

SOMMAIRE

<i>LISTE DES ACRONYMES</i>	i
<i>LISTE DES CARTES</i>	ii
<i>LISTE DES FIGURES</i>	ii
<i>LISTE DES TABLEAUX</i>	ii
<i>LISTE DES PHOTOS</i>	iii
<i>LISTE DES ANNEXES</i>	iv

<i>CHAPITRE I: INTRODUCTION</i>	5
--	---

CHAPITRE II : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

II.1. LE MILIEU PHYSIQUE	5
II.1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE	5
II.1.2. LE CLIMAT	7
II.1.3. LE RELIEF	9
II.1.4. L'HYDROGRAPHIE	9
II.1.5. LA GEOLOGIE ET LE SOL.....	11
II.2. LE MILIEU BIOLOGIQUE	13
II.2.1. LA VEGETATION	13
II.2.2. LA FAUNE	14
II.2.3. LES OISEAUX.....	14
II.3. LE MILIEU HUMAIN	15
II.3.1. LA POPULATION LOCALE	15
II.3.1.1. <i>Démographie</i>	15
II.3.1.2. <i>Le niveau d'instruction de la population</i>	17
II.3.2. LES ACTIVITES ECONOMIQUES DE LA REGION.....	17
II.3.2.1. <i>L'agriculture</i>	17
II.3.2.2. <i>L'élevage</i>	18
II.3.2.3. <i>L'exploitation de sel gemme</i>	18
II.3.2.4. <i>Les activités artisanales locales</i>	19
II.3.2.5. <i>Les activités touristiques</i>	19

CHAPITRE III: METHODOLOGIE

III.1. LES INVESTIGATIONS BIBLIOGRAPHIQUES	20
III.2. LES ETUDES CARTOGRAPHIQUES	20
III.3. LA DESCENTE SUR TERRAIN	20
III.3.1. LA PHASE DE RECONNAISSANCE	20
III.3.2. CHOIX DES PERIODES DE DESCENTES SUR TERRAIN	21
III.4. METHODES UTILISEES POUR LA COLLECTE DES DONNEES	22

III.4.1.METHODE D'ANALYSE DE LA VEGETATION	22
<i>III.4.1.1.Choix de méthode</i>	22
<i>III.4.1.2.Choix des lieux d'inventaire.....</i>	22
<i>III.4.1.3.Méthode d'inventaire.....</i>	22
III.4.2.METHODES D'INVENTAIRE DES OISEAUX.....	24
<i>III.4.2.1.Méthode qualitative</i>	24
<i>III.4.2.2.Méthodes quantitatives</i>	24
A-Le transect	24
B-Comptage par point	25
C-L'observation générale :	25
III.4.3. TRAITEMENTS ET ANALYSES DES DONNEES.....	27
<i>III.4.3.1.Analyses de la végétation.....</i>	27
A.Analyse floristique.....	27
B.Analyse de la structure spatiale.....	27
<i>III.4.3.2.Analyses des données des communautés aviaires.</i>	28
A. Abondance relative.....	28
B. Densité.....	28
C. Dominance.....	28
III.5. LES MATERIELS DE TRAVAIL.....	29
III.6. LES LIMITES DE TRAVAIL.....	30
III.7. SYNTHESE DE LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE.....	30

CHAPITRE IV: RESULTATS, INTERPRETATIONS ET DISCUSSIONS

IV.1. DESCRIPTION DE L'HABITAT	32
<i>IV.1.1.ANALYSE FLORISTIQUE</i>	32
A. Cas de la forêt galerie.....	33
B. Cas de la forêt de transition.....	33
C. Cas de la forêt xérophytique.....	34
<i>IV.1.2. ANALYSES SPATIALES</i>	34
<i>IV.1.2.1. Structure horizontale</i>	34
A. Cas de la forêt galerie.....	34
B. Cas de la forêt de transition.....	35
C. Cas de la forêt xérophytique.....	35
<i>IV.1.2.2. Structure verticale</i>	35
A.Cas de la forêt galerie.....	35
B.Cas de la forêt de transition.....	36
C.Cas de la forêt xérophytique.....	36
IV.2.RESULTATS D'ETUDE SUR LES OISEAUX	37
<i>IV.2.1. COMPOSITION SPECIFIQUE DES COMMUNAUTES AVIAIRES</i>	37
<i>IV.2.1.1.Résultats qualitatifs des deux saisons.....</i>	37
<i>IV.2.1.2.La composition spécifique des communautés aviaires selon l'habitat</i>	41
<i>IV.2.2. L'ABONDANCE RELATIVE</i>	44
<i>IV.2.2.1. Abondance relative selon le type d'habitat.....</i>	44
<i>IV.2.2.2. Abondance relative selon la saison d'observation</i>	47
<i>IV.2.2.3. Evolution de l'abondance des espèces dans le temps</i>	48

IV.2.3.LA DENSITE.....	50
<i>IV.2.3.1. Les densités relatives à chaque espèce selon le type d'habitat.</i>	<i>50</i>
<i>IV.2.3.2. Les densités relatives de chaque espèce selon la saison.</i>	<i>52</i>
<i>IV.2.3.3. Les densités relatives des espèces selon le temps.</i>	<i>53</i>
IV.2.4. LA DOMINANCE DES ESPECES.....	54
IV.2.5. LES STRUCTURES DES COMMUNAUTES AVIAIRES	55
<i>IV.2.5.1.La structure des communautés aviaires suivant l'habitat</i>	<i>55</i>
<i>IV.2.5.2. La structure des communautés des oiseaux suivant l'alimentation. 56</i>	<i>56</i>
IV.2.6. LES GUILDES.....	60
IV.2.7. LA DISTRIBUTION ET LE STATUT DE L'AVIFAUNE ETUDIEE	63

CHAPITRE V: PROPOSITION DE STRATEGIE DE CONSERVATION.....65

CONCLUSION.....69

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

LISTE DES ACRONYMES

ANGAP	: Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées
AP	: Aires Protégées
ESSA	: Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
FTM	: Foiben-Taosaritanin'i Madagasikara
GPS	: Global Position System
RS	: Réserve Spéciale
SIG	: Système d'Information Géographique
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature
LCAOF	: Liz Claiborne et Art Ortenberg Foundation
WWF	: World Wide Fund for nature
ZICOMA	: Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux de MAdagascar

LISTE DES CARTES

Carte 1: Localisation de la région de Beza Mahafaly et des deux parcelles.....	6
Carte 2: Hydrologie de la région de Beza Mahafaly	10
Carte 3 :Géomorphologie de la région de Beza Mahafaly.....	12
Carte 4: La population autour de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly	16
Carte 5: Délimitation de la zone d'étude.....	26

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Courbe ombrothermique de la région de Betsiboka-Sud.....	7
Figure 2: Catégories d'âge de la population aux alentours de Beza Mahafaly.....	17
Figure 3: Schéma d'une placette d'inventaire de la végétation.....	23
Figure 4: Schéma d'un point d'écoute.....	28
Figure 5: Synthèse de la démarche méthodologique.....	31
Figure 6: Structure de la forêt galerie.....	35
Figure 7: Structure de la forêt de transition.....	36
Figure 8: Structure de la forêt xérophytique.....	36
Figure 9: Courbe de découverte des espèces.....	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Diversité faunistique de la région	14
Tableau 2: Méthode d'inventaire par compartiment	23
Tableau 3: Liste des matériels et leurs utilisations.....	29
Tableau 4: Liste des espèces typiques pour chaque saison	38
Tableau 5: Nombre des espèces aviaires détecté par saison	39
Tableau 6: Nombre des espèces aviaires par habitat	41
Tableau 7: Espèces spécifiques de chaque habitat	42
Tableau 8: Index S par biome	43
Tableau 9: Abondance relative selon le type d'habitat et la catégorie.....	45
Tableau 10: Abondance par type d'habitat	45
Tableau 11: Abondance de quelques espèces aviaires selon la saison.....	47
Tableau 12 : Abondance de quelques espèces selon le temps	49
Tableau 13: Densités de quelques espèces.....	51
Tableau 14 : Densité de quelques espèces selon le temps	53
Tableau 15: Les dominances de quelques espèces aviaires selon le type d'habitat	54
Tableau 16: Structure des communautés aviaires selon l'habitat	55
Tableau 17: Composition des communautés aviaires selon l'alimentation principale de l'espèce	58
Tableau 18: La répartition des espèces des communautés aviaires selon la chaîne trophique	59
Tableau 19: Composition des guildes de chaque type d'habitat.....	61
Tableau 20: Les distributions et statuts des espèces aviaires dans la région d'étude.....	63
Tableau 21 : Résumé et proposition d'un cadre logique pour la conservation des espèces aviaires du corridor de la Réserve.....	68

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: le campement pendant la saison sèche.....	8
Photo 2: le niveau de l'eau au campement de Beza Mahafaly.....	8
Photo 3: La rivière Sakamena pendant la saison sèche et la saison humide.....	9
Photo 4 : la rivière en saison humide.....	9
Photo 5 : Les bétails à l'extérieur de la parcelle 1.....	18
Photo 6 : La forêt galerie.....	33
Photo 7: La forêt de transition.....	33
Photo 8: La forêt xérophytique.....	34
Photo 9: <i>Falco concolor</i>.....	40
Photo 10: <i>Copsychus albospectoralis pica</i>.....	40
Photo 11: <i>Acridotheres tristis</i>.....	43
Photo 12: <i>Treron australis</i>	43
Photo 13: <i>Coracina cinerea</i>.....	47
Photo 14: <i>Oena capensis</i>.....	47
Photo 15: <i>Dicrurus forficatus</i>.....	48
Photo 16: <i>Ploceus sakalava</i>.....	48
Photo 17: <i>Xenopirostris xenopirostris</i>.....	48
Photo 18: Plusieurs nids de <i>Ploceus sakalava</i> sur un arbre.....	52
Photo 19: <i>Zosterops maderaspatana</i>.....	62

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Pluviométrie et température relevées à la Station Météorologique de Betioky-Sud (1961 – 1990).....	I
ANNEXE 2 : Composition et diversité floristique de la forêt galerie.....	I
ANNEXE 3 :Composition et diversité floristique de la forêt de transition.....	III
ANNEXE 4 : Composition et diversité floristique de la forêt xérophytique.....	IV
ANNEXE 5 : Liste des pistes (transects) avec leurs informations respectives.....	V
ANNEXE 6 : Liste des espèces aviaires de la saison humide.....	VI
ANNEXE 7 : Liste des espèces aviaires de la saison sèche.....	VII
ANNEXE 8 : Tableau récapitulatif sur les structures des communautés aviaires...	VIII

CHAPITRE 1 :
INTRODUCTION

Madagascar est la quatrième île la plus grande du monde avec une superficie de 588.000 Km². Séparées du continent africain par le canal de Mozambique au moins depuis 60 millions d'années, la faune et la flore y ont expérimenté une évolution unique (GOODMAN et BENSTEAD, 2003). De par son caractère insulaire, Madagascar est reconnue mondialement comme un sanctuaire de la nature. Cette classification est fortement liée au degré élevé d'endémisme et de diversité de faune et de flore. Ainsi, il a été constaté que 80% des espèces de plantes, 53% des espèces d'oiseaux, 95% de reptiles et 99% des amphibiens sont endémiques de Madagascar (GOODMAN et BENSTEAD, 2003). Plus particulièrement, la faune et la flore du Sud et du Sud Ouest de Madagascar représentent un très fort degré d'endémisme et de diversité très particulière (SUSSMAN et RAKOTOZAFY, 1994 ; SMITH, 1997).

Par ailleurs, Madagascar connue comme un pays où la biodiversité est fortement menacée de disparition par les actions anthropiques (RICHARD et O'CONNOR, 1997). Autrefois décrite comme « terre promise du naturaliste », Madagascar est aujourd'hui considéré par certains comme l'aire naturelle la plus menacée au monde ; l'île est un des principaux centre de biodiversité dans le monde et a été récemment classifié parmi les régions chaudes (hot spots) et prioritaires en matière de conservation de la biodiversité (MYERS et *al.*, 2000). Ceci non seulement en raison de l'extrême richesse et de diversité exceptionnelle de sa faune et de sa flore dont la plus grande partie est endémique, mais aussi à la destruction continue de son habitat naturel (JENKINS, 1987 ; IUCN, 1998). De plus, Madagascar est toujours classé parmi les pays les plus pauvres du monde suivant l'évaluation du Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté (DSRP, 2003) :

Pour le cas du Sud Ouest de l'île, il n'est plus étonnant de constater que la région est affectée à la pauvreté due spécifiquement à l'aridité du climat. D'ailleurs, les facteurs limitant le développement du rendement agricole sont l'aridité du climat et l'invasion du criquet, mais aussi le manque de moyens (ANDRIAFANOMEZANA, 1997 ; RATSIRARSON et *al.*, 2001). De ce fait, la population locale ne peut se procurer ni se dépendre des activités de subsistance améliorées. Cela, en effet, affecte une perturbation due aux activités quasi-permanentes à l'intérieur de la forêt. L'exploitation forestière, la chasse, d'autres activités pour la subsistance, l'installation des clairières dans la forêt pour des raisons de sécurité,... font que les richesses spécifiques du milieu sont en train de se dégrader. De plus, la forêt est utilisée par les éleveurs comme lieu de pâturage et de refuge des bétails contre les bandits (RAMBOANILAINA, 1997 ; RATSIRARSON et *al.*, 2001). Tout cela constitue un facteur de freinage pour la conservation car il est toujours difficile de trouver un compromis entre conservation estompée et développement de la communauté locale.

Peu d'informations sont disponibles concernant la diversité faunistique et floristique des zones hors parcelles de la Réserve Spéciale. Toutefois, le but de conserver ne pourrait être atteint si on ne connaît pas bien les espèces et la communauté biologique tout entière. Par ailleurs, la stratégie de la conservation devrait être basée sur des recherches qui contribuent à une compréhension fondamentale des espèces à sauvegarder (RAKOTOMANGA et al., 1987).

De ce fait, l'étude des communautés des oiseaux dans la forêt non protégées est un des moyens pour démontrer et évaluer l'importance de la diversité du milieu. En effet, parmi les indicateurs fiables de la santé écologique de la forêt, les oiseaux constituent sans nul doute celui qui régit le plus rapidement aux changements qui s'opèrent au sein de la nature grâce à leur exceptionnelle mobilité (RATSIRARSON et al., 2001). Pour cela, une des méthodes choisies serait de démontrer l'importance des relations entre les ressources floristiques et les variétés faunistiques, dont la survie de certaines espèces en dépend ; aussi la variation saisonnière au niveau d'une région forestière a des effets non-négligeables sur les communautés des animaux qu'elle contient.

En matière d'avifaune, Madagascar est riche en 209 espèces d'oiseaux, parmi ces espèces sept (7) en sont des visiteurs saisonniers. Aussi, de ces 209 espèces, 51% sont endémiques à Madagascar qui se répartissent en 5 familles ; c'est la plus haute proportion d'endémicité parmi les pays du monde (GOODMAN et BENSTEAD, 2003).

Pour le cas de Beza Mahafaly, la plupart des oiseaux sont des espèces forestières, insectivores et granivores. Parmi les 102 espèces présentes dans le site, 27 sont endémiques de Madagascar (RATSIRARSON et al., 2001).

Cette richesse en matière d'avifaune oriente notre étude sur les communautés des oiseaux dans le corridor joignant les deux parcelles protégées de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly et cela durant deux saisons bien distinctes. L'acquisition de base de données de la zone d'étude offre un argument indiscutable pour démontrer l'utilité d'une préservation de cette zone hors parcelle.

Notre étude conduite dans la région de Beza Mahafaly en dehors des deux parcelles non contiguës revêt des importances assez particulières :

- L'existence des trois strates évoluant de la rivière Sakamena vers une formation végétale du type xérophile dans la zone d'étude ; ainsi qu'une dégradation du milieu hors parcelles.
- L'existence des espèces aviaires rares, particulières et indicatrices, à l'intérieur de la forêt de transition.

L'étude a pour finalité de démontrer l'importance biologique de la zone hors parcelle de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly pour pouvoir, par la suite, offrir des stratégies de conservation. Pour cela, le projet ESSA/Forêts à Beza Mahafaly appuyé par la Fondation Liz Claiborne et Art Ortenberg, en collaboration avec l'ANGAP est en cours d'accumulation de base

de données de la zone pour une extension de la Réserve en joignant les deux parcelles non contiguës.

L'objectif global de l'étude est de contribuer à l'étude des communautés des oiseaux dans le corridor de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly pendant la saison sèche et saison pluvieuse.

Cela nous a amenés aux objectifs spécifiques qui peuvent être subdivisés en quatre (4) :

1. Le premier est d'étudier la variation de la composition spécifique des communautés des oiseaux pendant deux saisons distinctes en vue de connaître la qualité et la quantité des communautés pendant toute l'année. Les activités qui en découlent sont :

- Faire l'inventaire des oiseaux présents durant la saison sèche et la saison humide dans les zones hors parcelles.
- Étudier les comportements des espèces présentes lors les deux saisons.

2. Le second objectif est de démontrer la diversité, l'abondance et la distribution des communautés aviaires selon les types de formation végétale existants qui constituent l'habitat des espèces aviaires dans la zone d'étude. Les sous objectifs sont :

- Faire l'inventaire des différentes strates et formations végétales existantes en vue de décrire les habitats des oiseaux.
- Faire l'inventaire et étudier les comportements des différentes espèces aviaires de manière à montrer la relation entre le type de formation et communauté aviaire.

3. Le troisième sera de démontrer l'importance de la conservation du milieu en comparant les données d'une forêt protégée par rapport à un habitat perturbé par les actions anthropiques.

- Faire l'analyse des données sur l'avifaune des parcelles protégées.
- Faire des études comparatives de l'abondance, qui est le nombre des individus observés ; ainsi que la densité, qui est le nombre d'individu par unité de surface, des communautés aviaires des zones protégées et du corridor.

4. Le quatrième objectif spécifique, c'est de voir et d'analyser la variation des communautés aviaires dans le temps.

- Faire l'analyse des données antérieures sur les communautés des oiseaux dans les zones d'étude.
- Faire des études comparatives de l'abondance et de la densité des communautés aviaires selon ses évolutions dans le temps.

De ces objectifs en découlent quatre (4) hypothèses de travail telles que :

-Il y a une différence significative entre les communautés aviaires de la saison sèche et celles de la saison humide.

-Il existe une inter-relation entre la variation de la communauté et les différents types de formations végétales dans la zone d'étude.

-Il existe une différence significative au niveau de la diversité et de la densité des communautés aviaires des surfaces protégées et non-protégées.

-Il existe une évolution significative au niveau des communautés aviaires selon le temps

C'est ainsi que nous traitons notre travail en quatre chapitres (hormis le chapitre I Introduction) dont :

- ✓ Le chapitre II qui présente le milieu d'étude ainsi que les études déjà faites sur la communauté d'oiseaux à Beza Mahafaly
- ✓ Le troisième chapitre, met en relief la méthodologie employée lors de la mise en œuvre de l'étude.
- ✓ La quatrième partie traite les résultats qui permettront, par la suite, de faire des interprétations et des discussions
- ✓ Et en dernier lieu, la cinquième partie qui parlera de la stratégie de conservation pour en arriver à la fin à une conclusion générale.

CHAPITRE 2 :
*PRESENTATION DU
MILIEU D'ETUDE*

II.1. LE MILIEU PHYSIQUE

II.1.1. Situation géographique et administrative

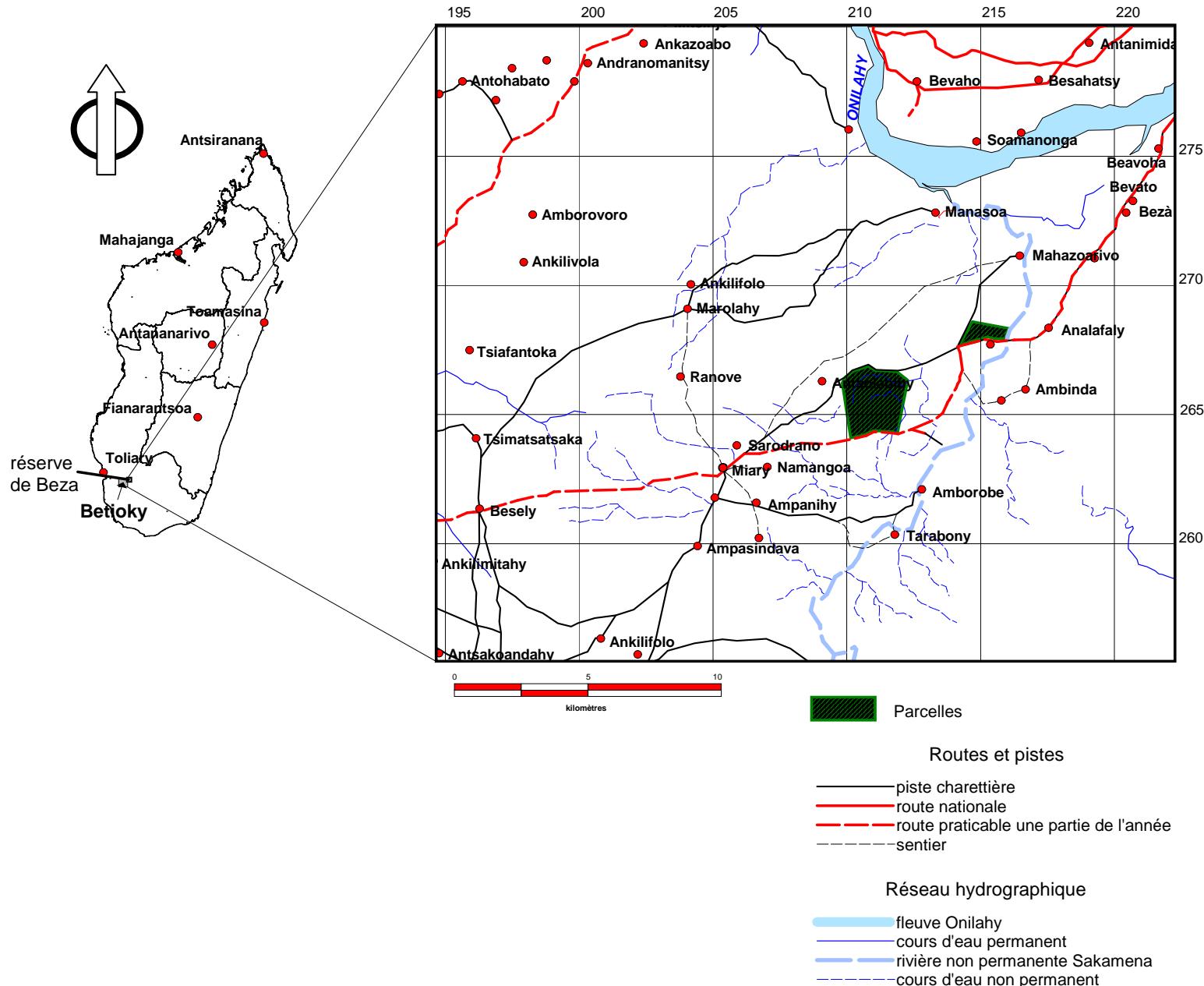
La Réserve Spéciale de Beza Mahafaly est localisée à 35 Km au Nord-Est de Betsiboka Sud, dans le fokontany de Mahazoarivo, commune d'Ankazomalala (ex- Beavoha) et sous-préfecture de Betsiboka Sud (carte 1). Cette Réserve, avec une superficie approximative de 600 ha est située entre 23°38'60" et 23°41'20" de latitude Sud et 44°32'20" et 44°34'20" de longitude Est (RATSIRARSON et al., 2001). Elle a été créée selon le décret n°86.168 du 04 juin 1986. Depuis 1994, le volet « Recherche » a été financé à l'aide d'un fond octroyé par la Fondation « Liz Claiborne/Art Ortenberg », fruit d'une collaboration entre Yale University, ESSA-forêt et les ONGs locaux (ESSA/Forêts-ANGAP-WWF, 2001).

La Réserve est constituée de deux parcelles non contiguës distantes de dix kilomètres (carte 1). La première parcelle (P₁) qui est de 80 ha se situe dans la forêt galerie longeant une rivière (Sakamena), tandis que la seconde (P₂), dominée par une formation xérophytique se trouve à 5 km à vol d'oiseaux à l'Ouest de la première.

Notre zone d'étude est délimitée par un large couloir forestier se trouvant entre les deux parcelles non contiguës (voir carte 5, page 26). En effet, d'après nos études sur terrain ce corridor constitue une zone de transition entre les deux parcelles, mais il faut remarquer que cette zone de transition possède à la fois trois caractéristiques de formation végétale :

- Une formation forestière du type galerie
- Une formation de transition
- Une formation forestière du type xérophytique

Ces trois types de formation seraient plus détaillés dans la présentation de la végétation. Cette zone est plus ou moins dégradée à cause de son utilisation intensive comme terrain de pâturage et de collecte de produits forestiers des environnements (RATSIRARSON et al., 2001).



Carte 1: Localisation de la région de Beza Mahafaly et des deux parcelles

(Source : RATSIRARSON et al., 2001)

II.1.2. Le climat

La Réserve de Beza Mahafaly est incluse dans la région de Bétioky Sud, une région qui est quasi-permanente exposée au vent du sud, soufflant suivant la direction de sud/nord pendant l'hiver et sud/est en été. Par ailleurs, le climat est typiquement semi-aride à hiver frais, l'humidité relative moyenne est de 60% (RATSIRARSON et al., 2001).

La saison des pluies est courte et dure quatre mois (de décembre en mars) tandis que, la saison sèche est de huit mois (d'avril en novembre) avec une précipitation moyenne annuelle de 550 mm. Le total pluviométrique demeure faible avec une tendance à une sécheresse périodique. Cette pluviométrie reste pourtant imprévisible avec une variation dans le temps et dans l'espace (RATSIRARSON et al., 2001).

Toutefois, pour avoir des informations plus larges au niveau de région sur les données climatiques, on ne peut se contenter d'apprécier le climat par ces données locales ; ainsi nous avons recours aux données météorologiques de la région de Bétioky-Sud qui est la station la plus proche de notre zone d'étude. Ces dernières ont permis la réalisation de la courbe ombrothermique mettant en relation la précipitation et la température annuelle illustrée par la figure 1 ci-dessous.

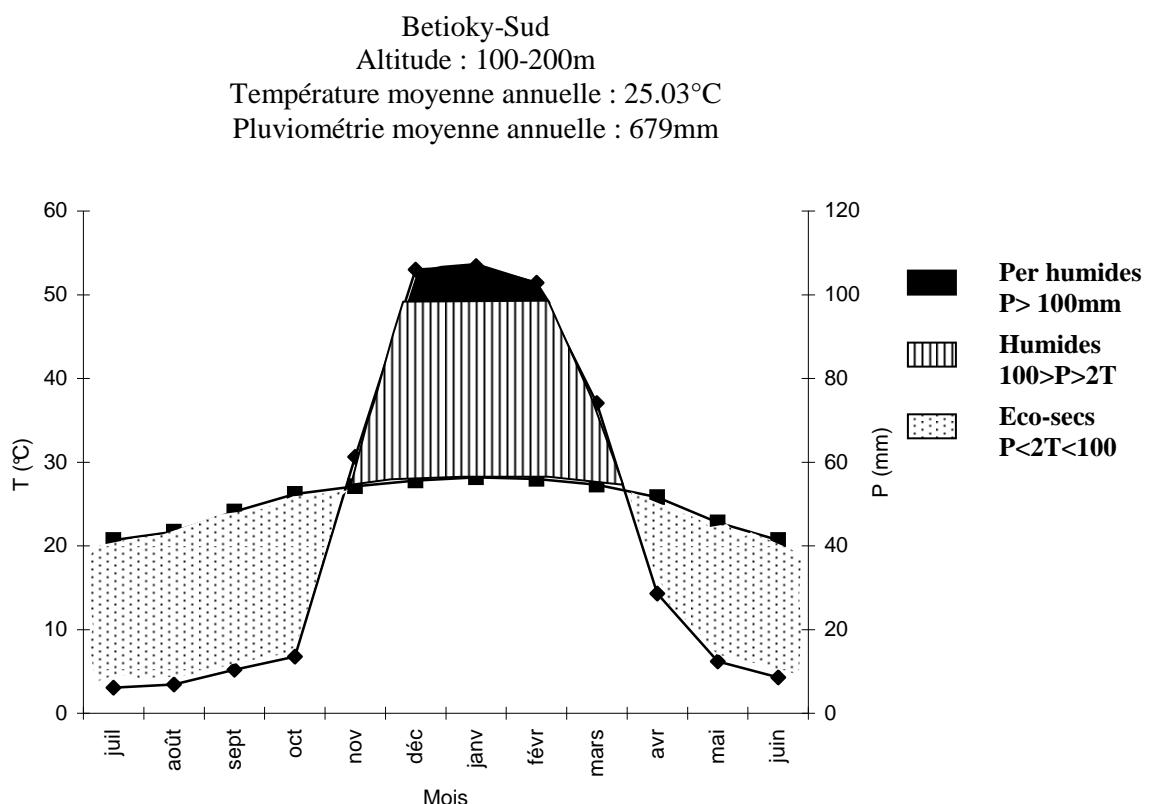


Figure 1: Courbe ombrothermique de la région de Bétioky-Sud

D'après ce diagramme, la région d'étude présente les caractéristiques suivantes :

- la pluviométrie moyenne annuelle est faible : **679 mm/an**
- les mois les plus arrosés se situent de novembre en mars (respectivement **61,3 mm**, **160,1 mm**, **168,6 mm**, **128,4 mm** et **74,1 mm**)
- les mois écologiquement secs se situent de mois d'avril au mois d'octobre
- la température moyenne annuelle est **25,03°C**. Il n'y a pas de différence significative entre les mois.

En d'autres termes, la région d'étude est caractérisée par deux saisons distinctes dominées par une saison sèche.

- une saison chaude et humide ($P>2T$) qui ne dure que cinq (5) mois (novembre en mars)
- une saison sèche (avril en octobre) qui longe pendant sept (7) mois

Ainsi, la région de Beza Mahafaly fait partie du domaine à climat tropical chaud et aride, à hiver frais du Sud de Madagascar.

Il est à remarquer que lors de notre deuxième descente sur terrain, c'est à dire pendant la saison humide ; la pluviosité a connu une augmentation considérable. En effet, le passage successif de deux cyclones (Ernest et Felapi) a marqué une forte pluviosité et une hausse montée de l'eau de la rivière Sakamena (photo2), ce qui avait conduit à une inondation de la zone d'étude.

Ainsi, d'après les constatations et les réalités sur terrain, les deux saisons différentes successives connaissent une différence bien marquée au niveau de la pluviosité et de la disponibilité en eau (photo 1 et photo 2)



Photo 1: Le campement pendant la saison sèche



Photo 1: Le niveau de l'eau au campement de Beza Mahafaly (janvier 2005)

II.1.3. Le relief

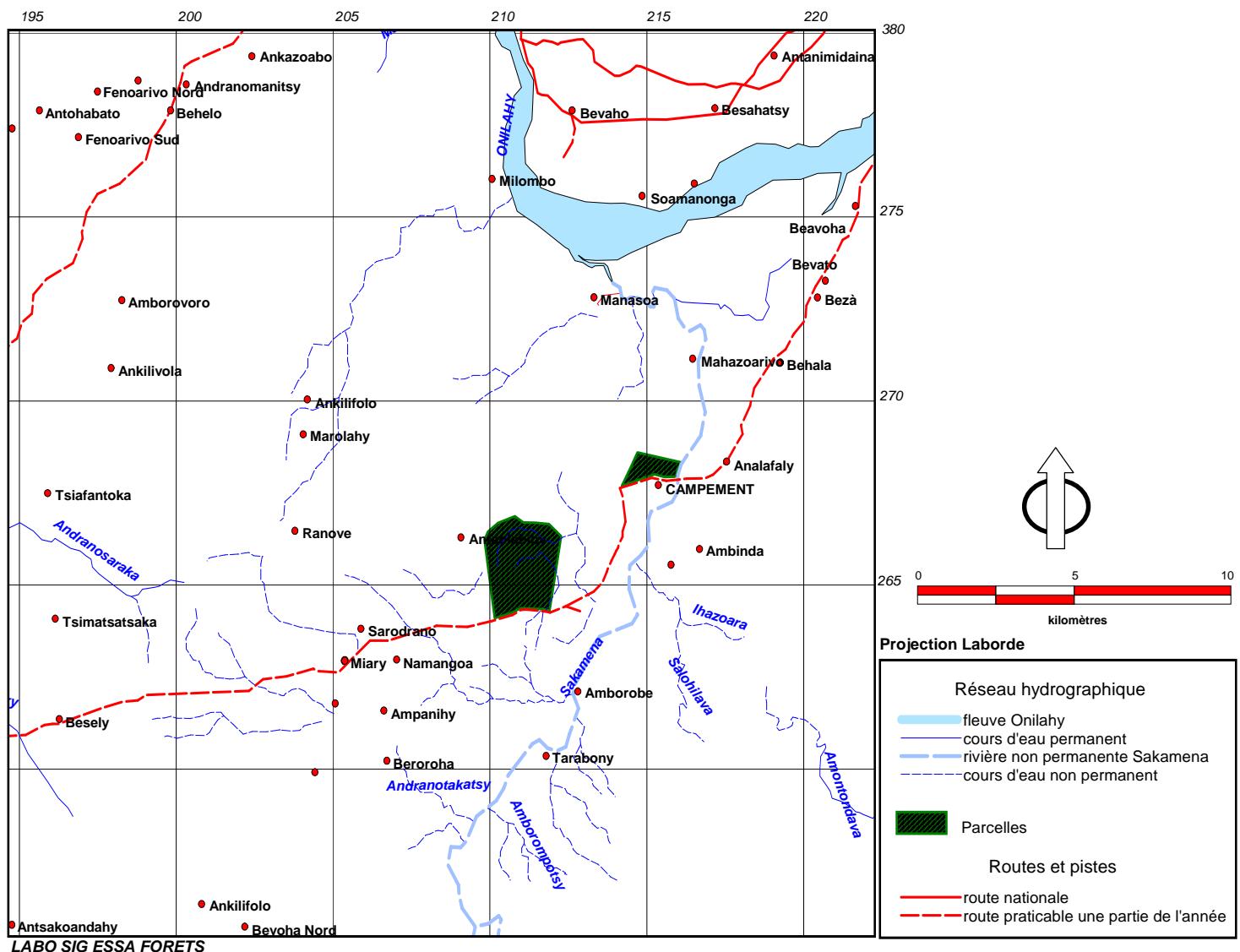
Le relief dans la région de Beza Mahafaly est relativement plat avec de successions de plateaux peu dénivélés. L'altitude varie de 130 à 170 m, avec une pente faible ne dépassant pas 3%. Sur les collines, cette pente peut atteindre 40 à 50% et même devenir abrupt (RATSIRARSON et al., 2001)

II.1.4. L'hydrographie

La région de Beza Mahafaly présente une hydrographie assez simple comprenant seulement une rivière (carte 2). La vallée traversée par la rivière Sakamena est temporairement inondée (photo 4). Cette rivière est à sec pendant la longue saison sèche (photo 3). Mais son régime sous-terrain offre de l'eau potable à la population riveraine en creusant dans le sable au cours de cette saison. Cette rivière est un des affluents du fleuve Onilahy qui se trouve à quelques kilomètres de la Réserve, et contient de nombreux affluents dont Andranotakatsy, Ehazoara, Salohilava, Amboropotsy (Carte 2) (RATSIRARSON et al,2001) .



Photo 3: La rivière Sakamena pendant la saison sèche Photo 4 : La rivière lors de la saison humide



Carte 2: Hydrologie de la région de Beza Mahafaly

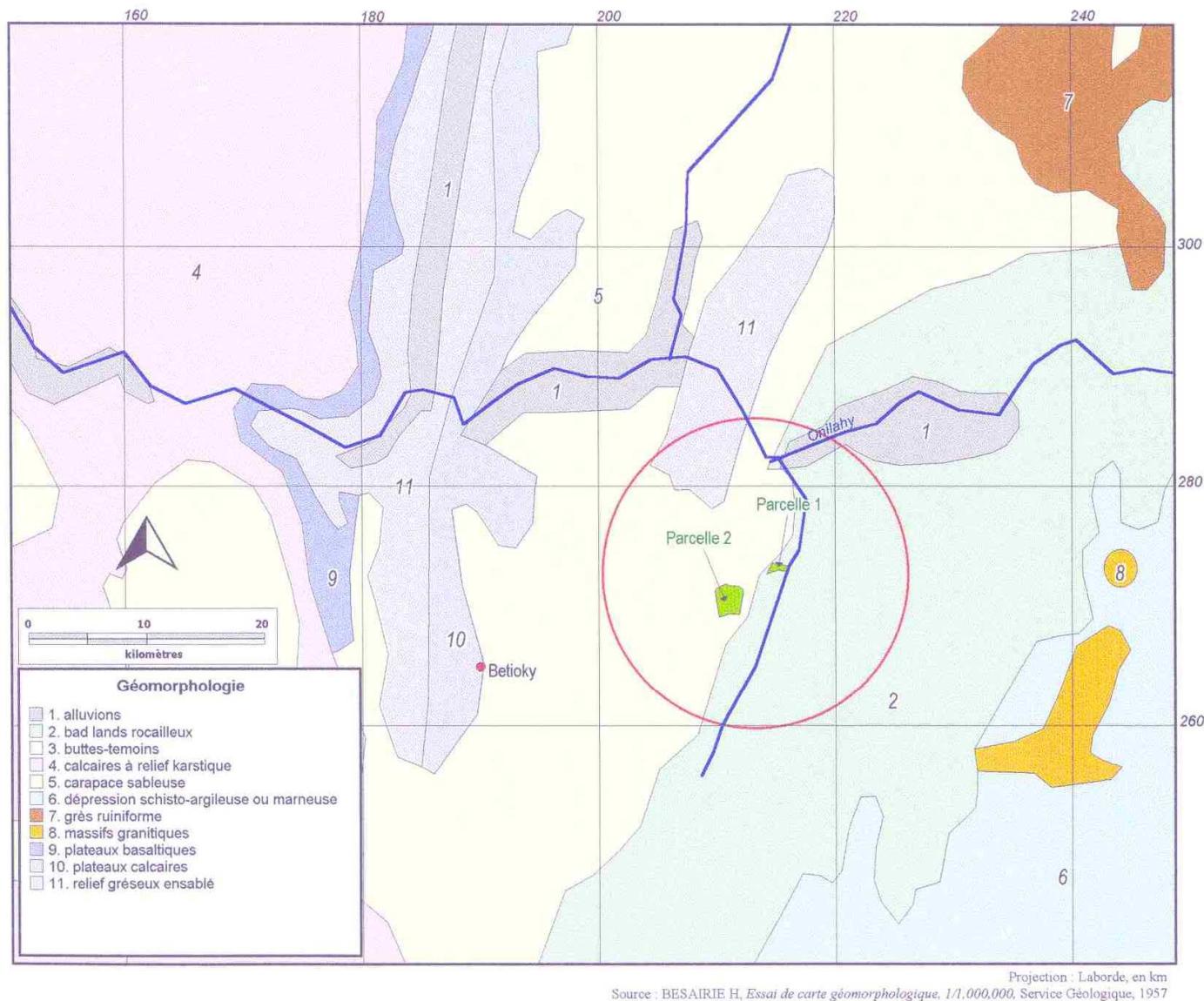
(Source : RATSIRARSON et al., 2001)

II.1.5. La géologie et le sol

Géologiquement, la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly se trouve dans une zone sédimentaire marquée par des affleurements schisto-gréseux des séries moyennes et inférieures au système de la Sakamena dans lesquels dominent les sédiments karstiques (carte 3). (ESSA/Forêts-ANGAP-WWF, 2001).

Le socle de la région est gréseux et le sol sableux provient de la dégradation de la roche mère ; on rencontre généralement deux types de sol dans la région :

- ❖ Un sol ferrugineux tropical sur des matériaux d'origine gréseuse : il est constitué par un sol rocailleux à sables roux souvent mêlés à des plaques calcaires qui résultent de la décomposition des roches ou d'apports par les eaux et le vent. Si la texture est sablo-limoneux, c'est la forêt xérophile qui les découvre. Quand le sol est à texture limono-sableux ou limono-argilo-sableux, il sert de substrat à la forêt de transition.
- ❖ Des sols alluvionnaires de basse altitude ; ce sont des sols peu évolués d'apport plus connus sous le nom local de « baiboho ». Quand ils ne sont pas mis en culture, ils sont recouverts par la forêt galerie (ESSA/Forêts-ANGAP-WWF, 2001).



Carte 3 : Géomorphologie de la région de Beza Mahafaly

(Source : ESSA/Forêts-ANGAP-WWF, 2001)

II.2. LE MILIEU BIOLOGIQUE

II.2.1. La végétation

La végétation de Beza Mahafaly est caractérisée par une forêt xérophytique d'un climat semi-aride. Mais, la présence de la rivière Sakamena longeant la partie Est de la région permet la formation d'une forêt climatique édaphique qui est une forêt galerie (RAJOELISON, 2004). C'est ainsi qu'on distingue les trois (3) types de forêt dans cette région, qui sont :

- la forêt galerie
- la forêt de transition
- la forêt xérophytique

a) La forêt galerie

Cette forêt galerie, qui se rencontre aux voisinages de la rivière Sakamena, comporte deux (2) strates assez distinctes :

-une strate supérieure arborée composée de quelques arbres de grandes tailles, d'une vingtaine de mètres de hauteur, est dominée par *Tamarindus indica* et *Albizia polystyphilla*.

-une strate arbustive clairsemée dominée par *Grewia leucophylla* et *Dichrostachys humbertii*.

b) La forêt de transition

Pour la forêt de transition qui se trouve entre les deux types de forêt, elle est composée de trois (3) strates :

-une strate clairsemée dite strate supérieure également dominée par des espèces de grandes tailles comme *Tamarindus indica* et *Salvadora angustifolia*.

-une strate constituée par des espèces arbustives très denses de différentes tailles ;qui sont respectivement à dominance des *Dichrostachys humbertii* et *Rhygozum madagascariensis*.

-et une strate basse très dense et de pénétration difficile qui est composée principalement par *Grewia franciscana* et *Dichrostachys humbertii*.

c) La forêt xérophytique

La forêt xérophytique, par contre est dominée par des espèces adaptées à la longue saison sèche comme la présence des espèces à feuilles caduques (*Commiphora spp.*), la présence des espèces épineuses (*Alluaudia procera*, *Acacia bellula*), des espèces microphyllles (*Cedrelopsis grevei*), des espèces à feuilles à cladodes (*Euphorbia tirucallii*), des espèces crassulescentes (*Kalanchoe grandiflora*., *Xerocysios dangui*.) et des espèces avec des tubercules . Elle comporte également deux (2) strates :

-une strate très clairsemée formée par des arbres d'une dizaine de mètres de hauteur
-une strate à végétation buissonnante.

II.2.2. La faune

La région de Beza Mahafaly abrite des espèces faunistiques caractéristiques de cette région sud-ouest de Madagascar (RATSIRARSON et al., 2001); parmi eux :

-22 espèces de mammifères sont rencontrées dans la région de Beza Mahafaly, parmi lesquelles ; les lémuriens, qui comportent cinq espèces : deux diurnes (*Lemur catta* et *Propithecus verreauxi verreauxi*) et trois nocturnes (*Lepilemur leucopus*, *Microcebus murinus*, *Microcebus griseorufus*).

-L'avifaune de la région comprend 102 espèces d'oiseaux appartenant à 43 familles, dont 27 espèces sont endémiques. La diversité la plus élevée s'observe chez les familles des Ardeidae, Sylvidae, Vangidae, Accipiteridae, Cuculidae et Rallidae. La plupart de ces oiseaux sont des espèces forestières, insectivores et granivores (RATSIRARSON et al., 2001).

-Concernant les reptiles et amphibiens ; 36 espèces de reptiles ont été répertoriées et les quatre (4) Ordres qui sont les Ophidiens, les Sauriens, les Chéloniens et les Crocodiliens ont été observés dans la région de Beza Mahafaly. Pour les amphibiens, on a recensé trois (3) espèces dont deux (2) de la famille des Mantellidae (*Mantella spp.*) et une de la famille des Ranidae (*Ptychadena madagascariensis*) (RATSIRARSON et al., 2001).

-La région de Beza Mahafaly abrite une diversité remarquable d'insectes. Elle contient 105 espèces de Lépidoptères appartenant à 16 familles, 46 espèces de Coléoptères appartenant à 17 familles, et 28 espèces de Hyménoptères appartenant à 9 familles.

Tableau 1: Diversité faunistique de la région

Groupes biologiques	TAXONOMIE		
	Familles	Genres	Espèces
MAMMIFERES	15	21	22
OISEAUX	43	82	102
REPTILES	11	27	36
AMPHIBIENS	2	2	3
INSECTES	42	115	179

Source : RATSIRARSON et al., 2001

II.2.3. Les oiseaux

La connaissance de l'avifaune de la Réserve et de ses environs ainsi que le suivi de leur population constituent un élément capital pour la stratégie de conservation de la forêt de la Réserve spéciale de Beza Mahafaly (RATSIRARSON et al., 2001).

L'inventaire de l'avifaune de Beza Mahafaly a été démarré avec le concours des jeunes locaux de la zone périphérique de la Réserve. Les résultats de cet inventaire ont été affinés par ceux issus du programme de suivi écologique mis en place plus tard au sein de la Réserve. Le programme d'étude consiste en des comptages par points effectués périodiquement le long de six

transects permanents ainsi que par des observations générales en dehors des transects. Ces transects permanents sont répartis dans différents types d'habitats tels que le fourré xérophile, la forêt galerie et dans les zones temporairement inondées. Certains de ces transects se trouvent à l'intérieur de la Réserve, tandis que d'autres sont localisés dans des endroits non-protégés (RATSIRARSON et al., 2001).

II.3. LE MILIEU HUMAIN

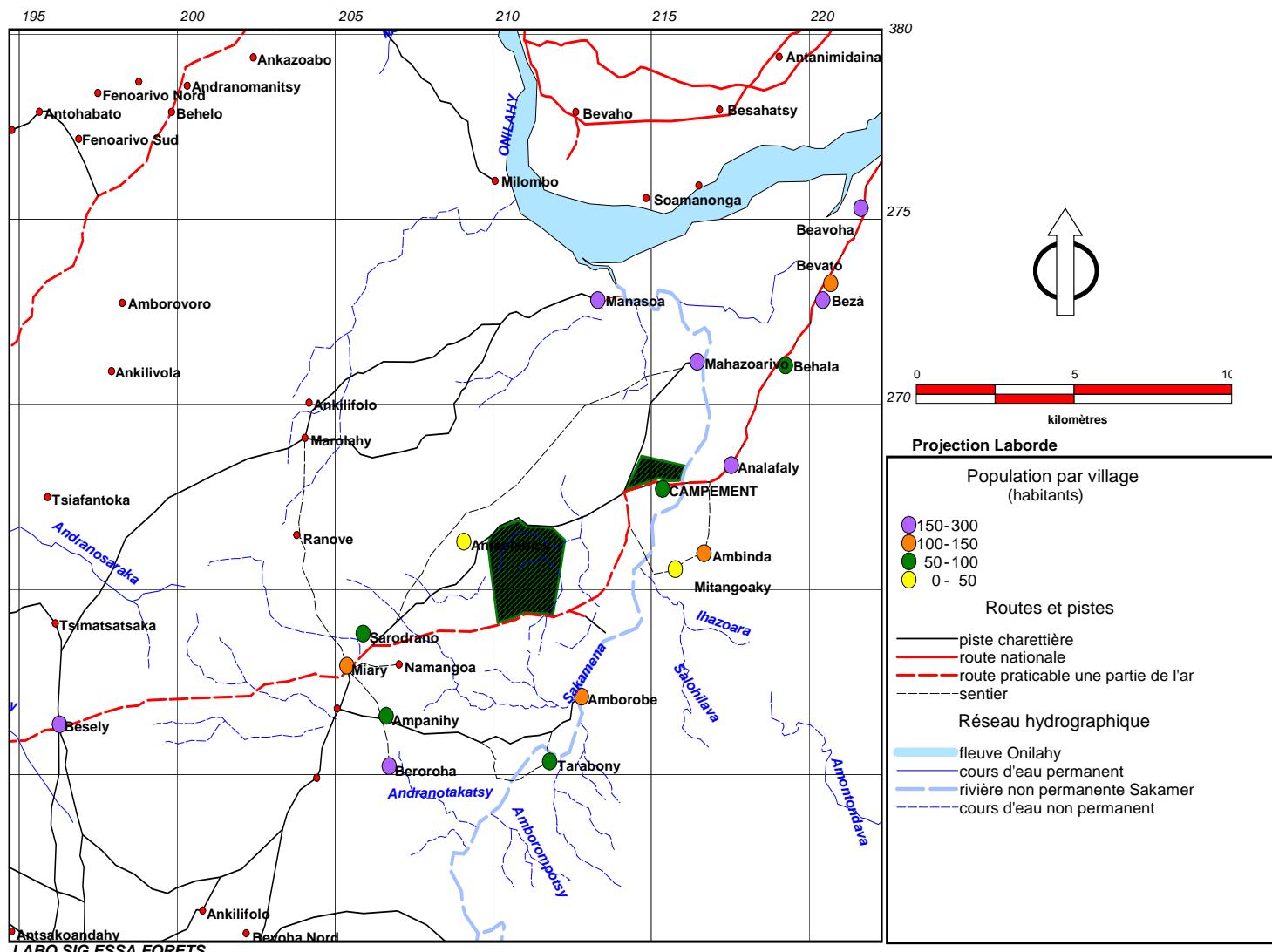
II.3.1. La population locale

II.3.1.1. Démographie

La population aux alentours est composée surtout de Mahafaly, d'Antandroy et de Tanala. Les Mahafaly sont les plus nombreux et comprennent plusieurs clans, y compris les Tefandry, Temohita, Karimbola, Tetsilahy, Temaromainty, Teranomasy, et Talamay. En 1993, la commune de Beavoha comptait 8090 habitants avec une densité de 17 habitants au km² (RATSIRARSON et al., 2001).

La population aux alentours de la Réserve comptait environ 2310 habitants en 1996 avec une faible densité (en moyenne autour de quatre individus au km²). La population est inégalement répartie dans l'espace (Carte 4). La proximité immédiate de deux parcelles de la Réserve est faiblement peuplée, sauf au village d'Analafaly et de Mahazoarivo. Les plus fortes concentrations se trouvent au Nord-Est, le long de la piste charriére (Beavoha et Beza). La zone au sud de la Réserve apparaît comme moins peuplée, sauf à Beroroha, et beaucoup plus loin, Besely (RATSIRARSON et al., 2001).

Chaque hameau abrite 2 à 171 ménages d'après les enquêtes menées en 1996, et le nombre total de la population est proportionnel au nombre des ménages dans chaque village ; la population est composée surtout de jeunes gens entre 16 et 30 ans (Figure 2), et il n'existe pas une différence significative entre le nombre des hommes et des femmes dans chaque catégorie d'âge. Les personnes âgées de plus de 60 ans, hommes ou femmes, vivent séparément de la famille (RATSIRARSON et al., 2001).



Carte 4: La population autour de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly

(Source : RATSIRARSON et al., 2001)

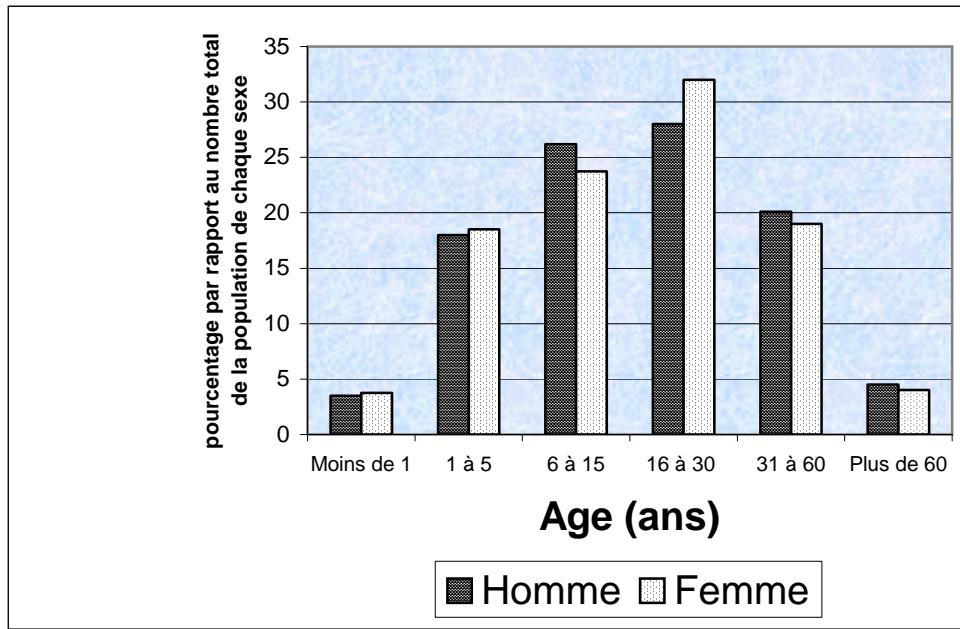


Figure 2: Catégories d'âge de la population aux alentours de Beza Mahafaly

(Source : RATSIRARSON et al., 2001)

II.3.1.2. Le niveau d'éducation de la population

Le taux d'analphabétisation est très élevé, avec 76% d'illettrés. Parmi les 24% alphabétisés, plus de 80% ne dépasse pas le niveau primaire (RATSIRARSON et al., 2001).

II.3.2. les activités économiques de la région.

Les activités économiques de la région sont l'agriculture et l'élevage, l'exploitation de sel gemme, et des activités artisanales locales selon notre observation sur place.

II.3.2.1. L'agriculture

L'agriculture demeure l'activité principale, ainsi que la source d'alimentation et de revenu de la population de la région. Mis à part, les moindres excédents vendus sur le marché, la plupart des produits issus de l'agriculture sont consommés par les cultivateurs. L'agriculture est constituée principalement, dans la région, par les cultures vivrières telles que : le maïs, le manioc, la patate douce et le riz. Toutefois, la riziculture n'est appliquée que dans des moindres proportions dans cette région. Cela est dû principalement par l'ensablement des rizières lors du passage des cyclones en 1968 et 1978.

Les cultures de rente sont constituées par la culture de l'oignon et dans une moindre proportion, le haricot. Une étude comparative des photos aériennes prises en 1949 et 1992 appuyée par des vérifications sur terrain a montré une large extension récente des champs de cultures dans la région, en particulier à l'Est de la rivière Sakamena. La surface occupée par les villages et les terrains nus a aussi augmenté (RATSIRARSON et al., 2001).

II.3.2.2. L'élevage

L'élevage est surtout constitué par les ovins, bovins et caprins et également quelques élevages de volailles. Ces types d'élevage sont généralement du type extensif. Toutefois, les zébus jouent un rôle économique très important pour les Mahafaly (RATSIRARSON et al, 2001). Les perceptions économiques et culturelles des villageois se focalisent sur la possession d'un grand nombre de bétail, en particulier les zébus et les chèvres, considérés comme un moyen d'épargne et un signe de prestige social.

La pression sur la forêt vient surtout de la divagation des bétails (RANDRIAMAHALEO, 2001). Les parcelles protégées ne sont plus affectées à ce problème, par contre quelques grands troupeaux des hameaux autour de la Réserve, divaguent dans la forêt hors parcelles (photo 5). De plus les branches des arbres, surtout les espèces de *Tamarindus indica*, *Enterospernum pruinosum* et *Acacia minutifolia* sont coupées pendant la saison sèche pour le fourrage du bétail (RATSIRARSON et al., 2001).



Photo 5: Les bétails à l'extérieur de la parcelle 1

II.3.2.3. L'exploitation de sel gemme

L'exploitation du sel gemme constitue une activité très importante, surtout pour les femmes, aux alentours de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly. En effet, les exploitants utilisent cette activité, comme leur principale source de revenus. Malheureusement, la préparation du sel gemme demande une certaine quantité de bois. De ce fait, l'exploitation de bois de feu est nettement plus accentuée aux alentours du gisement (RATSIRARSON et al, 2001).

II.3.2.4. Les activités artisanales locales

D'autres activités, comme la sculpture et le tissage, sont pratiquées par les villageois aux alentours de la région de Beza Mahafaly. Les espèces de *Commiphora* sont les plus utilisées pour la sculpture. Le tissage, qui est une activité exclusivement féminine, par contre utilise les feuilles de palmier (*Hyphaena shatan*) dans les environs (RATSIRARSON et al., 2001).

II.3.2.5. Les activités touristiques.

Beza Mahafaly présente une potentialité non négligeable dans le domaine du tourisme. Il y a les deux types de forêt sur le site avec les espèces caractéristiques qu'ils abritent. De plus, la plupart des espèces de flore présentent une physionomie d'adaptation aux conditions arides du Sud à savoir la caducité des feuilles, la présence des épines, des tubercules etc.... Par ailleurs, le « canyon » d'Ihazoara (carte 4, voir page 16) localisé à 4 km de la Réserve de Beza Mahafaly est également assez facile à trouver et à observer. On peut approcher les lémuriens à moins de 5 m car ils sont également faciles à observer. Beza Mahafaly devient encore plus attrayante avec la spectaculaire culture Mahafaly tels que l'art et le rituel Mahafaly, la pyrosculpture, les habits traditionnels en soie avec la sagaie d'honneur et tant d'autres qui attendent la curiosité des visiteurs. La proximité de Beza Mahafaly sur le circuit touristique axe Sud (entre Tolinary et Tolognaro) est favorable pour rentabiliser cette potentialité écotouristique (ESSA/Forêts-ANGAP-WWF, 2001).

CHAPITRE 3 :
MÉTHODOLOGIE

Notre recherche s'oriente sur l'étude des communautés des oiseaux dans la zone reliant les deux parcelles de la réserve. En effet, la connaissance de l'avifaune de ces environs ainsi que le suivi de leur population constitue un élément capital pour la stratégie de conservation de la forêt de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly et de ses environs.

Pour atteindre cet objectif, la méthodologie suivante est adoptée.

III.1. LES INVESTIGATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

La bibliographie est le premier élément et s'avère important parmi tant d'autres méthodes de recherche. Cette recherche bibliographique, grâce à la nouvelle technologie, est accentuée par l'utilisation de l'internet. Toutefois, cela nécessite encore des techniques pour être réaliser d'une manière plus méthodique et avantageuse. Ainsi, l'utilisation des mots clés était nécessaire pour les recherches. Par ce moyen, on a pu acquérir quelques informations essentielles aussi bien au niveau des méthodes utilisées, qu'au niveau des espèces floristiques que faunistiques. Ces investigations ont été effectuées tout au long de l'étude et les données obtenues ont été confrontées aux réalités sur terrain.

III.2. LES ETUDES CARTOGRAPHIQUES

L'utilisation des cartes de la région s'avère importante. En effet, l'étude cartographique a été très utile pour diverses raisons pour :

- la localisation et la délimitation de la zone d'étude
- connaître les caractéristiques de la zone d'étude tels : la géomorphologie, la couverture végétale, la distribution de la population autour de la zone d'étude, l'hydrologie,...
- la mise en place des dispositifs d'échantillonnage que ce soit pour les oiseaux que pour la végétation ; c'est à dire les points de départ des transects, sa longueur et ses orientations, et les distances entre eux, ainsi que les placettes pour l'étude de la végétation.

III.3. LA DESCENTE SUR TERRAIN

La descente sur terrain se fait en deux phases, et l'objectif est d'avoir des données de deux saisons distinctes. Ainsi, la première descente s'est effectuée pendant le mois d'août 2004 pour la saison sèche ; tandis que pour la seconde, elle s'est effectuée au mois de janvier 2005, ce qui correspond à la saison humide.

III.3.1. La phase de reconnaissance

La première étape de cette phase consiste à faire la reconnaissance des zones d'étude. De ce fait, les deux premières journées de la première descente ont été consacrées à cette étape qui s'avère nécessaire. Lors de cette phase, nous avons délimité notre région d'étude qui est la zone

de transition entre la première parcelle et la deuxième. De plus, on a déjà observé les différents types d'habitats dans cette forêt. Ainsi, on a remarqué une évolution au niveau composition floristique, de la rivière Sakamena vers l'Ouest d'après nos constatations sur terrain, ce qui explique une répartition restreinte au niveau importance faunistique du terrain. Cette phase de reconnaissance combinée à l'étude cartographique nous a permis de faire le choix sur la mise en place des dispositifs d'inventaire.

III.3.2.Choix des périodes de descentes sur terrain

Le choix des périodes de descente sur terrain se base sur certains critères tels : les comportements des oiseaux, leurs migrations, leurs alimentations,... En effet ces critères diffèrent le long de l'années suivant le climat et les caractéristiques de son habitat (HAWKINS et MORRIS, 1998). Ainsi, nous avons choisi de faire la descente sur terrain en deux saisons bien distinctes qui sont la saison sèche et la saison humide.

A-La 1ère descente :

La première descente s'est déroulée le mois d'août. Cette période en effet correspond au mois sec et frais de l'année (cf. courbe ombrométrique de la région de Betioky); ce qui est favorable à l'étude de la communauté des oiseaux pendant la saison sèche.

Durée et chronogramme des activités

La période de descente sur terrain pour la première phase s'est déroulée du 01 août jusqu'au 30 août 2004. Ainsi, le séjour à Beza Mahafaly se répartit chronologiquement comme suit :

- 2 jours de reconnaissance : 04 et 05 Août 2004
- 2 jours pour la matérialisation des points d'écoute et des transects : 06 et 07 Août 2004
- 4 jours pour l'étude simplifiée de la végétation : 05 au 11 Août 2004
- 12 jours pour les études des communautés des oiseaux : 12 au 23 Août 2004

B-La deuxième descente :

La deuxième phase de la descente sur terrain s'est fait pendant le mois de janvier et de février 2005. Cette période est propice à l'observation des oiseaux pendant la saison des pluies. En effet, cela correspond au mois per-humide dans la région de Betioky Sud (cf. Courbe ombrothermique). Lors de cette période, les oiseaux ont des comportements qui diffèrent de la saison sèche, aussi on peut observer la variation au niveau spécifique.

Durée et chronogramme des activités

La période de descente sur terrain pour la seconde phase s'est déroulée du 16 janvier jusqu'au 09 février 2005. Ceux-ci se répartissent comme suit :

- 1 jour de vérification des transects de la première descente : 19 janvier 2005
- 1 jour pour la mise en place des matériels sur terrain : 20 janvier 2005

- 12 jours pour les inventaires des oiseaux : 21 janvier 2004 au 03 février 2005

NB : il y avait des jours, lors de cette deuxième descente, où les perturbations climatiques dues aux cyclones, ne permettent pas le travail et risquent de fausser les données.

III.4. METHODES UTILISEES POUR LA COLLECTE DES DONNEES

III.4.1. Méthode d'analyse de la végétation

L'analyse de la végétation a été très utile pour pouvoir décrire l'habitat des oiseaux ainsi que sa variation pendant les deux saisons.

III.4.1.1. Choix de méthode

Les relevés des données de la végétation ont été effectués avec la méthode d'inventaire par échantillonnage, plus précisément la méthode par « compartimentation ».

En effet, pour l'analyse structurale, l'inventaire par compartiment adapté de BRUN (1976) pourrait être utilisé pour apprécier la structure dans tous les étages, étant donné que cette méthode prend en compte lors des inventaires tous les individus de tous les étages.

III.4.1.2. Choix des lieux d'inventaire

Le lieu de prélèvement des données a été choisi d'une manière raisonnée pour avoir des informations sur la modification de la composition floristique qui s'évolue de l'Est près de la rivière vers l'Ouest. En effet, le choix se base sur la présence de trois strates de formation différentes qui sont respectivement une forêt galerie, une forêt de transition entre cette forêt galerie et la forêt xérophytique et une forêt xérophytique. Ainsi, on a mis en place les dispositifs d'échantillonnage au hasard à chaque strate horizontale. Pour avoir des données suffisantes, on a choisi de mettre pour chaque strate deux (2) unités d'échantillonnage qui est une placette carrée de 2500m² (carte 5).

III.4.1.3. Méthode d'inventaire

- **Type d'inventaire** : aléatoire raisonné ; c'est à dire qu'on a mis en place de dispositif d'échantillonnage d'une manière aléatoire une fois que l'on est à l'intérieur d'une strate horizontale choisie.
- **Unité et taux d'échantillonnage** : placette carrée de 2500m²

Chaque placette de 2500 m² (50 m x 50 m) constitue le compartiment A. Au centre est installée un unité de 500 m² (25 m x 20 m) qui forme le compartiment B. Ce dernier est divisé en 4 sous parcelles de 125 m² (12,5 mx10 m) dans l'un desquels est effectué l'inventaire des jeunes bois (compartiment C) (figure 3). Ainsi on a en tout, pour les trois strates, 6 placettes de 2500 m² qui est équivaut à 1,5 ha.

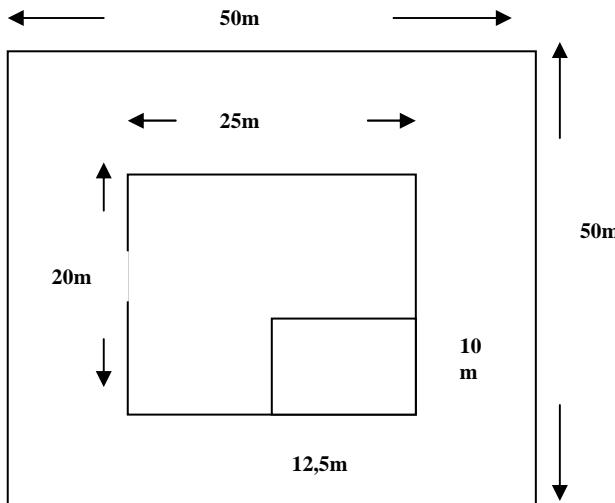


Figure 3 : Schéma d'une placette

(Source : RAJOELISON, 1997)

Récolte des données

Le tableau suivant donne les paramètres à relever par compartiment et par seuil d'inventaire

Tableau 2: Méthode d'inventaire par compartiment

Compartiment	Surface (m ²)	Seuil d'inventaire (d(cm))	Espèces	D _{1,30m}	H _{fut}	H _{tot}	P	H	F
Compartiment A	2500	d ≥ 15cm	-	-	-				
Compartiment B	500	5cm ≤ d ≤ 15cm	-	-	-				
Compartiment C	125	1cm ≤ d ≤ 5cm	-	-	-				

Source : RAJOELISON, 1997

D1.30m : diamètre à hauteur de poitrine

H_{fut} : hauteur fut : hauteur à la base de la première grosse branche.

H_{tot} : hauteur totale

Indice PHF: P=position du houppier, H=forme du houppier et F= forme du fût

Le PHF est un index de trois chiffres qui résume alternativement l'état d'un arbre. P est exprimé par les valeurs : 100, 200, 300, 400 et 500, décrit l'intensité d'insolation sur le

houppier ; H forme du houppier varie de 10 à 50 et tient compte de la projection du houppier ; F forme du fût varie de 1 à 6 donne des indications sur la qualité du fût (BLASER, 1984).

III.4.2. Méthodes d'inventaire des oiseaux

III.4.2.1. Méthode qualitative

La méthode qualitative est une méthode qu'on utilise pour élaborer un inventaire des espèces dans un site pour étudier la répartition d'une ou de quelques espèces dans le site, c'est-à-dire qu'on ramasse les données sur la présence ou l'absence des espèces.

On utilise différentes façons pour détecter et/ou trouver les oiseaux :

Méthodes actives :

- Par voie visuelle : quand on cherche les oiseaux, il faut regarder partout dans l'habitat au-dessous de la canopée, dans la canopée, dans les sous-bois, etc...
- Par écoutes : surtout dans la forêt de transition où les oiseaux sont plus faciles à détecter à partir de leurs cris.

Utilisation de liste de découverte des espèces :

On a pu faire l'analyse des listes d'espèces étant donné qu'on note les nouvelles espèces découvertes en fonction du temps. Par cela, on peut avoir le nombre d'espèces cumulées en fonction de chaque période de temps effectuée (jours). La totalité de recensement doit se faire au moins 10 jours à raison d'un seul recensement par jour (ZICOMA, 1999).

Pour notre cas, à chaque ligne de transect, on a effectué deux passages. Ainsi, à un rythme d'un seul passage par jour, on a en tout une courbe cumulative de douze jours pour les six (6) transects. Dans ce cas, on met une ligne sous la liste d'espèces à la fin de comptage d'une journée et puis on continue le lendemain en mentionnant les nouvelles espèces recensées. À partir des nombres d'espèces cumulés, on peut élaborer une courbe en fonction du temps. Si la courbe a déjà atteint le plateau, la liste d'espèces dans la forêt est assez complète. Mais si la courbe continue à monter, il reste des autres espèces à trouver (ZICOMA, 1999).

III.4.2.2. Méthodes quantitatives

Ces méthodes donnent une estimation de la densité réelle d'une espèce ou même le nombre d'individus présents dans la forêt. Pour notre cas, cette estimation de la densité tient compte de la distance de l'oiseau soit par rapport à l'observateur soit par rapport à la piste ou au point d'observation.

Deux méthodes quantitatives ont été utilisées :

- 1. le transect**
- 2. le comptage sur point**

A - Le transect

Cette méthode consiste à marcher sur une piste de 1400 m (LANGRAND, 1990) à une vitesse uniforme de 1km/h (carte 5). En marchant le long de cette piste, on note tous les oiseaux

rencontrés ainsi que leurs distances de détection par rapport à la piste (la distance à noter est la distance perpendiculaire entre l'oiseau et la piste). Ainsi, il est aussi utile de noter les points de départ en prenant compte des coordonnées GPS ainsi que l'altitude et la direction par rapport au Nord. Cela, dans le but de faire des suivis lors des études antérieures en matière d'avifaune.

Il faut noter que chaque transect est distant de 400m, pour éviter la superposition au niveau ; des largeurs des transects et les rayons des points d'écoute qui est de 100 m, si non cela peut affecter une surestimation du nombre des individus d'oiseaux.

L'observation selon le transect se fait très tôt le matin parce que, à ce moment les oiseaux sont très actifs et faciles à détecter. Ainsi nous avons choisi de faire le comptage par transect à 6 heure chaque matin et cela est valable aussi bien en saison sèche qu'en saison humide. Pour une meilleure détection des oiseaux tout en évitant de les perturber, le nombre des observateurs a été limité à deux (2).

B- Comptage par point

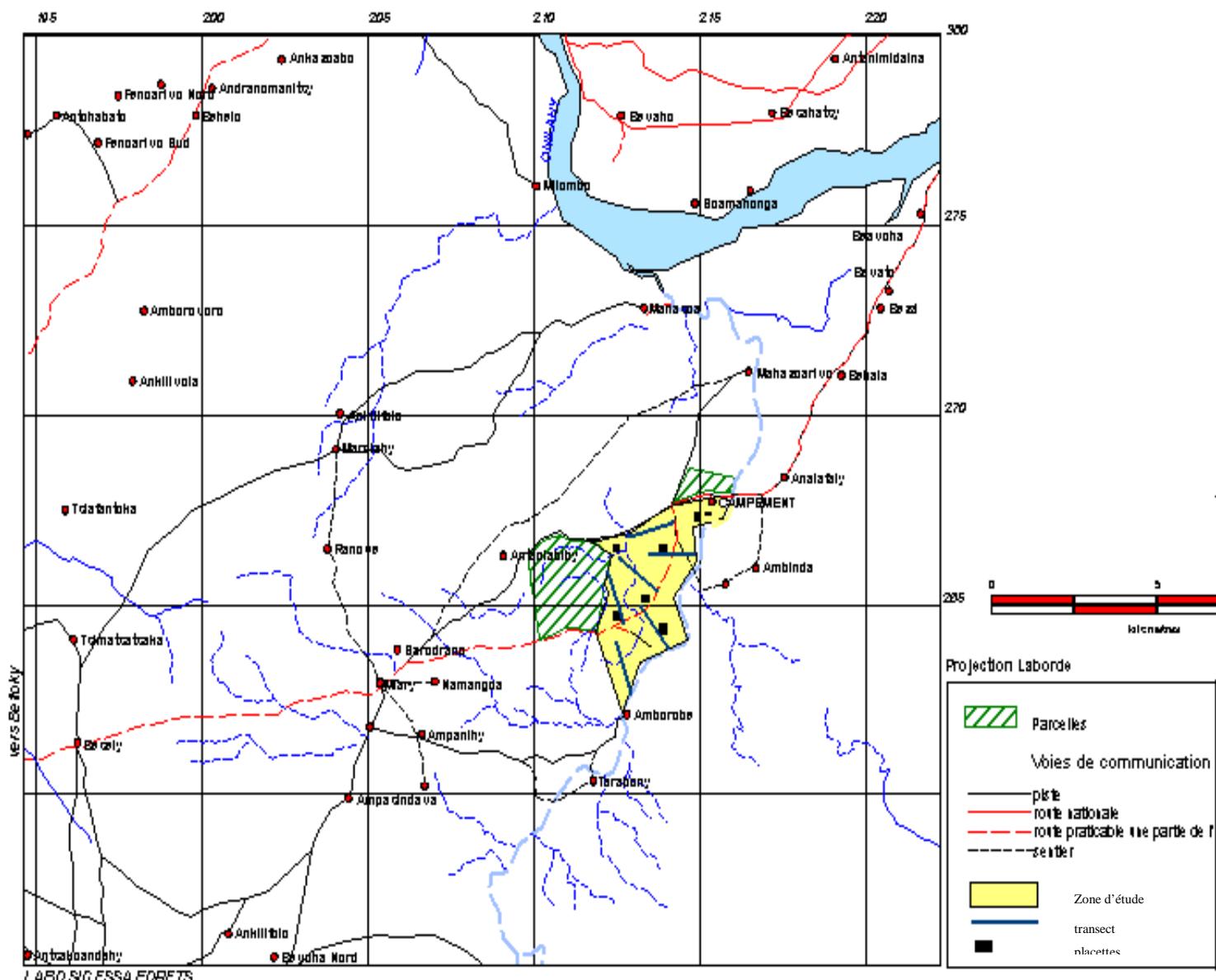
Cette méthode consiste à noter toutes les espèces et les individus vus ou entendus avec leur nombre d'individus respectif, ainsi que leurs distances par rapport à l'observateur. Nous avons pour cela, noté une distance plus proche ou plus loin de 50 m. Lors du comptage par point, il faut attendre 2 minutes après l'arrivée au point avant de commencer le recensement pour réduire l'effet du dérangement causé par l'observateur. La durée de comptage est de 8 minutes pendant laquelle, il faut être debout, regarder dans toutes les directions et écouter.

Pour avoir des données plus fiables, nous avons choisi les points d'une manière systématique. Plus précisément, les points ont été choisis de telle sorte que l'on matérialise tous les 200 m des lignes des transects, ainsi pour un seul transect de 1400 m ; on a 8 points de comptage. L'heure de comptage est le même que pour le comptage par transect.

Ces deux méthodes sont assez complètes pour avoir les bases de données quantitatives. Par ailleurs, il est aussi nécessaire de recourir à une méthode complémentaire ; telle que l'observation générale.

C- L'observation générale :

Cette méthode consiste à observer les espèces et individus en marchant dans la forêt sans suivre ni une ligne de transect ni de point d'écoute. L'observation générale se faisait pour notre cas dans l'après-midi pendant laquelle certaines informations complémentaires sont acquises telles : le comportement général de quelques espèces, leurs alimentations préférées, leurs habitats et leurs nids.



Carte 5: Délimitation de la zone d'étude

(Source : ESSA/Forêt-ANGAP-WWF , 2001)

III.4.3. Traitements et analyses des données

Les résultats obtenus sur terrain sont traités sur logiciels SPSS10.0 avec le dénombrement et la distribution des fréquences permettant de statuer sur les significations biologiques, écologiques et environnementales des données obtenues. En effet, la statistique descriptive avec le dénombrement et la distribution des fréquences étudie les caractéristiques d'une variable de nature discontinue qui ne peut prendre des valeurs non négatives (DAGNELIE, 1988). De plus, l'étude comparative des données au niveau du temps et de l'espace s'est basée sur l'utilisation de logiciel avec un seuil de probabilité de 0,95%.

III.4.3.1. Analyses de la végétation

A. Analyse floristique

Rappelons que cette partie étudie la composition floristique et la diversité floristique des placettes à l'intérieur du type de formation concernée.

-la composition floristique : elle consiste à recenser toutes les espèces qui composent le peuplement forestier, aboutissant à l'établissement d'une liste des espèces floristiques.

-la diversité floristique : elle montre la répartition des espèces entre les individus présents. Elle est exprimée par le Coefficient de Mélange qui est le rapport entre le nombre total d'espèces et le nombre total de tiges.

$$CM = \frac{S}{N}$$

S : nombre d'espèces

N : nombre d'individus recensés

Source : RAJOELISON, 1997

B. Analyse de la structure spatiale

Analyse horizontale

Elle consiste à étudier la caractéristique suivante :

Abondance

Elle correspond au nombre de tiges d'un peuplement. On distingue :

-l'abondance absolue : c'est le nombre de tiges par hectare d'un type de forêt (N /Ha) (paramètre de densité)

-l'abondance relative A_r : c'est le pourcentage du nombre d'une espèce par rapport au nombre total de tiges. La formule est :

$$A_r (\%) = \frac{N_i}{N} \times 100$$

N_i : le nombre de tiges de l'espèce

N : le nombre total de tiges

Source : RAJOELISON, 1997

Analyse verticale

L'analyse de la structure verticale met en relation la classe des hauteurs et le nombre d'individus par hectare. Cela permet d'établir la courbe mettant en relation la hauteur et le nombre de tiges par hectare. Ainsi, on peut apprécier la stratification verticale de la forêt étudiée.

III.4.3.2. Analyses des données des communautés aviaires.

L'analyse des données pour les oiseaux se fait généralement à l'aide des formules.

A. Abondance relative

A_r est donnée par la formule :

$$A_r = \frac{\text{Total des individus d'une espèce}}{\text{Nombre total d'individus recensés}} \times 100$$

B. Densité

La densité réelle, avec une estimation de la distance entre l'observateur et l'oiseau, en deux fourchettes pour la méthode de comptage sur point, est calculée par la formule suivante :

$$\text{Densité (ind./m}^2\text{)} : D = \log \frac{n_2}{n_1} \times \frac{n_2}{m(\pi \times y^2)}$$

Avec :

m : Nombre de points

y : Distance divisant les 2 fourchettes = 50 m (figure 4)

n_1 : Nombre d'individus plus proche de y

n_2 : Nombre d'individus plus loin de y

n : Nombre total d'individus notés = $n_1 + n_2$

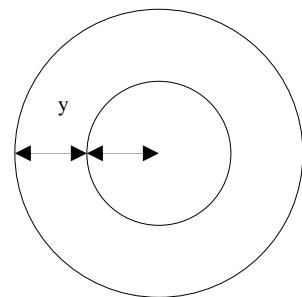


Figure 4 : schéma d'un point d'écouter
(Source : ZICOMA, 1999)

C. Dominance

Elle est estimée par l'index de dominance de communauté qui est donné par la formule :

$$(Idc) = \frac{100 \times (Y_1 + Y_2)}{Y}$$

Y_1 : densité de l'espèce la plus abondante

Y_2 : densité de la seconde espèce la plus abondante

Y : la somme des densités de la communauté aviaire

Source : ZICOMA, 1999

Les études comparatives se font par l'utilisation du logiciel « **SPSS 10.0 for Windows** ». Ce logiciel permet en effet de vérifier les hypothèses sur la différence dans le temps et dans l'espace des abondances et des densités des communautés aviaires. Cela se fait en utilisant des tests de comparaison qui sont « **Paired T-test** » pour la comparaison dans l'espace et « **Unpaired T-test** » pour la comparaison dans le temps. D'ailleurs, des tests de normalité et de symétries ont été faites avant d'utiliser ces tests paramétriques. Il faut aussi remarquer que, le seuil de probabilité choisi est de 95% ce qui correspond à un probabilité de retour (ou p-value) de 0,05. ainsi, si les valeurs de « p » obtenues étaient supérieures à 0,05 ; on accepte l'hypothèse négatif H_0 qui est « il n'y a pas de différence significative ».

III.5. LES MATERIELS DE TRAVAIL

Les matériels utilisés sur terrain sont constitués des éléments les plus nécessaires pour l'identification et l'observation des oiseaux.

Tableau 3: Liste des matériels et leurs utilisations

Types de matériel	UTILISATIONS
Une chevillère	Mesurer la distance lors de la mise en place des transects et points d'écoute ; Mesurer la distance des côtés des compartiments lors de l'inventaire des plantes.
Un ruban dendrométrique	Mesurer les diamètres des arbres à inventorier
Une boussole	Orienter la direction des transects par rapport au Nord magnétique et se repérer dans la forêt
Un GPS	Pour avoir les coordonnées géographiques de quelques points
Une jumelle	Les jumelles étaient très utiles pour pouvoir identifier quelques espèces vues et n'émettent pas de cri.
Un chronomètre	Ceci permet de mesurer le laps de temps lors des comptages par points et de respecter la durée de 1h lors des comptages par transect.
Des rubans plastiques et peinture	Ceux-ci sont très utilisés pour matérialiser et marquer les points et pour orienter les observateurs le long des transects.
Des carnets de relevés	Pour enregistrer toutes les données lors des observations et des travaux résultant des points d'écoute et des transects
Des livres de référence (guide des oiseaux de Madagascar)	Pour l'identification et/ou la vérification des espèces vues et entendues
Un walkman	Pour l'étude et l'écoute des chants préenregistrés et ceux qui viennent d'être enregistrés sur place

III.6. LES LIMITES DE TRAVAIL

Notre recherche a rencontré certaines difficultés au cours de sa réalisation

-Du fait des répressions et des encadrements des responsables de la Réserve en matière d'environnement dans la région, les villageois semblent trop méfiants. Aussi, l'idée de l'extension de la surface protégée a été déjà répandue sur les lieux, alors la matérialisation des points sur place constituait une menace pour leur domaine d'exploitation et de leur habitat. C'est la raison pour laquelle, malgré tant d'explications, les rubans plastiques et les peintures ont été saccagées. Pour affronter ces problèmes, des visites fréquentes suivies d'explications sur quelques hameaux autour et à l'intérieur du corridor ont été accomplies.

-Lors de notre deuxième descente sur terrain, deux cyclones successives ont frappé la région. Ainsi, les pluies incessantes de la journée rendent difficile la détection des oiseaux. De plus, la montée des eaux de la rivière Sakamena ne nous a pas permis de travailler dans la forêt (photo 2, page 8). Les programmes prévus ont été décalés donc de quelques jours.

III.7. SYNTHESE DE LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE

En partant des investigations bibliographiques, pour arriver à une proposition de stratégie de conservation, une démarche méthodologique a été suivie. Cela se fait en premier lieu par des études bibliographiques et la photo-interprétation pour permettre par la suite de faire un choix sur la zone d'étude et la période de descente sur terrain. Une fois sur terrain, la délimitation de la zone d'étude a été faite selon la caractéristique et l'évolution dans l'espace de la formation végétale qui constitue en effet l'habitat des espèces aviaires. Ainsi, des inventaires des oiseaux, des études sur les comportements de quelques espèces aviaires ainsi que des relevés des paramètres sylvicoles ont été complétés. Ces travaux ont contribué à l'acquisition des bases de données. De ces données, des interprétations et discussions ont été entrepris pour en arriver à la fin à une proposition de stratégie de conservation (figure 5).

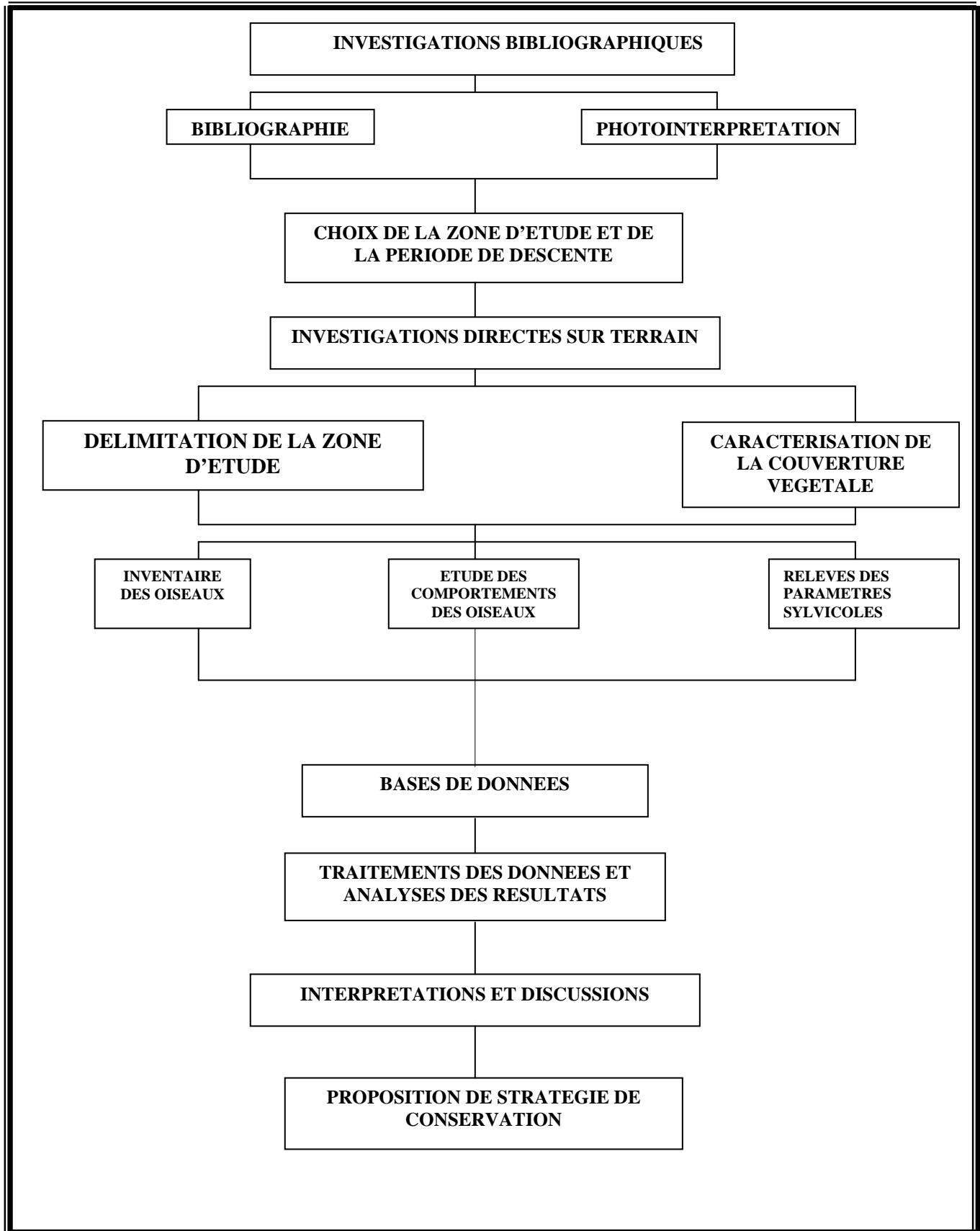


Figure 5 : Synthèse de la démarche méthodologique

CHAPITRE 4 : RESULTATS,
INTERPRETATIONS ET
DISCUSSIONS

IV.1. DESCRIPTION DE L'HABITAT

L'étude de la communauté des oiseaux dans la forêt hors parcelle de Beza Mahafaly ne laisse passer l'étude des différents habitats. De ce fait, les inventaires faits sur terrain ont permis de caractériser et de décrire la végétation de la partie de la région.

Pour caractériser l'habitat typique de la communauté aviaire, une analyse structurale du type de forêt concernée a été effectuée dans la zone d'étude. Cette caractérisation se compose à la fois d'une étude quantitative et d'une étude qualitative et notre analyse comprend essentiellement une étude de :

- *la structure floristique*
- *la structure spatiale :*
 - structure horizontale**
 - structure verticale**

Il est important de remarquer et de rappeler que la forêt à l'intérieur de laquelle l'étude a été faite est composée essentiellement de trois formations qui sont réparties en trois (3) strates horizontales. Ce sont respectivement de l'Est en Ouest :

- une forêt de galerie longeant la rivière Sakamena
- une formation de transition entre les deux types de forêt
- Un fourré ou forêt xérophytique.

IV.1.1. Analyse floristique

Cette partie étudie la composition floristique et la diversité floristique des placettes et du type de formation inventorié. Il est à noter que l'on peut apprécier la diversité floristique par le coefficient de mélange, dont la formule est : $CM=S/N$

A. Cas de la forêt galerie

La forêt galerie est composée de 29 espèces réparties à travers 17 familles, dont le plus marquant est la présence des grands arbres (photo 6) comme *Tamarindus indica* et *Acacia polystachya* (cf. ANNEXE 2). Notons aussi que, le coefficient de mélange est de 1/10 ce qui donne une idée sur la diversité floristique du milieu. En effet, si on peut apprécier, on a une zone riche au niveau floristique car à chaque dix (10) individus recensés, on rencontre une espèce.



Photo 6: La forêt galerie lors de la saison humide

B. Cas de la forêt de transition

La forêt de transition est une formation entre deux forêts de qualité différente, ainsi on peut y apprécier la présence en même temps des espèces de la forêt galerie et de la formation de fourrée (photo 7). A cet effet, on a recensé 23 espèces réparties dans 11 Familles (cf. ANNEXE 3). Il n'y a une différence entre la richesse floristique de la forêt galerie et cette formation de transition étant donné qu'on a le coefficient de mélange égal à 1/15. Donc, on a une zone moyennement riche en espèces floristiques car à chaque quinze (15) individus rencontrés, on a la chance de voir une espèce.



Photo 7: La forêt de transition lors de la saison humide

C. Cas de la forêt xérophytique

Dans cette formation, on assiste seulement à 17 espèces d'arbres de taille moyenne. Il est à remarquer que les grands arbres y sont absents, mais on a prédominance des espèces xérophytiques (cf. ANNEXE 4). Cette formation caractérise le milieu en totalité à un type de végétation d'un climat aride (photo 8). Le coefficient de mélange est de 1/20 donc on a une diversité floristique assez faible (la forêt a donc tendance à être homogène) car on ne rencontre une autre espèce que lorsqu'on recense vingt (20) individus. Le nombre d'individus recensés par unité de surface est plus nombreux, du fait que la forêt xérophytique est surtout composée d'arbres de petite taille.



Photo 8: La forêt xérophytique lors de la saison humide

En bref, la composition de la structure floristique des trois types de formation est différente, et cela peut avoir des répercussions sur la variation de la communauté des oiseaux selon les préférences de chaque espèce aviaire.

IV.1.2. Analyses spatiales

IV.1.2.1. Structure horizontale

Rappelons que cette partie concernera particulièrement l'étude de l'abondance qui donne le nombre de tiges dans le peuplement exprimé en N/ha. Elle donne donc une idée sur la densité de la végétation dans l'habitat naturel des espèces.

A. Cas de la forêt galerie

Elle est marquée par l'abondance des individus de grands diamètres ($d_{1,30} \geq 15 \text{ cm}$). Ainsi, l'espèce la plus dominante est alors *Tamarindus indica* avec une dominance de 9,03% suivie par des espèces de petites tailles à savoir *Grewia leucophylla*, *Dichrostachys humbertii*, *Syregada chauvetiae* avec 6,94% de dominance (cf. ANNEXE 2).

B. Cas de la forêt de transition

On a ici une dominance des arbres de petites tailles ($1\text{cm} \leq d \leq 5\text{cm}$) qui sont *Grewia franciscana*, et *Dichrostachys humbertii* avec un taux remarquable de 19,75% chacun (cf. ANNEXE 3). Mais étant donné leurs diamètres assez faibles, leur abondance n'occupe pas une grande surface terrière, cette dernière est la projection sur le sol de la surface occupée par le houppier.

C. Cas de la forêt xérophytique

L'abondance de l'espèce *Croton geayi* est remarquable car elle a une dominance de 11,97%. Des espèces telles que *Grewia franciscana*, et *Cedrelopsis grevei* sont prépondérantes aussi avec un taux de 9,89% d'abondance (cf. ANNEXE 4).

En résumé à part la forêt galerie, la région est dominée par des arbres de petites tailles, appartenant aux familles des Tiliaceae, Mimosaceae, Rubiaceae et Euphorbiaceae caractéristiques, du milieu aride. Ce qui signifie au niveau de l'étude de la communauté aviaire que l'on doit s'attendre à des espèces s'adaptant à ces milieux.

IV.1.2.2. Structure verticale

Les structures verticales seront appréciées par la structure des hauteurs

A. Cas de la forêt galerie

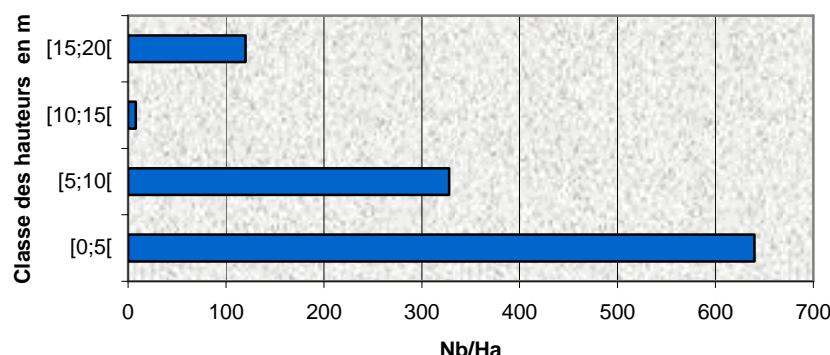


Figure 6: Structure des hauteurs de la forêt galerie

La quantité par ha des arbres à hauteur $<5\text{m}$ est remarquable, ce qui signifie une régénération très active et abondance des sous bois. Aussi, on remarque un faible abondance des arbres de hauteurs $>10\text{m}$ car l'existence des coupes des arbres à cette hauteur est intensive étant donné que l'on est dans une formation dégradée. Les arbres de hauteurs $<5\text{ m}$ constituent la strate inférieure ; mais malgré cela, l'existence des strates supérieures (10 à 20 m de hauteurs) donne une caractéristique particulière à cette formation. Ainsi, on est en présence de trois strates verticales bien distinctes.

B.Cas de la forêt de transition

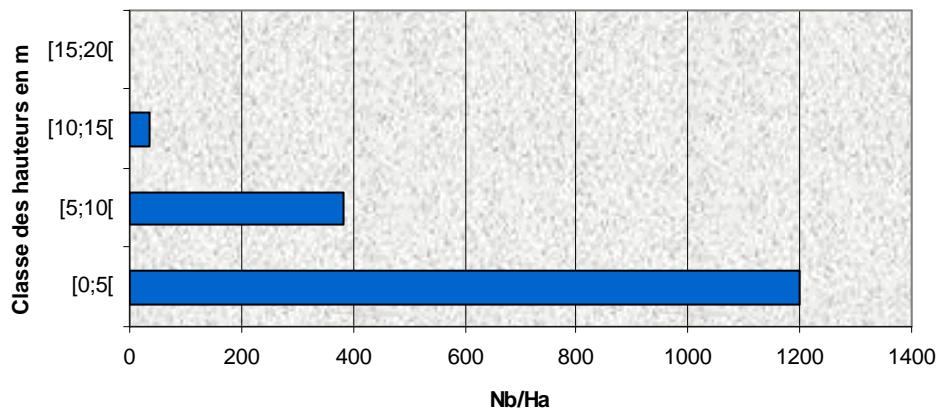


Figure 7: Structure des hauteurs de la forêt de transition

D'après cette histogramme, on est aussi en présence de trois strates verticales bien distinctes ; mais ce qui le distingue du précédent c'est le nombre l'abondance de tiges par hectare des jeunes bois et de la strate moyenne mais avec un faible abondance des arbres émergents (cf ANNEXE 3). Cela signifie que la forêt de transition évolue vers une forêt de type xérophytique à dominance des arbres à faibles hauteurs et diamètres.

C.Cas de la forêt xérophytique

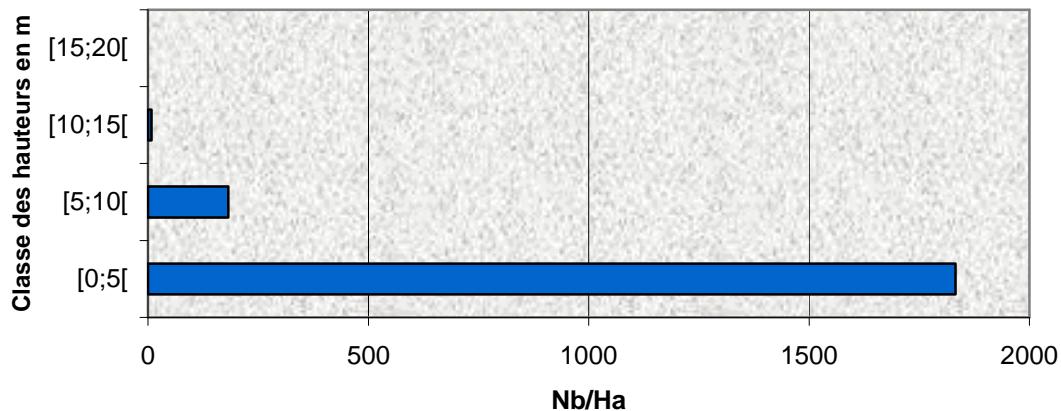


Figure 8: Structure de la forêt xérophytique

Quant à cette dernière formation, on n'observe plus d'arbres de hauteurs élevées supérieurs à 15 m. Toutefois, on assiste à l'existence de quelques arbres émergeants de 10 à 15 m de hauteurs à densité très faible (8ind/ha). Mais la canopée se trouve à une hauteur de 5 m. Ce

qui est considérablement bas et constitue une caractéristique d'une formation à deux strates avec une prépondérance des sous-bois.

En tout, dans toutes les zones inventoriées, on peut constater la présence permanente des strates basses. Ces dernières sont généralement constituées par des espèces de petites tailles appartenant aux familles des Tiliaceae, Mimosaceae, Rubiaceae et Euphorbiaceae caractéristiques de la région du Sud de l'île ; on peut aussi remarquer quelques régénérations mais la divagation des bétails sur les lieux accentuée par les menaces anthropiques font que ces régénérations meurent à ce stade.

Ainsi, l'habitat des oiseaux est très varié selon le type de formation. Cela permet déjà d'avoir une perception sur la variété des espèces de la région et surtout de la zone d'étude. Les différentes structures de la communauté aviaires (les terrestres, les sous-bois, ...) peuvent être ainsi observées dans les lieux.

IV.2.RESULTATS D'ETUDES SUR LES OISEAUX

IV.2.1. Composition spécifique des communautés aviaires

IV.2.1.1.Résultats qualitatifs des deux saisons

i. La liste de découverte des espèces :

Rappelons que l'on peut apprécier par la liste de découverte des espèces la composition spécifique d'un site pendant un moment donné (ZICOMA, 1999). En notant les nouvelles espèces détectées chaque jour, on peut faire une courbe cumulative des nombres d'espèces rencontrées. Quand cette courbe atteint le plateau, c'est à dire que l'on ne rencontre plus d'autres espèces, on peut considérer la liste des espèces pour cette saison assez complète.

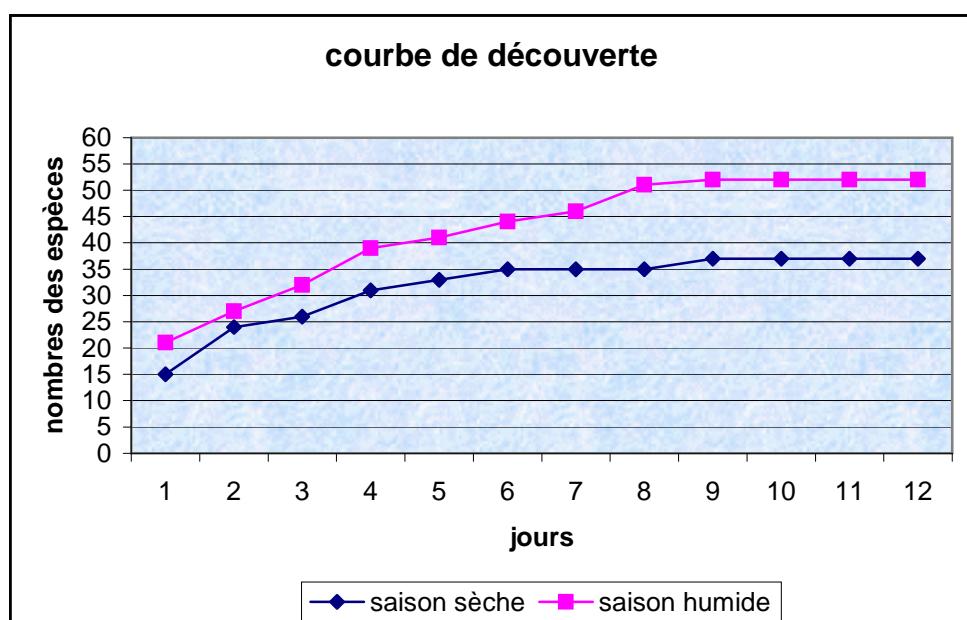


Figure 9: Courbe de découverte des espèces

Cette courbe permet alors de dire que, pendant les périodes où les recensements ont été faits ; les espèces présentes sont toutes observées. Pourtant, il se peut que des espèces présentes dans le site mais non-permanentes ne soient pas observées vu qu'elles ne s'y trouvent que pour s'escaler d'une manière passagère.

En bref, pendant la saison sèche, on a pu recenser 36 espèces ce qui correspond à 63,16% des espèces, tandis que lors de la saison humide, on a pu observer 52 espèces ce qui est équivaut à 91,23%. Ces pourcentages ont été calculés par rapport au nombre total des espèces recensées lors de cette étude (57 espèces).

Tableau 4: Liste des espèces typiques pour chaque saison

SAISONS	Espèces	FAMILLES
SAISON HUMIDE	<i>Acridotheres tristis</i> <i>Apus melba</i> <i>Bubulcus ibis</i> <i>Caprimulgus madagascariensis</i> <i>Centropus toulou</i> <i>Coracopsis vasa</i> <i>Cuculus rochii</i> <i>Eurystomus glaucurus</i> <i>Falco concolor</i> <i>Falco newtoni</i> <i>Milvus aegyptius</i> <i>Nectarinia notata</i> <i>Ninox superciliaris</i> <i>Numida meleagris</i> <i>Sarkidiornis melanotos</i> <i>Scopus umbretta</i> <i>Treron australis</i> <i>Turnix nigricollis</i> <i>Zosterops maderaspatana</i> <i>Thamnornis chloropetoides</i>	Sturnidae Apodidae Ardeidae Caprimulgidae Cuculidae Psittacidae Cuculidae Coraciidae Falconidae Falconidae Accipiteridae Nectarinidae Strigidae Numididae Anatidae Scopidae Colombidae Turnicidae Zosteripidae Sylvidae
SAISON SECHE	<i>Accipiter madagascariensis</i> <i>Achrocephalus newtoni</i> <i>Buteo brachypterus</i> <i>Cyanolanius madagascarinus</i> <i>Lonchura nana</i>	Accipiteridae Sylvidae Accipiteridae Vangidae Estrilidae

ii. Etude comparative sur la composition spécifique des deux saisons

Durant les deux séjours d'étude sur les lieux qui diffèrent selon la saison ; cinquante sept (57) espèces ont été entendues et observées. Suivant la saison d'observation, les espèces sont réparties sous trois catégories (A, B et C) ; la catégorie A renferme les espèces observées seulement pendant la saison sèche, la catégorie B pour la saison humide et C pour les espèces observées simultanément lors des deux saisons.

Tableau 5: Nombre des espèces aviaires détectées par saison

Catégories	Effectif	pourcentage (*)
A	5	8,77
B	20	35,09
C	32	56,14
TOTAL	57	100

(*) : par rapport à l'effectif total (57 espèces)

D'après ce tableau récapitulatif, la saison sèche est constituée en ses propres espèces à un taux de 8,77%, ce qui est considérablement faible par rapport à celles de la saison humide qui est par contre de 35,09%. Cependant, les deux saisons ont un caractère commun au niveau de la composition spécifique et cela à un taux de 56,14%, qui est considérablement supérieur aux deux précédents.

Variation au niveau des individus des espèces.

Pour les espèces communes des deux saisons, des études sur les variations quantitatives entre les deux saisons pour chaque espèce ont été faites. Et d'après des études statistiques (comparaison par unpaired T-test avec p-value= 0,28); on a pu ressortir qu'il n'y a pas de différence significative entre la densité et l'abondance de chaque espèce présente. En effet, le nombre des individus détectés est légèrement plus abondant en saison des pluies qu'en saison sèche. Prenant l'exemple d'une espèce le plus abondant de la région qui est *Dicrurus forficatus*; son abondance est de 184 individus détectés en saison sèche et 188 espèces en saison des pluies.

L'analyse des données des deux saisons a permis aussi de constater que pour les espèces présentes simultanément lors des deux saisons, les migrations ne sont pas observées.

DISCUSSIONS :

La présence des familles endémiques Leptosomatidae et Vangidae avec la sous famille Couinae marque la particularité des communautés des oiseaux étudiées dans le sens où ces communautés étudiées sont riches en espèces endémiques. Il est aussi à noter la présence dans la zone d'étude des familles des Pteroclididae et des Upupidae, des familles qui caractérisent surtout les zones arides (HAWKINS et MORRIS., 1998)

On constate aussi que des espèces sont présentes lors des deux saisons et d'autres pour une seule. Cela permet de dire que pour ces espèces présentes aux deux saisons bien distinctes, elles sont des espèces qui stationnent dans le milieu en toute saison et n'exigent point de condition climatique particulière pour survivre, vu qu'elles s'adaptent à la variation considérable du climat. En effet, pour la zone d'étude, le climat est en majorité chaud et sec le long de l'année. Des espèces ont une faculté d'adaptation à ce type d'écologie. Telles les espèces comme *Copsychus albospecularis* (photo 10), *Dicrurus forficatus* sont des espèces qui ont des larges facultés d'adaptation car ils s'observent dans divers types d'écosystèmes.

Les espèces recensées lors des deux saisons, constituent la majorité des espèces formant la communauté des oiseaux de la région, vu qu'elles constituent 56,14% des espèces observées le long de l'année. Cela permet de dire qu'on a une probabilité suffisamment importante de déceler de variation de la composition spécifique.

Par ailleurs, des espèces sont typiquement observées lors d'une seule saison. Ces espèces représentent un taux plus élevé en saison humide par rapport à la saison sèche. En effet, la courte saison de pluie permet d'observer des espèces des zones humides dans la région, il serait possible même d'avoir la chance de rencontrer des espèces d'oiseaux d'eau, comme *Sarkidiornis melanotos*. En effet, la présence d'un cours d'eau temporaire à Ihazoara situé non loin de la zone d'étude (carte 2) fait que des espèces s'y trouvent temporairement et certains espèces comme *Scopus umbretta* suivent la rive de la rivière Sakamena lors de son déplacement et arrive même jusqu'à proximité de la forêt xérophytique en saison des pluies.

L'observation à l'intérieur de la forêt de quelques espèces comme *Bubulcus ibis* fait remarquer le changement de la végétation suivant la saison. En effet, beaucoup d'arbres qui perdent leurs feuilles en saison sèche, deviennent verdoyants en saison pluvieuse, ce qui offrent des conditions assez favorables pour des espèces de zones humides. De plus, on observe aussi la migration massive de quelques espèces des autres pays et des autres continents comme *Eurystomus glaucurus* qui vient de l'Afrique du sud, des migrations paléarctiques pour les espèces comme *Falco concolor* (photo 9)(RATSIRARSON et al., 2001)

Mais, étant donné que la région de Beza Mahafaly est soumise à des climats arides, des espèces de cet écosystème aride sont omniprésentes sur les lieux pendant la saison sèche, mais quittent les lieux lors de la saison humide (RATSIRARSON et al., 2001). La non observation de certaines espèces peuvent venir soit de la non détection de l'espèces à cause de sa rareté soit de sa migration vers d'autres lieux. Ainsi, la région est très riche spécifiquement en avifaune que ce soit en saison de pluies qu'en saison sèche, ainsi la possibilité d'observer des oiseaux dans la région de Beza Mahafaly, surtout au niveau de l'écotourisme et des recherches, ne dépendent point des compositions de la communauté des oiseaux mais de l'accessibilité sur les lieux surtout en saison humide. En effet, les routes lamentables menant vers Beza Mahafaly, ainsi que les conditions climatiques très rudes en saison pluvieuse rendent difficile l'accès sur les lieux et cette situation est pire surtout lors des périodes cycloniques.



Photo 9: *Falco concolor*



Photo 10: *Copsychus albospecularis pica*

Source : HAWKINS, 2001

IV.2.1.2. La composition spécifique des communautés aviaires selon l'habitat

Rappelons que la végétation de la zone d'étude, c'est à dire l'habitat naturel des espèces étudiées est constitué de trois strates horizontales qui ont ses caractéristiques ; ce sont respectivement : -forêt galerie

-forêt de transition

-forêt xérophytique

Ainsi nous avons divisé en **deux biomes** notre zone d'étude car, si on se réfère au niveau de chaque type de formation forestière, cette dernière est trop restreinte pour les déplacements et les activités des oiseaux. En effet, cette zone d'étude a été délimitée en deux selon la longueur des pistes de transects (1400 m) sur les quelles les points d'écoute ont été faits. Partant de la rivière Sakamena vers l'Ouest pour le **biome de l'Est** ; et partant de la route vers Bétioky vers l'Ouest pour le **biome de l'Ouest** (carte 5), cela correspond bien à un type de végétation caractérisant d'une forêt galerie en évolution vers une forêt de transition pour le premier tandis qu'une forêt de transition vers une caractéristique d'un fourré pour le second biome.

i. Les espèces typiques et les espèces communes des biomes

La composition spécifique des deux biomes peut être appréciée en sachant les espèces communes aux deux types d'habitats de la zone d'étude ; les espèces qui ont de préférence seulement la forêt galerie et celle des forêts xérophytiques. Elles sont ainsi catégorisées suivant leurs appartenances : **A** : espèces observées seulement dans le biome de l'Ouest

B : espèces observées seulement dans biome de l'Est

C : espèces observées simultanément dans les deux biomes.

Tableau 6: Nombre des espèces aviaires par habitat

Catégories	Effectif	Pourcentage (*)
A	13	22,03
B	15	26,3
C	29	50,87
TOTAL	57	100

(*) : par rapport à l'effectif total (57 espèces)

L'analyse de ce tableau a pu montrer immédiatement une différence entre le taux de spécificité au niveau de la détection des espèces spécifiques de chaque biome. Pour être plus précis 26,3 % est le taux des espèces qui ne peuvent être observées que dans le biome de l'Est et 22,03% pour l'Ouest. Par contre, une grande partie des communautés des oiseaux peuvent être observée dans toute la partie du milieu d'étude qui est de 50,87%. La répartition au niveau des espèces est donnée par le tableau 7 suivant :

Tableau 7: Espèces spécifiques de chaque habitat

EST	OUEST
<i>Coracopsis nigra</i>	<i>Coturnix coturnix</i>
<i>Accipiter francesii</i>	<i>Acridotheres tristis</i>
<i>Coracopsis vasa</i>	<i>Apus melba</i>
<i>Corvus albus</i>	<i>Caprimulgus madagascariensis</i>
<i>Merops superciliosus</i>	<i>Coua ruficeps</i>
<i>Ninox superciliaris</i>	<i>Numida meleagris</i>
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	<i>Pterocles personatus</i>
<i>Treron australis</i>	<i>Scopus umbretta</i>
<i>Vanga curvirostris</i>	<i>Thamnornis chloropetoides</i>
<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Turnix nigricollis</i>
<i>Eurystomus glaucurus</i>	<i>Xenopirostris xenopirostris</i>
<i>Cyanolanius madagascariensis</i>	<i>Falco newtoni</i>
<i>Lonchura nana</i>	<i>Leptosomus discolor</i>
<i>Accipiter madagascariensis</i>	
<i>Acrocephalus newtoni</i>	

DISCUSSIONS :

La présence ou l'absence des espèces dans un site dépend de nombreux paramètres, parmi tant d'autres, l'habitat en est un. En effet, les deux types d'habitat font répartir la composition des communautés aviaires dans la région. Cette composition est respectivement formée d'une part par les espèces typiquement de la forêt galerie et les espèces communes aux deux biomes et d'autre part par les espèces de l'Ouest et les espèces communes des deux biomes.

En effet, d'après la description de la végétation, le domaine de l'Ouest est caractérisé par son évolution vers un type de forêt plus ouverte. C'est ainsi que la présence des espèces des zones ouvertes comme *Pterocles personatus* est observée malgré la rareté de l'espèce dans la région. On constate aussi la présence d'une espèce introduite qui est *Acridotheres tristis* (photo11). En effet, cette dernière commence à envahir la région, mais étant donné sa récente introduction à Madagascar (HAWKINS et MORRIS, 1998), on n'a pu encore observer qu'un seul individu de cette espèce. La présence de la famille des Turnicidae dans le biome de l'Ouest fait que cette zone est ouverte car ce sont des familles qui ont une préférence pour la savane, les endroits dégagés et ouverts (LANGRAND, 1995).

Mis à part, les oiseaux d'eau observés le long de la rivière Sakamena, la forêt galerie est aussi riche en espèces. Cette végétation, caractérisée par la dominance bien distinguée des arbres grandes tailles, est composée principalement par les espèces *Tamarindus indica*. Selon la phénologie, cette espèce a toujours ses feuilles même pendant la saison sèche (RATSIRARSON et al., 2001). Ainsi, pour pouvoir profiter des houppiers et des feuilles des *Tamarindus indica*, des espèces typiques qui ne peuvent pas vivre avec la sécheresse, y abritent et l'observation des espèces passagères dans les lieux pourrait avoir eu lieu comme la présence des espèces typiques des endroits toujours verts comme *Treron australis* (photo 12).

Toutefois, avec vingt neuf (29) espèces communes aux deux biomes de l'Est et de l'Ouest, la région à une particularité, car elle est ainsi composée à la fois des espèces des zones arides et des espèces des zones humides. Cela rend la région en une zone de haute potentialité au niveau

de la richesse spécifique. On remarque aussi la présence de quelques espèces indiquant la dégradation du milieu étudié. En effet, les oiseaux constituent un élément indicateur de la santé d'un écosystème donné. Parmi les espèces étudiées, *Corvus albus* en est une (GOODMAN et BENSTEAD, 2003). Cette dernière a été observée dans le domaine de l'Est, or c'est une espèce caractéristique des zones dégradées qui se trouvent autour des villages et a une alimentation très diverse et omnivore. Tout cela implique que la région se trouvant à proximité de la rivière se trouve sous l'emprise des menaces anthropiques. Il en est de même lorsqu'on observe des espèces indicatrices comme *Ploceus sakalava* dans la région de l'Ouest. Cela permet alors de constater que l'on travaille dans une région assez dégradée.



Photo 11: *Acridotheres tristis*



Photo 12: *Treron australis*

Source : HAWKINS, 2001

ii. La richesse spécifique des deux types d'habitat

L'abondance et la diversité qui indiquent la richesse d'une région donnée peuvent aussi exprimer la différence entre deux ou plusieurs sites étudiés (POMEROY, 1992). Ainsi on a une différence entre les deux types de biome étudiés, aussi bien au niveau de l'habitat qu'au niveau de la richesse en espèces aviaires.

iii. L'index S :

C'est la plus simple mesure de la diversité pour un site donné et qui indique le nombre d'espèces recensées dans un site donné. En effet, l'index S est un index montrant la proportion du nombre d'espèces d'un site par rapport au nombre total des espèces recensées (POMEROY, 1992). Les résultats obtenus permettent alors de déduire l'index S.

Tableau 8: Index S par biome

BIOMES	EST	OUEST	Total
Nombre d'espèces	44	42	57
Index S⁽¹⁾	77,2	73,68	100
Nombre d'individus	535	439	974

⁽¹⁾ : pourcentage par rapport au total (57 espèces)

On constate une légère supériorité au niveau de l'abondance des nombres d'individus du domaine de l'Est par rapport à l'Ouest, aussi le nombre d'espèces est proportionnel à l'abondance ; c'est à dire que l'on assiste à la présence de 73,68% des espèces recensées à l'Ouest, contre 77,2% à l'Est ce qui fait une différence de 3,52%.

DISCUSSIONS :

On peut dire alors que, malgré la légère différence entre le nombre d'individus des deux habitats, la forêt à tendance du type galerie est beaucoup plus appréciée par les oiseaux, de sorte qu'on y trouve un nombre d'espèces un peu plus élevé par rapport à l'autre. Cette appréciation vient du fait que la forêt galerie possède une condition écologique beaucoup plus favorable (disponibilité en nourritures, et humidité) par rapport à la forêt xérophytique.

Ainsi, le nombre des individus des oiseaux recensés est d'autant plus élevé que l'on se rapproche de la rivière Sakamena. En effet, cette zone jouit un microclimat beaucoup plus favorable à cause de la rivière qui apporte un avantage non-négligeable en matière d'humidité.

De plus, on est en présence d'un léger avantage au niveau du nombre d'espèces dans le domaine de l'Est. Cette situation s'explique par le fait que l'on est dans une forêt de type climacique climatique mais l'avantage de la région est la présence d'une formation du type édaphique.

Sur ce point, l'index S fournit un résultat intéressant ; pourtant, ce résultat ne serait pas valable dans la totalité des cas, du fait qu'il se cantonne seulement au niveau de la comparaison de la diversité des deux sites à travers le nombre d'espèces recensées et sous-entend une égalité entre les deux sites sans tenir compte de l'effectif des nombres des individus de chaque espèce, de la densité et de leur dominance respective. En effet, l'abondance en nombre d'espèces ne reflète que la richesse spécifique de la zone d'étude, ainsi cela ne permet point d'apprécier le nombre d'individus qui peut spécifier chaque site.

IV.2.2. L'Abondance relative

Selon le nombre total d'individus recensés pour une espèce aviaire donnée, les espèces recensées au sein d'une communauté aviaires peuvent être regroupées en trois catégories. Cette classification est basée sur la connaissance de l'abondance relative notée A_r . L'abondance de chaque espèce est catégorisée suivant sa valeur, ainsi on a :

- des espèces **dominantes** si $A_r > 5\%$
- des espèces **influentes** si $5\% > A_r > 2\%$
- des espèces **résidentes** si $A_r < 2\%$

IV.2.2.1. Abondance relative selon le type d'habitat

Il faut remarquer que, d'après des études comparatives sur l'abondance de chaque espèce, les valeurs correspondantes aux espèces qui sont communes aux biomes n'ont pas de différences

significatives. Pour les espèces typiques des types d'habitats, elles sont généralement des espèces peu abondantes et ne sont observées que rarement, ainsi ces espèces sont classées sous la catégorie des espèces résidentes. Cela permet la classification des espèces selon les catégories citées ci-dessus. Toutefois, le tableau 9 représente seulement les espèces les plus marquantes au niveau de chaque catégorie et chaque type d'habitat y compris la parcelle 1 qui est constituée principalement par une forêt galerie (RATSIRARSON et al., 2001).

Tableau 9: Abondance relative selon le type d'habitat et la catégorie

Catégories	ESPECES	Abondance par type d'habitat en %		
		EST	OUEST	PARCELLE 1
Espèces dominantes	<i>Dicrurus forficatus</i>	18,50	20,27	19,52
	<i>Neomixis tenella</i>	8,41	5,47	9,15
	<i>Newtonia brunneicauda</i>	8,04	5,01	8,18
	<i>Copsychus albospecularis</i>	7,66	6,38	9,91
Espèces influentes	<i>Oena capensis</i>	2,43	3,42	2,56
	<i>Nectarinia souimanga</i>	3,55	2,05	4,32
	<i>Falculea palliata</i>	2,99	2,51	2,58
Espèces résidentes	<i>Coracina cinerea</i>	1,50	0,91	1,39
	<i>Coracopsis nigra</i>	1,12	1,59	1,24
	<i>Agapornis cana</i>	1,12	0,68	1,36
	<i>Newtonia archboldi</i>	1,50	1,37	1,29

Source des données de 1996 : Suivis écologiques ESSA/Forêts-Beza Mahafaly

La variation au niveau de l'abondance selon le type d'habitat de quelques espèces communes a été aussi remarquée. Telles, les espèces qui suivent ont cette spécificité de variation

Tableau 10: Abondance par type d'habitat

Espèces	Abondance par type d'habitat en pourcentage		
	EST	OUEST	Parcelle 1
<i>Foudia madagascariensis</i>	5,23	2,73	3,22
<i>Upupa marginata</i>	1,37	3,74	0,49
<i>Artamella viridis</i>	0,93	2,51	1,22
<i>Leptopterus chabert</i>	0,75	3,42	0,23
<i>Terpsiphone mutata</i>	4,67	6,61	5,69
<i>Ploceus sakalava</i>	1,68	7,97	0,21

Source des données de la parcelle 1: Suivis écologiques ESSA/Forêts-Beza Mahafaly

Ce tableau permet de constater que quelques espèces communes aux types d'habitats ont une différence significative au niveau des valeurs de l'abondance. Les espèces les plus marquantes dans ce type de variation sont : *Foudia madagascariensis* qui est relativement abondante à l'Est, mais peu abondante à l'intérieur de la parcelle 1 et *Ploceus sakalava* qui a des préférences pour le domaine de l'Ouest et est presque inexistante dans la parcelle protégée.

DISCUSSIONS

Tout d'abord, concernant les catégories des espèces selon l'abondance; on remarque la prépondérance relative des espèces comme *Dicrurus forficatus* (photo 15). En effet, cette espèce est très observée sur les lieux, et que sa détection est très fréquente. Concernant le mode de vie de cette espèce, elle est une espèce rustique et s'adapte à toute condition de vie externe. En effet, les individus de cette espèce accompagnent dans la plupart des cas, des individus d'autres espèces comme *Terpsiphone mutata* pour la recherche de nourriture (observation personnelle). En tant qu'insectivore (LANGRAND, 1990), cette espèce profite des mouvements des individus des autres espèces pour pouvoir détecter les insectes et son capacité de vol très rapide lui permet une alimentation suffisante.

Les espèces influentes comme *Oena capensis* (photo 14), *Falculea palliata*, *Nectarinia souimanga* sont des espèces observées et entendues d'une manière moyennement fréquente.

Tout de même, ces espèces sont des espèces omni- présentes sur les lieux lors des saisons de recensement et que, on les observe dans toutes les catégories de végétation. En effet, ce sont des espèces marquant la région car la fréquence de détection de ces espèces, lors des points d'écoute, est assez élevée ; mais ce qui les distingue des espèces dominantes, c'est sa densité assez faible sauf pour *Falculea palliata*. Et il faut remarquer aussi que, ce sont des espèces qui ont comme préférences les zones ouvertes et qu'on les observe seulement dans les végétations assez dégradées dans le type de forêt galerie.

Les espèces résidentes comme *Agapornis cana*, *Coracopsis nigra* sont des espèces qu'on remarque aussi sur la zone d'études ; en effet, la variation de leurs abondances n'est pas significative selon le type d'habitat sauf pour *Coracina cinerea* (photo 13) qui s'observe plus dans la forêt galerie. Malgré ses faibles abondances, ce sont des espèces qui s'adapte bien à l'écosystème de la région aride malgré l'exigence de quelques espèces.

Concernant les différences de l'abondance qui sont bien remarquées pour certaines espèces :

- *Foudia madagascariensis*
- *Ploceus sakalava*

La première est une espèce qui apprécie les zones plus humides mais par contre plus dégradées, ce qui caractérise la différence entre la parcelle 1 et la partie Est de la zone d'étude car la partie Est est inclue dans le type de forêt galerie mais plus affectée à différentes sortes de dégradation.

Ploceus sakalava par contre n'apprécie guère que les zones ouvertes comme la forêt xérophytique de la région et a tendance aussi à faire leur nid près des villages et des hameaux (LANGRAND, 1990). Ce qui implique que la partie Ouest est une zone très dégradée et abrite même quelques hameaux.



Photo 13: *Coracina cinerea*



Photo 14: *Oena capensis*

Source : HAWKINS, 2001

IV.2.2.2. Abondance relative selon la saison d'observation

D'après l'étude comparative, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'abondance des espèces. Cette affirmation est valable seulement pour les espèces qui sont observées en toutes saisons car pour les autres espèces, qui ne sont observées que pendant une saison, elles ne peuvent être comparées que si on les observe au moins une fois pour chaque saison.

Ainsi, la catégorisation des espèces est semblable pour les deux saisons successives dans la région

La constatation s'explique donc par le fait que, les espèces qui sont présentes avec leur nombre respectif au niveau des individus de la saison précédente sont observées lors de la saison qui suit. Pourtant, certaines espèces ont une variation assez importante au niveau de son abondance. Cela est représenté par le tableau suivant.

Tableau 11: Abondance de quelques espèces aviaires selon la saison

ESPECES	Saison sèche (%)	Saison humide (%)
<i>Neomixis tenella</i>	12,59	7,08
<i>Upupa marginata</i>	6,48	2,69
<i>Ploceus sakalava</i>	0,13	4,52
<i>Xenopirostris xenopirostris</i>	0,64	0,10

Ce tableau montre alors une variation selon la saison pour quelques espèces communes aux deux saisons bien distinctes. On remarque par cette comparaison, la diminution de l'abondance pour certaines espèces lors de la saison sèche comme les espèces *Neomixis tenella*, passant de 12,59% à 7,08 %. D'autre part pour certaines espèces, on a plutôt une abondance relative plus élevée lors de cette saison sèche, passant de 0,10% à 0,64 % pour *Xenopirostris xenopirostris*.

DISCUSSIONS

Tout cela s'explique par le fait que certaines espèces comme *Upupa marginata* sont très discrètes lors de la saison des pluies, de plus ce sont des oiseaux qui ont tendance à l'appréciation des zones arides (HAWKINS et MORRIS, 1998). Donc, ces oiseaux quittent les lieux pour aller dans les endroits plus ouverts pendant la saison des pluies.

Concernant les espèces comme *Neomixis tenella*; ce sont des espèces nectarivores (HAWKINS et MORRIS, 1998), donc leur forte présence lors de la saison des pluies s'explique par le fait que des espèces d'arbres qui fleurissent favorisent leur activité ; ainsi leur détectabilité est très élevée avec d'autres individus.

Par contre pour *Ploceus Sakalava* (photo 16); ce sont des espèces qui nichent surtout sur un seul arbre. Ainsi, son indice d'abondance élevé en saison humide vient du fait que des migrations internes ont eu lieu et que les points d'observations sont relativement coïncider avec leurs nids (photo 18).

En dernier lieu, *Xenopirostris xenopirostris* (photo 17) qui est une espèce appartenant à la famille des VANGIDAE, a une tendance à l'appréciation des milieux ouverts dominés par les végétations de la famille des Euphorbiaceae. Ainsi une couverture végétale assez dense n'est pas appréciée par l'espèce.



Photo 15:*Dicrurus forficatus* Photo 16:*Ploceus sakalava* Photo17:*Xenopirostris xénopirostris*

Source : HAWKINS, 2001

IV.2.2.3. Evolution de l'abondance des espèces dans le temps.

L'analyse des données antérieures permet de faire des comparaisons dans le temps. En effet cette analyse a pu montrer une constatation. Ainsi, on a pu en ressortir que les espèces les plus dominantes sont toujours constituées de :

- *Dicrurus forficatus*
- *Neomixis tenella*
- *Newtonia brunneicauda*
- *Copsychus albospecularis*

La variation au niveau du temps sera ainsi démontrer en se referant par les valeurs de l'abondance de ces quatre espèces, vu que ce sont les espèces les plus marquées et/ou fréquemment observées (tableau 12) ; ce qui favorise ainsi une étude non biaisée.

Tableau 12 : Abondance de quelques espèces selon le temps

Espèces	Abondance en pourcentage selon le temps	
	1996	2005
<i>Dicrurus forficatus</i>	18,84	18,50
<i>Neomixis tenella</i>	9,32	8,41
<i>Newtonia brunneicauda</i>	8,2	8,04
<i>Copsychus albospecularis</i>	6,39	7,66

Source des données de 1996 : Suivis écologiques ESSA/Forêts-Beza Mahafaly

D'après ce tableau comparatif, il n'existe pas une différence entre les valeurs de l'abondance de ces espèces, qui sont des espèces marquant la caractéristique des communautés aviaires de la région de Beza Mahafaly. En effet, on ne constate qu'une étroite diminution de l'abondance de la majorité des espèces actuellement et cela est démontré par ces quelques échantillons.

Toutefois, on peut constater les contrastes entre quelques espèces qui sont largement différenciées par leur niveau d'abondance selon le temps. Ces espèces sont constituées par :

- *Pterocles personatus*
- *Numida meleagris*
- *Acridotheres tristis*

En fait, ces espèces sont observées rarement pendant cette année 2005, avec des taux d'abondance respectivement 0,21%, 0,31%, et 0,10% par contre lors des inventaires antérieurs (Suivis écologiques ESSA/Forêts-Beza Mahafaly 1995,1996,1997) sur les oiseaux, on a pu constater par l'analyse de ces données antérieures que ces espèces sont observées plusieurs fois avec des taux d'abondance plus élevés qui sont respectivement 0,93%, 1,40%, et 17,39%.

Toutefois, quelques espèces sont quasiment observées lors de cette récente observation, ces espèces sont constituées principalement par les oiseaux des zones humides qui sont les espèces :

- *Scopus umbretta*
- *Sarkidiornis melanotos*
- *Bubulcus ibis*
- *Apus melba*

Tandis que d'autres seulement lors des observations anciennes (Suivis écologiques ESSA/Forêts-Beza Mahafaly 1995,1996,1997) ; comme exemple *Polyboroides radiatus* qui n'a été nullement observée lors de cette étude.

DISCUSSIONS

Le tableau comparatif ci-dessus a montré une diminution non significative de l'abondance de quelques espèces lors de cette présente étude. Toutefois, les fortes pluies réduisent les activités des oiseaux de la région d'étude ; ainsi l'observation est aussi difficile, que certaines espèces ne sont point constatées que rarement. Par contre, des oiseaux d'eaux et des zones humides ont été détectés lors de ce dernier inventaire.

La non détection de quelques espèces comme *Numida meleagris* dans le site d'étude est expliquée par le fait que cette espèce est fortement appréciée par la population locale (constatation personnelle) ; ainsi cette espèce est considérée comme espèce ciblée par la chasse abusive par la population locale.

Concernant l'espèce introduite qui est *Acridotheres tristis*, elle n'est nullement observée dans la partie Est de la zone d'étude pendant cette étude, les données antérieures ont montré une présence quasi permanente de cette espèce surtout dans la partie Ouest. En effet, cette espèce n'apprécie pas vraiment le milieu fermé comme celui de la forêt galerie, ainsi l'observation de cette espèce en 1996 est expliquée par le fait que ces individus commencent à envahir la région.

IV.2.3.La densité

Le calcul des densités se base sur les données obtenues lors des deux saisons.

Aussi bien pour une espèce aviaire donnée que pour l'ensemble de la communauté aviaire étudiée, les valeurs de la densité permettent de trancher si la différence est significative ou non d'une part entre deux ou plusieurs sites donnés et d'autre part entre deux ou plusieurs saisons distinctes.

IV.2.3.1.Les densités relatives à chaque espèce selon le type d'habitat.

Les densités de chaque espèce selon le type d'habitat permettent de mettre en relation le type de végétation et les espèces qui ont de préférence pour son habitat d'une part et d'autre part de savoir les espèces qui colonisent le plus les différentes zones d'étude.

Le Tableau 13 résume les différentes densités calculées pour chaque espèce les plus marquantes des deux sites considérés.

Tableau 13: Densité de quelques espèces

ESPECES	DENSITES par site en ind./km ²		
	EST	OUEST	Parcelle 1
<i>Dicrurus forficatus</i>	716,41	540,89	857,09
<i>Ploceus sakalava</i>	286,62	679,41	-
<i>Neomixis tenella</i>	518,04	261,85	732,58
<i>Terpsiphone mutata</i>	353,85	467,09	522,46
<i>Falculea palliata</i>	360,93	403,39	664,32

Source des données de la parcelle 1: Suivis écologiques ESSA/Forêts-Beza Mahafaly

Ce sont ces cinq espèces qui sont les plus denses dans les zones d'étude lors de l'étude. Les analyses des données quantitatives ont toujours montré une différence de l'espèce *Dicrurus forficatus* avec une densité à l'Est de 716,41 ind/km² suivie par *Ploceus sakalava*, *Neomixis tenella*, *Terpsiphone mutata* et enfin *Falculea palliata*. D'autres espèces ont une densité faible avec laquelle la fréquence de contact est assez faible comme *Buteo brachypterus* avec une densité de 127,39 ind/km², de même pour les oiseaux qui n'ont été observés qu'une seule fois, comme *Treron australis*.

Au niveau de la variation suivant le type de végétation, les espèces les plus dominantes *Dicrurus forficatus* ainsi que *Neomixis tenella* ont tendance à coloniser la partie Est de la zone d'étude avec une différence significative pour *Dicrurus forficatus* et *Neomixis tenella*. Pour les trois autres espèces les plus dominantes, on remarque une large extension de ses densités dans la partie Ouest en particulier *Ploceus sakalava* (Tableau 13).

L'analyse des données des parcelles protégées de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly a pu montrer quelques densités des espèces vues dans la première parcelle. En effet, pour les espèces les plus denses de la zone d'étude, on remarque que leur densité est beaucoup plus élevée dans la parcelle 1, comme toutes les espèces représentées dans le tableau 13 sont denses dans la première parcelle.

DISCUSSIONS

La densité élevée des espèces *Dicrurus forficatus*, *Neomixis tenella* et *Ploceus sakalava* est toujours confirmé pendant l'analyse des résultats. En effet, ce sont les espèces les plus abondantes, et ceci est aussi confirmé pour le nombre d'individus dans un espace ou une aire donnée. La présence massive de *Ploceus sakalava* s'explique par le fait de son mode de vie. En effet, ce sont des espèces où leurs nids s'installent tous sur un même arbre (photo 18).

La comparaison au niveau du type de végétation, il est aussi confirmé la préférence de quelques espèces du type de forêt galerie où l'écosystème est plus équilibré (RAKOTONOMENJANAHARY, 1996). Par contre, il existe d'autres espèces, qui malgré leurs présences au niveau de ces deux types de forêt, ont une préférence pour la partie plus sèche. En effet, en mettant en relation les comportements de ces espèces avec le climat de la région, les espèces qui s'y trouvent ont la faculté de survivre à l'aridité et s'adaptent bien à ce genre d'écosystème.

Pour l'étude comparative, les densités au niveau de la zone d'étude possèdent une différence significative par rapport aux densités des espèces de la parcelle I qui est en outre la forêt galerie non dégradée.

On peut avancer que les perturbations dues aux pressions anthropiques ont des conséquences sur le nombre d'individus détecté pour chaque espèce. En effet, la mobilité des oiseaux leur rend sensible à toutes perturbations, ainsi l'installation d'un hameau ou un village rend difficile leur mode de vie. Cela n'empêche que, certaines espèces préfèrent les espaces plus ouvertes près des villages ou des champs.



Photo 18: Plusieurs nids de *Ploceus sakalava* sur un arbre

IV.2.3.2. Les densités relatives de chaque espèce selon la saison.

La comparaison se fait seulement pour les espèces vues lors des deux saisons. D'après le test de comparaison, en utilisant le « **Paired T. test** », l'analyse des résultats à un seuil de probabilité de 5% a pu montrer qu'il n'y a pas de différence significative entre les densités des espèces qui appartiennent aux deux saisons consécutives, c'est à dire les espèces qui sont observées pendant la saison sèche et en saison humide.

Ainsi, la variation de la densité et/ou l'abondance de quelques espèces ont été dues à une erreur de comptage ou d'identification sur place. De plus, pendant la saison sèche beaucoup

d'espèces sont moins actives que lors de la saison humide vu que les oiseaux ont besoin de fraîcheur et d'humidité pour économiser leur énergie (FRANK, 2003).

IV.2.3.3. Les densités relatives des espèces dans le temps.

Pour l'abondance relative, on a approximativement la même valeur au niveau du nombre d'espèces, ainsi la variation au niveau de la densité est expliquée par la fréquence d'observation des espèces concernées étant donné que la densité est fonction de la surface d'observation.

Tableau 14 : Densité de quelques espèces selon le temps

ESPECES	DENSITES selon le temps en ind./km ²	
	1996	2005
<i>Dicrurus forficatus</i>	731,18	716,41
<i>Ploceus sakalava</i>	293,86	286,62
<i>Neomixis tenella</i>	477,31	518,04
<i>Terpsiphone mutata</i>	456,33	353,85
<i>Falculea palliata</i>	418,17	360,93

Source des données de 1996 : Suivis écologiques ESSA/Forêts-Beza Mahafaly

L'analyse des données a pu montrer que « il n'y a pas de différence significative » entre les densités des espèces présentes lors des deux inventaires sur la même zone d'étude. Ainsi on a approximativement les mêmes valeurs malgré la différence au niveau de l'année d'observation.

Toutefois, certaines espèces comme *Acrocephalus newtoni* a une densité plus élevée en 1996 car cela est de 115,6 ind/km² contre 62,4 ind/km² seulement en 2005.

DISCUSSIONS :

La moindre différence au niveau des densités des espèces recensées lors des deux inventaires, s'explique sûrement par la différence au niveau de l'erreur lors des observations. En effet, la surface reste le facteur déterminant pour ces espèces, vu que l'on a une abondance relativement égale, or les méthodes utilisées ainsi que la surface et le nombre des points d'écoute étaient les mêmes, donc on peut avancer une conclusion que les paramètres écologiques (habitat, alimentation, ...) ne connaissent pas une variation trop importante pour pouvoir influencer les caractéristiques communautés aviaires de la zone d'étude.

IV.2.4. La dominance des espèces

La dominance définit l'importance des deux espèces les plus abondantes au sein de la communauté étudiée (KREBS, 1985). Selon McNaughton (1968, cité par Krebs, 1985), sa valeur est donnée par l'index de dominance (Idc).

Pour notre cas :

Y₁ : densité de l'espèce la plus abondante (sp1)

Y₂ : densité de la seconde espèce la plus abondante (sp2)

Y : la somme des densités de la communauté aviaire

Sp₁ est constitué par *Dicrurus forficatus* pour le type de zone d'étude à l'Est par contre l'Ouest est constituée par *Ploceus sakalava*.

Sp₂ est constitué par *Neomixis tenella* pour la forêt galerie et par *Dicrurus forficatus* pour la forêt xérophytique.

Tableau 15: Les dominances de quelques espèces aviaires selon le type d'habitat

Paramètres	Zone d'étude	
	EST	OUEST
Sp1	<i>Dicrurus forficatus</i>	<i>Ploceus sakalava</i>
Sp2	<i>Neomixis tenella</i>	<i>Dicrurus forficatus</i>
Y1	716,41	679,41
Y2	518,04	540,89
Y	10763,84	9737,63
Idc	11,46%	12,53%

La dominance au niveau des deux types de végétation ne connaît pas une grande différence qui est de l'ordre de 1,07%. Ainsi, *Ploceus sakalava* a une même importance dans la région de l'Ouest que *Dicrurus forficatus* dans l'Est lorsqu'on se réfère au niveau de la densité et de la dominance. Ainsi, les deux espèces les plus dominantes constituent 11,46% des espèces aviaires dans la partie Est tandis que 12,53% dans la partie Ouest.

DISCUSSIONS :

D'une manière générale, la dominance est marquée par trois espèces qui sont *Dicrurus forficatus*, *Neomixis tenella* et *Ploceus sakalava* dans les trois types de formation forestières de notre zone d'étude.

La dominance de *Dicrurus forficatus* est marquée par le fait que c'est une espèce insectivore. En effet, la localisation de la zone Est à proximité de la rivière Sakamena offre une prépondérante des insectes (RATSIRARSON et al., 2001) ce qui rend cette espèce au premier rang dans la partie Est atténuant ainsi la concurrences au niveau de l'alimentation. De même, pour *Neomixis tenella* qui est une espèce insectivore caractéristique des canopées. La végétation en place leur permet d'offrir leurs exigences aussi bien au niveau de l'habitat qu'au niveau

alimentation. La dominance de *Ploceus sakalava* à l'Ouest indique la différence entre les communautés aviaires dans leurs habitats à partir de l'emprise et les préférences de chaque espèce aviaire. En effet, cette espèce est caractéristique des zones ouvertes, d'ailleurs elle apprécie les zones dégradées à proximité des villages ou des champs, leurs nids se placent généralement d'une manière massive sur un arbre sans feuilles. Etant donné que les oiseaux sont des espèces indicatrices d'un milieu, la présence et la dominance de l'espèce *Ploceus sakalava* est remarquable car elle permet d'en tirer une relation entre la végétation et les espèces.

En conclusion, c'est que beaucoup de surface de la zone d'étude à l'Ouest se trouve affectée par la dégradation due à l'action de l'homme et que des habitats permanents des hommes de la région se trouvent sur la zone d'étude.

IV.2.5. Les structures des communautés aviaires

IV.2.5.1. La structure des communautés aviaires suivant l'habitat

Selon la convention sur la Diversité Biologique (PNUE, 1992), l'habitat est le lieu ou le type de site dans lequel un organisme ou une population existe à l'état naturel.

Suivant l'habitat occupé, les données obtenues sont subdivisées en huit (8)catégories qui sont : les terrestres, des terrestres et strates basses, strates basse, strates basse et canopée, canopée, sommet et zones découvertes, les oiseaux d'eau (ZACK, 1995).

Pour la distribution de chaque catégorie selon l'habitat, le tableau 16 montre la distribution entre les espèces selon les catégories mentionnées ci-dessous avec leur répartition au niveau de la zone d'étude, ainsi que ses effectifs et leurs proportions par rapport au nombre total des espèces.

Tableau 16: Structure des communautés aviaires selon l'habitat

catégorie		Est	Ouest
Terrestre	effectif	3	5
	%	6,80%	11,9%
Terrestre et strate basse	effectif	4	4
	%	9,01%	9,52%
Strate basse	effectif	4	5
	%	9,09%	11,9%
Strate basse et canopée	effectif	6	8
	%	13,63%	19,04%
Canopée	effectif	18	15
	%	40,90%	35,71%
Sommet	effectif	7	3
	%	15,90%	7,14%
Zone découverte	effectif	0	2
	%	0%	4,76%
Oiseaux d'eau	effectif	2	0
	%	4,54%	0%
Total		44	42

La répartition de la structure des communautés des oiseaux est remarquée par l'abondance des oiseaux de canopée. Les catégories des zones découvertes ne sont pas observées dans le domaine de l'Est, tandis que celles des oiseaux d'eau ne sont pas détectées dans l'Ouest. Les effectifs des autres catégories ne constituent pas une différence significative selon la répartition de l'habitat.

Pour les autres catégories telles que celles des sommets et strates basses/ canopées, l'effectif est presque le même. De même pour les terrestre et la catégorie des terrestres/ strates basses, son effectif est en moyenne quatre espèces.

DISCUSSIONS

La constatation qui se pose, c'est l'abondance des espèces qui appartiennent à la catégorie des canopées. De ce fait, on a dix huit (18) espèces qui sont observées dans la partie Est avec une légère différence pour celle de l'Ouest. Les résultats des inventaires au niveau de la végétation montrent que l'on est en présence toujours de canopée dans toutes les zones étudiées.

Pour l'ensemble des zones étudiées, l'occupation des catégories des structures n'est pas complètement observée. En effet, la catégorie des oiseaux d'eau n'est pas observée dans la partie Ouest. Etant donné la caractéristique du biome de l'Est, ainsi que la caractéristique de la région même, les espèces appartenant à cette catégorie ne peuvent pas vivre dans les milieux arides. De ce fait, ces espèces ne sont pas observées même d'une manière passagère dans la forêt xérophytique. La présence de ces espèces au niveau de la forêt galerie est due seulement à la présence de la rivière Sakamena où on les observe rarement.

L'absence des espèces de la catégorie des zones ouvertes dans la forêt galerie est évidente. En effet, la forêt galerie est à dominance de grands arbres à grand houppier et à surface terrière importante. Ainsi, la forêt xérophytique offre des conditions favorables à des espèces qui sont constituées respectivement par *Pterocles personatus* et *Falco newtoni*.

IV.2.5.2. La structure des communautés des oiseaux suivant l'alimentation

i. les différents groupes suivant l'alimentation

La connaissance de l'alimentation principale de chaque espèce permet de regrouper les espèces observées en quinze (15) catégories selon leurs aliments de base. Ceci se fait selon la nourriture principale associée au type d'aliment secondairement préféré par l'espèce considérée.

On distingue alors dans études les catégories suivantes :

- le groupe des nectarivores N(i)
- le groupe des frugivores F et F(i)
- le groupe des granivores G, G(f), G(i) et G(l)

- le groupe des insectivores I, I(f), I(g), I(l) et I(v),
- le groupe des larges invertébrés L et L(v)
- le groupe des vertébrés V

l'indice (f) indique que la catégorie considérée est aussi frugivore comme régime secondaire, l'indice(g) pour régime granivore, l'indice (i) pour insectivores et l'indice (l) pour régime large invertébré, tandis que l'indice (v) pour régime petit vertébré (RAKOTONOMENJANAHARY, 1996)

le Tableau 17 montre qu'au niveau des deux habitats, le groupement fait apparaître que :

- Quatorze (14) espèces localisées dans le biome de l'Est et quatorze (14) autres dans l'ouest sont constituées des oiseaux dont l'alimentation principale est le groupe des insectes (Tableau 17).
- Les autres catégories suivant l'alimentation variant de un (1) à trois (3) ne connaissent pas une différence significative selon l'habitat.

DISCUSSIONS

Parmi les espèces présentes dans la zone d'étude, on constate que la majorité des espèces détectées ont une préférence en matière d'alimentation les insectes. En effet la région est riche en insectes (RATSIRARSON et al., 2001) surtout lors de la saison des pluies. De plus, la disposition d'autres aliments tels les fruits, les nectars est assez faible vu qu'on se trouve dans un habitat aride à végétations tendance xérophiles.

Quelques espèces d'arbres sont appréciées par d'autres catégories d'oiseaux tels les nectarivores et les frugivores. En effet, les espèces qui fructifient et fleurissent sont observées lors de la saison sèche et de la saison humide. Les fleurs de *Gyrocarpus americanus* et *Pachypodium rutenbergianum* sont abondantes quand ces espèces sont entièrement sans feuilles au milieu de la saison sèche. D'autres espèces comme *Azima tetracantha* et *Salvadora angustifolia* ont des productions massives de fruits tous les deux ans (RATSIRARSON et al., 2001).

Tout cela permet de dire que, la variation des catégories au niveau de l'alimentation selon le type d'habitat dépend de la disponibilité de la nourriture du milieu. En général, pour l'étude cette disponibilité de la nourriture est liée :

- en premier lieu avec les conditions écologiques naturelles du milieu, le cycle phénologique de la végétation et le cycle biologique des proies ;
- ensuite la disponibilité de la nourriture est aussi fortement tributaire, d'autres facteurs comme les divers facteurs anthropiques ou la concurrence de nourriture vis-à-vis d'autres espèces, dont on peut citer entre autres le bétail et les autres espèces faunistiques dans la forêt.

Tableau 17: Composition des communautés aviaires selon l'alimentation principale de l'espèce

CATEGORIES	EST	OUEST
Nectarivores N(i)	2	2
Frugivores F	3	2
Frugivores F(i)	3	1
Granivores G	3	1
Granivores G(f)	1	2
Granivores G(i)	1	2
Granivores G(l)	2	0
Insectivores I	14	14
Insectivores I(f)	5	3
Insectivores I(g)	3	3
Insectivores I(l)	2	3
Insectivores I(v)	1	3
Larges invertébrés L	0	2
Larges invertébrés L(v)	1	1
Vertébrés V	5	3
TOTAL	46	42

ii. la chaîne trophique

La chaîne trophique traduit les liens alimentaires entre les différentes espèces d'oiseaux observées dans un site donné. Elle est hiérarchisée selon trois (3) niveaux qui sont respectivement le niveau 1 avec les réseaux C1, le niveau 2 avec le réseaux C2 et le niveau 3 avec le réseaux C3 (RAKOTONOMENJANA HARY, 1996). Il est à savoir que parmi ces niveaux :

- Le niveau 1 avec le consommateur d'ordre 1 noté C1 renferme les catégories des nectarivores (N), des frugivores (F) et des granivores (G) et dépend des producteurs primaires.
- Le niveau 2 avec le consommateur d'ordre 2 noté C2 englobe les catégories des insectivores (I) et des larges invertébrés (l) et se nourrissent des consommateurs d'ordre 1.
- Le niveau 3 avec le consommateur d'ordre 3 noté C3 contient les catégories des vertébrés (v) et se nourrissent des consommateurs d'ordre 1 et d'ordre 2.

Au sein des différents niveaux, il est à noter que :

Le pourcentage par rapport au nombre total des espèces, au sein de niveau 2 est de 61,40%, ce qui est nettement supérieur par rapport aux autres niveaux, qui est respectivement de 28,07% pour le niveau 1 et encore plus bas car 10,52% pour le niveau 3.

Tableau 18: La répartition des espèces des communautés aviaires selon la chaîne trophique

NIVEAU	RESEAU	CATEGORIES	Effectif	%
1	<i>Consommateur d'ordre 1 ou C1</i>	N	2	
		F	5	
		G	9	
		Total C1	16	28,07
2	<i>Consommateur d'ordre 2 ou C2</i>	I	30	
		l	5	
		Total C2	35	61,40
3	<i>Consommateur d'ordre 3 ou C3</i>	v	6	
		Total C3	6	10,52
Effectif total			57	100%

DISCUSSIONS

A propos de la chaîne trophique, l'effectif des consommateurs d'ordre 3 noté C3 est largement inférieur aux effectifs des consommateurs d'ordre 1 et 2 notés respectivement C1 et C2 de sorte qu'il a équilibre entre les prédateurs et les proies, vu que ce sont les proies qui sont les nombreuses.

Cependant, plusieurs prédateurs sont considérés comme les consommateurs d'ordre 1 et 2, de sorte qu'il est assez difficile de se fier aux proportions des divers niveaux trophiques au sein des communautés aviaires étudiées car l'équilibre risque d'être perturbé à tout moment donné de l'année.

En plus, la plupart des oiseaux peuvent être considérés comme prédateurs du fait qu'ils dépendent des individus proies dont ils prélèvent pour leur nourriture, et suivant la disponibilité des proies en présence dans le site, le dynamisme de certaines espèces ou des communautés aviaires est fonction de la variation du régime alimentaire qui fait aussi modifier la structure trophique des communautés aviaires (BLONDEL, 1980).

IV.2.6. Les guildes

Selon Blondel (1980), la guilde est un groupement des espèces selon leurs caractères morphologiques, leur comportement et leur aptitude écologique notamment à propos de leur stratégie de chasse pour l'alimentation. Le biotope se subdivise alors suivant les types et les emplacements de la nourriture, et chaque compartiment est habité par une guilde où les espèces se partagent les ressources existantes.

Au niveau de l'ensemble des zones étudiées, 11 types de guildes inspirées du livre de Milon et al (1973) ont été déduits; les différents types de guildes par ordre d'abondance décroissante à propos des espèces qui les constituent sont:

- les granivores, les polyphages du sol, les insectivores des feuilles et des rameaux et les insectivores des branches et les écorces viennent en premier lieu renfermant respectivement 14,03% et 15,78% .
- ensuite, les insectivores des branches et des écorces et de l'espace aérienne avec les rapaces englobant chacun 10,52 et 12,28 % des espèces,
- suivi des frugivores affectant 7,01% des espèces soit l'équivalent à de 4 sur 57
- et de même pour les insectivores des buissons englobant 4 sur les 57
- puis les polyphages des canopées et des sommets les nectarivores concernant chacun 2 espèces soit de 3,5%
- enfin avec une espèce sur 57 soit de 1,75% pour les insectivores des sols.

Ces guildes sont présentes dans les deux blocs au sein desquels les recensements ont eu lieu.

La diversification des ressources a engendré le partage de l'espace forestier qui se traduit par une ségrégation des communautés aviaires en guildes et en espèces dans les diverses niches auxquelles chacune des espèces présentes est la mieux adaptée, d'où l'occupation des différents types d'habitats, la sélection de différents types de nourriture et l'occupation d'aires différentes à la même saison (RAKOTONOMENJANAHARY, 1996).

Les résultats ont montré que les communautés aviaires peuvent se structurer en onze (11) types de guildes au total.

Ces guildes existent au niveau des deux différentes zones d'études et variant à un taux de 3,5 % pour les nectarivores qui n'est composée que deux espèces et atteignant 15,75 % pour les insectivores des feuilles et des rameaux.

La structure de la végétation de la partie Ouest de la zone d'étude ne permet pas les polyphages des canopées et sommet d'y vivre malgré la faculté d'adaptation de l'espèce *Acridotheres tristis* qui est une des espèces introduites, tandis que le *Zosterops maderaspatana* (photo 19) exige des meilleures conditions vis-à-vis de l'habitat (GOODMAN et BEANSTEAD, 2003).

Les espèces au niveau des zones étudiées sont réparties selon la composition des guildes par le présent tableau.

Tableau 19: Composition des guildes de chaque type d'habitat

Guildes	Espèces	effectif	%
Nectarivores (Ntv)	<i>Nectarinia souimanga</i> <i>Nectarinia notata</i>	2	3,5
Frugivores (Fgv)	<i>Treron australis</i> <i>Coracopsis nigra</i> <i>Agapornis cana</i> <i>Hypsipetes madagascariensis</i>	4	7,01
Granivores (Gnv)	<i>Numida meleagris</i> <i>Coracopsis vasa</i> <i>Oena capensis</i> <i>Pterocles personatus</i> <i>Foudia madagascariensis</i> <i>Ploceus sakalava</i> <i>Sarkidiornis melanotos</i> <i>Scopus umbretta</i>	8	14,03
Polyphages du sol (Psl)	<i>Corvus albus</i> <i>Streptopelia picturata</i> <i>Turnix nigricollis</i> <i>Coua gigas</i> <i>Coua ruficeps</i> <i>Bubulcus ibis</i> <i>Caprimulgus madagascariensis</i> <i>Coturnix coturnix</i>	8	14,03
Polyphages des canopées et des sommets (Pcs)	<i>Acridotheres tristis</i> <i>Zosterops maderaspatana</i>	2	3,5
Insectivores des sols (Isl)	<i>Upupa marginata</i>	1	1,75
Insectivores des buissons (Ibs)	<i>Thamnornis chloropetoides</i> <i>Copsychus albospecularis</i> <i>Centropus toulou</i> <i>Coracina cinerea</i>	4	7,01
Insectivores des feuilles et des rameaux (Ifr)	<i>Leptosomus discolor</i> <i>Cuculus rochii</i> <i>Neomixis striatigula</i> <i>Neomixis tenella</i> <i>Newtonia brunneicauda</i> <i>Newtonia archboldi</i> <i>Artamella viridis</i> <i>Lonchura nana</i> <i>Cyanolnius masagascariensis</i>	9	15,78
Insectivores des branches et des écorces (Ibe)	<i>Coua cristata</i> <i>Nesillas typica</i> <i>Leptopterus viridis</i> <i>Falculea palliata</i> <i>Xenopirostris xenopirostris</i> <i>Vanga curvirostris</i> <i>Acrocephalus newtoni</i>	7	12,28
Insectivores de l'espace aérienne (Iea)	<i>Dicrurus forficatus</i> <i>Terpsiphone mutata</i> <i>Merops superciliaris</i> <i>Eurystomus glaucurus</i> <i>Leptopterus chabert</i> <i>Apus melba</i>	6	10,52

Rapaces (Rpc)	<i>Buteo brachypterus</i> <i>Accipiter francesii</i> <i>Accipiter madagascariensis</i> <i>Falco concolor</i> <i>Falcon newtoni</i> <i>Ninox superciliaris</i>	6	10,52
Total		57	100

DISCUSSION

L’importance des granivores, des insectivores des feuilles et des rameaux et des insectivores des branches et des écorces justifient la préférence de la canopée pour les oiseaux car dans des conditions climatiques rudes comme les pluies battantes de la saison des pluies et la sécheresse en saison sèche, c’est évident que la canopée possède des conditions micro-climatiques beaucoup plus favorables.

Les guildes sont liées à la bonne structuration de la végétation en place, mais aussi et surtout, par le rôle important que joue la forêt au niveau de l’écologie et de la régulation. Autrement dit, l’abondance des guildes indique que la productivité primaire des zones étudiées est saine et élevée, permettant l’abondance et la prolifération de différents type de nourriture pour l’avifaune.

Ces variations et abondances de nourriture sont marquées par la prépondérance des espèces aviaires insectivores avec 28 espèces sur les 57 recensées au niveau des différentes strates de la végétation.

En liaison avec la comparaison au niveau du nombre d’espèce, on remarque ainsi une préférence de la communauté vers les végétations où les formes de canopées sont beaucoup plus avantageuses au niveau de l’habitat et de l’alimentation. Ainsi, des espèces ont une préférence les strates qui ont tendance à une structure des forêts galeries.



Photo 19: Zosterops maderaspatana

(Source: HAWKINS, 2001)

IV.2.7. La distribution et le statut de l'avifaune étudiée

Si on pose comme base de classification des critères délimitant la situation d'une espèce considérée par rapport à sa distribution et son statut (LANGRAND, 1990), il est possible de répartir les données obtenues en six catégories.

Ces critères sont tels que

- la catégorie « d » désignant les espèces endémiques au domaine du Sud
- la catégorie « w » indiquant les espèces endémiques à la région de l'Ouest,
- la catégorie « m » englobant les espèces endémiques de Madagascar,
- la catégorie « r » mentionne les espèces endémiques à la région malgache
- la catégorie « l » indique les espèces à large répartition
- et la catégorie « I » pour les espèces introduites à Madagascar ;

Tableau 20: Les distributions et statuts des espèces aviaires dans la région d'étude

Catégories	Saisons		Partie	
	sèche	Humide	Est	Ouest
d	3	6	0	2
w	5	7	2	4
m	13	15	11	12
r	12	16	19	15
l	4	6	12	8
I	0	2	0	2
Total	37	52	44	42

D'après ce tableau 20, une variation se trouve au niveau du statut des oiseaux dans la communauté. Par contre, la variation des différents statuts selon la saison et le biome n'est pas distingué. Ainsi, il n'y a pas de variation significative entre les saisons et les divisions selon l'habitat des espèces appartenant à un même statut. La région est dominée par des espèces endémiques des régions de Madagascar et endémiques de Madagascar et les espèces introduites y sont rares

DISCUSSIONS

Le statut et la distribution des espèces aviaires permettent de subdiviser les communautés aviaires étudiées en 6 catégories ; aussi bien au sein de chaque biome étudiées qu'au niveau de la distribution saisonnière de l'ensemble, la subdivision est largement dominée par les catégories oiseaux endémiques à Madagascar et les catégories des endémiques à la région malgache. Et de plus la présence d'une espèce introduite comme *Numida meleagris* n'a eu lieu que pendant la saison humide et dans la partie Est. Ceci permettra d'affirmer la richesse spécifique du lieu, ainsi que l'endémicité élevée au niveau de la biodiversité de l'île et de la région. Et que l'espèce introduite, *Acridotheres tristis* malgré sa faculté d'adaptation a du mal à envahir la région.

De cela, on peut affirmer aussi de l'efficacité des données de base, car il est vérifié que des espèces qui sont endémiques d'une zone ne sont observées que dans le domaine de son habitat préféré. On observe ainsi, des espèces endémiques au domaine du sud pendant toutes saisons

mais seulement, il n'y existe pas dans la partie Est de la zone d'étude étant donné qu'on est dans une région aride.

Le niveau d'endémisme spécifique qui est au niveau de l'ensemble des blocs étudiés est une potentialité non négligeable des zones étudiées. Sur ce, le site d'étude (hors parcelle) à proximité de la Réserve de Beza Mahafaly mérite bien une attention particulière. En effet, les réserves sont érigées afin de protéger et de préserver les traits naturels d'importance national pour servir à l'éducation, à la recherche et aussi à l'appréciation de grand public (MACKINNON et *al.*, 1990). Donc, il faut protéger le corridor de toutes pressions dues aux activités des populations locales.

A part cette valeur considérable, la zone étudiée constitue aussi un gîte d'étape pour les oiseux migrants ; par conséquent, les communautés aviaires méritent une stratégie de conservation adéquate qui va faire bénéficier en même temps toutes les entités écologiques en place.

Et étant donné que la viabilité écologique reste inséparable à la vie socio-économique en milieu rural (BROWN, 1992), il est nécessaire d'élaborer un plan de gestion correcte de l'environnement et de le coupler avec une stratégie de conservation des oiseaux.

CHAPITRE 5:
*PROPOSITION DE
STRATEGIE DE
CONSERVATION*

La connaissance de l'avifaune de la Réserve Spéciale et ses environs ainsi que le suivi de leurs populations constituent des éléments capitaux pour la stratégie de conservation de la forêt (RATSIRARSON et al., 2001).

En effet, les études faites à l'intérieur du corridor de la Réserve montrent que les espèces aviaires sont en relation étroites avec leurs habitats. De plus, le corridor présente une richesse importante au niveau de la composition spécifique de l'avifaune, aussi bien en saison humide qu'en saison sèche. Toutefois, les études quantitatives des espèces présentes dans cette zone d'études ont pu montrer qu'il y a une différence significative entre les parcelles protégées et la zone non protégée. D'ailleurs, l'existence des facteurs naturels comme l'invasion des espèces introduites comme *Acridotheres tristis*, les effets des cyclones entraînent la diminution quantitative et qualitative des communautés aviaires typiques de la région. Mais, la plus importante qui constitue une grande menace, c'est l'action de l'homme à l'intérieur du corridor, d'une part sur l'habitat et d'autre part sur les espèces aviaires.

Face à ces problèmes, des mesures doivent être proposées pour assurer la protection et la conservation des communautés d'oiseaux dans cette zone reliant les deux parcelles.

C'est ainsi qu'une stratégie de conservation est proposée. Cette stratégie sera établie selon quelques axes stratégiques qui sont présentés avec leurs activités respectives.

❖ Axe 1 : Protéger l'habitat naturel de la communauté aviaire.

La communauté aviaire du corridor diffère selon le type de végétation qui constitue son habitat. De plus, les oiseaux constituent sans nul doute celui qui réagit le plus rapidement aux changements qui s'opèrent au sein de la nature grâce à leur mobilité (RATSIRARSON et al., 2001). Donc, les différentes communautés aviaires sont en relation étroite avec la végétation. C'est ainsi qu'il s'avère nécessaire de protéger la forêt entre les deux parcelles.

Pour cela, les activités suivant doivent être entreprises :

- Faire l'extension de l'Aire Protégée en reliant les deux parcelles non contiguës, c'est à dire en incluant le corridor parmi les zones protégées.

Cette activité consiste surtout à faire une extension progressive des deux parcelles. En effet, les bornes et les limites des parcelles sont actuellement déplacées, de manière à agrandir progressivement ses surfaces. Cette stratégie d'extension doit être accomplie jusqu'à ce que le corridor soit complètement inclus dans la surface protégée. Mais, toutefois, doit être faite avec des mesures d'accompagnement, telles le déplacement des populations à l'intérieur du corridor et la recherche de nouveaux terrains d'exploitation pour ces dernières.

- Sensibiliser et encadrer de la population à l'intérieur et à proximité du corridor de la Réserve Spéciale.

❖ Axe 2 : Conserver les espèces aviaires dans le corridor

D'après nos études, la zone hors parcelles reliant les deux parcelles protégées est riche en avifaune, étant donné que nous avons recensé 57 espèces en deux saisons. Les oiseaux sont menacés par la chasse pour diverses raisons : nourritures (*Coua gigas*, *Numida meleagris*), médicaments (*Centropus toulou*) (RATSIRARSON et al., 2001).

Les activités qui y correspondent consistent à :

- Faire connaître à la population riveraine l'importance et la richesse de la zone d'étude en matière d'avifaune ;
 - Campagne / sensibilisation permanente
 - Implication / responsabilisation des paysans sur la gestion des exploitations des oiseaux en les informant sur l'importance des espèces aviaires et de leurs habitats.
- Proposer une mode de gestion sur la chasse en tenant compte de la perception de la population locale. (Exemple : période de chasse en dehors de la période de reproduction qui est de novembre en janvier, quantité à prélever, les espèces collectées comme les espèces rares, telle *Coua gigas*,...).
- Mettre en œuvre et appliquer des systèmes de suivi écologiques des espèces aviaires dans le corridor de la Réserve. Parmi cela, l'invasion de *Acridotheres tristis* du biome de l'Ouest vers l'Est. Cela doit se faire en faisant des inventaires hebdomadaires et des études de comportement permanent, en vue de suivre l'évolution et les changements afférant aux communautés aviaires du site.

❖ Axe 3 : Faire des recherches pour conserver et mieux comprendre la communauté aviaire ainsi que son habitat naturel.

- Evaluer les menaces sur les oiseaux (les espèces chassées, la fréquence de chasse, la quantité et endroit pour la chasse,...) en vue de gérer la chasse et la collecte.
- Faire des études biologiques approfondies sur la végétation dans le corridor de la Réserve.
 - Etude de la dynamique des trois types de formation forestière à l'intérieur du corridor (forêt galerie, forêt de transition et forêt xérophytique).
 - Etude de quelques espèces floristiques (Inventaire, phénologie, ...) qui assurent l'alimentation des oiseaux, comme *Gyrocarpus americanus* et *Pachypodium rutenbergianum* pour les nectarivores, *Azima tetracantha* et *Salvadora angustifolia* pour les frugivores.
- Faire des essais d'enrichissement dans les milieux très exploités tels que les endroits à proximités des hameaux.
 - Création des pépinières destinées pour l'enrichissement du corridor.

- Essai d'enrichissement avec des espèces qui s'adaptent bien dans les conditions de la région comme *Tamarindus indica*, *Salvadora angustifolia*, *Cedrelopsis gregwei*, *Alluaudia procera*,....
- Evaluer les menaces sur la forêt de la zone d'étude en vue de prendre une décision pour sa conservation et protection
 - Faire des enquêtes pour connaître les espèces les plus exploitées.
 - Faire des études relatives sur terrain à travers des inventaires.

❖ Axe 4 : Valoriser la richesse aviaire du corridor en matière d'écotourisme.

Beza Mahafaly présente une potentialité non-négligeable dans le domaine du tourisme. Il y a l'existence de 2 types de forêt sur le site avec les espèces caractéristiques qu'ils abritent (ESSA/ Forêts-ANGAP-WWF, 2001). Par ailleurs, le corridor qui se trouve entre les 2 parcelles possède également cette potentialité, particulièrement en matière d'avifaune. Cette valorisation contribue, en effet, à la conservation de la zone, étant donné que cela constitue un élément qui attire les conservateurs, les institutions et organismes verts nationaux et internationaux. De plus, cela peut contribuer à l'investissement financier par les touristes pour appuyer la protection de cette zone.

Pour cela il faut :

- Mettre en place des circuits touristiques suivant les lignes de transects préétablies lors de cette étude : la mise en place et la mise en œuvre des infrastructures à cet égard se basent sur les lignes de transects établies lors de cette étude. Les coordonnées et les orientations (cf. annexe 5) de ces transects sont prises en compte pour l'installation.
- Installer des points d'observation propices à la rencontre des espèces aviaires : les points d'observation peuvent être choisis d'une manière systématique (tous les 800 m des lignes de transects tracés)

Tableau 21 : Résumé et proposition d'un cadre logique pour la conservation des espèces aviaires du corridor de la Réserve.

Objectif global : Conserver la communauté aviaire dans le corridor entre les deux parcelles de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly.				
Objectif spécifique	Actions	Résultats attendus	Méthodologie	Indicateurs
Protéger l'habitat naturel de la communauté aviaire	<ul style="list-style-type: none"> -Appliquer des mesures de protection comme l'extension de l'aire protégée -Sensibiliser et encadrer la population locale en matière de protection du corridor de la réserve 	Le corridor de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly est protégé de toute menace anthropique	<ul style="list-style-type: none"> -Sensibilisation et encadrement -Délimitation progressive du corridor comme Réserve Spéciale. -Expulsion des hameaux et exploitation à l'intérieur de ce corridor 	<ul style="list-style-type: none"> -La surface totale de la surface protégée de la Réserve spéciale. - Fréquence de sensibilisation et nombre de paysans sensibilisés
Conserver les espèces aviaires dans de corridor	<ul style="list-style-type: none"> -Faire connaître à la population riveraine l'importance et la richesse de la zone d'étude en matière d'avifaune <ul style="list-style-type: none"> . Campagne/ Sensibilisation permanente . Implication/ responsabilisation des paysans sur la gestion des oiseaux -Proposer une période de chasse, quantité à prélever, espèces à collecter, l'âge des gibiers,... avec les paysans -Faire des suivis écologiques de la population aviaire 	L'importance des espèces aviaires est suffisamment connue par les paysans et ces espèces sont conservées.	<ul style="list-style-type: none"> -Mémoire de fin d'études -Stages -Exploitation des rapports -Sensibilisation et entretiens avec les paysans par les responsables de la Réserve. 	<ul style="list-style-type: none"> -Quantité et fréquence de collecte. - Fréquence de sensibilisation et nombre de paysans sensibilisés
Faire des recherches pour mieux comprendre et conserver la communauté aviaire ainsi que son habitat naturel	<ul style="list-style-type: none"> -Evaluer les menaces sur les oiseaux -Faire des études biologiques approfondies de la végétation <ul style="list-style-type: none"> . étude de la dynamique de la forêt . étude de quelques espèces floristiques -Faire de l'enrichissement dans les milieux très exploités <ul style="list-style-type: none"> . création de pépinière . essai d'enrichissement -Evaluer les menaces sur la forêt <ul style="list-style-type: none"> . Faire des enquêtes . Faire des études relatives sur terrain 	L'habitat naturel de la communauté aviaire est protégé de toute menace et les données sur l'avifaune augmente en quantité d'information disponible.	<ul style="list-style-type: none"> -Mémoire de fin d'études -Stages -Exploitation des rapports -Activités des responsables de la Réserve 	<ul style="list-style-type: none"> -Nombre des étudiants et chercheurs -Rapport d'activité annuel -Surfaces reboisées et enrichies -Rapport de recherches
Valoriser la richesse aviaire du corridor en matière d'écotourisme	<ul style="list-style-type: none"> -Mettre en place des circuits touristiques. -installer des points d'observation. 	La richesse aviaire du corridor est valorisée.	<ul style="list-style-type: none"> -Mémoire de fin d'études -Stages -Traçage des lignes 	<ul style="list-style-type: none"> -Nombre de visiteurs par saison -Recette annuelle

CONCLUSION

Les résultats obtenus de cette étude permettent d'avoir des informations dans la mesure où son acquisition va aboutir, par la suite, à la réalisation de stratégies de conservation et de suivis écologiques.

En effet, Madagascar faisant partie de la zone rouge (hot-spot) est soumis à des pressions anthropiques assez importantes. De ce fait, les zones non-protégées comme le corridor de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly est une des zones la plus riche au niveau de la diversité biologique qui se trouve sous l'emprise des menaces dues aux actions de l'homme. De plus, ce corridor est d'une fragilité très importante étant donné la présence de quelques hameaux et activités agricoles au sein de ce site.

Des études sur la variation de la composition spécifique des communautés selon deux saisons distinctes nous ont permis d'affirmer que la zone possède encore une richesse très importante surtout au niveau de la diversité spécifique. En effet, l'étude faite pendant deux saisons distinctes a fait ressortir que la région est riche en 57 espèces dont 37 d'entre elles ont été observées pendant la saison sèche et 52 lors de la saison humide. Dans le cadre de l'écotourisme et de la recherche au niveau de l'avifaune, on a plus de chance d'observer une variété plus large d'espèces en saison humide. D'ailleurs, l'analyse des structures des communautés, les guildes ainsi que la distribution et le statut de l'avifaune de la zone d'étude confirment sa richesse. On observe des espèces endémiques telles ; des espèces endémiques de Madagascar comme *Buteo brachypterus*, *Copsychus albospecularis pica*, *Coua cristata*, *Ninox superciliorus*... ; des espèces endémiques de la région du Sud de Madagascar comme *Xenopirostris xenopirostris*, *Thamnornis chloropetoides*.

La spécificité au niveau de la végétation, du corridor de la Réserve Spéciale, qui constitue l'habitat des espèces faunistiques lui offre une particularité très intéressante. En effet, le corridor possède à la fois une forêt galerie, une forêt de transition et une forêt xérophytique.

Cette diversité au niveau de la végétation implique une richesse au niveau de la spécificité des communautés faunistiques de la région. Notamment en matière d'avifaune ; le corridor de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly possède à la fois des espèces des régions arides et des espèces des zones humides. Cela se distingue à l'intérieur des zones d'études par des espèces qui sont typiquement observées dans la partie de l'Est comme *Coracopsis nigra*, *Accipiter francesii*, *Eurystomus glaucurus*,... et par des espèces qui apprécient particulièrement la forêt xérophytique à l'Ouest comme *Coturnix coturnix*, *Acridotheres tristis*, *Numida meleagris*,.... Des espèces sont quand même observées à la fois dans les trois types de formation qui composent le corridor de la Réserve. De ce fait, la variation des communautés aviaires est fortement liée aux types de végétation qui constituent l'habitat permanent des ces espèces.

La comparaison des données quantitatives des communautés aviaires des parcelles protégées et du corridor a permis de constater qu'on a une baisse au niveau de l'abondance et de la densité de quelques espèces dans les zones non-protégées. Cela accentue l'affirmation dans le

domaine de la relation étroite entre les communautés d'oiseaux et son habitat. En effet la destruction de la végétation et les perturbations de l'homme se font remarquer dans le corridor de la Réserve Spéciale et l'observation de quelques espèces indicatrices de la présence humaine comme *Corvus albus*, *Ploceus sakalava* en témoigne. Ainsi, le troisième objectif, qui n'est autre que la mise en relief de l'importance de la conservation de la richesse en matière d'avifaune du corridor est atteinte. De plus, l'invasion de *Acridotheres tristis* se fait remarquer dans le domaine de l'Ouest. En effet, l'introduction de cette espèce entrave des effets perturbateurs sur les communautés aviaires du corridor surtout au niveau de la concurrence en matière d'alimentation.

Cette étude permet de conclure que, la région est riche spécifiquement et que la variation des communautés aviaires dans le corridor de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly dépend aussi bien de la saison que du type d'habitat.

En outre, des études sur les communautés aviaires ont été déjà entreprises dans cette zone d'étude, ainsi les données chiffrées de ces études antérieures dans les années passées ont été comparées par celles du récent inventaire. Par l'analyse de ces données et des études comparatives, on a pu en sortir qu'en majorité, il n'y a pas de changement considérable entre la composition spécifique et la variation quantitative des individus des années 90 et celle de 2004 et 2005. Toutefois, la diminution de l'abondance et de la densité de quelques espèces comme *Acrocephalus newtoni*, *Coua gigas* se fait remarquer. Pour le cas de *Coua gigas*, les individus de cette espèce font l'objet de chasse non contrôlée dans le corridor car leurs viandes sont appréciées par la population aux alentours de la Réserve.

En bref, si cette étude a permis de comprendre la variation au niveau du corridor de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, elle prévoit encore une continuité de la recherche pour l'étude des comportements des espèces qui sont observées rarement telles que *Coua gigas*, *Coua ruficeps*, *Acrocephalus newtoni*, vu que ces dernières semblent être en voie de disparition localement.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIES

- Andriafanomezana, M. 1997. Contribution à l'amélioration des conservations des produits post récolte aux alentours de la Réserve spéciale de Beza Mahafaly. Mémoire de fin d'étude. ESSA/Agriculture ; Université d'Antananarivo.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. 1993. Birds Census Techniques 3rd edition ; 239 p.
- Blaser, J. 1984. El paramètro « Tendencia del arbol »- una proposicion para clasificar arboles cualitativamente. El chasqui 5/6 : 22-25. Turrialba Costa Rica.
- Blondel, J. 1980. Structure et dynamique des peuplements d'oiseaux forestiers. In : Actualités d'écologie forestière, GAUTIER-VILLAN , BORDAS.. Paris 1980. p.367-338.
- Brown, M. 1992. La gestion des zones tampons en Afrique. Projet ONG/GRN. 19 p.
- Brun, R. 1976. Methodik unbd Ergebnisse zur Biomassenbestimmung eines Nebelwald-Okosystems in den venezolanischen Anden. Proceedings of the XVth World Congress. Olso.
- Dagnelie, P. 1988; Théorie et Méthodes Statistiques. Vol. 1. Presse agronomique de Gembloux. 253p.
- Dorst, J. 1971. Les oiseaux dans leurs milieux. Edition Boras. Paris, Montréal. 384 p.
- DSRP. 2003 in RAKOTO RATSIMBA, H. 2004. Contribution à la conservation et à l'élaboration de plan de gestion rationnelle de quelques espèces de palmiers menacées dans la region d'Andasibe Mantadia, Mémoire de Fin d'Etude, ESSA/Forêts. Université d'Antananarivo.
- Duvigneaud, P. 1974. La synthèse écologique. Edition Paris Doin . 296 p.
- ESSA/Forêts-ANGAP-WWF .2001.Plan d'Aménagement et de Gestion de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly. ESSA/Forêts-ANGAP-WWF. Antananarivo.
- Fishpool and Michael, Lincoln D.C, Evans, I. 2001. Important Bird Area in Africa and associated Island priority sites for conservation. First Edition. 743 p.
- Frank B. Gill – 2003. Ornithology. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia and The University Pennsylvania W.H. Freeman and Company New York. 236 p.
- Goodman, S.M., Langrand, O. & Raxworthy, C. 1992. Food of the Madagascar Long-eared Owl *Asio madagascariensis* in Two habitats in Southern Madagascar. Ostrich 64: 79-85.
- Goodman, S.M. et Benstead, J. 2003. The natural history of Madagascar. The university of Chicago Presse, Ltd. , London. 1705p.

- Henkel, F-w. et Schmidt, W. 2000. *Amphibians and Reptiles of Madagascar*. Krieger Publishing Company. Malabar, Floride.
- Jenkins, M. D. 1987. *Madagascar An Environment Profile*. IUCN/UNEP/WWF. Gland Switzerland. 230 p.
- Koechlin, J., Guilamet, J.L., Morat, P.- 1974. *Flore et Végétation de Madagascar*. In der A.R. Gantner Verlg kommanditgesellschaft. 624 p
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology: The experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Row, Publishers, N.Y. 3rd Edition. 740 p
- Laake, J.l, Buckland, S;T., Anderson, D.R. & Burnham, K.po.- 1993. *Distance User's Guide*. CCF & WRU. Colorado State University.
- Langrand, O.1990. *Guide to the birds of Madagascar*. Yale University Press, New Haven & London. 339p.
- Mackinnon, J., Mackinnon, K; Child, G & Thorsell, J. 1990; *Aménagement et gestion des Aires Protégées tropicales*.UICN, PNUE, CCE. 278 p.
- Million, P., Petter, J.J. & Randrianasolo, G.- 1973. *La faune de Madagascar : OISEAUX*. Vol XXXV. ORSTOM-CNRS, 263 p.
- Morris, P. et Hawkins, F. 1998. *Birds of Madagascar: a Photographic Guide*. St James, London. 315p
- Myers, N ; Mittermeier, R. A; Mittermeier, C. G.; da Fonseca, G. A. B. et Kent, J. 2000. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. *Nature* 40 :853-858
- O'Connor, S. 1988. Une revue des différences écologiques entre deux forêts galeries, un protégée et une dégradée, au centre sud de Madagascar. Pp. 216-227. In : *L'équilibre des écosystèmes forestier à Madagascar*. UICN, 1988. 331p.
- ONE. 1992. *Rapport National sur l'Environnement et le développement*. Madagascar. 83 p
- Pomeroy, D. 1992. *Couting Birds ; Technical handbook series n°6 AWF*. Nairobi, Kenya. 42 p.
- PNUE. 1992. *Convention sur la diversité biologique*. Uniterra, Nairobi. Na 92-7808. 25 p.

- Rajoelison, G. 1997. Etude d'un peuplement, Analyse sylvicole. Manuel à l'usage des techniciens du développement rural. Manuel forestier n° 5. 26 p.
- Rakotomanga, P ; Ricchard,A. F. et Sussman, R. W. 1987. Beza Mahafaly ; Formation et mesures de Conservation. *In.* Priorités en Matières de Conservation des Espèces à Madagascar. *Eds.* R. A. Mittermeier, L. H. Rakotovao, V. Randrianasolo, E.J. Sterling et D Devitre. Gland IUCN pp:41-44.
- Rakotonomenjanahary, O. 1996. Contribution à l'étude des communautés aviaires dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, DEA. ESSA/Forêts. 78p.
- Ramboanilaina, A. 1997. Contribution à l'étude du système d'élevage des bovins, ovins et des caprins dans les environs de la Réserve spéciale de Beza Mahafaly (cas du village Analafaly). Mémoire de fin d'études. ESSA Eaux et Forêts. Université d'Antananarivo.
- Randriamahaleo, T.R. 2001. Etude des impacts négatifs de l'élevage sur la forêt de Beza Mahafaly. Mémoire de fin d'études. ESSA Elevage. Université d'Antananarivo.
- Ratsirarson, J., Randrianarisoa, J., Edidy, E., Rigobert, J.E., Efitroarany, Ranaivonasy, J., Razanajaonarivalona, E.H., Alison, F.R. 2001 Beza Mahafaly: Ecologies et réalités socio-économiques, Serie Sciences Biologiques N° 18. 104 p. CIDST Antananarivo.
- Richard, A. F. et O'Connor, S. 1997. Degradation, Transformation and conservation : The past, Present and possible Future of Madagascar's environement. *In.*Natural Change and Human Impact in Madagascar. *Eds.* S. M. Goodman and B. D. Patterson. Pp 406-418. Smithsonian Institution. Washington DC.
- Sussman, R. W. et Rakotozafy, A. 1994. Plant diversity and structural analysis of tropical dry forest in southwestern Madagascar. *Biotropica* 26 (3): 241-254.
- Zack, S. 1995. The study of birds in Madagascar: Behaviour, Ecology and Conservation UDLP Field Course. 60 p.
- ZICOMA.1999. Les zones d'importance pour la conservation des oiseaux à Madagascar. Projet ZICOMA Antananarivo, Madagascar. 266 p.

COURS PROFESSE À L'ESSA

- RAJOELISON.- Cours de sylviculture des Forêts Naturelles.-2004
- RAMAMONJISOA. – Cours de méthodologie de recherche.-2004
- RATSIRARSON. – Conservation de la Biodiversité. -2004

ANNEXES

ANNEXE 1 : Pluviométrie et température relevées à la Station Météorologique de Betsioky-Sud (1961 – 1990)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Pluies (mm)	168.6	128.4	74.1	28.6	12.4	8.6	6.1	6.9	10.4	15.3	61.3	160.1	Pann 679
Nb jours	10	9	5	3	2	2	1	1	2	4	6	10	Nb j/an 55
T min (°C)	21.7	21.5	20.6	18.9	15.3	12.9	12.9	13.5	15.4	17.8	19.6	21	-
T max (°C)	34.6	34.4	34.1	32.6	30.4	28.5	28.5	30	32.7	34.5	34.7	34.6	-
T moy (°C)	28.2	28	27.3	25.8	22.8	20.7	20.7	21.7	24.1	26.2	27.1	27.8	25.03
U	12.9	12.9	13.5	13.7	15.1	15.6	15.6	16.5	17.3	16.7	15.1	13.6	14.77

Pann : Précipitation moyenne annuelle

Nb jours : Nombre de jours de pluies

Nb j/an : Nombre total de jours de pluies par an

T min : Température minimale du mois

T max : Température maximale du mois

T moy : Température moyenne mensuelle

U : Amplitude thermique en °C, U=Max - Min

Source : Service de la Météorologie Ampandrianomby – Antananarivo, 2004

ANNEXE 2 : Composition et diversité floristique de la forêt galerie

catégories	Nom scientifique	FAMILLE	D _{1,30}	H _{tot}	Nb invent orié	Nb/h a	Ar en %
D≥15 cm	<i>Tamarindus indica</i>	CESALPINACEAE	51,19	15,19	52	104	9,03
	<i>Acacia polyphylla</i>	MIMOSACEAE	58,7	17,72	5	10	0,87
	<i>Craveta excelsa</i>	CAPPARIDACEAE	30,5	15,25	2	4	0,35
	<i>Albizzia polyphylla</i>	MIMOSACEAE	68	16,5	1	2	0,17
5≤ D < 15 cm	<i>Strychnos madagascariensis</i>	LOGANIACEAE	8,85	5,89	7	56	4,86
	<i>Quisivisthie papionae</i>	MELIACEAE	8,8	7,95	5	40	3,47
	<i>Tamarindus indica</i>	CESALPINACEAE	10,4	6,675	4	32	2,78
	<i>Acacia polyphylla</i>	MIMOSACEAE	13,7	10,35	4	32	2,78
	<i>Azima tetracantha</i>	SALVADORACEAE	7,825	3,86	4	32	2,78
	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	9,75	5,625	4	32	2,78
	<i>Euphorbia tirucaliifamata</i> (teloravy)	EUPHORBIACEAE	6,5 6,13	5,36 6,2	3 3	24 24	2,08 2,08
	<i>Physena sessilifora</i>	FLACOURTIACEAE	7,6	6,25	2	16	1,39
	<i>tainakanga</i>		7,4	6,3	2	16	1,39
	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	5,5	4,5	1	8	0,69
	<i>Grewieia franciscana</i>	TILIACEAE	8,5	3,1	1	8	0,69
	<i>Uncarina grandidieri</i>	PEDALIACEAE	5,5	5,5	1	8	0,69
	<i>Antidesma petiolare</i>	EUPHORBIACEAE	10,7	6,5	1	8	0,69
	<i>Dombeya analavelonae</i>	STERCULIACEAE	6,5	3,75	1	8	0,69
	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	7,5	4,8	1	8	0,69
1 ≤ D < 5 cm	<i>Grewieia leucophylla</i>	TILIACEAE	3,775	3,225	2	80	6,94
	<i>Dichorastachys humbertii</i>	MIMOSACEAE	3,75	2,9	2	80	6,94
	<i>Syregada chauvetiae</i>	AUPHORBIACEAE	3,4	3,575	2	80	6,94
	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	3,125	4,125	2	80	6,94
	<i>Tarennia pruinosum</i>	RUBIACEAE	2,45	2,75	2	80	6,94
	<i>Cedrellopsi grevei</i>	PTAEROXYLACEAE	4,5	1,95	1	40	3,47
	<i>Strychnos madagascariensis</i>	LOGALIACEAE	2,8	2	1	40	3,47
	<i>Craveta excelsa</i> (teloravy)	CAPPARIDACEAE	2,4 2,5	3 3	1 1	40 40	3,47 3,47
	<i>Azima tetracantha</i> (Satrokibo)	SALVADORACEAE	3,5 2,5	3,75 3	1 1	40 40	3,47 3,47
	<i>Grewieia franciscana</i>	TILIACEAE	4,8	6,3	1	40	3,47
Total des individus					121	1152	100%

ANNEXE 3 : Composition et diversité floristique de la forêt de transition

catégories	Nom scientifique	FAMILLES	D _{1,30m}	H _{tot}	Nb inventorié	Nb/ha	Ar en%
D _{1,30} ≥15 cm	<i>Tamarindus indica</i>	CESALPINACEAE	77,3	11,14	5	10	0,62
	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	59,5	11,76	3	6	0,37
	<i>Euphorbia tilucallii</i>	EUPHORBIACEAE	17,75	8,3	2	4	0,25
	<i>Acacia bellula</i>	MIMOSACEAE	53	12,55	2	4	0,25
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	HERNANDIACEAE	20	15,1	1	2	0,12
	<i>Albizia polystyphilla</i>	MIMOSACEAE	22,5	9,6	1	2	0,12
5cm≤d≤15cm	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BOGNONIACEAE	6,935	5,36	8	64	3,95
	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	9,93	7,56	8	64	3,95
	<i>Dichrostachys humbertii</i>	MIMOSACEAE	6,2	5,52	7	56	3,46
	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	8,01	6,24	7	56	3,46
	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	6,31	6,73	7	56	3,46
	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	8,85	9,275	4	32	1,98
	<i>Azima tertracantha</i>	SALVADORACEAE	6,46	3,93	3	24	1,48
	<i>Albizia polystyphilla</i>	MIMOSACEAE	13,7	10,25	2	16	0,99
	<i>Tamarindus indica</i>	CESALPINACEAE	11,9	8,1	2	16	0,99
	<i>Grewia leucophylla</i>	TILIACEAE	6,4	8	1	8	0,49
	<i>Quisivinanthe papionae</i>	MELIACEAE	6,1	6,5	1	8	0,49
	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURCERACEAE	7	4,9	1	8	0,49
	<i>Syregata chauvetii</i>	EUPHORBIACEAE	6,4	5,3	1	8	0,49
	<i>Commiphora aprealii</i>	BURCERACEAE	8,2	6,3	1	8	0,49
	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	10	4,75	1	8	0,49
1cm≤d≤5cm	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	3,975	4,23	8	320	19,75
	<i>Dichrostachys humbertii</i>	MIMOSACEAE	2,59	2,78	8	320	19,75
	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	4,33	3,53	3	120	7,41
	<i>Tarennia pruinosum</i>	RUBIACEAE	1,6	2,05	2	80	4,94
	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	2,4	2,575	2	80	4,94
	(<i>tainakanga</i>)		2,8	2,625	2	80	4,94
	(<i>tanatana</i>)		1,3	2	1	40	2,47
	<i>Bridelia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	1,4	2,75	1	40	2,47
	<i>Grewia leucophylla</i>	TILIACEAE	4,8	3,4	1	40	2,47
Total des individus		COMBRETACEAE	2,8	3,75	1	40	2,47
					97	1620	100%

ANNEXE 4 : Composition et diversité floristique de la forêt xérophytique

catégorie	Nom scientifique	FAMILLES	D _{1,3m}	H _{tot}	Nb invent orié	Nb/ha	Ar en, %
d _{1,30} ≥ 15 cm	<i>Alluaudia procera</i>	DIDERACEAE	22,3	12,775	4	8	0,40
	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	15,3	9	2	4	0,20
	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	16,5	9,5	1	2	0,10
5cm≤d≤15cm	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	6,33	4,45	10	80	3,96
	<i>Cedrelopsis grewei</i>	PTAEROXYLACEAE	7,86	6,09	7	56	2,77
	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	8,24	4,76	7	56	2,77
	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	7,07	6,42	7	56	2,77
	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIERACEAE	10,0	7,93	6	48	2,37
	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	6,26	4,84	5	40	1,98
	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	9,8	5,2	1	8	0,40
	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	6,75	4,7	1	8	0,40
	(<i>kirava</i>)		5,6	3,6	1	8	0,40
	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIABEAE	11,3	12,7	1	8	0,40
1cm≤d≤5cm	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	1,9	1,2	6	240	11.97
	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	2,81	3,24	5	200	9,89
	<i>Cedrelopsis grewei</i>	PTAEROXYLACEAE	2,85	3,57	5	200	9,89
	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	3,3	3,175	4	160	7,91
	<i>Dychrostachys humbertii</i>	MIMOSACEAE	4,16	2,73	3	120	5,93
	<i>Euphorbia tirucalii</i>	EUPHORBIACEAE	2,65	2,45	3	120	5,93
	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE		3,36	3	120	5,93
	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	1,2	2,7	2	80	3,96
	(<i>Ndriamainty</i>)		1,1	2,15	2	80	3,96
	<i>Tarennia pruinosum</i>	RUBIACEAE	2,1	1,1	2	80	3,96
	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIERACEAE	3	1,3	1	40	1,98
	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	2,4	2,1	1	40	1,98
	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BUERCERACEAE	3,5	1,65	1	40	1,98
	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	3,5	3,2	1	40	1,98
	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	3,23	4,3	1	40	1,98
	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	2,86	2,4	1	40	1,98
Total des individus					94	2022	100 %

ANNEXE 5 : Liste des pistes (transects) avec leurs informations respectives

TRANSECT N° (A 0M)	POSITION GPS	ALTITUDE (M)	DIRECTION (NORD)
1	0214565 0270358	148	20°
2	0214300 0270772	155	20°
3	0215189 0270920	145	25°
4	0214751 0271476	135	25°
5	0225193 0271035	135	35°
6	0224902 0272605	133	40°

ANNEXE 6 : Liste des espèces aviaires de la saison humide

LISTE DES ESPECES			PISTE1	PISTE2	PISTE3	PISTE4	PISTE 5	PISTE6
<i>Accipiter francesii</i>	3	0,31	1	0	0	0	2	0
<i>Acridotheres tristis</i>	1	0,10	0	0	0	1	0	0
<i>Agapornis cana</i>	9	0,92	3	1	2	2	1	0
<i>Apus melba</i>	1	0,10	0	0	0	1	0	0
<i>Artamella viridis</i>	16	1,64	0	2	1	4	4	5
<i>Bubulcus ibis</i>	6	0,62	2	0	1	0	3	0
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	1	0,10	0	0	0	1	0	0
<i>Centropus toulou</i>	19	1,95	4	7	4	1	1	2
<i>Copsychus albospecularis</i>	69	7,08	19	11	8	9	14	8
<i>Coracina cinerea</i>	12	1,23	5	2	1	0	2	2
<i>Coracopsis nigra</i>	13	1,33	4	5	0	0	2	2
<i>Coracopsis vasa</i>	2	0,21	1	0	0	0	1	0
<i>Corvus albus</i>	6	0,62	4	0	0	0	2	0
<i>Coturnix coturnix</i>	7	0,72	0	3	0	2	0	2
<i>Coua cristata</i>	24	2,46	3	5	1	2	6	7
<i>Coua gigas</i>	4	0,41	1	0	0	0	1	2
<i>Coua ruficeps</i>	3	0,31	0	0	0	2	0	1
<i>Cuculus rochii</i>	43	4,41	12	9	6	4	5	7
<i>Dicrurus forficatus</i>	188	19,30	33	32	32	25	34	32
<i>Eurystomus glaucurus</i>	6	0,62	2	0	4	0	0	0
<i>Falculea palliata</i>	27	2,77	1	3	6	3	9	5
<i>Falco concolor</i>	3	0,31	1	2	0	0	0	0
<i>Falco newtoni</i>	1	0,10	0	1	0	0	0	0
<i>Foudia madagascariensis</i>	40	4,11	13	3	5	5	10	4
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	23	2,36	9	1	3	3	4	3
<i>Leptopterus chabert</i>	19	1,95	0	9	0	0	4	6
<i>Leptosomus discolor</i>	1	0,10	0	1	0	0	0	0
<i>Merops superciliosus</i>	5	0,51	0	0	4	0	1	0
<i>Mylvs aegyptius</i>	7	0,72	2	0	2	2	1	0
<i>Nectarinia notata</i>	3	0,31	0	0	1	0	0	2
<i>Nectarinia souimanga</i>	28	2,87	8	0	5	5	6	4
<i>Neomixis striatigula</i>	17	1,75	3	4	2	3	4	1
<i>Neomixis tenella</i>	69	7,08	21	4	16	9	8	11
<i>Nesillas typica</i>	11	1,13	2	0	1	4	4	0
<i>Newtonia archboldi</i>	14	1,44	2	2	4	2	2	2
<i>Newtonia brunneicauda</i>	65	6,67	25	4	11	4	7	14
<i>Ninox superciliaris</i>	1	0,10	0	0	1	0	0	0
<i>Numida meleagris</i>	3	0,31	0	0	0	1	2	0
<i>Oena capensis</i>	28	2,87	0	7	4	6	9	2
<i>Ploceus sakalava</i>	44	4,52	0	20	5	3	4	12
<i>Pterocles persolatus</i>	2	0,21	0	0	0	2	0	0
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	1	0,10	0	0	1	0	0	0
<i>Scopus umbretta</i>	1	0,10	0	0	0	1	0	0
<i>Streptopelia picturata</i>	19	1,95	0	4	4	4	3	4
<i>Terpsiphone mutata</i>	54	5,54	9	8	8	10	8	11
<i>Thamnornis chloropetoides</i>	2	0,21	0	0	0	2	0	0
<i>Treron australis</i>	1	0,10	0	0	0	0	1	0
<i>Turnix nigricollis</i>	2	0,21	0	0	0	1	0	1
<i>Upupa marginata</i>	26	2,67	9	4	2	0	9	2
<i>Vanga curvirostris</i>	7	0,72	0	0	4	0	3	0
<i>Xenopirostris xenopirostris</i>	1	0,10	0	0	0	1	0	0

ANNEXE 7 : Liste des espèces aviaires de la saison sèche

LISTE DES ESPECES			PISTE1	PISTE2	PISTE3	PISTE4	PISTE5	PISTE6
<i>Accipiter madagascariensis</i>	0	0,00						
<i>Accrocephalus newtoni</i>	1	0,15	1	0	0	0	0	0
<i>Agapornis cana</i>	0	0,00						
<i>Artamella viridis</i>	12	1,75	2	3	2	3	1	1
<i>Buteo brachypterus</i>	9	1,31	1	1	1	3	2	1
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	0	0,00						
<i>Centropus toulou</i>	2	0,29	2	0	0	0	0	0
<i>Copsychus albospecularis</i>	73	10,66	12	11	12	12	12	14
<i>Coracina cinerea</i>	4	0,58	0	2	0	1	1	0
<i>Coracopsis nigra</i>	14	2,04	4	4	2	2	0	2
<i>Coracopsis vasa</i>	0	0,00						
<i>Corvus albus</i>	9	1,31	0	0	5	0	2	2
<i>Coturnix coturnix</i>	2	0,29	0	0	0	2	0	0
<i>Coua cristata</i>	30	4,38	5	5	3	6	7	4
<i>Coua gigas</i>	2	0,29	0	1	0	0	0	1
<i>Coua ruficeps</i>	2	0,29	1	0	1	0	0	0
<i>Cuculus rochii</i>	0	0,00						
<i>Cyanolanius madagascariensis</i>	2	0,29	2	0	0	0	0	0
<i>Dicrurus forficatus</i>	184	26,86	16	21	19	50	47	31
<i>Eurystomus glaucurus</i>	0	0,00						
<i>Falco palliata</i>	27	3,94	2	6	4	14	1	0
<i>Falco concolor</i>	0	0,00						
<i>Falco newtoni</i>	0	0,00						
<i>Foudia madagascariensis</i>	27	3,94	9	0	10	3	0	5
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	12	1,75	3	3	1	1	1	3
<i>Leptopterus chabert</i>	11	1,61	2	0	1	0	8	0
<i>Leptosomus discolor</i>	2	0,29	0	0	1	1	0	0
<i>Lonchura nana</i>	1	0,15	0	0	1	0	0	0
<i>Merops superciliosus</i>	10	1,46	4	0	5	0	1	0
<i>Mylvs aegyptius</i>	0	0,00						
<i>Nectarinia notata</i>	0	0,00						
<i>Nectarinia souimanga</i>	61	8,91	4	7	8	13	19	10
<i>Neomixis striatigula</i>	4	0,58	0	4	0	0	0	0
<i>Neomixis tenella</i>	0	0,00						
<i>Nesillas typica</i>	10	1,46	0	1	1	1	2	5
<i>Newtonia archboldi</i>	7	1,02	0	2	3	2	0	0
<i>Newtonia brunneicauda</i>	48	7,01	6	8	6	10	8	10
<i>Oena capensis</i>	24	3,50	3	5	11	0	2	3
<i>Ploceus sakalava</i>	0	0,00	0	0	1 **		0	0
<i>Pterocles persolatus</i>	2	0,29	0	1	0	1	0	0
<i>Streptopelia picturata</i>	3	0,44	0	2	0	1	0	0
<i>Terpsiphone mutata</i>	34	4,96	3	7	4	8	4	8
<i>Upupa marginata</i>	50	7,30	4	11	4	8	13	10
<i>Vanga curvirostris</i>	3	0,44	0	2	0	1	0	0
<i>Xenopirostris xenopirostris</i>	5	0,73	0	2	1	1	0	1
	685	100,00	86	108	107	143	131	111

(**) : plusieurs groupes

ANNEXE 8 : Tableau récapitulatif sur les structures des communautés aviaires

ESPECES	Distribution	Habitat	Alimentation	guildes
<i>Accipiter francesii</i>	R	K	V	rpc
<i>Accipiter madagascariensis</i>	R(M)	K	l(v)	rpc
<i>Accrocephalus newtoni</i>	M	K	i	Ibs
<i>Acridotheres tristis</i>	I	S	l(v,g,f)	Pcs
<i>Agapornis cana</i>	M(R)	S	f	fgv
<i>Apus melba</i>	M	S	i(f)	Iea
<i>Artamella viridis</i>	L	K	i	Ifr
<i>Bubulus ibis</i>	L	K	l(v)	Psl
<i>Buteo brachypterus</i>	M	K	V	rpc
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	R	T	i(f)	Psl
<i>Cetropus toulou</i>	R	K	I	Ibs
<i>Copsychus albospecularis pica</i>	M	B	i(f)	Ibs
<i>Coracina cinerea</i>	R(M)	K	i	Ibs
<i>Coracopsis nigra</i>	R	S	f	fgv
<i>Coracopsis vasa</i>	R	S	g	Gnv
<i>Corvus albus</i>	L	S	l(v,g,f,i)	Psl
<i>Coturnix coturnix</i>	L	T	i(g)	Psl
<i>Coua cristata</i>	M	K	i(v,f)	Ibe
<i>Coua gigas</i>	W	SB/T	i(g)	Psl
<i>Coua ruficeps</i>	W	T/B	i(f)	Psl
<i>Cuculus rochii</i>	M(R)	K	i	ifr
<i>Cyanolanius madagascariensis</i>	R	K	i(g)	Ifr
<i>Dicrurus forficatus</i>	R	K	i	Iea
<i>Eurystomus glaucurus</i>	L(M)	S	i	Iae
<i>Falculea palliata</i>	M	K	i(v)	Ibe
<i>Falco concolor</i>	L	K	v(i,g)	rpc
<i>Falco newtoni</i>	R	ZO	V	rpc
<i>Foudia madagascariensis</i>	M	S	g(i,n)	Gnv
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	R(M)	K	f(i)	fgv
<i>Leptopterus chabert</i>	M	K	i	Iea
<i>Leptosomus discolor</i>	R(M)	K	i(l)	Ifr
<i>Lonchura nana</i>	M	K	i(v)	Ifr
<i>Merops superciliosus</i>	L(M)	S	i	Iae
<i>Milvus aegyptius</i>	L	S	V	rpc
<i>Nectarinia notata</i>	R	K	N(i)	Ntv
<i>Nectarinia souimanga</i>	R	K	N(i)	Ntv
<i>Neomixis striatigula</i>	M	K/B	i	ifr
<i>Neomixis tenella</i>	M	K/B	i	ifr
<i>Nesillas typica</i>	R	SB/K	i(g)	Ibe
<i>Newtonia archboldi</i>	D	K/B	i	ifr
<i>Newtonia brunneicauda</i>	M	K/B	i	ifr
<i>Ninox superciliaris</i>	M	K	V	rpc
<i>Numida meleagris</i>	I	T	f(i)	Gnv
<i>Oena capensis</i>	L(M)	T	g	Gnv
<i>Ploceus sakalava</i>	W	K	g(i)	Gnv
<i>Pterocles personatus</i>	W	ZO	g(i)	Gnv
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	R(M)	O	g(i)	Gnv
<i>Scopus umbretta</i>	L	O	g	Gnv
<i>Steptopelia picturata</i>	R(M)	T	g(f,i)	Psl
<i>Terpsiphone mutata</i>	R	B	i	Iae
<i>Thamnornis chloropethoides</i>	D	B	i	Ibs

<i>Treron australi</i>	R(M)	K	f	fgv
<i>Turnix nigricollis</i>	M(R)	T	g(i)	Psl
<i>Upupa marginata</i>	R(M)	T	l	Isl
<i>Vanga curvirostris</i>	M	K	i(l)	Ibe
<i>Xenopirostris xenopirostris</i>	D	K	i(v)	Ibe
<i>Zosterops maderaspatana</i>	R(M)	K	i(f,n)	Pcs

Légende sur le tableau :

Distribution et statut :

D : espèces endémiques au domaine du sud
 W : espèces endémiques à la région de l'Ouest
 M : espèces endémiques à Madagascar
 R : espèces endémiques à la région malgache
 L : espèces à large répartition
 I : espèces introduites

Habitat :

T : terrestres
 T/B : terrestres et strates basses
 SB : strates basses
 KB : strates et canopées
 K : canopée
 S : sommets
 ZO : zones ouvertes
 O : eaux

Alimentations :

Le groupe des nectarivores avec la catégorie N(i)
 Le groupe des frugivores avec la catégorie F et la catégorie F(i)
 Le groupe des granivores avec la catégorie G, la catégorie G(f) et la catégorie G(i)
 Le groupe des insectivores avec les catégories I, I(f), I(g) et I(v)
 Le groupe des larges invertébrés avec la catégorie L et la catégorie L(v)
 Le groupe des vertébrés avec la catégorie V
 L'indice (f) indique alors que la catégorie considérée a aussi un penchant pour le régime frugivore en seconde position, l'indice (g) pour le régime granivore, l'indice (I) pour le régime insectivore tandis que l'indice 'v) pour le régime petit vertébré.

Guildes :

Ntv : nectarivores
 Fvg : frugivores
 Gnv : Granivores
 Psl : polyphages des sols
 Pcs : polyphages des canopées et des sommets
 Isl : insectivores des sols
 Ibs : insectivores des boissons
 Ifr : insectivores des feuilles et des rameaux
 Ibe : insectivores des branches et de »s écorces
 Iea : insectivores de l'espace aérienne
 Rpc : rapac