre *Microgale*) et 4 espèces de rongeurs. Parmi les captures, on note une espèce introduite : *Rattus rattus* (Muridae).

La fréquence de capture dans chaque site est similaire. Les espèces d’Insectivora comme *Microgale talazaci*, *Hemicentetes semispinosus*, *Setifer setosus*) et de rongeurs (*Eliurus minor* et *Rattus rattus*) reconnues pour avoir une large distribution à Madagascar sont capturées dans les deux sites. Concernant les rongeurs, des espèces de rongeurs endémiques ont été capturées comme *Gymnuromys robertii*. Le rat noir, *Rattus rattus* est partout dans les deux sites. La forêt de Maromizaha possède une richesse en biodiversité considérable quant aux groupes des mammifères (Insectivora et Rodentia) mais pas d’endémicité si particulière par rapport aux autres endroits de la forêt de l’Est de Madagascar. Son importance repose pourtant dans sa capacité de préserver ces communautés micromammifères et assurer la pérennisation des espèces. En effet, une quantité assez nombreuse d’espèce introduite (*Rattus rattus*) a été capturée dont la présence constitue des signes de dégradation des milieux naturels.

5.1. Matériels et méthodes

Les types de pièges utilisés sont classiques et ont été déjà utilisés pour de telles études à Madagascar (Stephenson, 1987 ; Nicoll et al. 1988 ; Goodman et al. 1998). Deux types de piège ont été utilisés : les pièges Sherman (pièges standard) et les trous pièges (pitfall).

5.1.1. Les pièges Sherman

Il s’agit des boîtes en aluminium de dimension 9 x 7,5 x 23 cm. Deux lignes de pièges ont été installées. Chacune de ces lignes contient 50 pièges repartis en une vingtaine de points de capture (soit deux à trois pièges par point) lesquels sont espacés de 10 m chacun. 40% des pièges sont déposés en hauteur sur des branches ou des lianes entre 50 cm à 2 m du sol. Une ligne de pièges fait environ 190 m de longueur. Les appâts utilisés sont du beurre de cacahuète salé et un petit morceau de poisson sec (Stephenson, 1987 ; Nicoll et al. 198 ;, Goodman et al. 1998). Les pièges sont vérifiés chaque jour la matinée de 07h00 à 10h00. Les appâts qui sont trouvés consommés ou souillés sont immédiatement remplacés pour les prochaines captures. Les lignes de pièges sont disposées, l’une dans une zone de bas fond, l’autre sur le flanc de colline ou traversant les crêtes. Au mieux, les pièges sont déposés de

manière opportuniste tout près des trous, à côté des grandes racines ou le long des troncs d'arbres tombés ou même longeant une piste que l'on estime être fréquentée par les animaux.

5.1.2. Les trous pièges

Trois lignes de pièges ont été mises en place. La première ligne se situe le long d'une vallée, la deuxième ligne sur le flanc de la colline, et la troisième ligne est placée sur la crête de la colline. Chaque ligne est composée de 11 seaux (275 mm de profondeur, 290 mm de section supérieure, 220 mm de diamètre intérieur à la base) enfoncés dans des trous confectionnés verticalement au sol. Chaque trou est espacé de dix mètres. Une ligne de pièges mesure donc 100 m. Les seaux sont enfoncés dans les trous creusés à leur taille de manière à former un *pitfall*. Le seau est enfoncé dans le sol jusqu'à la limite de son bord supérieur. Les micromammifères qui y tombent ne peuvent pas s'en sortir surtout les insectivores qui sont incapables de bien sauter comme les petits rongeurs. Les trous pièges ne nécessitent pas d'appâts. Pour anticiper les captures, un tissu plastique de couleur noire de 50 cm de hauteur est érigé, en guise de barrière, suivant la ligne de piège. Cette barrière est tendue par des piquets et traverse le seau au milieu de son bord supérieur. Une partie d'au moins cinq cm de cette barrière est enfoncée dans le sol ou couvert de litière pour ne pas donner l'occasion aux micromammifères de passer de l'autre côté, mais de longer la barrière et tomber dans le trou. Les trois lignes totalisent donc 33 seaux pour une nuit de piégeage.

5.2. Résultats

Nombre de nuits-pièges

Deux sites ont été visités dans lesquels on a pu effectuer 1200 nuits-pièges. Dans les deux sites, 18 espèces de micromammifères (Tableau 1) ont été relevées. Dix espèces sont des insectivores Tenrecidae dont 6 *Microgale*. Huit autres espèces sont des rongeurs dont *Rattus rattus* qui est aussi une espèce introduite.

Tableau 21. Liste des espèces capturées et observées avec leur statut IUCN

ORDRES	ESPECES	STATUT IUCN,	CAPTURE
--------	---------	--------------	---------

		CITES	OBSERVE
RONGEUR	<i>Nesomys rufus</i>	e	C, O
	<i>Eliurus tanala</i>	e	C, O
	<i>Eliurus tanala</i> sp.	e	C
	<i>Eliurus minor</i>	e	C
	<i>Eliurus webbi</i>	e NT	C
	<i>Eliurus grandidieri</i>	e	C
	<i>Gymnuromys roberti</i>	e VU	C
	<i>Rattus rattus</i>	INT	C
INSECTIVORE	<i>Microgale longicaudata</i>	e, EN	C
	<i>Microgale talazaci</i>	e	C
	<i>Microgale taiva</i>	e,	C
	<i>Microgale cowani</i>	e	C
	<i>Microgale thomasi</i>	e	C
	<i>Microgale parvula</i>	e	C
	<i>Oryzorictes hova</i>	e, EN	C
	<i>Hemicentetes semispinosus</i>	e	O
	<i>Setifer setosus</i>	e	C
	<i>Tenrec ecaudatus</i>	e	O

e= endémique IUCN, CITES, EN: Endangered VU: Vulnerable, NT: Near Threatened

Le tableau suivant montre le nombre d'individus capturé par espèce dans les différents chemins des deux sites.

Tableau 22. Nombre d'individus capturés par espèce

ESPECES	SITES N°01		SITES N°02		TOTAL
	CHEMIN 1	CHEMIN 2	CHEMIN 1	CHEMIN 2	
<i>Nesomys rufus</i>	4	16	2	1	23
<i>Eliurus tanala</i>	6	2	3	1	12
<i>Eliurus tanala</i> sp.	5	10	8	2	25
<i>Eliurus minor</i>	1	1		1	3
<i>Eliurus webbi</i>	1				1
<i>Eliurus grandidieri</i>	1	1			2
<i>Gymnuromys roberti</i>	2	5	1		8

<i>Rattus rattus</i>	2				2
					76
<i>Microgale longicaudata</i>				2	2
<i>Microgale talazaci</i>	1				1
<i>Microgale taiva</i>		1			1
<i>Microgale cowani</i>		1		1	2
<i>Microgale thomasi</i>	1	2			3
<i>Microgale parvula</i>	1				1
<i>Oryzorictes hova</i>	1			2	3
<i>Hemicentetes semispinosus</i>					
<i>Sertifer setosus</i>					
<i>Tenrek ecaudatus</i>					
					13
Total	26	39	14	10	89

Concernant le nombre d'individus capturé par espèce, le nombre de micromammifères terrestres est 89 dont 76 pour les rongeurs et 13 pour les insectivores. Parmi les espèces de Tenrecidae, les plus capturées sont *Tenrec ecaudatus*, suivi de *Microgale thomasi* puis de *Setifer setosus*.

Il est important de signaler que *Hemicentetes semispinosus* est très fréquent dans la forêt qu'en bordure des terrains de tavy. Chez les rongeurs le taux de présence a été fort par rapport à celui des insectivores-Tenrecidae (Tableau 2). Seules, 8 espèces ont été capturées et une espèce juste observée (*Nesomys cf. rufus*). *Eliurus tanala* et *Nesomys rufus* est l'espèce la plus fréquente.



Photo 9. *Eliurus tanala*



Photo 10. *Microgale taiva*

5.3. Discussion et recommandation

5.3.1. Diversité et richesse en micromammifères

Durant l'étude sur terrain, 18 espèces de micromammifères ont été capturées dont 10 Tenrecidae et 8 espèces de Rongeurs avec *Rattus rattus* sont des espèces introduites. Trois espèces de micromammifères ont été toutefois observées à certains endroits et n'ont pas pu être capturées par les pièges utilisés : *Tenrec ecaudatus* (Tenrecidae), *Hemicentetes semispinosus* et *Setifer setosus*. Le nombre d'espèce de micromammifères sur chaque ligne et dans chaque site est supérieur à 6. Cette richesse est due à l'altitude de cette forêt qui inférieure à 1200 m et d'après Goodman et al. (1996), les chiffres peuvent atteindre huit insectivores et huit rongeurs. Les captures effectuées dans cette forêt montrent une richesse plutôt élevée si on considère l'ensemble des taxons capturés.

Ce sont en fait des espèces assez communes comme *Nesomys rufus* et *Eliurus tanala* qui ont une large distribution (Eisenberg et Gould 1970).

5.3.2. *Ecologie et distribution des espèces*

Deux espèces de rongeur endémique *Nesomys rufus* et *Eliurus tanala* ont été observées dans les deux sites. En effet, *Nesomys rufus* a été vue, pendant le jour dans la forêt entrain de chercher de la nourriture et elle ne montrait pas beaucoup de crainte de la présence humaine. Selon Nicoll et Langrand (1989), cette espèce existe dans la Réserve Spéciale d'Analamazaotra et dans la zone forestière faisant partie du même complexe d'Aire Protégée que Mantadia-Zahamena.

Pour le groupe de Tenrecidae, les trois espèces ont été signalées comme «observées». *Hemicentetes semispinosus* et *Setifer setosus* ont été plusieurs fois vues aussi bien à l'intérieur qu'à la périphérie de la forêt. D'après l'étude effectuée par Eisenberg et Gould en 1970, ces deux espèces montrent une grande faculté d'adaptation écologique aux dégradations de leurs habitats originaux. De son côté, *Tenrec ecaudatus* est observé car cette étude coïncide avec la sortie en Octobre - Novembre de cette espèce de son état d'hibernation (Eisenberg et Gould 1970). De plus, elle est l'une des espèces les plus répandues à Madagascar et peut occuper tous les types de milieu terrestre (Eisenberg et Gould 1970). Il est important de remarquer que *Microgale talazaci* est présente dans les deux sites. En effet, *Hemicentetes semispinosus* et *Setifer setosus* sont des espèces généralistes (Nicoll et al. 1988), et donc peuvent se trouver aussi bien dans les formations forestières primaires que dans les zones relativement dégradées (Rakotondraparany, 1988 ; Nicoll et al. 1988).

Chez les rongeurs, la présence de *Rattus rattus* est un signe de dégradation et de perturbation de l'habitat (Goodman et Carleton 1996 ; Nicoll et al. 1988). Ces espèces sont beaucoup plus compétitives pour envahir les zones perturbées. Leur présence est un signe de régression des habitats naturels

(Stephenson, 1987 ; Nicoll et *al.* 1988). En effet, la forêt de Maromizaha a été occupée par des exploitants forestiers durant la période coloniale et la Première République.

5.3.3. Mesures de conservation sur les micromammifères

Malgré la brièveté du temps de capture, un nombre assez élevé d'individus d'insectivores et de rongeurs est collecté, ce qui reflète la richesse en espèces. La disparition de cette forêt ou du moins la réduction de sa superficie résultera en une perte d'informations, aussi bien génétiques qu'écologiques car il est nécessaire de savoir comment cette diversité d'espèces arrive à se maintenir dans un milieu donné mais aussi de connaître l'influence des espèces introduites sur les espèces autochtones. Il est évident que la proximité des zones forestières et des populations humaines vivant traditionnellement des "tavy" représentera une menace imminente pour ces forêts. La préservation des communautés est un critère important pour programmer des mesures de conservation au lieu d'une approche qui se limite à une ou deux espèces uniquement.

CHAPITRE VI- DIVERSITE DE LEMURIENS

INTRODUCTION

La forêt pluviale de Maromizaha est une forêt dense humide environ 1600ha, faisant partie du corridor Andasibe- Mantadia- Zahamena. Cette forêt est séparée des forêts d'Andasibe par la création de la route nationale RN2. La pression humaine menace la biodiversité locale dont l'exploitation forestières (Coupe sélective des bois, la culture sur brûlis) et la pratique de chasse, etc...La position

géographique rend facile l'exploitation forestière à Maromizaha (sis près de la capitale à 80 Km de l'Est, et au bord de la Route nationale).

Inclus dans l'écorégion de l'Est la forêt de Maromizaha constitue un patrimoine floristique et faunistique très important du point de vue endémisme régionale et richesse en diversité spécifique. L'étude sur les recensements de la biodiversité locale est encore peu connue (CEPF, 2001).

Pour les lémuriens, l'inventaire des lémuriens nocturnes montre l'existence des lémuriens suivants : *Microcebus rufus*, *Cheirogaleus major*, *Lepilemur microdon*, *Avahi laniger* (Randrianambinina, Rasoloharijaona (2006). A part ces espèces, en 2004 Rakotosamimanana et al ont inventorié aussi d'autres espèces diurnes à savoir *Eulemur rubriventer*, *Eulemur fulvus*, *Propithecus diadema*, *Indri indri*, *Varecia variegata sp*, *Hapalemur griseus*, *Hapalemur simus*.

Dans l'ensemble, la Forêt de Maromizaha abrite 12 espèces de lémuriens, parmi eux, *Varecia variegata* et *Propithecus diadema* sont des espèces clés ou parapluies, *Hapalemur simus* est une espèce rare, *Indri indri* à une valeur culturelle (ancêtre)... Face à la menace que subit la forêt, la répartition actuelle de ces espèces est remis en question pour rendre les plus efficaces possibles le plan de conservation à venir du gérant de la forêt (Rakotosamimanana et al., 2004).

Dans cette étude, notre objectif est d'estimer le nombre d'espèces de lémuriens présentes et de leur densité.

6.1. Méthodologie

6.1.1 Sites d'Etudes

Nous avons choisi deux sites d'études différentes selon l'état de dégradation : Le premier site se trouve dans la partie EST de la forêt, zone plus ou moins intacte (coordonnée géographique). Le second se place dans la partie OUEST de la forêt, zone plus ou moins perturbées (coordonnée géographique).

6.1.2 Itinéraires-échantillons

L'équipe est formée de 4 personnes qui travaillent en tandem, donc formant deux groupes constitués chacun d'un chercheur et d'un guide local expérimenté. Les chercheurs sont déjà familiarisés avec la biodiversité de l'Est, surtout les lémuriers d'Andasibe.

Nous avons utilisé des photos des lémuriers de l'Est pour enquêter les guides et quelques villageois sur la présence éventuelle des espèces de lémuriers à Maromizaha.

Dans cette étude, le Recensement des lémuriers se faisait par observation directe, c'est-à-dire l'identification des espèces de lémuriers a été faite par observation visuelle mais nous avons noté la présence de l'animal par les cris ou des traces. Le recensement des lémuriers se faisait le long des pistes existantes ou nouvellement aménagées, 2Km au total pour chaque site. Les transects sont marqués par des rubans plastiques fluorescents tous les 25m pour mieux repérer un animal observé et la distance parcourue. Les coordonnées des points de transect et ceux de nos campements sont enregistrés à l'aide de G.P.S.

Pour chaque observation, deux personnes se déplacent à une vitesse lente, environ de 1Km/H pour optimiser les chances d'apercevoir un lémurier. Chacun d'eux regarde le coté gauche et droite d'une piste et le sens de leur déplacement est alterné d'une observation à l'autre. A chaque observation, nous avons enregistré les informations suivantes : Espèce, temps, position sur le transect, hauteur de l'animal sur l'arbre, distance perpendiculaire a la piste, composition des groupes, le sexe, la classe d'âge,...L'observation diurne se faisait de 7h à 10 30 AM le matin et de 15h à 17h30 l'après midi. Ensuite les marches nocturnes se faisaient entre 18h et 20h30.

Pour le recensement nocturne, les deux observateurs sont munis des lampes frontales à faible intensité et des lampes à forte intensité pour repérer et identifier l'espèce aperçue.

6.1.3 Mode de calcul des densités relatives de chaque espèce

L'abondance relative est estimée à partir du nombre d'observation par unité de distance selon la formule suivante :

$$d = \frac{N}{2} \times W \times L$$

Avec d : densité estimée de la population, N : Nombre d'animaux rencontrés, W : Distance moyenne des animaux observés par rapport à la piste d'observation, L : Longueur de parcours

6.2. Résultats

Nous avons effectué 101 heures 34 pendant 20 jours pour faire des parcours d'observation le long des pistes des transects.

Tableau 23. Récapitulation des observations réalisées

Site	Nombre d'observation	Volume horaire (heure)	Longueur des parcours nocturnes (Km)
West Maromizaha	19	50h 24	30.7
Est Maromizaha	20	51h10	32,3
Total	39	101h34	63

La richesse en espèce de la forêt pluviale de Maromizaha a été évidente d'après par les observations directes, la vocalisation, les traces de dents et de doigts, les enquêtes auprès des villageois, nous avons enregistré 12 espèces de lémuriens dont 5 nocturnes et 7 diurnes, représentées par le tableau 2.

Tableau 24. Diversités spécifiques des lémuriens et leurs densités dans la forêt pluviale de Maromizaha

FAMILLE	Espèce	Nom Vernaculaire	SITE OUEST MAROMIZAHA		SITE EST MAROMIZAHA	
			Nombre total d'individus	Nombre d'individus/Km	Nombre total d'individus	Nombre d'individus/Km
INDRIDEES	Indri indri	Babakoto, Endrina	18	6.89	11	4.03
	Propithecus diadema diadema	Simpona	8	3.08	25	9.08
	Avahi laniger	Fotsy fe	2	0.8	3	0.99
LEMURIDEES	Varecia variegata editorium	Varijatsy, Varikandana	4	1.53	6	2.19
	Eulemur rubriventer	Varika mena	4	1.53	16	5.83
	Eulemur fulvus	Varika mavo	11	4.21	25	9.09
	Haplemur griseus	Kotrika	13	5.14	22	8
	Prolemur simus	Reniben.ny kotrika	±	±	±	inconnus
CHEIROGALEIDEES	Cheirogaleus major	Matavirambo	8	3.08	4	1.48
	Microcebus rufus	Tsidy	23	8.9	21	7.63
	Allocebus trichotis	Trangalavaka	±	±	±	±
DAUBENTONIIDEES	Daubentonia madagascariensis	Hay Hay	±	inconnu	±	inconnus
LEPILEMURIDEES	Lepilemur microdon		2	0.77	2	0.73

+ : présence de l'espèce ; - : absence de l'espèce ; * : présence éventuelle de l'espèce dans la forêt d'après les enquêtes menées auprès des guides et villageois et Rakotosamimanana et al. (2004)

Treize (13) espèces de lémuriens constituent alors une grande communauté de primates dans la forêt pluviale de Maromizaha. Ils appartiennent aux 5 familles dont de système social et de régime alimentaire sont différents.

6.2.1 Formes diurnes

Premièrement, il y a une dissemblance de distribution pour la plus part des formes diurnes. *Propithecus diadema* et *Eulemur rubriventer*, *Eulemur fulvus*, *Hapalemur griseus* sont plus abondantes dans le site Est Maromizaha alors qu'*Indri indri* se trouve plus dense dans le site ouest Maromizaha. Cette dernière serait donc moins sensible à l'effet du bord par rapport aux 4 espèces précédentes.

Deuxièmement, *Varecia variegata editorum* se distribue d'une proportion égale d'un site moins dégradé au site plus dégradé. Cette espèce est strictement arboricole qu'on trouvée fréquemment dans la canopée des arbres de la forêt fermée mais elle est aussi présente dans les endroits ouverts où les fruits et les feuilles sont de bonne qualité et quantité par forte luminosité.

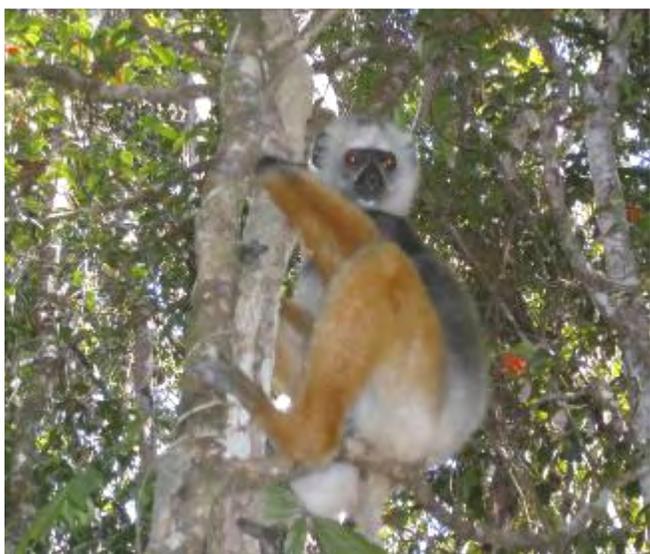


Photo 11. *Propithecus diadema diadema*



Photo 12. *Eulemur fulvus*

6.2.2 Formes nocturnes

Daubentonia madagascariensis est éventuellement présente dans le site Est Maromizaha, des traces laissées par cette espèce sur les troncs d'arbres, sur les graines de « Ramy » (*Canarium sp.*) tombées par terre présentant des marques de dents caractéristiques et d'après les enquêtes effectuées auprès des guides et des villageois.

Allocebus trichotis n'a pas été observé dans les deux sites, mais sa présence dans la forêt a été confirmée par les guides et d'après Rakotoarison et *al.* (1996).

La densité est plus haute pour *Cheirogaleus major* et *Microcebus rufus* dans site Est que par rapport au site Ouest. Par contre il n'y a pas de différence significative pour *Avahi laniger* et *Lepilemur microdon* quelque soit le site.

En somme Le site Est Maromizaha est plus riche si bien en nombre d'espèce qu'en concentration de lémuriens.

6.3. Discussion

Nous avons comparé la forêt pluviale Maromizaha avec les différents sites adjacents en matière de diversité spécifique et d'abondance des lémuriens (tableau 3 et tableau 4).

Maromizaha est distinctes car il renferme toutes les espèces des forêts adjacentes. Elle abrite des espèces parapluies telles *Propithecus diadema* et *Varecia variegata editorum* ; des espèces plus menacées ou rares comme *Allocebus trichotis*, *Hapalemur simus* ; l'espèce phare de la région d'Andasibe (*Indri indri*). La communauté de lémuriens y semble être très similaire, sauf *Prolemur simus* qui est absente à Analamazaotra et à Mantadia.

A propos de la densité, Les lémuriens de la forêt pluviale de Maromizaha se trouvent moins abondants que les autres sites voisins. D'après Rakotosamimanana et *al.* (2004), l'intense activité humaine est la cause majeure de la disparition progressive des lémuriens diurnes. De cette étude nous avons trouvés quelques traces des activités humaines surtout dans le site Ouest : Piège de lémuriens, pied d'arbres et fangeons coupés, ...

Tableau 25. . Densités comparées des lémuriens diurnes

Espèce	O Maromizaha		E Maromizaha		Amba-to	Mantadia	Analamazaotra	Sahafiana	Torotorofotsy
	D _{1a}	D _{2a}	D _{1b}	D _{2b}	D _{1c}	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆
<i>I. indri</i>	7.57	6.89	3.32	4.03	8.30	22.54	14.69	12.11	+
<i>P. diadema</i>	3.74	3.08	10.75	9.08	7.88	17.07	#	-	+
<i>V.v. editorum</i>	1.11	1.53	1.98	2.19	1.45		#	-	+
<i>E. rubriventer</i>	0.52	1.53	6.28	5.83	3.48	5.69	7.04	7.40	-
<i>E. fulvus</i>	5.27	4.21	8.93	9.09	2.53	6.40	29.14	29.44	+
<i>P. simus</i>	+	-	-	+		-	-	0.30	+
<i>H. griseus</i>	8.75	5.14	7.91	8	3.05	10.24	18.15	1.79	+

+: présence de l'espèce ; - : absence de l'espèce ;
 * : présence éventuelle de l'espèce dans la forêt
 d'après les enquêtes menées auprès des guides et
 villageois ; # : espèce réintroduite récemment à
 Analamazaotra.

D_{1a}, D_{1b}, D_{1c}, D₃, D₄: D'après Rakotosamimanana
 et *al.* (2004)

D_{2a}, D_{2b}: La présente étude

D₅: D'après Rakotosamimanana et *al.* (2006)

D₆: D'après Randrianambinina et Rasoloharijaona
 (2006)

D₇: D'après Rainer et *al.* (2004)

Tableau 26. Densités comparées des lémuriens nocturnes.

Espèce	Maromizaha	O Maromizaha	E Maromizaha	Sahafiana	Torotorofotsy
	D ₅	D _{2a}	D _{2b}		
<i>C. major</i>	+	3.08	1.48	4.11	+
<i>M. rufus</i>	3.41	8.9	7.63	8.25	+
<i>A. trichotis</i>	+	+	+	-	-
<i>D. madagascariensis</i>	+	+	+	0.30	-
<i>A. laniger</i>	0.33	0.8	0.99	20.72	+
<i>L. microdon</i>	0.74	0.77	0.73	-	+

CONCLUSION

Cet inventaire biologique mené dans la forêt pluviale de Maromizaha nous a permis de conclure que la forêt pluviale de Maromizaha referme une grande communauté de Lémuriens formées de 12 espèces dont 7 formes diurnes (*Indri indri*, *Varecia variegata editorum*, *Propithecus diadema*, *Eulemur rubriventer*, *Eulemur fulvus*, *Hapalemur griseus* et *Prolemur simus*) et 5 formes nocturnes (*Microcebus rufus*, *Cheirogaleus major*, *Avahi laniger*, *Lepilemur microdon*, *Daubentonia madagascariensis*).

En générale, les espèces sont plus concentrées dans le site Est par rapport au site ouest Maromizaha. Leurs densités dans la forêt pluviale Maromizaha sont basses par rapports aux sites protégés adjacents. Comme ces lémuriens sont différents par la forme, le système social etc, statut IUCN il est nécessaire de mettre en place un programme de suivi-écologique permanente pour les espèces menacées ou rares *Hapalemur simus*, *Allocebus trichotis*, *Daubentonia madagascariensis* et pour les espèces parapluies (*Propithecus diadema*, *Varecia variegata editorum*).

CHAPITRE VII- DIVERSITE ORNITHOLOGIQUE

7.1. Matériels et méthodes

L'inventaire des oiseaux a été effectué dans les sites est et ouest. Pour cela, deux méthodes complémentaires ont été utilisées pour la réalisation de cet inventaire: les observations générales et la capture aux filets.

7.1.1. Observations générales

Une évaluation biologique à partir du comptage par la liste de MacKinnon (MacKinnon & Phillips, 1993 ; Bibby et *al.*, 1998) a été effectuée. Le comptage direct par la liste de MacKinnon était choisi par sa commodité pour inventorier l'avifaune de Maromizaha. Il s'agit d'établir des listes en marchant le long d'une piste préétablie (environ 2 km) avec une vitesse constante (1 km par heure). Chaque liste comporte dix espèces d'oiseaux. Ces 10 espèces sont enregistrées soit par la reconnaissance de leur chant, soit par une observation directe (à l'oeil nu ou à l'aide des jumelles). Dans l'ensemble, le recensement a été commencé tôt dans la matinée (à partir de 04h30) et recommencé à partir de 16h00 dans l'après-midi. Ces observations ont été utilisées afin de documenter la présence des espèces non trouvées au cours du recensement standardisé. Elles fournissent donc des données qualitatives qui compléteront les données obtenues à partir de la capture aux filets.

7.1.2. Capture aux filets

La capture par filet a été utilisée pour fournir des informations sur l'abondance relative de chaque espèce, qui est exprimée par le nombre d'oiseaux capturé par filet-jour (Karr, 1981).

Pour chaque site, un nombre total de 10 filets de 12 m de long et de 2,6 m de hauteur

La méthode de capture utilisée est celle décrite par Zack (1994). Elle comprend l'installation du filet et la technique utilisée pour enlever l'oiseau pris dans le filet ou méthode d'extraction. Un total de 8 filets de longueur de 12 m et une hauteur de 2,5 – 3 m a été installé sur chaque site. Le filet doit être ouvert avant le lever du soleil (vers environ 04 h 30 ou 05 h 00 selon le mois de capture), il reste ouvert pendant toute la

journee, mais il doit être vérifié toutes les heures s'il y a ou non d'oiseaux pour éviter la mort des individus capturés sur les filets et voir l'efficacité de la capture.

Les résultats de capture sont exprimés par le nombre d'individus par filet et par jour, décrit sous le terme filet-jour. Le taux de capture permet également de déterminer un indice d'abondance relative qui peut être utilisé pour comparer la densité des espèces d'oiseaux d'un site à l'autre au sein d'un même bloc forestier ou entre les blocs forestiers.

Cette méthode de capture n'est pas utilisable lorsqu'il pleut ou s'il y a beaucoup de pluies parce que cela complique le ramassage de l'oiseau. Cette méthode n'est pas également conseillée quand il fait trop chaud car la chaleur risque de tuer l'oiseau s'il n'est pas détaché tout de suite, sinon les vérifications des filets ont été faites toutes les 30 minutes ou même toutes les 15 minutes. Une fois libérée, l'oiseau a été mis dans un sac en tissu jusqu'au lieu où les mensurations et le baguage ont été effectués. Après les mensurations, les individus ont été relâchés aux endroits de capture.

Pour chaque oiseau capturé, les informations suivantes ont été relevées : la date, le numéro du filet et le numéro de la poche pour la hauteur de capture. Les oiseaux capturés ont été identifiés, pesés et marqués avant d'être relâchés à côté de l'endroit où ils étaient capturés.

7.1.3. Analyse de la diversité spécifique des oiseaux

L'indice de Shannon (l'indice de Shannon – Weaver) (Magurran, 1988) a été utilisé pour permettre la mesure de la diversité spécifique. Cet indice a été calculé suivant la formule :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

H' : indice de biodiversité de Shannon-Weaver

i : une espèce du milieu d'étude

P_i : Proportion d'une espèce i par rapport total d'espèces (S) dans le milieu d'étude (ou richesse spécifique du milieu), qui se calcule e la façon suivante :

$$p(i) = ni / N$$

où n_i est le nombre d'individus pour l'espèce i et N est l'effectif total (les individus de toutes les espèces).

Cet indice considère à la fois la présence et l'absence des espèces du milieu et l'abondance relative de chaque espèce ainsi que sa répartition au sein de communauté. Cet indice est fonction de la diversité, plus sa valeur est élevée, plus la diversité du milieu est en équilibre et en répartition homogène. Lorsque des sites présentent le même nombre d'espèces, l'indice est plus faible pour ceux où quelques espèces seulement dominent la communauté par rapport à ceux où toutes les espèces ont des abondances similaires.

7.1.4. Statut, endémicité et taxinomie

Les catégories de menaces des espèces actuellement utilisées dans les listes rouges ont été définies, même si elles ont subi quelques modifications, il y a presque 30 ans. Les propositions présentées dans ce rapport sont issues d'un processus continu de rédaction, de consultation et de validation de la version du «Birds to watch 2-The World List of Threatened

Birds (Collar et al. 1994). Concernant la taxinomie et les noms scientifiques, ils sont conformes à ceux utilisés par Langrand (1995) sauf pour le genre *Phyllastrephus* pour lequel, la classification révisée et proposée par Cibois et al. (2001) a été adoptée. La classification des espèces forestières suivant leur tolérance à la qualité de l'habitat a été adaptée aux différentes guildes proposées par Wilmé (1996) avec quelques modifications. Les espèces des zones ouvertes ont été exclues de toute analyse.

7.2. Résultats

7.2.1. Richesse spécifique des espèces inventoriées dans les différents sites



Les résultats du recensement de l'avifaune pendant l'inventaire montrent une grande proportion d'espèces forestières habituelles. Au total, 60 espèces d'oiseaux ont été observées dont les espèces forestières étaient au nombre de cinquante cinq tandis que les espèces aquatiques étaient au nombre de deux, enfin on a recensé trois espèces des

Photo 13. *Philepitta castanea*

habitats ouverts. Nos résultats essaient d'identifier les listes des espèces présentes et surtout celles considérées comme espèces cibles afin de les ressortir dans les priorités de conservation durant l'élaboration du schéma d'aménagement.

Le nombre d'espèces n'a pas varié de manière significative d'un site à l'autre, avec 52 espèces dans le Site n°01, 55 espèces dans le Site n°02. En général, les densités d'oiseaux dans les deux sites de Maromizaha dépendent des espèces présentes, avec des chiffres élevés pour *Calicalicus madagascariensis*, *Hypsipetes madagascariensis*, *Nectarinia souimanga* et *Zosterops maderaspatana*, et des chiffres moins élevés pour *Coua caerulea*, *Neoximis striatigula*, *Xenopirostris polleni*, *Hypositta corallirostris* et *Ispidina madagascariensis*.

Le Tableau 27 suivant montre la liste et les caractéristiques des espèces d'oiseaux rencontrés dans les différents sites d'étude.

Tableau 27. Distribution des espèces d'oiseaux observés dans les différents sites de la forêt de Maromizaha

Taxon	Campement 2	Colline	Endémicité	Statut IUCN 2007	Habitat
<i>Lophotibis cristata</i>	1	0	EndMad	Quasi-menacée	Forêt
<i>Polyboroides radiatus</i>	0	1	EndMad		Forêt
<i>Buteo brachypterus</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Accipiter madagascariensis</i>	1	0	EndMad	Quasi-menacée	Habitats ouverts
<i>Accipiter francesii</i>	0	1	EndReg		Habitats ouverts
<i>Mesitornis unicolor</i>	0	1	EndMad	Vulnérable	Forêt
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Streptopelia picturata</i>	1	1	EndReg		Aquatique
<i>Dryolimnas cuvieri</i>	0	1	EndReg		Forêt
<i>Coracopsis vasa</i>	0	1	EndReg		Forêt
<i>Coracopsis nigra</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Cuculus rochii</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Coua reynaudii</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Coua caerulea</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Centropus toulou</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Otus rutilus</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Asio madagascariensis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Caprimulgus enarratus</i>	1	0	EndMad		Forêt
<i>Ispidina madagascariensis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Alcedo vintsioides</i>	0	1	EndReg		Aquatique
<i>Eurystomus glaucurus</i>	1	0	NonEnd		Habitats ouverts
<i>Brachypteracias leptosomus</i>	1	1	EndMad	Vulnérable	Forêt
<i>Atelornis pittoides</i>	1	1	EndMad	Quasi-menacée	Forêt
<i>Atelornis crossleyi</i>	1	1	EndMad	Vulnérable	Forêt
<i>Leptosomus discolor</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Philepitta castanea</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Neodrepanis coruscans</i>	1	1	EndMad		Forêt

<i>Coracina cinerea</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Terpsiphone mutata</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Pseudobias wardi</i>	1	1	EndMad	Quasi-menacée	Forêt
<i>Hypositta corallirostris</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Leptopterus viridis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Leptopterus chabert</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Cyanolanius madagascarinus</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Calicalicus madagascariensis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Vanga curvirostris</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Tylas eduardi</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Xenopirostris polleni</i>	1	0	EndMad	Vulnérable	Forêt
<i>Newtonia amphichroa</i>	0	1	EndMad		Forêt
<i>Newtonia brunneicauda</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Mystacornis crossleyi</i>	0	1	EndMad		Forêt
<i>Copsychus albospectularis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Bernieria madagascariensis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Xanthomixis zosterops</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Xanthomixis cinereiceps</i>	1	1	EndMad	Vulnérable	Forêt
<i>Nesillas typica</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Neomixis tenella</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Neomixis viridis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Neomixis striatigula</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Hartertula flavoviridis</i>	1	1	EndMad	Quasi-menacée	Forêt
<i>Randia pseudozosterops</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Oxylabes madagascariensis</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Zosterops maderaspatana</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Nectarinia notata</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Nectarinia souimanga</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Dicrurus forficatus</i>	1	1	EndReg		Forêt
<i>Ploceus nelicourvi</i>	1	1	EndMad		Forêt
<i>Foudia madagascariensis</i>	1	1	EndMad		Habitats ouverts
<i>Foudia omissa</i>	1	1	EndMad		Forêt
Nombre total d'espèces	52	55			
Nombre total d'espèces aquatiques	1	2			
Nombre d'espèces d'habitats ouverts	3	2			
Nombre d'espèces forestières	48	51			
Nombre d'espèces endémiques malgaches	37	37			
Espèces endémiques de la région	14	18			
Espèces non endémiques	1	0			
Total des espèces endémiques	51	55			

End.Mad : Endémique de Madagascar, End.Rég : Endémique de la région et NonEnd : Non endémique.

En comparant ces résultats avec les données obtenues à partir de l'inventaire de Woog F. depuis l'année 2003 jusqu'en 2006 (Woog et *al.*, 2006), le nombre d'espèces recensées est de 52 pour le Campement 2 et 56 pour la Colline ce qui ne diffèrent guère du nombre des espèces recensées durant cette étude. Les pourcentages des espèces forestières et endémiques sont identiques et à peu près similaires.



Photo 14. *Terpsiphone mutata*

Concernant la richesse spécifique au niveau de chaque site, la différence entre les nombres d'espèces de la forêt de Maromizaha prospectées ne serait pas probablement accentuée. Les richesses spécifiques entre les deux sites semblent être plus ou moins similaires. Elles sont respectivement 52 et 55 (Figure 11).

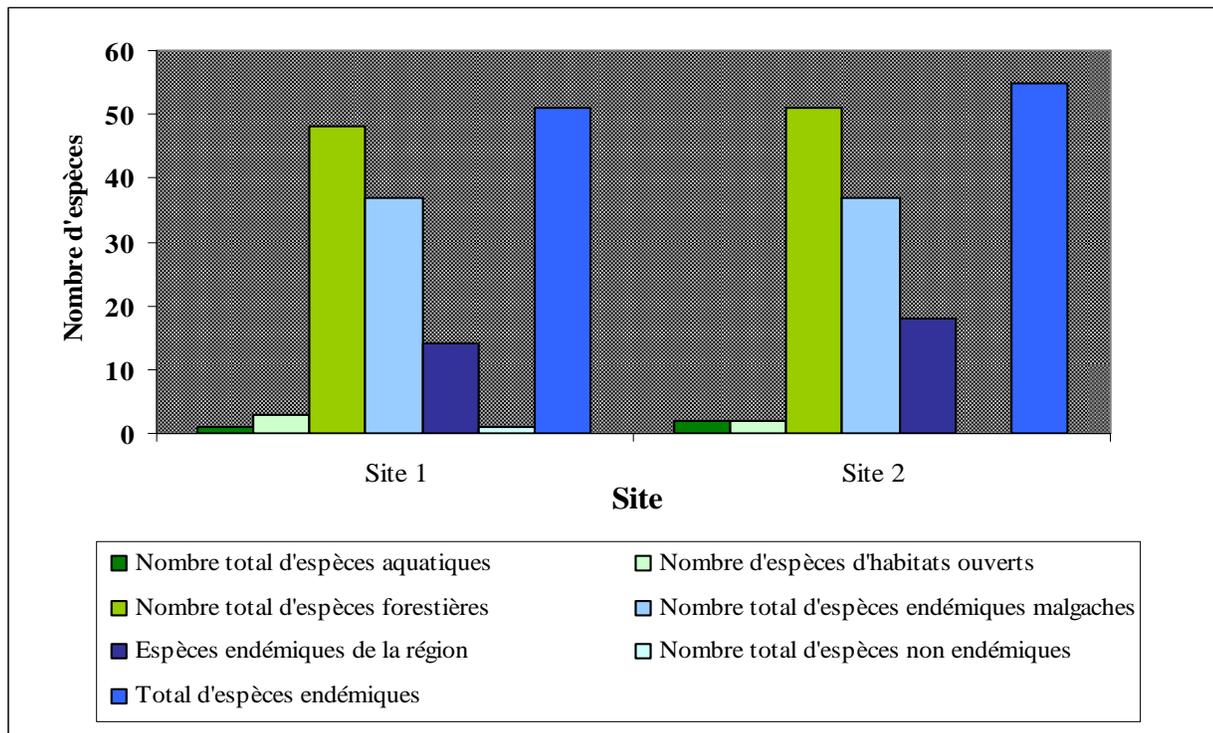


Figure 11. Répartitions des nombres d'espèces dans les sites inventoriés de Maromizaha

7.2.2. Composition spécifique

L'avifaune de Maromizaha présente surtout une composition spécifique de la forêt humide de la moyenne et de haute altitude qui est caractérisée par la présence des espèces de hautes montagnes appartenant toutes à la forêt dense humide et à large distribution comme *Atelornis crossleyi*, *Xanthomixis cinereiceps*, etc. Sa composition est similaire à celle des massifs forestiers se trouvant aux altitudes similaires.

Treize espèces qui n'étaient pas rapportées par Raherilalao (2008) ont été rencontrées dans cette forêt. Il s'agit d'*Accipiter madagascariensis*, *Accipiter francesii*, *Atelornis crossleyi*, *Caprimulgus enarratus*, *Foudia madagascariensis*, *Foudia omissa*, *Leptopterus viridis*, *Mesitornis unicolor*, *Mystacornis crossleyi*, *Neomixis tenella*, *Randia pseudozosterops*, *Hypositta corallirostris*, *Xenopirostris polleni*. Toutefois, une espèce reportée par ces auteurs n'a pas été trouvée lors de cette mission. Il s'agit de *Cryptosylvicola randrianasoloi*.

7.2.3. Endémicité

En général, les deux espèces aquatiques inventoriées dans les deux sites sont endémiques de la région (*Dryolimnas cuvieri* et *Alcedo vintsioides*) tandis que sur les 58 espèces d'oiseaux non aquatiques, 57 sont endémiques dont 41 endémiques de Madagascar et 16 endémiques de la région, c'est-à-dire endémiques de Madagascar et des îles voisines (Comores, Seychelles, Mascareignes) et une seule espèce non endémique. Plus de 98 % des espèces forestières rencontrées dans chaque site sont endémiques (Figure 02). Le Tableau 01 montre la distribution des espèces d'oiseaux endémiques rencontrés dans la forêt de Maromizaha.

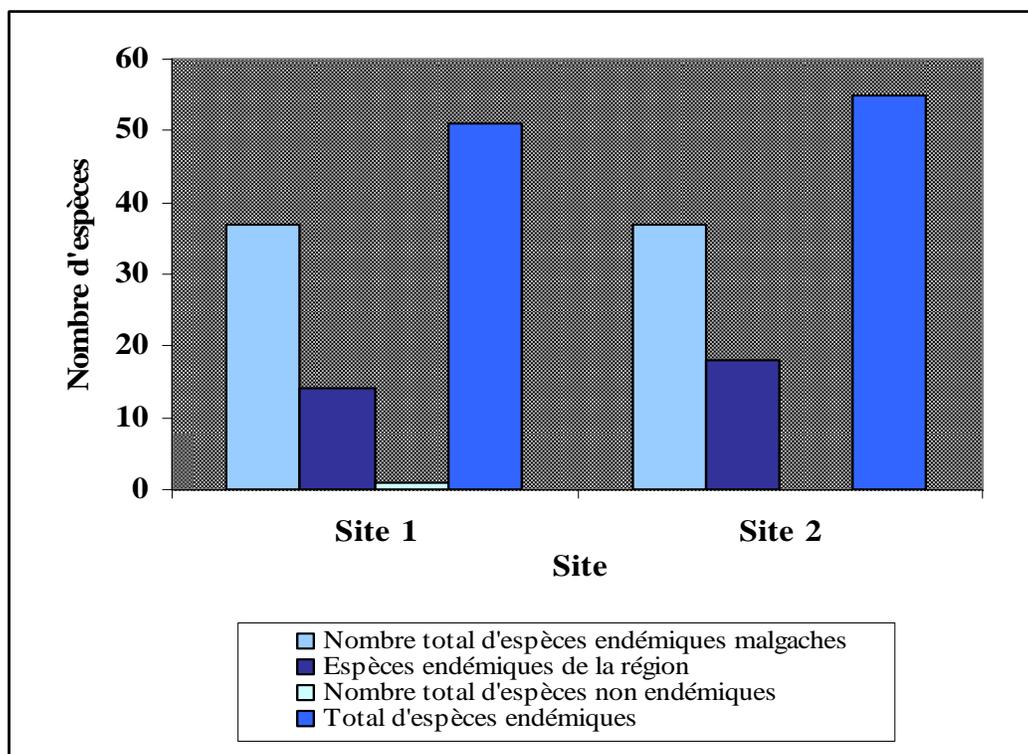


Figure 12. Histogramme montrant la variation du nombre d'espèces endémiques dans les différents sites inventoriés de la forêt de Maromizaha

7.2.4. Spécificité au niveau de l'habitat

7.2.4.1. Espèces aquatiques

Les zones humides n'ont pas été prospectées aux cours de cet inventaire. Les informations obtenues proviennent des recherches actives le long des petits cours d'eau qui passent à coté du campement ouest et qui traversent une grande partie de la forêt jusqu'au Site n°02. Deux espèces ont été alors observées. Il s'agit de *Dryolimnas cuvieri* et *Alcedo vintsioides*.

7.2.4.2. Espèces sylvicoles

La plupart des espèces recensées sont des espèces forestières, c'est-à-dire les espèces dont une partie au moins de leur cycle biologique nécessitent la présence d'une forêt plus ou moins intacte. Parmi les 58 espèces d'oiseaux non aquatiques rencontrées dans la forêt, 57 sont toutes sylvicoles (Tableau 27).

7.2.4.3. Espèces des habitats ouverts

Quatre espèces ont été inventoriées pour cette catégorie dans la lisière de la forêt. Il s'agit d'*Eurystomus glaucurus*, une espèce migratrice ; *Accipiter madagascariensis* et *Accipiter francesii*, *Foudia madagascariensis*.

7.2.5. Statut de l'IUCN

Du point de vue de la conservation, 10 espèces globalement menacées ont été localisées d'après la classification de l'IUCN (2007): *Lophotibis cristata*, *Accipiter madagascariensis*, *Mesitornis unicolor*, *Brachypteracias leptosomus*, *Atelornis pittoides* considérées comme « Quasi-menacée »; *Atelornis crossleyi*, *Pseudobias wardi*, *Xenopirostris polleni*, *Xanthomixis cinereiceps*, *Hartertula flavoviridis* considérées comme « Vulnérable ».

Les résultats de l'inventaire des oiseaux indiquent que tous les sites étudiés contiennent encore des habitats adéquats pour les oiseaux. La zone ouest est particulièrement importante pour la conservation de l'avifaune de Maromizaha car ce site inclut les très rares *Atelornis crossleyi*, *Xenopirostris pollen*, etc. Les espèces en danger ou rares telles que *Lophotibis cristata*, *Accipiter madagascariensis*, *Xanthomixis cinereiceps*, etc. méritent une attention particulière.

7.2.6. Abondance relative des différentes espèces

Les oiseaux forestiers sont importants. La capture la plus élevée a été observée dans le site 02 mais les taux de capture des deux sites sont respectivement de 0,45 et de 1,66 oiseaux par filet-jour.

L'indice d'abondance de chaque espèce est très variable d'un site à l'autre. L'Annexe 01 suggère que les espèces qui avaient une abondance remarquable étaient *Nectarinia souimanga*, *Nesillas typica*, et *Foudia omissa* pour le Site 01, *Hypsipetes madagascariensis*, *Foudia omissa* et *Foudia madagascariensis* pour le Site 02 et quelques espèces paraissaient rares, c'est-à-dire qu'elles étaient présentes uniquement dans un des 2 sites étudiés, avec un IAR faible (par exemple, *Alectroenas madagascariensis*, *Oxylabes madagascariensis*, *Neomixis striatigula*, *Hartertula flavoviridis*).

Les taux de capture des deux sites sont montrés dans le Tableau 28 et dans la Figure 13.

Tableau 28. Résumé des captures aux filets dans deux sites inventoriés de la forêt de Maromizaha S1 : est, S2 : ouest

	S1	S2
Altitude (m)	1059	1030
Nombre d'individus capturés	54	199
Nombre d'espèces	16	25
Taux de capture	0,45	1,66
Indices de Shannon	1,1	1,08

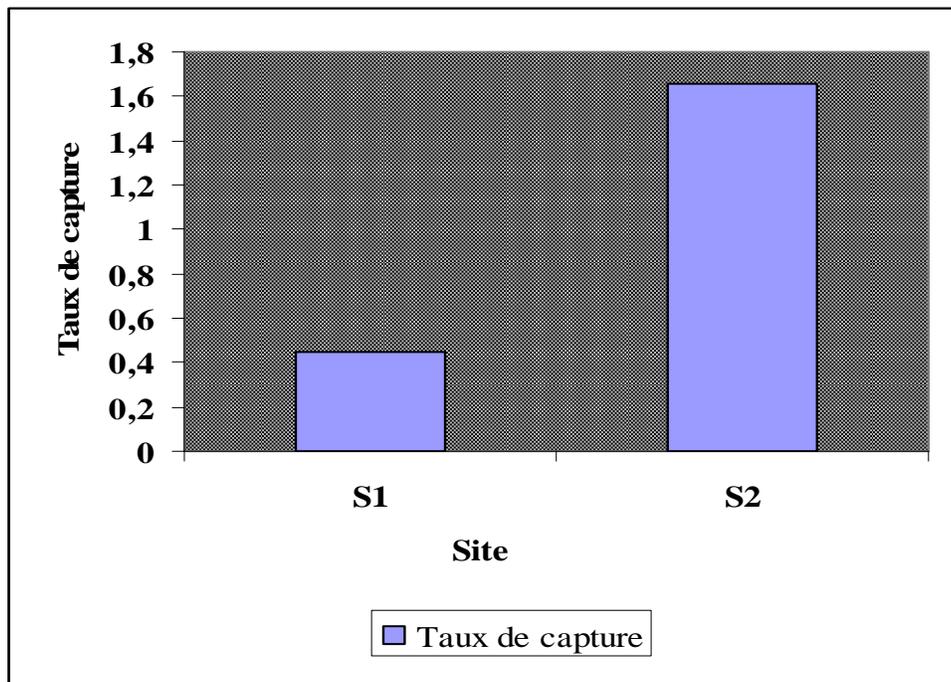


Figure 13. Histogramme montrant la variation du taux de capture dans les différents sites d'étude

L'indice de diversité de Shannon est élevé les deux sites d'étude. Néanmoins, ces indices sont respectivement 1,1 et 1,08. Ces indices signifient que la diversité de Maromizaha est en équilibre et que sa répartition est homogène.

7.3. Discussion

D'après cette expédition, l'effort d'inventaire et de capture montre qu'une grande majorité d'espèces ont été recensées. Dans ce rapport, nous nous contentons seulement de la comparaison des espèces forestières. Pour avoir des résultats fiables, la méthode semi quantitative a été utilisée afin de comparer la composition en espèces et l'abondance relative de la communauté aviaire des deux sites. Les indices d'abondance relative des différentes espèces montrent que quelques espèces recensées sont réparties d'une façon homogène. Nous n'avons pas de données suffisantes pour expliquer la différence entre les Sites 1 et 2 mais on peut au moins avancer que l'inégalité de la couverture végétale pourrait modifier les chiffres de répartition. Ce point de vue est supporté par Collar *et al.* (1987).

En effet, la différence sur la composition en espèces et la densité ne s'explique pas seulement au niveau modification du microhabitat.

D'après nos résultats, les sites inventoriés ont une grande diversité d'avifaune et un taux d'endémicité très élevé. De ce fait, le morcellement des forêts c'est-à-dire la dégradation progressive du corridor menace tous les écosystèmes forestiers. Ainsi, il s'avère nécessaire de protéger le corridor afin de pouvoir garder la stabilité dynamique de l'écosystème, c'est-à-dire qu'il est indispensable à la préservation des flux génétiques et aux échanges entre espèces (Ganzhorn *et al.* 1997).

CONCLUSION

Sur toute la période couverte par les inventaires d'oiseaux, cinquante huit espèces d'oiseaux forestiers ainsi que deux espèces d'oiseaux aquatiques ont été recensés dans la zone à l'étude. Pourtant, selon les relevés effectués dans la forêt de Maromizaha, le nombre d'oiseaux capturés (253 du septembre au novembre 2008) semble être relativement faible par rapport aux années 2003 (373 individus) et 2004 (433 individus), ce qui pourrait indiquer une année moins favorable pour l'espèce. Le nombre des espèces menacées inventoriées est également supérieur à celui des années antérieures.

Pourtant, l'étude de la faune ornithologique de Maromizaha donne beaucoup d'informations. Parmi ces informations, un site semble encore être considéré comme prioritaire en tant qu'habitats des oiseaux: le Site 2. Le Site 2 présente beaucoup d'oiseaux. 55 espèces d'oiseaux sont identifiées, parmi ces espèces, 37 % sont endémiques malgaches. *Hypsipetes madagascariensis*, *Zosterops maderaspatana*, *Nectarinia*

souimanga,...sont les espèces les plus abondantes durant l'inventaire. L'abondance de ces espèces pourrait être liée à la disponibilité des nourritures (fruits, nectars,...) dans la forêt.

ANNEXE

Annexe 1. Abondance relative des espèces dans chaque site

Site	est		ouest	
	Nb ind	AR (%)	Nb ind	AR (%)
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	0	0	2	1
<i>Coracopsis nigra</i>	0	0	3	1,5
<i>Ispidina madagascariensis</i>	0	0	2	1
<i>Alcedo vintsioides</i>	0	0	2	1
<i>Philepitta castanea</i>	4	7,4	2	1
<i>Terpsiphone mutata</i>	4	7,4	2	1
<i>Pseudobias wardi</i>	1	1,9	0	0
<i>Cyanolanius madagascarinus</i>	0	0	1	0,5
<i>Vanga curvirostris</i>	0	0	1	0,5
<i>Tylas eduardi</i>	1	1,9	2	1
<i>Newtonia amphichroa</i>	1	1,9	3	1,5
<i>Mystacornis crossleyi</i>	0	0	1	0,5
<i>Copsychus albospecularis</i>	3	5,6	4	2
<i>Bernieria madagascariensis</i>	1	1,9	5	2,5
<i>Xanthomixis zosterops</i>	4	7,4	7	3,5
<i>Xanthomixis cinereiceps</i>	3	5,6	4	2
<i>Nesillas typica</i>	9	16,7	18	9
<i>Neomixis striatigula</i>	0	0	1	0,5
<i>Hartertula flavoviridis</i>	1	1,9	0	0
<i>Oxylabes madagascariensis</i>	0	0	2	1
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	1	1,9	48	24,1
<i>Zosterops maderaspatana</i>	3	5,6	11	5,5
<i>Nectarinia notata</i>	0	0	3	1,5
<i>Nectarinia souimanga</i>	6	11,1	15	7,5
<i>Ploceus nelicourvi</i>	3	5,6	1	0,5
<i>Foudia madagascariensis</i>	0	0	21	10,6
<i>Foudia omissa</i>	9	16,7	38	19,1
Nombre total	54	100 %	199	100 %

CHAPITRE VIII- DIVERSITE DE REPTILES ET AMPHIBIENS

8.1. Matériels et méthodes

8.1.1. Méthode de transects

Ce sont des observations directes effectuées pendant le jour et la nuit le long des itinéraires-échantillons (pistes). Pendant la nuit, une lampe frontale de 6 volts est utilisée pour repérer les animaux nocturnes ainsi que les diurnes reposant sur leurs perchoirs (lianes, tiges, feuilles et branches).

8.1.2. La fouille des microhabitats

Cette méthode consiste à examiner systématiquement tous les endroits susceptibles d'abriter un animal. La fouille s'effectue de part et d'autre des transects avec utilisation de «stump ripper» (bâton de fouille). Elle concerne généralement les axes foliaires de *Dracaena* sp., *Pandanus* sp., des palmiers, de fougères, les bois en décomposition, les litières et les feuilles mortes au pied d'un arbre, les écorces des bois morts, les touffes de mousses, les fissures et les dessous des rochers.

8.1.3. Les trous pièges ou "pitfall"

Trois lignes de pièges ont été mises en place. La première ligne se situe le long de la vallée, la deuxième sur le flanc, et la troisième sur la crête. Chaque ligne est composée de 11 seaux en plastique (275 mm de profondeur, 290 mm de section supérieure, 220 mm de diamètre intérieur à la base) enfoncés dans le sol jusqu'au bord supérieur. Chaque trou est espacé de dix mètres. Une ligne de pièges mesure donc 100 m. Pour anticiper les captures, une bande plastique de 50 cm de hauteur est érigé, en guise de barrière, suivant la ligne de piège. Cette barrière est tendue par des piquets et traverse le seau au milieu de son bord supérieur. Une partie d'au moins cinq cm de cette barrière est enfoncée dans le sol ou couvert de litière pour ne pas donner l'occasion aux animaux de passer de l'autre côté, mais de longer la barrière et tomber dans le trou. Les trois lignes totalisent donc 33 seaux pour une nuit piégeage.

Le jour-piège correspond à une durée de 24 heures. Le rendement de piégeage (Rp) est calculé à partir de la formule suivante :

$$R_p = \frac{N_i}{T} \times 100$$

où Ni : Nombre d'individus capturés

T: Jours-pièges qui sont le nombre de pièges x, nombre de jours de capture

(T=Np x Nj où Np : nombre de pièges par ligne, Nj : nombre de jours de capture).

Les informations enregistrées à chaque observation et capture sont : date, temps, altitude, habitat, biotope, activité et milieu. Les coordonnées géographiques sont prises pour chaque ligne de piège. L'animal observé est capturé puis identifié provisoirement.

8.2. Matériels et méthodes

8.2.1. Diversité

Sur un total de 46 espèces répertoriées, il y a 27 amphibiens et 19 reptiles. Cette mission permet d'inventorier différents types de caméléons. Une liste complète des espèces selon les lignes de piégeages avec leur distribution est donnée dans le tableau 01.



Photo 15. *Zonosaurus madagariensis*



Photo 16. *Calumma brevicornis*

Dans les deux sites de captures, 28 espèces sont capturées pendant 297 jours-pièges, ce qui correspond à 11,05 % (site n°01) et 2,35 % (site n°02) de rendement de piégeage. Parmi les

espèces observées, plus de 70 % l'ont été par la méthode et le reste a été capturé pendant les deux mois d'étude sur terrain. Le succès de capture sur chaque ligne de piégeages est différent. La ligne en crête n'est pas favorable au développement des espèces herpétofauniques terrestres et fouisseuses car ce milieu est à très forte pente (plus de 50°). En prenant en compte des résultats de l'équipe de Vahatra, la diversité de la forêt de Maromizaha pourrait atteindre 59 espèces.

Tableau 29. Résultats et caractéristiques des lignes de trous-pièges

CARACTERISTIQUE /MILIEU	SITE 1				SITE 2			
	LIGNE 1 VALLEE	LIGNE 2 FLANC	LIGNE 3 CRETE	TOTAL	LIGNE 1 VALLEE	LIGNE 2 FLANC	LIGNE 3 CRETE	TOTAL
Altitudes (m)	910	940	980		960	990	1100	
Espèces								
<i>Mantella baroni</i>	2	1	0	3	1	0	0	1
<i>Amphiglossus ornaticeps</i>	6	4	0	10	3			3
<i>Amphiglossus punctatus</i>	3	2	0	5	2	0	0	2
<i>Amphiglossus macrocerus</i>	4	2		6	1	0	0	1
Espèces capturées	4	4	0	4	4	0	0	4
Individus capturés	15	9	0	21	7	0	0	7
Trous-pièges	11	11	11	33	11	11	11	33
Nombre de jours de piégeage	9	9	9	27	9	9	9	27
Jours-pièges	99	99	99	297	99	99	99	297
Succès de capture de reptiles (%)	13,13	8,08	0	21,21	6,06	0	0	6,06
Succès de capture d'amphibiens (%)	2,02	5,5	0	7,52	1,01	0	0	1,01
Succès de capture (%)	15,15	18,2	0	33,35	7,07	0	0	7,07
Rendement de piégeage (%)	5,05	6,1	0	11,15	2,35	0	0	2,35

Tableau 30. Liste des espèces observées et capturées dans la forêt de Maromizaha

CLASSES	FAMILLES	SOUS FAMILLES	ESPECES	DISTRIBUTIONS
AMPHIBIENS (27)	MANTELLIDAE (20)	Mantellinae (14)	<i>Gephyromantis boulengeri</i>	Large distribution (EST)
			<i>Gephyromantis cornutus</i>	Centre Est
			<i>Guibemantis liber</i>	Large distribution (EST)
			<i>Guibemantis pulcher</i>	Large distribution (EST)
			<i>Gephyromantis sculpturatus</i>	Large distribution (EST)
			<i>Mantella baroni</i>	Large distribution (EST)
			<i>Mantidactylus albofrenatus</i>	Centre Est
			<i>Mantidactylus argenteus</i>	Large distribution (EST)
			<i>Mantidactylus betsileanus</i>	Centre Est
			<i>Mantidactylus biporus</i>	Centre Est
			<i>Mantidactylus grandidieri</i>	Large distribution (EST)
			<i>Mantidactylus lugubris</i>	Centre EST
			<i>Mantidactylus melanopleura</i>	Large distribution (EST)
			<i>Spinomantis aglavei</i>	Large distribution (EST)
		Boophinae (5)	<i>Boophis albilabris</i>	Large distribution (EST)
			<i>Boophis boehmei</i>	Centre Est
			<i>Boophis madagascariensis</i>	Large distribution (EST)
			<i>Boophis reticulatus</i>	Large distribution (EST)
			<i>Boophis sibilans</i>	Large distribution (EST)
		Laliostominae (1)	<i>Aglyptodactylus madagascariensis</i>	Large distribution (EST)
<i>Anodonthyla boulengeri</i>	Large distribution (EST)			
<i>Platypelis grandis</i>	Large distribution (EST)			
<i>Plethodontohyla inguinalis</i>	Large distribution (EST)			
<i>Plethodontohyla mihanika</i>	Large distribution (EST)			
<i>Plethodontohyla notosticta</i>	Large distribution (EST)			
<i>Rhombophryne alluaudi</i>	Large distribution (EST)			
<i>Ptychadena mascareniensis</i>	Large distribution (EST)			
PTYCHADENIDAE (1)				
REPTILES (19)	CHAMAELEONIDAE (4)		<i>Brookesia superciliaris</i>	Large distribution (EST)
			<i>Calumma brevicorne</i>	Large distribution (EST)
			<i>Calumma gastrotaenia</i>	Large distribution (EST)
			<i>Calumma parsonii</i>	Large distribution (EST)
	GERRHOSAURIDAE (2)		<i>Zonosaurus aeneus</i>	Large distribution
			<i>Zonosaurus madagascariensis</i>	Large distribution
	GEKKONIDAE (4)		<i>Paroedura gracilis</i>	Centre & NE
			<i>Phelsuma lineata</i>	Large distribution
			<i>Phelsuma quadriocellata</i>	Large distribution
			<i>Uroplatus phantasticus</i>	Large distribution
	SCINCIDAE (3)		<i>Amphiglossus macrocercus</i>	Large distribution
			<i>Amphiglossus ornateps</i>	Large distribution
			<i>Amphiglossus punctatus</i>	Large distribution
	COLUBRIDAE (5)		<i>Compsophis infralineatus</i>	Large distribution
			<i>Pseudoxyrhopus tritaeniatus</i>	Large distribution
			<i>Bibilava infrasignatus</i>	Large distribution
			<i>Liophidium torquatum</i>	Large distribution
			<i>Leioheterodon modestus</i>	Large distribution
	BOIDAE (1)		<i>Sanzinia madagascariensis</i>	Large distribution

8.2.2. Structure et distribution

Le tableau 02 indique la liste et la distribution des faunes herpétologiques de la forêt de Maromizaha. Au total, plus de la moitié des espèces herpétofaunes de Maromizaha ont une répartition très large et les autres sont typiques de l'est de Madagascar. Deux espèces fouisseuses (*Amphiglossus punctatus*, *Amphiglossus ornaticeps*) sont fréquemment obtenues par les pièges.

8.3. Discussion

Durant cette mission, on n'a obtenu que 46 espèces. Ce résultat est lié aux conditions climatiques très sèches pendant les études et aux matériels car Raselimanana (1998) a dénombré 47 espèces dans la zone d'Andasibe en deux visites d'une semaine.



Photo 17. *Brookesia superciliaris*

Plusieurs espèces de caméléons ont été observées durant cette étude. Deux hypothèses pourraient expliquer cette observation : (1) soit l'état de la forêt moins perturbées, et (2) soit l'absence de pluie pendant l'étude sur terrain. D'après Rabemananjara (1998), certains caméléons sont plus actifs en «saison sèche».Malgré cela, on peut dire que les 46 espèces recensées avec les 59 espèces observées par l'équipe Vahatra, révèlent l'importance de la forêt de Maromizaha pour la biodiversité.

La plupart des espèces recensées ont une distribution large surtout dans l'est de Madagascar. Dans toutes les formations forestières de l'est de l'île, l'apparition d'ouvertures forestières entraîne souvent l'installation des biotes dites «exotiques» à large distribution. Ces espèces sont en majorités et préfèrent principalement la vallée et le bas fond que le flanc et la crête. Ceci est, en général, expliqué par la physionomie et la structure du sol. Sur le bas-fond, le sol est meuble, riche en litière et en matières minérales. Le sous-bois est plus clair et représenté par des régénérations naturelles. Les arbres sont de grande taille et la voûte plus fermée. Sur le versant ou les stations plus exposées au vent, le ruissellement provoque le lessivage entraînant l'appauvrissement du sol en nutriment, c'est-à-dire, de la productivité primaire.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'inventaire rapide de la faune herpétologique de la forêt de Maromizaha a permis d'inventorier 46 espèces dont 27 amphibiens et 19 reptiles. En considérant aussi le résultat de capture effectué par le groupe Vahatra (2008), Maromizaha compte actuellement 25 espèces de reptiles et 34 espèces d'amphibiens parmi lesquelles la moitié a une distribution large. Ceci est en relation avec la position géographique de Maromizaha située au centre de la distribution de la plupart des espèces ayant une distribution plus large. Ainsi, cette forêt a donc un rôle important pour le maintien de la faune herpetofaunique comme refuge et échange. La continuité de cette forêt au corridor permette ainsi un échange permanent entre les différentes populations : Variabilité génétique.

CONCLUSION GENERALE

Perspectives

Après cette élaboration du schéma d'aménagement de la NAP Maromizaha, en assurant la préservation de la biodiversité de la NAP Maromizaha, cinq grandes visions sont déjà envisagées.

1. *Plan d'aménagement et de gestion*: L'élaboration de ce plan est une étape primordiale dans la planification et la gestion de cette unité. D'ailleurs, chaque unité de gestion doit planifier son aménagement et sa gestion suivant la réalité, tout en gardant l'intégrité du CAZ.

2. *Suivi écologique participatif*: La prise en considération de ce programme semble évidente car le financement alloué aux agents forestiers est achevée. Par ailleurs, il est temps d'impliquer directement la population riveraine au suivi et à la conservation de la biodiversité, d'améliorer leur connaissance en biodiversité et leur perception sur la valeur de la forêt, de créer des motivations positives pour le succès de la conservation et enfin de transférer la compétence sur la gestion des ressources naturelles.

3. *Renforcement des ressources de revenus* par la création et la recherche des partenaires sur les microprojets (apiculture, pisciculture, polyculture, huiles essentielles).

4. *Ecotourisme* : L'accélération de la procédure d'ouverture de l'écotourisme est une perspective à court terme du fait que ce volet constitue un outil important de conservation à travers la pérennisation financière.

5. *Alternatives aux Tavy* : La sensibilisation de la population locale aux nouvelles techniques de production constitue une étape à faire afin de diminuer la culture sur brûlis et le défrichement.

Leçons apprises

L'implication de la population locale par l'engagement des agents forestiers originaires de la région a facilité la communication avec les autorités locales (Présidents du fokontany, Tangalamena, Maires) et nous a permis de convaincre les gens sur l'importance de la conservation de la forêt de Maromizaha et sa biodiversité. Par leur connaissance de la forêt, ces agents ont pu bien identifier la zone la plus menacée et celle la plus accédée.

Une considération des activités imprévues dans le projet (saisis de bois par les agents assermentés du CIREFT, transport de bois saisis) devrait être prévues auparavant afin d'éviter des nouvelles dépenses durant la réalisation du projet.

L'attention particulière à la période favorable aux inventaires biologiques s'avère nécessaire pour que les informations obtenues soient suffisantes et fiables.

Conclusion

Ce projet nous a permis de savoir la réalité des différentes informations sur terrain. L'identification d'une zone écrémée, considérée auparavant comme noyau dur, à partir des études de la végétation associée avec des recueils et des points GPS, a été constatée. Aussi, des propositions de zonages ont été réalisées dont chaque superficie a été identifiée : Zone de Développement Durable (ZDD) à 147,7ha soit 7,9 % de la NAP Maromizaha, Zone d'Usage Contrôlée (ZUC) à 17,3ha soit 0,9 %, Zone d'Occupation Contrôlée (ZOC) à 42,8ha soit 2,3 %, Zone de Conservation (ZC) à 669,7 ha soit 35 %, Zone de Recherche (ZR) à 456,6ha soit 24,3%, Zone de Restauration (ZR) à 155,5 ha soit 8,3% et Zone Ecotouristique (ZE) à 391,2ha soit 20,8%. La NAP Marimizaha a une superficie de 1880,8ha en totalité. La validation de ces zonages ainsi que les règlements d'utilisation sont à soumettre à une consultation villageoise ultérieurement.

Les habitants aux alentours de la NAP Maromizaha sont principalement des Betsimisaraka, Bezanozano, Merina, Bestileo, Antandroy. L'organisation sociale régit à la fois une structure traditionnelle et une structure constitutionnelle. La population locale est inégalement répartie avec une forte concentration à proximité du périmètre forestier de la NAP Maromizaha. La société locale est marquée par la pauvreté et l'accès aux services sociaux de base tels que l'éducation et au centre sanitaire est encore faible. Les sources principales de revenus des locaux sont traditionnellement la culture sur brûlis de riz, maïs, manioc, et l'élevage porcin, poulets, lapin, apiculture, pisciculture. L'utilisation des produits forestiers est également répandue tels les bois d'énergie et de construction, la cueillette de plantes médicinales ont toujours été des sources de revenus importants. La croissance démographique liée à l'immigration a, cependant, entraîné un changement significatif dans les modes de vies et le commerce des produits forestiers est devenu important pour une grande partie de la

Cette situation social, culturel et économique entame les risques et les opportunités pour la conservation et la gestion rationnelle de la NAP Maromizaha.

Tout au long de cette étude, nous avons tenté d'inventorier les espèces floristiques et faunistiques de la forêt de Maromizaha. Ces différentes formations végétales constituent un biotope bien spécifique pour un certain nombre d'espèces végétales et animales.

Notre étude a révélé certaines caractéristiques floristiques et faunistiques. En effet, le présent travail, montre que la forêt de Maromizaha ou « arbre de Dragon » orientale est une forêt dense humide de moyenne altitude, appartenant à la série à *Weinmannia* et à *Tambourissa*. Les espèces les plus distinctifs sont *Protorhus ditimena*, *Uapaca densifolia* et *Uapaca thouarsii*. En outre, cette recherche nous a permis de mettre en évidence une richesse floristique particulière de la zone d'étude. 310 espèces appartenant à 89 familles dont les Rubiacées qui sont majoritaires avec 44 espèces différentes. Il est à signaler que la flore recensée est riche en *Gaertnera*.

D'une autre part, on a pu recenser un certain nombre d'espèces animales (oiseaux, lémuriens, micromammifères et reptiles et amphibiens). Les espèces aviaires sont présentes avec 85 espèces différentes. Les lémuriens inventoriés sont formés de 12 espèces dont 7 formes diurnes (*Indri indri*, *Varecia variegata editorum*, *Propithecus diadema*, *Eulemur rubriventer*, *Eulemur fulvus*, *Hapalemur griseus* et *Prolemur simus*) et 5 formes nocturnes (*Microcebus rufus*, *Cheirogaleus major*, *Avahi laniger*, *Lepilemur microdon*, *Daubentonia madagascariensis*). Pour le groupe de reptiles et amphibiens, 59 espèces ont été observées et la forêt de Maromizaha est considérée comme étant un refuge et échange de certaines espèces rares à aire de répartition restreinte et à quelques espèces menacées. Concernant les micromammifères, 18 espèces de micromammifères ont été capturées dont 10 Tenrecidae et 8 espèces de Rongeurs avec *Rattus rattus* sont des espèces introduites.

L'intensification de la dégradation était largement diminuée durant la réalisation de ce projet sur la « Préservation de la Biodiversité de Maromizaha » probablement dû à la présence du programme de restauration qui est une nouvelle source de revenus résolvant le problème de chômage et aux travaux de sécurisation par les agents forestiers recrutés par le Promoteur.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDRIAMBOAHANGY (D. B.), 1978 – *La démographie quantitative, concepts et méthodes d'analyse EES/DEGS*, édit. Antananarivo, 244 p.
- ANGAP. 1997-2001. Rapport du suivi écologique du Parc National d'Andasibe-Mantadia durant le PE-II. ANGAP. Antananarivo.
- AUTORITES SCIENTIFIQUE FLORE. 2006.- Etude de quelques espèces de plantes menacées et commercialisées dans le cadre de la CITES pour l'année 2006.
- BIBBY, C., JONES, M. & MARSDEN, S. (1998). *Expedition Field Techniques: Bird surveys*. Expedition Advisory Centre, London, UK.
- BOITEAU, P., Boiteau, M., Allorge-Boiteau, L., 1997.- Index des noms scientifiques avec leurs équivalents malgaches (Extrait du dictionnaire des noms malgaches des végétaux). Collection "Nature" : Flore de Madagascar. Quatre volumes : Vol. 1 : 488 p. Vol. 2 : 488 p. Vol. 3 : 493 p. Vol. 4 : 490 p.
- BURON, G., 2004.- Document cadre évolutif de gestion – Site de développement et de conservation de Vohimana. Mémoire de stage. Institut professionnalisé. MATE & CIRAD. Antananarivo. 128p
- CEPF, 2001. Critical Ecosystem Partnership Fund. Madagascar & Indian Ocean islands biodiversity hotspot. 23 pages.
- CIBOIS, A., B. SILKAS, T. S. SCHULENBERG & E. PASQUET. 2001. An endemic radiation of Malagasy songbirds revealed by mitochondrial DNA sequence data. *Evolution*, 55: 1198-1206.
- Collar, N.J., M. Crosby & A. Statterseld. 1994. Birds to Watch 2: The World list of threatened birds. Second edition. Cambridge, UK.
- DAJOZ, R., 1985.- Précis d'écologie. 5ème édition. Bordas, Paris, 505 p.
- DONQUE, G. 1975.- Contribution géographique à l'étude du climat de Madagascar. N.I.A.G., Antananarivo. p. 477.
- EGBERT GILIS LEIGH, J. R., 1988.- Importance de la faune et de la flore de Madagascar par la théorie de l'évolution. In Rakotovo L., Barre V. et Sayer J., Eds. Équilibre des écosystèmes forestiers à Madagascar. MRSTD. UICN, Gland, Suisse, Cambridge, Royaume Uni : 155-171.
- EISENBERG, J.F. ET E. GOULD. 1970. The Tenrecs: A study in mammalian behavior and evolution. Smithsonian Contribution to Zoology N°27.
- FARAMALALA, M.H., RAJERIARISON, C., 1999.- Nomenclature des formations végétales de Madagascar. ANGAP, Antananarivo. 42 p.
- GANZHORN, J.U. 1988. Food partitioning among Malagasy primates. *Oecologia* 75: 436-450.
- GERP (Groupe d'Etude et de Conservation sur les Primates de Madagascar), 2003. Rapport final dans le cadre de Relation entre les pressions humaines et le statut de conservation des Lémuriens dans les sites d'Ambato et de Maromizaha. En collaboration avec Conservation International (CI), Madagascar, 98p.
- GOODMAN, S. M. ET M. D. CARLETON. 1996. The Rodents of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar. In Goodman, S. M. (ed.) A floral and faunal inventory of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar: with reference to elevational variation. Fieldiana: Zoology, New Series N°30. Pp 218-230.
- GOODMAN, S. M., C. J. RAXWORTHY ET P. D. JENKINS. 1996. Insectivore Ecology in the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar. In Goodman, S. M. (ed.) A floral

- and faunal inventory of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar: with reference to elevational variation. *Fieldiana: Zoology, New Series* N°30. Pp 1-319.
- GOODMAN, S. M., D. RAKOTONDRAVONY, L. E. OLSON, E. RAZAFIMAHATRATRA, ET V. SOARIMALALA. 1998. Les Insectivores et les Rongeurs. *In* Rakotondravony, D. & S. M. Goodman (eds.). Inventaire biologique Forêt d'Andranomay, Anjozorobe. Recherches pour le Développement, Série Sciences Biologiques. N°13. Pp 80-93.
- GOODMAN, S., O. LANGRAND & B. WHITNEY. 1996. A new genus and species of passerine from the eastern rain forest of Madagascar. *Ibis*. 138: 153-159.
- GRANGE (D.), LEBART (L.), 1994 – *Traitements statistiques des enquêtes*. Dunod, édit. Paris, 225 p. LABROUSSE (C.), 1977. – *Statistique Tome 1*, Dunod, édit. Paris, 232 p.
- GREEN, G. M. ET R.W. SUSSMAN. 1990. Deforestation history of the Eastern rainforest of HAWKINS, A.F.A. & S. M., GOODMAN. 2003. *Introduction to the birds*. In S.M. Goodman & J.P. Benstead (eds.). *The Natural History of Madagascar*, The University of Chicago Press. Chicago and London. 1709: 1019 – 1158 pp.
- HERVIEU J. 1960. *Notice sur les cartes pédologiques de reconnaissance 1/200000*. Feuille n°3. Brickaville- Moramanga. Public. IRSM. 67 p.
- HERVIEU J. 1960. *Notice sur les cartes pédologiques de reconnaissance 1/200000*. Feuille n°3. Brickaville- Moramanga. Public. IRSM. 67 p.
- IUCN. 2007. 2007 IUCN Red List of threatened species. < www.iucnredlist.org>.
- KARR, J. R. 1981. Surveying birds with mist-nests. In C.J. Ralph & J.M. Scott (eds.). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Studies in Avian Biology* 6: 62-67.
- LABROUSSE (C.), 1977 – *Statistiques tome 3*, Dunod, édit. Paris, 210 p.
- LANG MICHAUT (C.), 1990. – *Initiation à l'analyse des données*, Bordas, édit. Paris, 143 p.
- LANGRAND, O. 1995. Guide des oiseaux de Madagascar. Delachaux et Niestlé & WWF. Madagascar from satellite images. *Sciences* 248: 212 - 215.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton.
- MALASSIS (L.), GHERSI (G.), 1992. – *Initiation à l'économie agro-alimentaire*. Hatier, édit. pp. 13 – 90.
- MANDIMBINAINA, T. R. H. 2007.- Proposition de plan d'aménagement de la forêt de Tampolo.
- MANESIMANA, R.M. 2007-. Contribution à l'étude de la biologie, de l'écologie et de l'éthologie de deux rongeurs : *Eliurus tanala* Forsyth (Major, 1896) et *Nesomys rufus* (Peters, 1870) dans la forêt de Maromizaha (Andasibe). Mémoire de D.E.A., Option Ecologie et Environnement, Département de Biologie Animale, Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo. 81 p.
- MANJARIBE, C. 2008.- Essai de restauration écologique et réhabilitation de la forêt de Vohimana par plantation d'arbre. Mémoire de D.E.A., Option Ecologie Végétale Appliquée, Département de Biologie et Ecologie Végétale, Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo. 95 p.
- MANJATO, N. V. 2008.- Caractérisations écologiques des formations végétales de la réserve forestière de Vohimana en vue d'une restauration écologique : Inventaire floristique-Typologie- Profil écologique et étude diachronique. Mémoire de D.E.A., Option Ecologie Végétale Appliquée, Département de Biologie et Ecologie Végétale, Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo. 110 p.
- MARQUART, K. & HARISOA, V.V. 2006.- Biodiversity and ecology of endemic rodents (Rodentia: Nesomyinae) at the "Dragon Tree Rainforest" Maromizaha, Andasibe, Eastern Madagascar, pp. 193-202. In *Proceedings of the German-Malagasy Research Cooperation*

- in Life and Earth Sciences. Schwitzer C., Brandt S., Ramilijaona O., Rakotomalala Razanahoera M., Ackermans D., Razakamanana T., and Ganzhorn J.U. (eds.)
- MARQUART, K., 2005. Distribution, composition et écologie des populations d'oiseaux et des petits mammifères et les espèces de lépidoptères nocturnes et coléoptères dans la forêt d'arbres dragons à Maromizaha (Andasibe), l'Est de Madagascar. Rapport préliminaire. Muséum de Stuttgart. Allemagne. p. 23-28.
- MASSE (L.) et MASSE (G.), 1972. – *Statistique sanitaire et sociale*. Foucher, édit. Paris, 192 p.
- MINISTERE DES FINANCES ET DE L'ECONOMIE, 2000. – *Rapport économique et financier*, 1999 Antananarivo, 100 p.
- MCKINNON, J. & PHILLIPS, K. (1993). *A Field Guide to the Birds of Borneo*, Sumatra, Java and Bali. Oxford University Press, Oxford.
- MINENV. 2001. Stratégie nationale pour la gestion durable de la biodiversité. Madagascar. ONE / PNUD.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DES FOREST ET DU TOURISME. 2008. Plan Communal de Développement, Commune Rurale d'Andasibe, District de Moramanga, Région Alaotra- Mangoro, 81 p.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, ONE et PNUD. 2001. Plan Communal de Développement, Commune Rurale d'Andasibe, Sous-préfecture de Moramanga, Région du Mangoro, Province Autonome de Toamasina, 65p. Avec Annexe.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, ONE et PNUD. 2001. Plan Communal de Développement, Commune Rurale d'Andasibe, Sous-préfecture de Moramanga, Région du Mangoro, Province Autonome de Toamasina, 65p. Avec Annexe.
- MITCHELL T. IRWIN (2007). Living in Forest Fragments Reduces Group Cohesion in Diademed Sifakas (*Propithecus diadema*) in Eastern Madagascar by Reducing Food Patch Size American Journal of Primatology 69:434–447.
- MITTERMEIER, R. A., N. MYERS, P. G. ROBLES & C. GOETTSCHE. 1999. In Mittermeier. (eds.). Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecosystems. Mexico City: Cemex.
- MITTERMEIER, R., RAKOTOVAO, L., RANDRIANASOLO, V., STERLING, E., DEVITRE, D., 1987.- Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar. UICN, SSC, n°2, 167 p.
- MOHAMED, A. 2007.- Etude des six espèces végétales les plus utilisées (*Carissa comorensis*, *Senecio petitianus discoidens*, *Rhus natalensis comoriensis*, *Sabacomoriensis*, *Phyllanthus comoriensis*, *Mimusops comoriensis*) de la forêt du mont Mzékukulé Mohéli : statut écologique, caractéristiques de l'habitat, proposition d'un parc terrestre et distribution de *Khaya comoriensis*, *Weinmannia comoriensis*, *Ocotea comoriensis*. Mémoire de D.E.A., Option Ecologie Végétale Appliquée, Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo. 89 p.
- MOLL (M.), MOLL (N.), 1995. – *Sciences et techniques agro-alimentaires*, Tecet doc lavoisier, édit. Paris, 300 p.
- MURRAY (R. S.), 1972. – *Théorie et applications de la statistique*. Mc Graw-Hill, édit. New York.
- MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. DA FONSECA ET J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.
- N.A.T. (Stiftung Natur und Artenschutz in den Tropen), 2007. La forêt pluviale des arbres dragons de Maromizaha à Andasibe – Rapport final. 115 p.
- NELSON, R. ET N. HORNING. 1993. AVHRR-LAC estimates of forest area in Madagascar. International Journal of Remote Sensing 14: 1463-1475.
- NICOLL, M. ET O. LANGRAND. 1989. Madagascar: Revue de la conservation et des Aires Protégées. World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland.

- NICOLL, M. N., F. RAKOTONDRAPARANY ET V. RANDRIANASOLO. 1988. Diversité des petits mammifères en forêt tropicale humide de Madagascar: Analyse préliminaire. In Rakotovo, L., V. Barre et J. Sayer (eds.). L'équilibre des écosystèmes forestiers à Madagascar: Actes d'un séminaire international. IUCN, Gland, Switzerland et Cambridge, UK. Pp 241-252.
- PERNET, R. 1954.- Evolution des sols de Madagascar sous l'influence de la végétation. Mémoire Institution Sciences. Madagascar, D, 6: 201-419.
- PNUE. 1996. Monographie nationale sur la diversité biologique. MEF/MINENV/ONE/ ANGAP. 257 p.
- POLLOCK, J.I. 1979. Spatial distribution and ranging behavior in lemurs. Pp. 359-409. In: The Study of Prosimian Behavior. G.A. Doyle, R.D. Martin (eds.) London. Academic Press.
- RABEMANANJARA, F. 1998. Contribution à l'étude de la population de *Furcifer campani* Grandidier, 1872, Chamaeleonidae endémique de Madagascar, dans la région de l'Ankaratra : biologie et écologie. Mémoire DEA. Département de Biologie Animale, Université d'Antananarivo.
- RAHAJANIRINA, V.V., RAIVOARISOA, F., 2002.- Inventaire floristique et enquêtes ethnobotaniques dans la forêt de Vohimana et ses alentours. L'homme et l'environnement, 29 p.
- RAHERILALAO, M. J. 2008. Les oiseaux de la forêt dense humide de moyenne altitude de Maromizaha, Moramanga. Rapport préliminaire. Données non publiées.
- RAHONIARISOA, S. A. 2007.- Essai de plan de gestion et de conservation de cinq espèces du genre *Cyathea* du corridor Zahamena – Ankeniheny : cas des sites Vohimana, Vohidrazana, Maromizaha (Région Alaotra Mangoro) (*Cyathea boivini*, *Cyathea melleri*, *Cyathea similis*, *Cyathea* sp, *Cyathea tsaratananensis*). Mémoire de DESS, Option Biologie de la Conservation, Département de Biologie Animale - Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo. 76p.
- RAINER DOLCH, ROLAND D. HILGARTNER, JEAN-NOËL NDRIAMIARY, HERILALA RANDRIAMAHAZO (2004). The grandmother of all bamboo lemurs – evidence for the occurrence of *Haplemur simus* in fragmented rainforest surrounding the Torotorofotsy marshes, Central Eastern Madagascar Lemur News, Volume 09:24-26.
- RAKOTOARIMANANA M. A.M. 2003.- Contribution du zonage forestier au développement communal de Morarano-gare dans la Région de Moramanga. Mémoire de fin d'étude. Département des Eaux et Forêts, Ecole supérieure des sciences agronomiques, Université d'Antananarivo. 54 p.
- RAKOTOARISON, N.; ZIMMERMANN, H.; ZIMMERMANN, E. 1996. First discovery of the hairy-eared dwarf lemur (*Allocebus trichotis*) in a highland rain forest of eastern Madagascar. Folia Primatol. 68: 86-94.
- RAKOTONDRAPARANY, F. 1988. Influence des microhabitats sur la distribution des petits mammifères de la forêt d'Analamazaotra-Andasibe. PhD thesis, Université de Antananarivo, Madagascar.
- RAKOTONDRAVONIALA, V. K. 2007.- Contribution à l'élaboration du plan de gestion rationnelle de quelques espèces végétales menacées en vue de leur conservation dans les massifs d'Ibity-Itremo. Cas de : *Aerangis ellisii* (BS. Will.) Schltr., *Dypsis decipiens* (Becc.). Mémoire de D.E.A., Option Ecologie Végétale Appliquée, Département de Biologie et Ecologie Végétale, Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo.
- RAKOTOSAMIMANANA B., RAHARIZELINA R.R., RALISOAMALALA R. C., RASOLOFOHARIVELO T. M., RAHARIMANATSOA V., RANDRIANARISON R. M., RAKOTONDRATSIMBA J. G., RASOLOFOSON D. W., RAKOTONIRAINY O.,

- (2004). Comment et pourquoi les lémuriens diurnes disparaissent peu à peu dans les forêts d'Ambato et de Maromizaha (Région de Moramanga) Madagascar ? *Lemur News* vol.9 : 19-20.
- RAKOUTH, B., RAKOTONAVALONA, A., RAIVOARISOA, M. F. 2005.- Etude bioécologique et biogéographique de huit espèces d'Arecaceae dans la région orientale de Madagascar, groupe des spécialistes des plantes de Madagascar. 47 p.
- RANDRIANAMBININA B., RASOLOHARIJAONA S., (2006). Inventaire des Lémuriens nocturnes dans la forêt pluviale de Maromizaha. *Lemur News* vol.11, p 9-11.
- RANDRIANARISON (G.), 1988. – Contribution à l'étude de la croissance des enfants dans le faritany Antananarivo (Madagascar), comparaison ville – campagne. Thèse de doctorat du troisième cycle, spécialité anthropologie biologique, EESS, Antananarivo, 392 p.
- RASELIMANANA, A. P. 1998. La diversité de la faune de reptiles et d'amphibiens. In Rakotondravony, D. & S. M. Goodman (eds.) Inventaire biologique de la forêt d'Andranomay. Recherche pour le développement. Série biologique N°13, Antananarivo, Madagascar. Pp.43-59.
- RASOLONDRABE, L.T., 2007.- Comparaison du comportement alimentaire de deux espèces d'oiseaux *Hypsipetes madagascariensis* et *Zosterops maderaspatana* dans la forêt de Maromizaha, Andasibe (Est de Madagascar). Mémoire de D.E.A., Option Ecologie et Environnement, Département de Biologie Animale, Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo. 59 p.
- REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA, 1997.- Monographie Nationale sur la Biodiversité, MINENV, MEF, ONE, ANGAP, PNUE, Projet GF/0311/94/63, Antananarivo, 324 p.
- ROGER, E., 2005.- Manuel d'écologie appliquée à l'usage des formateurs, WWF, 17 p.
- ROGER, E., RAKOTONDRAZAFY, D., RAMINOSOA, N., MAHARAVO, J., 2004.- Etat des connaissances sur les espèces indicatrices des écosystèmes dans le cadre de la mise en place d'un système de suivi des grands écosystèmes – ONE.
- SMITH, A. P. 1997. Deforestation, fragmentation, and reserve design in western Madagascar. In Lawrence, W. F. et R. O. Bierregaard (eds.) *Tropical Forest Remnants, Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press. Chicago. Pp 415-441.
- STEPHENSON, P. J. 1987. Small mammal report. In Stephenson P. J., C. Raxworthy, N. Quansah et D. Cemmick (eds.). *Expedition to Madagascar 1986*. University of London, UK.
- STEVEN M. GOODMAN, JORG U. GANZHORN (2004). Elevational Ranges of Lemurs in the Humid Forests of Madagascar. *International Journal of Primatology*, Vol. 25, No. 2:331-350.
- SWITZER, C., BRANDT, S., RAMILJAONA, O., RAKOTOMALALA RAZANAOERA, M., ACKERMAND, D., RAZAKAMANANA, T., GANZHORN, J.U., 2006.- Proceedings of the german-malagasy research cooperation in life and earth sciences. 89 p.
- TROPICOS. Base de données consultable sur le site Web : <http://www.tropicos.org/Home.aspx> (december 2008). Tropicos II specimens search engine.
- UICN 2001.- Catégories et critères de l'UICN pour les Listes rouges. Version 3.1. UICN Gland. Suisse.
- WILLIAM J. MCCONNELL, SEAN P. SWEENEY, BRADLEY MULLEY (2004). Physical and social access to land: spatio-temporal patterns of agricultural expansion in Madagascar *Agriculture, Ecosystems and Environment* 171–184
- WILMÉ, L. 1996. Composition and characteristics of bird communities in Madagascar. In: Lourenço, W. R. (ed.). *Biogéographie de Madagascar*. ORSTOM Editions, Paris. Pp. 349-362.

WOOG F., K. MARQUART, M. MANESIMANA & L. RASOLONDRAIBE. 2006. Distribution, composition et écologie des populations d'oiseaux et des petits mammifères et les espèces de lépidoptères nocturnes et coléoptères dans la forêt d'arbres dragons à Maromizaha (Andasibe), l'est de Madagascar. Rapport préliminaire. Muséum de Stuttgart. Allemagne. 5-22.

York, pp. 45 – 98.

ZACK, S. 1994. The Study of Birds in Madagascar: Behavior, ecology, and Conservation. (Training Course Manual. UDLPF Field course 1994).