



UNIVERSITE DE TOLIARA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES

**LICENCE PROFESSIONNELLE EN
BIODIVERSITE ET ENVIRONNEMENT**

Année universitaire : 2014-2015



**INVENTAIRE DES OISEAUX DANS LA FORET COMMUNAUTAIRE DE BELAMBO,
PRES DE LA RESERVE SPECIALE BEZÀ MAHAFALY**



Presenté par ANDRIAMANALINARIVO Ando Danina

Devant le jury composé de :

Président : Professeur DINA Alphonse

Rapporteur : Madame Solange ANDRIANJOHANY

Examineur : Docteur RATRIMOMANARIVO Fanja Harimalala



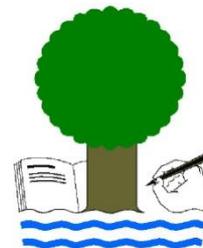
UNIVERSITE DE TOLIARA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES

**LICENCE PROFESSIONNELLE EN
BIODIVERSITE ET ENVIRONNEMENT**

Année universitaire : 2014-2015



**INVENTAIRE DES OISEAUX DANS LA FORET COMMUNAUTAIRE DE BELAMBO,
PRES DE LA RESERVE SPECIALE BEZÀ MAHAFALY**



Présenté par ANDRIAMANALINARIVO Ando Danina

Devant le jury composé de :

Président : Professeur RENE DE ROLAND Lily Arison

Examineur : Docteur RATRIMOMANARIVO Fanja Harimalala

Rapporteur : Madame ANDRIANJOHANY Solange

Année Universitaire: 2014 – 2015

REMERCIEMENTS

Avant tout nous tenons à remercier Dieu de nous avoir donné la bénédiction, la santé et la force pendant la période parfois difficile.

Ce mémoire a été réalisé grâce à la précieuse collaboration de nombreuses personnes. L'occasion nous est ici offerte d'adresser nos sincères remerciements. Mes remerciements et ma gratitude s'adressent à l'entité et aux personnes suivantes :

- *Professeur RENE DE ROLAND Lily Arison qui m'a fait l'honneur aujourd'hui de présider cette thèse.*
- *Docteur LEZO Hugues, Doyen de la Faculté des Sciences de m'avoir donné l'autorisation de stage et de soutenance.*
- *Madame ANDRIANJOHANY Solange, Responsable de recherche à la licence professionnelle en biodiversité et environnement, Université de Toliara. Je la remercie pour sa sincérité d'avoir accepté et sacrifié beaucoup de temps pour m'encadrer durant l'accomplissement de cette thèse.*
- *Docteur RATRIMOMANARIVO H. Fanja, Maître de Conférences au Département des Sciences Biologiques de l'Université de Toliara.*
- *Monsieur MAHEREZA Sibien, Premier responsable à la réserve spéciale de Beza mahafaly qui a sacrifié beaucoup de temps pour m'encadrer durant la descente sur terrain.*
- *Le projet ESSA|Forêt et MNP qui m'a donné le financement de cette étude.*
- *Tout le personnel de la Réserve spéciale de Beza Mahafaly et de la KASTI qui nous a guidées durant l'étude sur terrain.*
- *Monsieur MILY Velomila et SOAMAHENY Robert, respectivement Responsable Pédagogique de la Formation Licence Professionnelle en Biodiversité et Environnement et Chef scolarité de la Formation Licence Professionnelle en Biodiversité et Environnement.*
- *Tous les professeurs qui enseignent au Département de Biodiversité et Environnement.*
- *Enfin, mes remerciements sont adressés particulièrement à ma famille, pour leur encouragement et leur soutien sous différente forme durant cette recherche. A tous, merci !*

Liste des figures

Figure 1. Carte de localisation de la forêt de Belambo	3
Figure 2. Courbe ombrothermique de la forêt de Belambo.....	4
Figure 3. village de Belambo et village de Jionono	5
Figure 4. Parties de la flore de Belambo	6
Figure 5. Gastéropodes et Mille pattes	6
Figure 6. Vipère et <i>Opluris</i> sp	7
Figure 7. <i>Terpsiphone mutata</i> dans son nid et Œufs d'un <i>Coturnix nigricolis</i>	7
Figure 8. <i>Coua ruficeps</i> dans son nid et <i>Coua ruficeps</i> perché sur un arbre.....	8
Figure 9. <i>Lepilemur</i> sp de Belambo et <i>Lemur catta</i>	8
Figure 10. <i>Microcebus griseorufus</i> et <i>Propithecus verreauxi verreauxi</i>	8
Figure 11. Histogramme de distribution de la densité des arbres suivant la hauteur	25
Figure 12. Histogramme de distribution des DHP	26
Figure 13. Courbes cumulatives des espèces d'oiseaux recensés dans les types d'habitat.....	27
Figure 14. Pourcentage du nombre d'espèces d'oiseaux recensées durant les inventaires classé selon leur niveau d'endémisme dans la forêt de Belambo.....	30
Figure 15. Localisation des points d'écoute	39

Liste des tableaux

Tableau 1. Liste des espèces de plantes inventoriées dans le site 1	16
Tableau 2. Liste des espèces de plantes inventoriées dans le site 2	19
Tableau 3. Liste des espèces de plantes inventoriées dans le site 3	22
Tableau 4. Liste d'oiseaux inventoriés dans la forêt de Belambo avec le statut IUCN de chaque espèce.	28
Tableau 5. Représentation géographique de la population d'oiseaux dans les trois sites d'inventaire .	30
Tableau 6. Liste d'oiseaux inventoriés dans le site 1	31
Tableau 7. Liste d'oiseaux inventoriés dans le site 2	32
Tableau 8. Liste des oiseaux inventoriés dans le site 3	34
Tableau 9. Abondance spécifique d'oiseaux dans les trois habitats.....	35
Tableau 10. Indices de Shannon et équitabilité basés sur l'effectif de chaque espèce et de l'effectif total de toutes les espèces dans tous les types d'habitat.	37
Tableau 11. Indices de Jaccard entre les communautés d'oiseaux dans les trois sites.	37
Tableau 12. Les 10 espèces d'oiseaux ayant la plus grande valeur d'abondance relative dans les trois sites d'après IPA.....	40
Tableau 13. Coordonnées de localisation des oiseaux les plus représentés pour le Site 1.	40
Tableau 14. Coordonnées de localisation des oiseaux les plus représentés pour le Site 2.	41
Tableau 15. Coordonnées de localisation des oiseaux les plus représentés pour le Site 3.	41
Tableau 16. Comparaison de Belambo et Beza Mahafaly en matière floristique.....	44
Tableau 17. Comparaison de Belambo et Beza Mahafaly en matière d'avifaune.....	45

Annexes

- Annexe 1. Climat de Beza Mahafaly, Janvier 2014 – Mars 2015
- Annexe 2 : Variation du nombre cumulé d'espèces d'oiseaux
- Annexe 3 : L'aire minimale
- Annexe 4. Courbe de l'aire minimale
- Annexe 5. Structure de l'habitat des oiseaux suivant la classe des hauteurs
- Annexe 6. Structure de l'habitat des oiseaux suivant la classe des DHP
- Annexe 7. Nid de *Ploceus sakalava* et Résultat d'un feu de chasse au *Ploceus sakalava*
- Annexe 8. Table chi-deux

Liste des acronymes

IPA : Indice Ponctuel d'Abondance

IKA : Indice kilométrique d'Abondance

IUCN : Union International pour la Conservation de la Nature

NT : Quasi menacé

LC : Préoccupation mineur

DHP : Diamètre à la hauteur de la poitrine

Ab : Abondance

F : Fréquence

Ddl : Degré de liberté

Obs : observé

Table des matières

Introduction	
I-1- Contexte général	1
I-2- Problématique	1
I-3- objectifs	2
II- Présentation de la zone d'étude	3
II-1- Localisation de la forêt de Belambo	3
II-2- Le milieu physique	3
II-2-1- Le sol	3
II-2-2- Le climat	3
II-2-3- Température	4
II-2-4- Pluviométrie	4
II-3- Population	5
II-4- Faune et flore	6
II-4-1- Flore	6
II-4-2- Faune	6
II-4-2-1- Les invertébrés	6
II-4-2-2- Amphibiens et reptiles	7
II-4-2-4- Mammifères	8
III- Matériels et méthodes	9
III-1- Matériels	9
III-2- Méthodes	9
III-2-1- Choix des sites d'étude	9
III-2-2- Inventaire avien	9
III-2-2-1- Méthode de Mackinnon	9
III-2-2-2- Indice Kilométrique d'Abondance (I.K.A.)	10
III-2-2-3- Indice Ponctuel d'Abondance (IPA)	10
III-2-3- Analyse de l'habitat	11
III-2-3-1- Inventaire floristique	11
III-2-4- Traitement des données	12
III-2-4-1- Diversité spécifique	12
III-2-4-2- Abondance relative	12
III-2-4-3- Diversité biologique	13

III-2-4-3-1- Indice de similarité Jaccard	13
III-2-4-3-2- Indice de diversité de Shannon.....	13
III-2-4-3-3- Equitabilité	14
III-2-4-4- Analyse des données.....	15
III-2-4-5- Analyse comparative des communautés des différentes zones d'étude	15
IV- Résultats et interprétation.....	16
IV-1- Composition floristique des 3 sites	16
IV-1-1- Site 1 : Haut fourré en altitude de Belambo	16
IV-1-2- Site 2. Haut fourré sur plaine de Belambo.....	19
IV-1-3- Site 3. Haut fourré de Jionono	22
IV-2- Paramètres de l'habitat	25
IV-2-1- Histogramme de distribution des hauteurs.....	25
IV-2-2- Histogramme de distribution des DHP	25
V- Structure de la population d'oiseaux.....	27
V-1- Nombre cumulé d'espèces d'oiseaux dans chaque type d'habitat.....	27
V-2- Liste des oiseaux inventoriés dans la forêt de Belambo	28
V-3- Représentation graphique de richesse spécifique d'oiseaux classés selon le niveau d'endémicité.	29
V-4- Représentation géographique de la population d'oiseaux dans les trois sites d'inventaire.....	30
V-5- Liste d'oiseaux inventoriés pour chaque site	31
V-5-1- Liste d'oiseaux inventoriés dans le site 1.....	31
V-5-2- Liste d'oiseaux inventoriés dans le site 2.....	32
V-5-3- Liste des oiseaux inventoriés dans le site 3.....	33
V-6- Analyse de la diversité biologique	35
V-6-1- Abondance spécifique des oiseaux dans la forêt de Belambo.....	35
V-6-2- Répartition et homogénéité des espèces d'oiseaux à travers les trois sites.....	37
V-6-3- Similarité entre les différentes communautés d'oiseaux.....	37
V-6-4- Comparaison de la taille des populations d'oiseaux dans les trois types d'habitats : Belambo en altitude, plaine de Belambo et Jionono.....	38
VI- Distribution des oiseaux	39
VI-1- Localisation des points d'écoute.....	39
VI-2- Distribution des oiseaux les plus représentés dans les trois sites	40
VII- Discussion	43

VII-1-Comparaison de la richesse spécifique de Belambo par rapport à Beza Mahafaly....	43
VII-1-1- Au niveau de l'habitat	43
VII-1-2- Sur la composition spécifique des communautés aviaires	44
VIII- Conclusion et recommandations.....	46

I- Introduction

I-1- Contexte général

Avec 1,7 millions d'espèces, la biodiversité est l'un des plus grands capitaux de la planète. Un capital pourtant encore méconnu de la science car 8 à 100 millions d'espèces restent encore non déterminées. Madagascar est situé à l'Est de l'Afrique et en est séparé de 400 Km par le Canal du Mozambique. Madagascar est un fragment de l'ancien supercontinent du Gondwana (Goodman et Hawkins, 2008)

Madagascar est considéré comme une priorité mondiale en termes de conservation de la biodiversité. En terme floristique, sur environ 14000 espèces végétales, près de 90% sont endémiques. La diversité des primates est exceptionnelle avec 105 espèces et sous espèces toutes endémiques. Les cinq familles d'oiseaux endémiques représentent les 51% de la diversité. Sur les 370 espèces de reptiles, 90 % sont endémiques. Les amphibiens sont uniques pour le pays car avec les 278 espèces recensées, presque 100% ne se trouvent nulle part ailleurs. Cet écosystème très riche en taxons est plus résistant et a une meilleure capacité d'adaptation aux stress externes que celui où le nombre d'espèces est limité.

Madagascar présente un peuplement avien plutôt pauvre en nombre. Le nombre total de 283 espèces, dont 209 nichent régulièrement sur l'île. L'avifaune de Madagascar est bien inférieure à celle des avifaunes des masses continentales de même superficie, mais le niveau d'endémisme et les liens étroits qu'elle a tissés avec les milieux forestiers la rendent remarquable (Goodman & Hawkins, 2008).

La Réserve Spéciale de Beza Mahafaly est située à 35 kilomètres au Nord-est de Betioky Sud, dans le Sud-ouest de Madagascar. Elle est gérée par l'ESSA-Forêts, en collaboration avec le MNP. C'est un centre de formation et de recherche, ainsi que d'action en matière de conservation intégrée au développement. 102 espèces d'oiseaux ont été enregistrées à Beza Mahafaly dont six appartiennent à la famille endémique des Vangidae (Langrand, 1995).

I-2- Problématique

La richesse en espèces faunistiques et floristiques est remarquable dans la Réserve de Beza Mahafaly. Elle présente un taux d'endémisme non négligeable ce qui incite les chercheurs à aller la visiter.

Cependant, les activités anthropiques (coupe de bois pour la construction et la fabrication de clôtures, défrichement de la forêt pour culture sur brûlis, feux de brousse pour les pâturages, fabrication de charbon) se présentent comme un danger pour les espèces qui y sont présentes, car les villageois utilisent les ressources naturelles (bois de construction, bois mellifères, arbres fruitiers comme le Tamarinier) comme source de matières premières. Par conséquent, les ressources alimentaires de la faune (oiseaux, lémuriers) diminuent, les espaces vitaux ne suffisent plus ; tout ceci entraîne aussi une perte d'habitat et peut conduire à la migration de certaines espèces.

La Réserve Mahafaly fait partie d'un ensemble paysager comprenant la Réserve et les forêts et écosystèmes naturels qui l'entourent, ainsi que les espaces et terroirs mis en valeur et gérés par les communautés riveraines. La conservation durable des communautés floristiques et fauniques uniques de la région ne peut se concevoir sans prendre en compte de ces forêts et écosystèmes naturels environnants. Or, la connaissance de l'écologie de ces forêts environnantes reste encore insuffisante. De fait, une meilleure gestion communautaire des forêts entourant la Réserve de Beza Mahafaly comme la forêt communautaire de Belambo est importante.

I-3- objectifs

L'objectif global de cette étude est de renforcer la gestion communautaire existante de la forêt communautaire de Belambo. Et dans ce cas, la connaissance de l'état actuel de l'avifaune s'avère importante. La présence et l'absence d'oiseaux dans un habitat donné ont été bien connues comme étant un indicateur de la santé de la forêt.

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Etude de la structure de la population d'oiseaux
- Mesure de la biodiversité (diversité biologique et richesse spécifique)
- Etude du dynamisme de l'avifaune (abondance, densité, fréquence)
- Etude de la distribution des oiseaux.
- Analyse de l'habitat

II- Présentation de la zone d'étude

II-1- Localisation de la forêt de Belambo

La forêt de Belambo fait partie de la commune rurale d'Ankazombalala, district de Betioky Atsimo, région Atsimo Andrefana, Madagascar. Elle se localise sous la coordonnée de latitude : 23°43'70.1'' et de longitude : 044°39'17.9'' avec une altitude de 212m. Belambo se situe à 8km vol d'oiseau de réserve spéciale de Beza Mahafaly. La réserve spéciale de Beza Mahafaly se trouve à 35 km au nord-est de Betioky Atsimo.

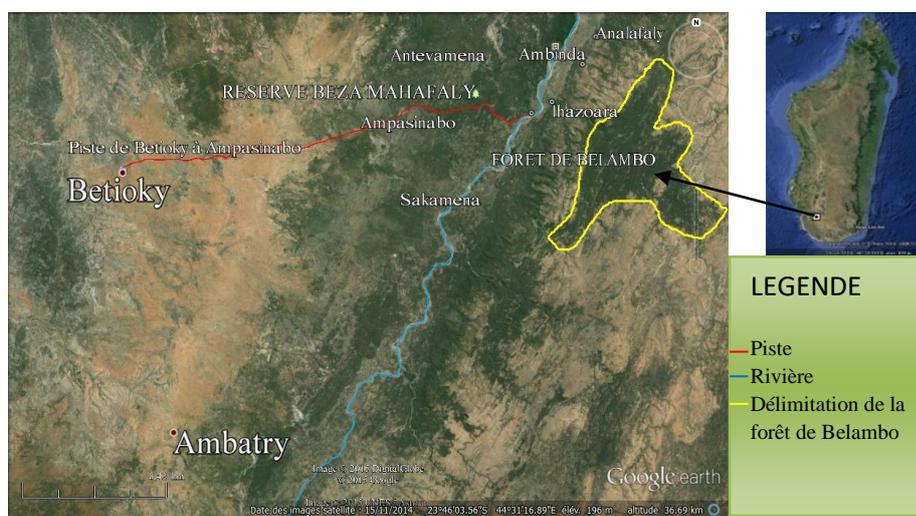


Figure 1. Carte de localisation de la forêt de Belambo (Google earth, 2015)

II-2- Le milieu physique

II-2-1- Le sol

Géologiquement, à Belambo, on rencontre généralement le type de 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. Aussi, il y a des sols alluvionnaires de basse altitude.

II-2-2- Le climat

Comme Belambo et Beza Mahafaly font partis de la région de Betioky donc ils ont le même climat. Et comme toute la région de Betioky, Beza Mahafaly a un climat Sub-tropical semi aride et chaud (RANDRIANARIMALALASOA, 2008), à hiver frais ou tempéré et une pluviosité faible et irrégulière avec 60% comme humidité relative moyenne. L'humidité est maximale aux mois de décembre, janvier et février puis elle décroît ensuite régulièrement jusqu'au mois d'octobre. Le vent du Sud « Tsiokatimo » souffle sur la Réserve Spéciale de

Beza Mahafaly suivant une direction Sud/Nord en hiver et Sud/Ouest en été (ANDRIAMAMPIANDRISOA, 2010).

Donc Belambo se trouve sous un climat Sub- tropical semi aride et chaud.

II-2-3- Température

Il n’y a pas de variation de température trop marquée d’une année à une autre avec une moyenne annuelle de 25°C. L’amplitude thermique journalière est très élevée de l’ordre de 15°C dans la Réserve de Beza Mahafaly : le mois de novembre est le plus chaud présentant une température moyenne de 32°C et un maximum de 46°C ; le mois de juin est le plus froid caractérisé par une température moyenne de 20°C et un minimum pouvant atteindre 2°C (RATSIRARSON et al., 2001).

Pour l’année 2014 jusqu’au mars 2015, la température moyenne annuelle est élevée, de l’ordre de 25,44 °C. La moyenne des maxima est de 33,78 °C contre 17,10 °C pour celle des minima. L’amplitude thermique annuelle est alors égale à 16,68 °C (annexe 1)

II-2-4- Pluviométrie

La pluviométrie de la réserve est caractérisée par une saison des pluies courte qui ne dure que quatre mois (de décembre en mars) et une saison sèche longue qui dure huit mois (d’avril en novembre). La moyenne des précipitations annuelles est de 550mm, réparties sur 40 à 59 jours de l’année. Les mois possédant des précipitations mensuelles très élevées, supérieures à 100mm, sont les mois de décembre et de février; alors que les mois de juin à octobre sont caractérisés par une quantité de pluies inférieure à 10mm (RATSIRARSON et al., 2001).

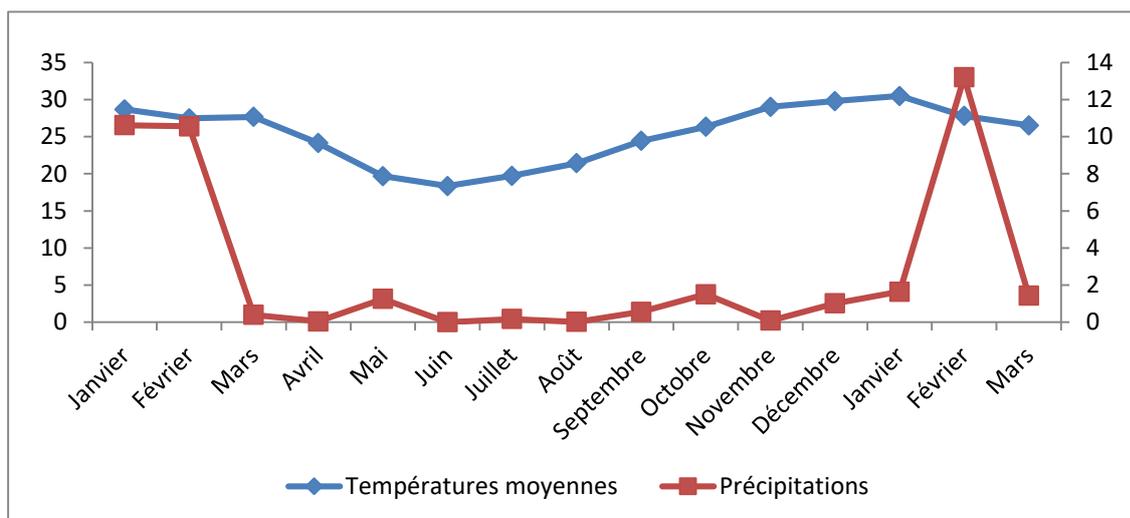


Figure 2. Courbe ombrothermique de la forêt de Belambo

II-3- Population

La population vivant à l'intérieur de la forêt de Belambo est composée de Mahafaly ; les activités sont basées par l'élevage et par l'agriculture.

- **Elevage**

L'élevage est surtout constitué par les ovins, bovins et caprins et également quelques élevages de volaille. 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. Mais les gens aussi pratiquent la cueillette (*Dolichos fangitsa*) et la chasse (Tenrec, Miel, Oiseau, hérisson).

- **Agriculture**

L'agriculture demeure l'activité principale, ainsi que la source d'alimentation et de revenus 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.

Les campements durant les jours de recherche sont situés dans la forêt de Belambo, dans deux villages qui sont : Belambo (23°39'39.1''S ; 044°37'75.9''E) et Jionono (23°41'85.6''S ; 044°41'376''E)



Figure 3. village de Belambo et village de Jionono

(ANDRIAMANALINARIVO,2015)

II-4- Faune et flore

II-4-1- Flore

En générale, à Belambo, il n'y a qu'un seule type de forêt : forêt xérophile c'est-à-dire que les plantes qui composent cette forêt sont des plantes adaptées à la sécheresse, elle a une formation forestière dense sèche. La flore est composée donc par des espèces microphyles comme *Terminalia fatrae*, *Grewia grevei*, *Cedrelopsis grevei*, par des espèces épineuses comme *Alluaudia procera*, *Euphorbia milii*, par des espèces à axe en bouteille pour économiser l'eau comme *Adansonia za*, *Delonix boiviniana*. Mais la plus remarquable adaptation de nombreuses espèces est la caducité. La strate supérieure est formée par des arbres qui ont une hauteur supérieure à 10 m qui sont en général *Commiphora aprevalii* et *Gyrocarpus américains*. La strate inférieure est formée par des buissons.



Figure 4. Flore de Belambo

(ANDRIAMANALINARIVO, 2015)

II-4-2- Faune

Beaucoup d'espèces faunistique habitent la forêt de Belambo

II-4-2-1- Les invertébrés

Nombreux sont les invertébrés qui existe dans la forêt de Belambo, on a rencontré fréquemment sur notre passage des espèces comme les mille pattes (figure 2), mollusques (figure1) et divers lépidoptères.



Figure 5. Gastéropodes et Mille pattes

(ANDRIAMANALINARIVO, 2015)

II-4-2-2- Amphibiens et reptiles

La forêt abrite divers reptiles et amphibiens tels que les caméléons, des serpents, de lézards et des grenouilles.



Figure 6. Vipère et Opluris sp

(ANDRIAMANALINARIVO, 2015)

II-4-2-3- Oiseaux

La connaissance de l'avifaune ainsi que le suivi de leur population constituent un élément capital pour la stratégie de conservation de la forêt de Belambo.

Dans cette zone, nous avons trouvé de nombreuses variétés d'espèces d'oiseaux. La majorité d'entre elles sont endémiques de Madagascar avec 4 espèces appartenant à la famille endémique des Vangidae.



Figure 7. *Terpsiphone mutata* dans son nid et Œufs d'un *Coturnix nigricolis*

(ANDRIAMANALINARIVO, 2015)



Figure 8. *Coua ruficeps* dans son nid et *Coua ruficeps* perché sur un arbre
(ANDRIAMANALINARIVO, 2015)

II-4-2-4- Mammifères

Dans cette forêt, il y a des Lémuriens : *Lemur catta*, *Propithecus verreauxi verreauxi*, *Lepilemur* sp, *Microcebus griseorufus*, il y a aussi les tenrecs et les ongulés comme les sangliers *Potamocheirus lavratus* qui sont nocturnes et qui ont une vie sociale.



Figure 9. *Lepilemur* sp.de Belambo et *Lemur catta*
(ANDRIAMANALINARIVO, 2015)



Figure 10. *Microcebus griseorufus* et *Propithecus verreauxi verreauxi*(internet)

III- Matériels et méthodes

III-1- Matériels

Nous avons utilisé sur terrain les matériels cités ci-dessous :

- Appareil photo
- Corde
- Décamètre
- Flag
- GPS :(Geographical Positioning System)
- Jumelles

III-2- Méthodes

III-2-1- Choix des sites d'étude

Les inventaires de l'avifaune ont été faits dans des forêts intactes. On a choisi trois sites d'inventaire dans la forêt de Belambo et on a installé six quadrats de 600m² (aire minimale) par site tels que :

Site 1 : Haut fourré en altitude de Belambo

Site 2 : Haut fourré sur plaine de Belambo

Site 3 : Haut fourré de Jionono

III-2-2- Inventaire avien

III-2-2-1- Méthode de Mackinnon

L'élaboration d'une liste Mackinnon simple exige de rechercher les oiseaux de la manière la plus efficace possible. Des zones différentes doivent être parcourues pour chaque liste. Pour chaque site d'étude, il faut établir au minimum une quinzaine de listes. Les relevés des espèces qui fréquentent la zone d'étude sont effectués selon une approche similaire à celle de méthode par transect qui consiste à noter toutes les espèces vues et entendues le long d'un tracé linéaire couvert dans une bande de 25m.

Des recensements matinaux systématiques sont faits le long d'un transect de 1000m dans chaque type d'habitat qui devrait être homogène. Les espèces rencontrées sont identifiées et notées dans une fiche de collecte de données jusqu'à l'obtention du nombre de 20 espèces. Pendant le comptage, on ne considère pas les oiseaux qui volent très haut (plus de 100m d'altitude) car ils ne sont pas considérés comme faisant partie des oiseaux de la zone de recensement. Deux transects sont visités durant sept jours consécutifs chacun

III-2-2-2- Indice Kilométrique d'Abondance (I.K.A.)

Cette méthode est dérivée de celles dites des lignes transects. Elle permet, dans un milieu suffisamment homogène, d'obtenir une abondance relative spécifique pour chaque espèce d'oiseau observée par rapport à une unité de distance, le kilomètre en l'occurrence. On obtient ainsi un Indice Kilométrique d'Abondance pour chaque espèce, qui a donné son nom à la méthode (IKA).

L'observateur choisit de parcourir le même itinéraire plusieurs fois durant la période de reproduction des oiseaux. Cet itinéraire doit être d'une longueur connue (1000 mètres). L'observateur avance à une vitesse régulière (1 à 2 km/h), en marquant un arrêt tous les 20 mètres. Il peut choisir de dénombrer les oiseaux d'un seul côté ou des deux cotés de l'axe de progression.

L'exploitation des données consiste, pour chaque espèce, à diviser le nombre total d'individus obtenus par la longueur de l'itinéraire exprimée en kilomètre. Cette opération donne un chiffre appelé l'Indice Kilométrique d'Abondance. La valeur de l'I.K.A. de chaque espèce est la valeur maximale obtenue à l'un ou l'autre des relevés. Comme la distance de détection d'une espèce à l'autre est très variable, les I.K.A. ne permettent pas de comparer les abondances relatives des espèces entre elles, mais seulement les milieux ou les années, pour une espèce donnée.

III-2-2-3- Indice Ponctuel d'Abondance (IPA)

L'Indice Ponctuel d'Abondance consiste à rester immobile pendant une durée déterminée pendant plusieurs minutes (5 à 20 minutes) et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels).

Les points d'écoute sont disposés de manière à ce que les surfaces suivies ne se superposent pas. Par conséquent, il est nécessaire de maintenir une distance minimum de 300m entre les

points d'écoute. En effet, la distance de détectabilité du chant des espèces varie en fonction des espèces : elle peut être de 300 mètres et plus pour des espèces comme les pics, et d'environ une centaine de mètres pour la plupart des passereaux.

Il est préférable de réaliser deux passages sur un même site d'observation. Le premier passage devra être réalisé tôt au cours de la saison afin de détecter les nicheurs précoces et un autre plus tard dans la saison pour identifier les nicheurs tardifs. On retiendra pour chaque espèce la valeur maximale obtenue dans l'un des passages.

Cette méthode permet de déterminer les espèces présentes dans une zone donnée et leur densité dans cette zone. Les I.P.A. peuvent être convertis en densité «D» (nombre d'individus par unité de surface, conventionnellement fixée à 10 ha) selon l'équation : $D = I.P.A. \times C$. «C» est un coefficient de conversion spécifique à chaque espèce, dont la définition, comme pour la méthode des I.K.A., nécessite des dénombrements simultanés sur plan quadrillé et par I.P.A.

III-2-3- Analyse de l'habitat

III-2-3-1- Inventaire floristique

Pour décrire les caractéristiques des habitats fréquentés par les oiseaux, un inventaire floristique sera entamé par type d'habitat. La méthode phytosociologique de Braun Blanquet(1951) sera utilisée.

Méthode phytosociologique de Braun-blanquet(1951)

La phytosociologie est la partie de la science qui étudie les associations végétales et qui est fondée sur l'inventaire floristique. La méthode choisie pour effectuer cette méthode est celle de Braun-Blanquet. Au cours de cette étude, les inventaires vont se faire à l'aide de quadrats.Selon Braun-Blanquet, (1951), on peut distinguer trois phases de travail quand on opère dans une région inconnue où les problèmes de recherche de groupement se posent. Donc, dans son intégralité on fait :

- La reconnaissance du terrain : elle est primordiale pour pouvoir connaître les variations de la végétation, la topographie, l'édaphique du terrain d'étude, sa physionomie générale et sa structure.
- Des relevés floristiques : délimitation de l'aire minimale Pour connaître la surface à inventorier. Pour déterminer l'aire minimale, on fait une surface de 1m² en comptant toutes les

espèces présentes, puis on double cette surface en écrivant les espèces nouvelles apparues et ainsi de suite jusqu' à ce qu'on ne trouve plus de nouvelles espèces. L'aire minimale ne dépasse pas de 512m²

- La comparaison des relevés obtenus : cette étape correspond à la comparaison des relevés floristiques obtenus selon ou suivant leur ressemblance et leur différence en utilisant le test statistique.

III-2-4- Traitement des données

III-2-4-1- Diversité spécifique

La diversité spécifique du peuplement : l'abondance relative des espèces et la richesse spécifique, fournit un élément qui permet d'évaluer la structure générale des peuplements d'oiseaux de la zone d'étude. La richesse spécifique est obtenue par comptage du nombre d'espèces d'oiseaux obtenu par habitat.

III-2-4-2- Abondance relative

L'abondance relative permet de déterminer quelles sont les espèces d'oiseaux les plus répandues et permet aussi de connaître les oiseaux les plus abondants dans chaque habitat. Elle est calculée selon la formule

$$Ar = \frac{ni}{N} * 100$$

Ar : abondance relative

ni: nombre d'individus de l'espèce *i*

N: nombre total d'individus

Le calcul de l'abondance relative permet une catégorisation des espèces selon leur abondance. Les valeurs obtenues sont exprimées en pourcentage. Elles montrent la proportion d'une espèce par rapport à la composition totale de la communauté entière. Les indices d'abondance peuvent être catégorisés selon la classification suivante :

Lorsque *Ar* :

- ≤10% : espèce rare

- 11%≤*Ar*≤20% : espèce occasionnelle

- 21%≤*Ar*≤40% : espèce assez fréquente

- $41\% \leq Ar \leq 60\%$: espèce fréquente
- $61\% \leq Ar \leq 80\%$: espèce commune
- $Ar \geq 80\%$: espèce abondante

III-2-4-3- Diversité biologique

La diversité biologique est utilisée pour considérer les similarités et comparer les répartitions des oiseaux dans chaque habitat.

III-2-4-3-1- Indice de similarité Jaccard

L'indice de Jaccard (Magurran, 1988) permet de mesurer la similarité des communautés d'oiseaux entre les types d'habitat. Il considère le nombre d'espèces d'oiseaux que deux habitats ont en commun et le nombre d'espèces d'oiseaux propre à chacun des habitats.

L'indice de Jaccard noté J est calculé selon la formule

$$J = \frac{C}{S1 + S2 - C}$$

C : Nombre d'espèces d'oiseaux communes entre le site 1 et site 2

$S1$ et $S2$: Nombre d'espèces d'oiseaux qui sont propres au site 1, et propre au site 2

Suivant la valeur de J , deux communautés pourraient avoir :

- une faible similarité $0 \leq J \leq 0,4$
- une similarité moyenne $0,4 \leq J \leq 0,6$
- une forte similarité $0,6 \leq J \leq 0,8$
- une très forte similarité $J > 0,8$

III-2-4-3-2- Indice de diversité de Shannon

L'indice de diversité de Shannon (Magurran, 1988) permet d'étudier la structure du peuplement d'oiseaux en faisant référence aux types d'habitats. Il permet d'avoir rapidement, en un seul chiffre, une évaluation de la biodiversité du peuplement d'oiseaux.

L'indice de Shannon noté H' est obtenu par la formule

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

$$\text{Avec : } Pi = \frac{ni}{N}$$

D'où H' pourrait aussi s'écrire

$$H' = (N \log N - \sum ni \log ni) / N$$

N : effectif total de tous les individus d'oiseaux

ni : effectif de l'espèce i

S : nombre d'espèces

H' est minimal (prend la valeur nulle ou tend vers zéro) lorsque tous les individus de la communauté appartiennent à une seule et même espèce ou si, dans une communauté chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté d'une espèce qui est représentée par tous les autres individus de la communauté. L'indice est maximal, c'est-à-dire qu'elle prend la valeur du logarithme de l'effectif total, quand le nombre d'individus pour chaque espèce est plus ou moins égal. Plus H' est élevé plus la communauté d'oiseaux a une diversité élevée.

III-2-4-3-3- Equitabilité

L'équitabilité E (Magurran, 1988) reprend les informations obtenues par l'indice de Shannon. Elle informe sur la régularité de la distribution des espèces à travers les habitats. Un site a un maximum de diversité d'oiseaux quand la répartition est régulière, c'est-à-dire toutes les espèces ont à peu près la même abondance. E est obtenu par la formule suivante :

$$E = \frac{H'}{Hmax}$$

Avec : H' : indice de Shannon

$Hmax$: $\log S$

S : nombre d'espèces

L'équitabilité E prend des valeurs comprises entre 0 et 1. L'équitabilité E est maximale, quand toutes les espèces d'oiseaux ont la même probabilité d'avoir la même abondance. E est minimal quand une seule espèce a une probabilité égale à 1, c'est-à-dire qu'elle soit la seule espèce présente dans le site. L'équitabilité est indépendante de la richesse spécifique, de sorte qu'elle est utilisée dans cette étude pour comparer la dominance potentielle d'une espèce dans les divers habitats.

III-2-4-4- Analyse des données

Le nombre de points d'écoute par habitat a été standardisé avant d'effectuer les analyses statistiques, à savoir trois points d'écoute par transect. La classification selon le niveau d'endémisme est celle de Raherilalao & Goodman (2011) et celle de Langrand (1995).

Le seuil de signification des comparaisons retenu est de 0,05 c'est-à-dire que lorsque les valeurs de la probabilité P étaient inférieures à 0,05, l'hypothèse nulle est rejetée.

III-2-4-5- Analyse comparative des communautés des différentes zones d'étude

Les données, après un test de normalité, suivent une distribution normale. Le test statistique utilisé est le Test Chi². Les analyses de comparaison ont considéré la variation de la diversité spécifique d'oiseaux selon les types d'habitats. Ces analyses ont pour but de montrer si les effectifs et la richesse spécifique des oiseaux changent à travers les habitats.

IV- Résultats et interprétation

IV-1- Composition floristique des 3 sites

IV-1-1- Site 1 : Haut fourré en altitude de Belambo

Ce site se situe dans une région à altitude élevée, il est composé de 2360 individus de plantes appartenant dans 90 espèces. Les espèces les plus dominantes sont *Cedrelopsis grevei* (17,84%), *Bridelia pervilleana* (5,69%), *Grewia franciscana* (5,59%) et *Dichrostachys humbertii* (4,45%).

Tableau 1. Liste des espèces de plantes inventoriées dans le site 1

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Anacardiaceae	<i>Operculicarya decaryi</i>	<i>Jabihy</i>	9	0,38%
	<i>Poupartia minor</i>	<i>sakoanakoho</i>	7	0,30%
	<i>P. sylvatica</i>	<i>Sakoamanditse</i>	15	0,64%
	<i>Rhus perrieri</i>	<i>Taranta</i>	1	0,04%
Apocynaceae	<i>Cynanchum mahafaliens</i>	<i>Try</i>	1	0,04%
	<i>Marsdenia quadrialata</i>	<i>Bokabe</i>	6	0,25%
	<i>Pachypodium geayi</i>	<i>Vontaka</i>	25	1,06%
	<i>Rhoupelina tricanta</i>	<i>Hiba</i>	1	0,04%
	<i>Tabernaemontana coffeoides</i>	<i>Feka</i>	13	0,55%
Bignoniaceae	<i>Fernandoa madagascariensis</i>	<i>Somotsoy</i>	16	0,68%
Burseraceae	<i>Commiphora aprevalii</i>	<i>Daro</i>	94	3,98%
	<i>C. brevicalyx</i>	<i>Taraby</i>	49	2,08%
	<i>C. grandifolia</i>	<i>Daromangily</i>	16	0,68%
	<i>C. simplicifolia</i>	<i>Sengatse</i>	46	1,95%
Capparaceae	<i>Crateva excelsa</i>	<i>Akaly</i>	13	0,55%
Clusiaceae	<i>Garcinia pervillei</i>	<i>Voafotake</i>	8	0,34%
Combretaceae	<i>Combretum grandidieri</i>	<i>Tamenake</i>	3	0,13%
	<i>Terminalia fatraea</i>	<i>Fatra</i>	71	3,01%
	<i>T. mantali</i>	<i>Taly</i>	4	0,17%
Convolvulaceae	<i>Ipomoea mojangensis</i>	<i>Velae</i>	1	0,04%
Cucurbitaceae	<i>Xerosicyos danguyi</i>	<i>Tampisapisake</i>	10	0,42%

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Clusiaceae	<i>Garcinia pervillei</i>	<i>Voafotake</i>	8	0,34%
Didiereaceae	<i>Alluaudia procera</i>	<i>Fatiolotra</i>	2	0,08%
Ebenaceae	<i>Diospyros latispathulata</i>	<i>Maintifototra</i>	29	1,23%
Euphorbiaceae	<i>Croton geayi</i>	<i>Kelehagnitse</i>	13	0,55%
	<i>Euphorbia anterophora</i>	<i>Famantapisake</i>	2	0,08%
	<i>E. laro</i>	<i>Famata</i>	25	1,06%
	<i>E. prevuleana</i>	<i>Fandrivoty</i>	17	0,72%
	<i>E. rutambergianum</i>	<i>Famantabetondro</i>	5	0,21%
	<i>Givotia madagascariensis</i>	<i>Farafatse</i>	10	0,42%
	<i>Suregada decidua</i>	<i>Hazombalala</i>	15	0,64%
	<i>Tragia tiverneana</i>	<i>sangatry</i>	6	0,25%
Fabaceae	<i>Albizia tulearensis</i>	<i>Mendoravy</i>	8	0,34%
	<i>Boinia madagascariensis</i>	<i>Banaka</i>	33	1,40%
	<i>Cassia banora</i>	<i>Tsingarifary</i>	3	0,13%
	<i>Convillea racemosa</i>	<i>Sarongaza</i>	3	0,13%
	<i>Dalbergia xerophylla</i>	<i>Hazombatango</i>	4	0,17%
	<i>Dichrostachys humbertii</i>	<i>Avoha</i>	105	4,45%
	<i>Dichrostachys sp</i>	<i>Avoha mainty</i>	3	0,13%
	<i>Dolichos fangitra</i>	<i>Fangitra</i>	1	0,04%
	<i>Entada abyssinica</i>	<i>Fanogne</i>	4	0,17%
	<i>Mimosa delicatula</i>	<i>Kirava</i>	1	0,04%
	<i>Tamarindus indica</i>	<i>Kily</i>	3	0,13%
	<i>Tetrapterocarpus</i>	<i>Vaovy</i>	4	0,17%
	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<i>Kapaipoty</i>	56	2,37%
Labiataceae	<i>Clerodendrum emirnense</i>	<i>Forimbitika</i>	40	1,69%
Lantaceae	<i>Ocotea Tricata</i>	<i>Maroanaky</i>	15	0,64%
Loganiaceae	<i>Strychnos madagascariensis</i>	<i>Bakoa</i>	15	0,64%
Lythraceae	<i>Kochneria madagascariensis</i>	<i>Pisopiso</i>	15	0,64%
Malvaceae	<i>Adansonia za</i>	<i>Za</i>	3	0,13%
	<i>Byttneria sp</i>	<i>Sarihasy</i>	18	0,76%
	<i>Grewia calvata</i>	<i>Kotake</i>	16	0,68%
	<i>G. erythroxyloides</i>	<i>Malimatse</i>	21	0,89%

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
	<i>G. franciscana</i>	<i>Tainkafotra</i>	132	5,59%
	<i>G. grevei</i>	<i>Kotipoka</i>	76	3,22%
	<i>G. leucophylla</i>	<i>Tratramborondreo</i>	75	3,18%
	<i>G. sp1</i>	<i>Tanatananala</i>	30	1,27%
	<i>G. sp2</i>	<i>Pandapary</i>	7	0,30%
Meliaceae	<i>Turrae sp2</i>	<i>Malaignarety</i>	8	0,34%
Olacaceae	<i>Olox dessitiflora</i>	<i>Tanjaka</i>	22	0,93%
Oleaceae	<i>Noronhia seyrigii</i>	<i>Tsilaitse</i>	3	0,13%
Orobanchaceae	<i>Leucosalpha poissonii</i>	<i>Tsiambara</i>	18	0,76%
Pedaliaceae	<i>Uncarina grandidieri</i>	<i>Farehitra</i>	7	0,30%
	<i>U. stelulufera</i>	<i>Farehitra</i>	5	0,21%
Phyllanthaceae	<i>Bridelia pervilleana</i>	<i>Tsikidrakitse</i>	134	5,68%
	<i>Phyllanthus decaryanus</i>	<i>Hazomena</i>	62	2,63%
Phytenaceae	<i>Phytena sessiliflora</i>	<i>Fandriandambo</i>	9	0,38%
Portulacaceae	<i>Tallinella grevei</i>	<i>Dango</i>	46	1,95%
	<i>Tallinella sp</i>	<i>Dangofoty</i>	3	0,13%
Rubiaceae	<i>Gardenia sp</i>	<i>Volivaza</i>	19	0,81%
	<i>Hymenodictyon decaryi</i>	<i>Beholitse</i>	11	0,47%
Rutaceae	<i>Cedrelopsis grevei</i>	<i>Katrafay</i>	421	17,84%
Sapindaceae	<i>Allaphyllus decaryi</i>	<i>Sarivoamanga</i>	9	0,38%
Sapotaceae	<i>Capudendron perrieri</i>	<i>Nato</i>	20	0,85%
Scrophulariaceae	<i>Leucosalpha poissonii</i>	<i>Tsiambara</i>	1	0,04%
Sphaerosepalaceae	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	<i>Tsiongake</i>	1	0,04%
Vitaceae	<i>Cissus bosseri</i>	<i>Lelatrandraka</i>	1	0,04%
	<i>Cyphostemma laza</i>	<i>Laza</i>	2	0,08%
Total			2360	100,00%

IV-1-2- Site 2. Haut fourré sur plaine de Belambo

Il est composé de 2434 individus de plantes appartenant dans 88 espèces. Les espèces les plus dominantes sont *Grewia grevei* (11,38%), *Cedrelopsis grevei* (6,00%), *Grewia sp1* (5,30%) et *Grewia leucophylla* (5,18%).

C'est donc un haut fourré avec une série à *Didiereaceae* et *Euphorbia* (HUMBERT ,1965)

Tableau 2. Liste des espèces de plantes inventoriées dans le site 2

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Anacardiaceae	<i>Operculicarya decaryi</i>	<i>Jabihy</i>	6	0,25%
	<i>Poupartia minor</i>	<i>sakoanakoho</i>	21	0,86%
	<i>Poupartia sylvatica</i>	<i>Sakoamanditse</i>	6	0,25%
	<i>Rhus perrieri</i>	<i>Taranta</i>	1	0,04%
Apocynaceae	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	<i>Lombiry</i>	13	0,53%
	<i>Rhoupelina boivini</i>	<i>Hiba</i>	19	0,78%
	<i>Landolphia</i> sp	<i>piravola</i>	1	0,04%
	<i>Marsdenia quadrialata</i>	<i>Bokabe</i>	4	0,16%
	<i>Marsdenia</i> sp	<i>Bokabe</i>	5	0,21%
	<i>Secamone cristata</i>	<i>Angalora</i>	6	0,25%
	<i>Tabernaemontana coffeoides</i>	<i>Feka</i>	4	0,16%
Asclepiadaceae	<i>Temelapsis linearis</i>	<i>Tamboro</i>	13	0,53%
	<i>Voaranga madagascariensis</i>	<i>Ranga</i>	1	0,04%
Bignoniaceae	<i>Fernandoa madagascariensis</i>	<i>Somotsoy</i>	9	0,37%
	<i>Rhigosum madagascariensis</i>	<i>Hazonta</i>	3	0,12%
Burseraceae	<i>Commiphora aprevalii</i>	<i>Daro</i>	76	3,12%
	<i>Commiphora brevicalyx</i>	<i>Taraby</i>	44	1,81%
	<i>Commiphora simplicifolia</i>	<i>Sengatse</i>	10	0,41%
Capparaceae	<i>Crateva excelsa</i>	<i>Akaly</i>	34	1,40%
Cesalpinaceae	<i>Cassia bandra</i>	<i>Tsingarifary</i>	3	0,12%
Clusiaceae	<i>Garcinia pervillei</i>	<i>Voafotake</i>	2	0,08%
Combretaceae	<i>Combretum grandidieri</i>	<i>tamenake</i>	8	0,33%
	<i>Terminalia fatraea</i>	<i>Fatra</i>	222	9,12%
	<i>Terminalia mantaly</i>	<i>Taly</i>	5	0,21%

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Convolvulaceae	<i>Ipomoea mojangensis</i>	<i>Velahy</i>	4	0,16%
	<i>Metapora parvifolia</i>	<i>Kililo</i>	7	0,29%
Crassulaceae	<i>Kalanchoe beharensis</i>	<i>Mongy</i>	1	0,04%
Cucurbitaceae	<i>Xerosicyos danguyi</i>	<i>Tampisapisake</i>	21	0,86%
Didiereaceae	<i>Alluaudia procera</i>	<i>Raotse</i>	15	0,62%
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea hambuka</i>	<i>Baboky</i>	3	0,12%
Ebenaceae	<i>Diospyros latispathulata</i>	<i>Maintifototse</i>	42	1,73%
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pervillei</i>	<i>Tsivagno</i>	11	0,45%
Euphorbiaceae	<i>Croton geayi</i>	<i>Kelehagnitse</i>	11	0,45%
	<i>Euphorbia laro</i>	<i>Famata</i>	25	1,03%
	<i>E. prevuleana</i>	<i>Fandrivotso</i>	33	1,36%
	<i>Givotia madagascariensis</i>	<i>farafatse</i>	4	0,16%
	<i>Suregada decidua</i>	<i>Hazombalala</i>	53	2,18%
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i>	<i>Robontsy</i>	1	0,04%
	<i>A. sakalava</i>	<i>Roimena</i>	23	0,94%
	<i>Albizia polyphylla</i>	<i>Alimboro</i>	6	0,25%
	<i>A. tulearensis</i>	<i>Mendoravy</i>	12	0,49%
	<i>Boinia madagascariensis</i>	<i>Banaka</i>	24	0,99%
	<i>Chadsia grevei</i>	<i>Famonty</i>	9	0,37%
	<i>Colvillea racemosa</i>	<i>Sarongaza</i>	14	0,58%
	<i>Dalbergia xerophylla</i>	<i>Hazombatango</i>	8	0,33%
	<i>Dichrostachys humbertii</i>	<i>Avoha</i>	145	5,96%
	<i>Dolichos fangitsa</i>	<i>Fangitse</i>	14	0,58%
	<i>Entada abyssinica</i>	<i>Fagnone</i>	6	0,25%
	<i>Mimosa delicantuta</i>	<i>kirava</i>	1	0,04%
	<i>Tamarindus indica</i>	<i>Kily</i>	2	0,08%
Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<i>Kapaipoty</i>	70	2,88%
Labiataceae	<i>Clerodendrum emirnense</i>	<i>Forimbitika</i>	51	2,10%
Lantaceae	<i>Ocotea tricanta</i>	<i>Maroanaka</i>	37	1,52%
Loganiaceae	<i>Strychnos madagascariensis</i>	<i>Bakoa</i>	22	0,90%
Lythraceae	<i>Kochneria madagascariensis</i>	<i>Pisopiso</i>	7	0,29%
Malvaceae	<i>Adansonia za</i>	<i>Za</i>	3	0,12%

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Malvaceae	<i>Byttneria sp</i>	<i>Sarihasy</i>	20	0,82%
	<i>Grewia calvata</i>	<i>Kotake</i>	2	0,08%
	<i>G.erythroxyloides</i>	<i>Malimatse</i>	16	0,66%
	<i>G. franciscana</i>	<i>Tainkafotra</i>	116	4,77%
	<i>G. grevei</i>	<i>Kotipoka</i>	277	11,38%
	<i>G. leucophylla</i>	<i>Tratramborondreo</i>	126	5,18%
	<i>G. sp1</i>	<i>Tanatananala</i>	129	5,30%
	<i>G. sp2</i>	<i>Pandapary</i>	7	0,29%
	<i>G. triflora</i>	<i>Sely</i>	3	0,12%
	<i>G. tulearensis</i>	<i>Maintifototse</i>	12	0,49%
Meliaceae	<i>Turrae sp2</i>	<i>Malaignarety</i>	3	0,12%
Olacaceae	<i>Olax dissitiflora</i>	<i>Tanjaka</i>	6	0,25%
Oleaceae	<i>Anacolosia pervileana</i>	<i>Tanjaka</i>	1	0,04%
	<i>Noronhia myrtoides</i>	<i>Mantsaka</i>	19	0,78%
Orobanchaceae	<i>Leucosalpha poissonii</i>	<i>Tsiambara</i>	4	0,16%
Passifloraceae	<i>Adenia olaboensis</i>	<i>Hola</i>	4	0,16%
Pedaliaceae	<i>Uncarina grandidieri</i>	<i>Farehitra</i>	18	0,74%
	<i>U. stelulufera</i>	<i>Farehitra</i>	13	0,53%
Phyllanthaceae	<i>Bridelia pervilleana</i>	<i>Tsikidrakitse</i>	60	2,47%
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus casticum</i>	<i>Hazomena</i>	28	1,15%
	<i>P. decaryanus</i>	<i>Hazomena</i>	23	0,94%
Physenaceae	<i>Physena sessiliflora</i>	<i>Fandriandambo</i>	22	0,90%
Portulacaceae	<i>Tallinella grevei</i>	<i>Dango</i>	88	3,62%
Rubiaceae	<i>Gardenia sp</i>	<i>Volivaza</i>	20	0,82%
	<i>Hymenodictyon decaryi</i>	<i>beholitse</i>	18	0,74%
Rutaceae	<i>Cedrelopsis grevei</i>	<i>Katrafay</i>	146	6,00%
	<i>Zantoxylum madagascariensis</i>	<i>Monongo</i>	12	0,49%
Salvadoraceae	<i>Azima tetracanta</i>	<i>Tsingilofilo</i>	4	0,16%
Sapindaceae	<i>Allaphyllus decaryi</i>	<i>Sarivoamanga</i>	14	0,58%
Sapotaceae	<i>Capudendron perrieri</i>	<i>Nato</i>	8	0,33%
Scrophulariaceae	<i>Leucosalpha poissonii</i>	<i>Tsiambara</i>	6	0,25%

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Sphaerosepalaceae	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	<i>Tsiongake</i>	8	0,33%
Total			2434	100,00%

IV-1-3- Site 3. Haut fourré de Jionono

Jionono se situe à 8km de Belambo. Il est composé de 2328 individus de plantes, appartenant à 79 espèces. Les espèces les plus dominantes sont *Cedrelopsis grevei* (12,29%), *Grewia grevei* (11,81%), *Grewia leucophylla* (8,59%) et *Dichrostachys humbertii* (7,73%) avec dominance des Euphorbiaceae.

C'est donc un haut fourré avec une série à *Didiereaceae* et *Euphorbia* (HUMBERT, 1965)

Tableau 3. Liste des espèces de plantes inventoriées dans le site 3

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Anacardiaceae	<i>Operculicarya decaryi</i>	<i>Jabihiy</i>	7	0,30%
	<i>Poupartia sylvatica</i>	<i>Sakoamanditse</i>	5	0,21%
	<i>Rhus perrieri</i>	<i>Taranta</i>	1	0,04%
Apocynaceae	<i>Hazunta modesta</i>	<i>Feka</i>	18	0,77%
	<i>Pachypodium geayi</i>	<i>Vontaka</i>	6	0,26%
	<i>Roupelina tricata</i>	<i>Hiba</i>	20	0,86%
	<i>Secamone cristata</i>	<i>Angalora</i>	2	0,09%
Asclepiadaceae	<i>Eyrigia gracilis</i>	<i>Tsiridambo</i>	24	1,03%
	<i>Voharanga madagascariensis</i>	<i>Ranga</i>	3	0,13%
Bignoniaceae	<i>Fernandoe madagascariensis</i>	<i>Somotsoy</i>	23	0,99%
	<i>Rhigosum madagascariensis</i>	<i>Hazonta</i>	4	0,17%
Burseraceae	<i>Commiphora aprevalii</i>	<i>Daro</i>	71	3,05%
	<i>C. brevicalyx</i>	<i>Taraby</i>	69	2,96%
	<i>C. grandifolia</i>	<i>Daromangily</i>	26	1,12%
	<i>C. simplicifolia</i>	<i>Sengatse</i>	11	0,47%
Capparidaceae	<i>Crateva excelsa</i>	<i>Akaly</i>	3	0,13%
Cesalpinaceae	<i>Dialium madagascariensis</i>	<i>Karimbola</i>	1	0,04%
Combretaceae	<i>Terminalia fatraea</i>	<i>Fatra</i>	113	4,85%

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Combretaceae	<i>Terminalia mantaly</i>	<i>Taly</i>	11	0,47%
Convolvulaceae	<i>Ipomoea mojangensis</i>	<i>Velae</i>	2	0,09%
	<i>Metaporana parvifolia</i>	<i>Kililo</i>	5	0,21%
Crassulaceae	<i>Kalanchoe beharensis</i>	<i>Mongy</i>	1	0,04%
Cucurbitaceae	<i>Xerosicyos danguyi</i>	<i>Tapisapisaka</i>	7	0,30%
	<i>X. perrieri</i>	<i>Tapisapisabola</i>	4	0,17%
Didiereaceae	<i>Alluaudia procera</i>	<i>Raotse</i>	33	1,42%
Ebenaceae	<i>Diospyros latispathulata</i>	<i>Maintifototse</i>	53	2,28%
Euphorbiaceae	<i>Croton geayi</i>	<i>Kelehagnitse</i>	12	0,52%
	<i>Euphorbia antso</i>	<i>Antso</i>	2	0,09%
	<i>E. laro</i>	<i>Famata</i>	2	0,09%
	<i>E. mili</i>	<i>angoritse</i>	33	1,42%
	<i>E. prevuleana</i>	<i>Fandrivoty</i>	28	1,20%
	<i>E. rutambergunum</i>	<i>Famatabetondro</i>	25	1,07%
	<i>Givotia madagascariensis</i>	<i>Farafatse</i>	11	0,47%
Fabaceae	<i>Acacia sakalava</i>	<i>Roimena</i>	7	0,30%
	<i>Albizia tulearensis</i>	<i>Mendoravy</i>	3	0,13%
	<i>Boinia madagascariensis</i>	<i>Banaka</i>	3	0,13%
	<i>Cassia banora</i>	<i>Tsingarifary</i>	2	0,09%
	<i>Dalbergia xerophylla</i>	<i>Hazombatango</i>	6	0,26%
	<i>Dichrostachys humbertii</i>	<i>Avoha</i>	180	7,73%
Fabaceae	<i>Dolichos fangitsa</i>	<i>Fangitse</i>	9	0,39%
	<i>Entada abyssinica</i>	<i>Fagnone</i>	1	0,04%
	<i>E. chrysostachys</i>	<i>Mahafanony</i>	7	0,30%
	<i>Mimosa pudica</i>	<i>Roipitike</i>	5	0,21%
Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<i>Kapaipoty</i>	50	2,15%
Labiataceae	<i>Clerodendrum emirnense</i>	<i>Forimbitika</i>	25	1,07%
Lantaceae	<i>Ocotea tricanta</i>	<i>Maroanaka</i>	10	0,43%
Liliaceae	<i>Aloe divaricata</i>	<i>Vaho</i>	1	0,04%
Loganiaceae	<i>Strychnos madagascariensis</i>	<i>Bakoa</i>	10	0,43%
Lythraceae	<i>Kochneria madagascariensis</i>	<i>Pisopiso</i>	20	0,86%
Malvaceae	<i>Adansonia za</i>	<i>Za</i>	3	0,13%

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Abondance	Fréquence
Malvaceae	<i>Byttneria</i> sp	<i>Sarihasy</i>	2	0,09%
	<i>Dombeya anakaensis</i>	<i>Sabotofoty</i>	9	0,39%
	<i>Grewia calvata</i>	<i>Kotake</i>	3	0,13%
	<i>G. erythroxyloides</i>	<i>Malimatse</i>	26	1,12%
	<i>G. franciscana</i>	<i>Tainkafotra</i>	100	4,30%
	<i>G. grevei</i>	<i>Kotipoka</i>	275	11,81%
	<i>G. leucophylla</i>	<i>Tratramborondreo</i>	200	8,59%
	<i>G. sp1</i>	<i>Tanatananala</i>	123	5,28%
	<i>G. sp2</i>	<i>Pandapary</i>	4	0,17%
	<i>G. triflora</i>	<i>Sely</i>	24	1,03%
Meliaceae	<i>Turrae</i> sp2	<i>Malaignarety</i>	15	0,64%
Olacaceae	<i>Olax dissitiflora</i>	<i>Tanjaka</i>	10	0,43%
	<i>Operculicarya decaryi</i>	<i>Jabihy</i>	3	0,13%
Orobanchaceae	<i>Leucosalpa poissonii</i>	<i>Tsiambara</i>	4	0,17%
Passifloraceae	<i>Adenia holaboensis</i>	<i>Hola</i>	3	0,13%
Pedaliaceae	<i>Uncarina grandidieri</i>	<i>Farehitra</i>	5	0,21%
Phyllanthaceae	<i>Bridelia pervilleana</i>	<i>Tsikidrakitse</i>	57	2,45%
	<i>Phyllanthus casticum</i>	<i>Hazomena</i>	12	0,52%
	<i>P. decaryanus</i>	<i>Hazomena</i>	46	1,98%
Portulacaceae	<i>Tallinella grevea</i>	<i>Dango</i>	50	2,15%
	<i>Tallinella</i> sp	<i>Dangofoty</i>	3	0,13%
Rubiaceae	<i>Gardenia</i> sp	<i>Volivaza</i>	38	1,63%
	<i>Hymenodictyon decaryi</i>	<i>beholitse</i>	4	0,17%
Rutaceae	<i>Cedrelopsis grevei</i>	<i>Katrafay</i>	286	12,29%
	<i>zanthoxylum madagascariensis</i>	<i>Monongo</i>	29	1,25%
Sapindaceae	<i>Allaphyllus decaryi</i>	<i>Sarivoamanga</i>	8	0,34%
	<i>Macphersonia gracilis</i>	<i>Anakaraka</i>	2	0,09%
Sapotaceae	<i>Capuronedron perrieri</i>	<i>Nato</i>	5	0,21%
Sphaerosepalaceae	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	<i>Tsiongake</i>	4	0,17%

IV-2- Paramètres de l'habitat

Le tableau 12 montre les variétés de la structure de l'habitat des oiseaux dans les trois sites d'inventaire. Les arbustes ayant une hauteur entre 0 à 1 m et les arbustes ayant une hauteur compris entre 2 et 6 m présentent l'effectif le plus élevé dans les trois types d'habitats (Tableau 12, annexe). C'est le caractéristique du haut fourré à *Didiereaceae* et *Euphorbia*.

IV-2-1- Histogramme de distribution des hauteurs

Le graphique montre la distribution et la densité des hauteurs des arbres dans une surface donnée (3600m²). Il n'y a pas de différence significative entre les trois sites d'inventaire, le Pourcentage des effectifs des individus suivant la hauteur des arbres présente presque le même niveau.

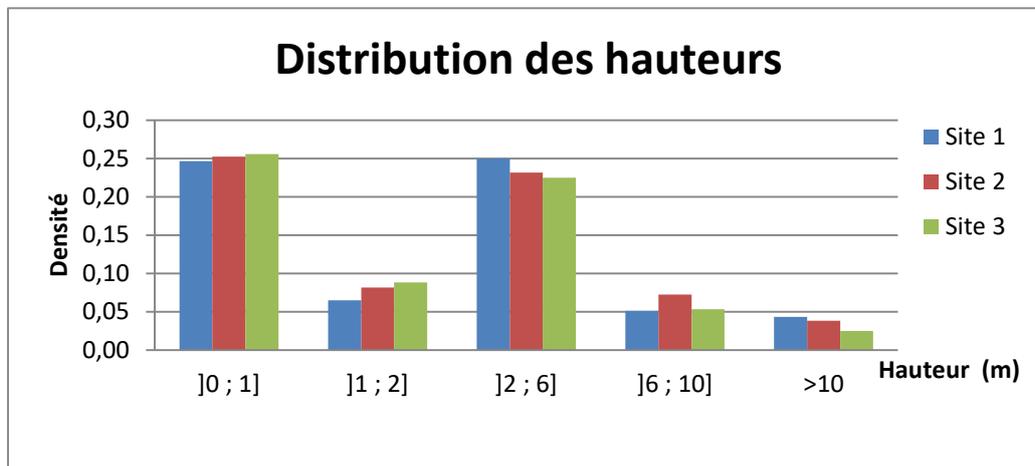


Figure 11. Histogramme de distribution de la densité des arbres suivant la hauteur

IV-2-2- Histogramme de distribution des DHP

Le graphique ci contre montre la distribution des DHP des arbres inventoriés. Au niveau des trois sites, les arbres ayant des DHP compris entre 0 et 3,5 qui présentent le plus grand effectif.

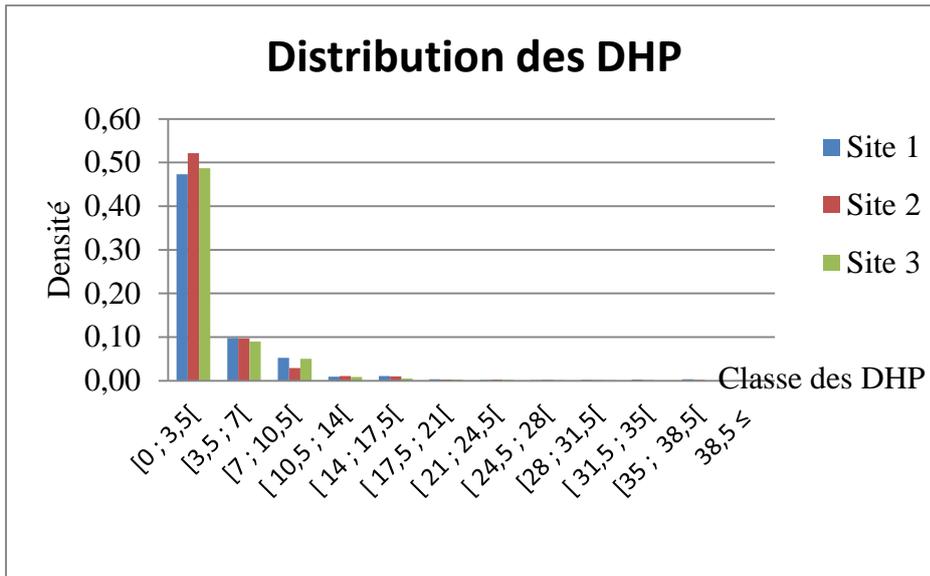


Figure 12. Histogramme de distribution des DHP

V- Structure de la population d'oiseaux

V-1- Nombre cumulé d'espèces d'oiseaux dans chaque type d'habitat

Ces trois sites sont des formations végétales intactes, en effet ce qui pourrait influencer sur la répartition des espèces d'oiseaux serait l'effet de l'altitude et la distance entre Belambo et Jionono.

Le nombre cumulé d'espèces d'oiseaux dans chaque type d'habitats durant les six jours d'inventaire est entre 21 et 28 espèces. (Tableau.5 annexe)

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 nombre 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. La figure représente les courbes du nombre cumulé d'espèces d'oiseaux dans les types d'habitats, nombre d'espèce en fonction du nombre de jour. La variation du niveau des trois courbes indique que certaines espèces d'oiseaux présentes dans ces habitats n'ont pas été rencontrées durant les six jours d'inventaire.

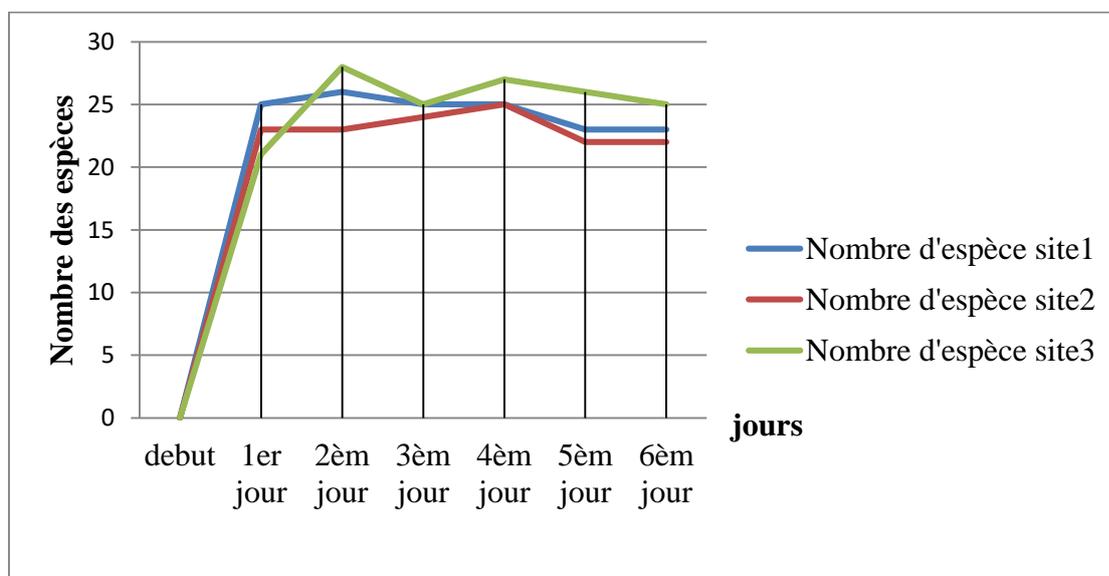


Figure 13. Courbes cumulatives des espèces d'oiseaux recensés dans les types d'habitat

V-2- Liste des oiseaux inventoriés dans la forêt de Belambo

Durant la descente sur terrain d'après la liste Mackinnon, on a inventorié 38 espèces d'oiseaux réparties en 23 familles.

Tableau 4. Liste d'oiseaux inventoriés dans la forêt de Belambo avec le statut IUCN de chaque espèce.

Répartition	Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut IUCN
Endémique de Madagascar	Accipitridae	<i>Accipiter madagascariensis</i>	<i>Firaokibo</i>	NT
		<i>Buteo platypterus</i>	<i>Hindria</i>	LC
		<i>Polyboroides radiatus</i>	<i>Bobaka</i>	LC
	Cuculidae	<i>Coua cristata</i>	<i>Tokombola</i>	LC
		<i>Coua gigas</i>	<i>Eoke</i>	LC
		<i>Coua ruficeps</i>	<i>Aliotsy</i>	LC
		<i>Cuculus rochii</i>	<i>Taotaokafa</i>	LC
		<i>Centropus toulou</i>	<i>Toloha</i>	LC
	Falconidae	<i>Falco newtoni</i>	<i>Hitikitika</i>	LC
	Leptosomatidae	<i>Leptosomus discolor</i>	<i>Treotreo</i>	LC
	Phasianidae	<i>Coturnix nigricolis</i>	<i>Kibo</i>	LC
	Ploceidae	<i>Foudia madagascariensis</i>	<i>Foly</i>	LC
		<i>Ploceus sakalava</i>	<i>Draky</i>	LC
	Psittacidae	<i>Agapornis cana</i>	<i>Sarivaza</i>	LC
	Pteroclididae	<i>Pterocles personatus</i>	<i>Hatrakatraka</i>	LC
	Sylviidae	<i>Acrocephalus newtoni</i>	<i>Andritika</i>	LC
		<i>Neomixis tenella</i>	<i>Tramitse</i>	LC
		<i>Newtonia archboldi</i>	<i>Tsibakibakia</i>	LC
	Turdidae	<i>Copsichus albospecularis pica</i>	<i>Pitsy</i>	LC
	Upupidae	<i>Upupa marginata</i>	<i>Tsikodara</i>	LC
Vangidae	<i>Falculea palliata</i>	<i>Neanea</i>	LC	
	<i>Leptopterus chabert</i>	<i>Tsimatahobato</i>	LC	
	<i>Vanga curvirostris</i>	<i>Tsilovango</i>	LC	

Répartition	Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut IUCN
Endémique de Madagascar	Vangidae	<i>Xenopirostris xenopirostris</i>	<i>Tratravio</i>	LC
Endémique régionale	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	<i>Langoapaka</i>	LC
	Columbidae	<i>Streptopelia picturata</i>	<i>Deho</i>	LC
	Compephagidae	<i>Coracina cinerea</i>	<i>Voromaintiloha</i>	
	Dicruridae	<i>Dicrurus forficatus</i>	<i>Lovy</i>	LC
	Monarchidae	<i>Terpsiphone mutata</i>	<i>Dady</i>	LC
	Nectarinidae	<i>Nectarinia notata</i>	<i>Soianga</i>	LC
	Piponopittidae	<i>Hypsipetes madaascariensis</i>	<i>Tsikonina</i>	LC
	Psittacidae	<i>Coracopsis nigra</i>	<i>Sihotse</i>	LC
Autochtones	Accipitridae	<i>Milvus acgyptius</i>	<i>Tsimalaho</i>	
	Columbidae	<i>Oena capensis</i>	<i>Tsikoloto</i>	LC
	Corvidae	<i>Corvus albus</i>	<i>Goeke</i>	LC
	Meropidae	<i>Merops superciliosus</i>	<i>Tsikirikarioka</i>	LC
Introduites	Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i>	<i>Tsikinainay</i>	LC
	Numididae	<i>Numida meleagris</i>	<i>Akanga</i>	LC

V-3- Représentation graphique de richesse spécifique d'oiseaux classés selon le niveau d'endémicité.

Le taux d'endémisme est très remarquable dans la forêt de Belambo. Sur les 38 espèces inventoriées, 23 de ces espèces sont endémiques de Madagascar (60,53%), 9 sont endémiques régionales (23,68%), 2 espèces introduite (5,26%) et 4 espèces sont des espèces autochtones c'est-à-dire, elles sont ni introduites ni endémiques (10,53%).

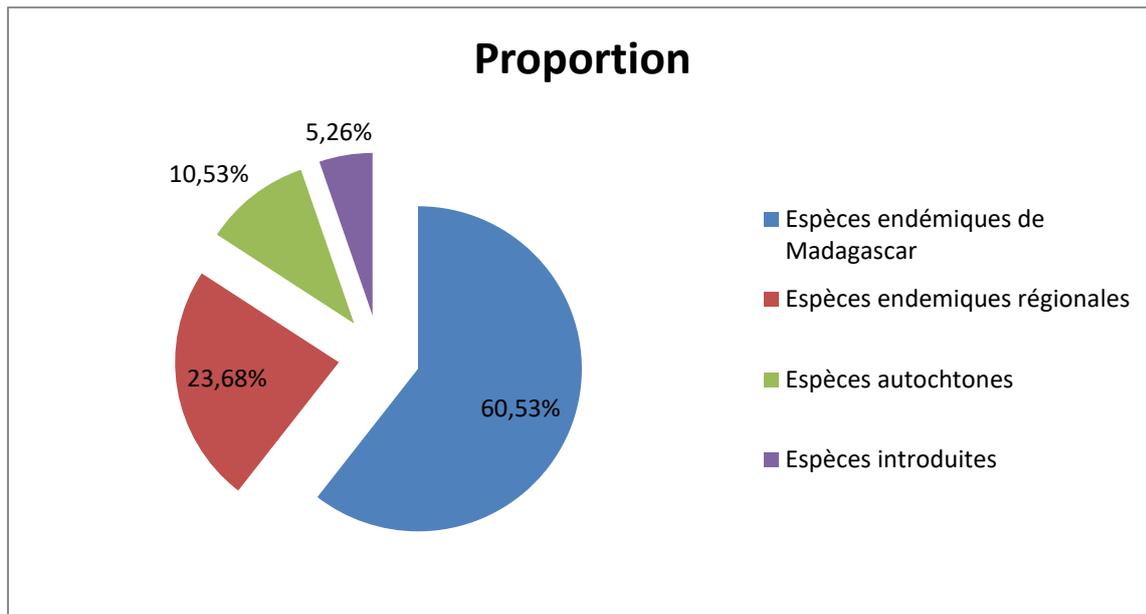


Figure 14. Pourcentage du nombre d'espèces d'oiseaux recensées durant les inventaires classées selon leur niveau d'endémisme dans la forêt de Belambo.

V-4- Représentation géographique de la population d'oiseaux dans les trois sites d'inventaire

Les coordonnées de localisation des trois sites sont les coordonnées du début et fin des six transects d'inventaires, c'est-à-dire deux transects par site. Dans les trois sites, les mêmes espèces endémiques, espèces introduites et espèces autochtones sont représentées dans les trois types d'habitats.

Tableau 5. Représentation géographique de la population d'oiseaux dans les trois sites d'inventaire

V-5- Liste d'oiseaux inventoriés pour chaque site

Site	Cordonnées	Superficie (ha)	Nombre d'espèces	Espèces endémiques de Madagascar	Espèces endémiques régionales	Espèces introduites	Espèces autochtones
Site 1	23°43,984'S ; 044°38,733'E 23°43,443'S ; 044°38,733'E 23°43,987'S ; 044°38,733'E 23°43,447'S ; 044°38,733'E	36,75	30	19	8	1	2
Site 2	23°43,538'S ; 044°39,528'E 23°42,997'S ; 044°39,528'E 23°43,535'S ; 044°39,689'E 23°42,995'S ; 044°39,687'E	36,75	30	17	8	2	3
Site 3	23°41,970'S ; 044°41,515'E 23°42,511'S ; 044°41,515'E 23°42,172'S ; 044°40,831'E 23°43,645'S ; 044°40,831'E	36,75	31	18	9	2	2

V-5-1- Liste d'oiseaux inventoriés dans le site 1

Dans le site 1, nous avons inventorié 30 espèces réparties en 19 familles

Tableau 6. Liste d'oiseaux inventoriés dans le site 1

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Accipitridae	<i>Accipiter madagascariensis</i>	<i>Firaokibo</i>
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	<i>Langoapaka</i>
Columbidae	<i>Oena capensis</i>	<i>Tsikoloto</i>
	<i>Streptopelia picturata</i>	<i>Deho</i>
Corvidae	<i>Corvus albus</i>	<i>Goeke</i>
Cuculidae	<i>Centropus toulou</i>	<i>Toloha</i>
	<i>Coua cristata</i>	<i>Tokombola</i>
	<i>Coua gigas</i>	<i>Eoke</i>

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Cuculidae	<i>Coua ruficeps</i>	<i>Aliotsy</i>
	<i>Cuculus rochii</i>	<i>Taotaokafa</i>
Dicruridae	<i>Dicrurus forficatus</i>	<i>Lovy</i>
Falconidae	<i>Falco newtoni</i>	<i>Hitikitika</i>
Leptosomatidae	<i>Leptosomus discolor</i>	<i>Treotreo</i>
Monarchidae	<i>Terpsiphone mutata</i>	<i>Dady</i>
Nectarinidae	<i>Nectarinia notata</i>	<i>Soianga</i>
Phasianidae	<i>Coturnix nigricolis</i>	<i>Kibo</i>
Pienonopittidae	<i>Hypsipetes madaascariensis</i>	<i>Tsikonina</i>
Ploceidae	<i>Foudia madagascariensis</i>	<i>Foly</i>
	<i>Ploceus sakalava</i>	<i>Draky</i>
Psittacidae	<i>Agapornis cana</i>	<i>Sarivaza</i>
Psittacidae	<i>Coracopsis nigra</i>	<i>Sihotse</i>
Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i>	<i>Tsikinainay</i>
Sylviidae	<i>Acrocephalus newtoni</i>	<i>Andritika</i>
	<i>Neomixis tenella</i>	<i>Tramitse</i>
	<i>Newtonia archboldi</i>	<i>Tsibakibakia</i>
Turdidae	<i>Copsychus albospecularis pica</i>	<i>Pitsy</i>
Upupidae	<i>Upupa marginata</i>	<i>Tsikodara</i>
Vangidae	<i>Falculea palliata</i>	<i>Neanea</i>
	<i>Leptopterus chabert</i>	<i>Tsimatahobato</i>
	<i>Vanga curvirostris</i>	<i>Tsilovango</i>

V-5-2- Liste d'oiseaux inventoriés dans le site 2

Dans le site 2 nous avons inventorié 31 espèces réparties en 18 familles

Tableau 7. Liste d'oiseaux inventoriés dans le site 2

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	<i>Hindria</i>
	<i>Milvus acgyptius</i>	<i>Tsimalaho</i>
	<i>Polyboroides radiatus</i>	<i>Bobaka</i>

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	Langoapaka
Columbidae	<i>Oena capensis</i>	Tsikoloto
	<i>Streptopelia picturata</i>	Deho
Cuculidae	<i>Centropus toulou</i>	Toloha
	<i>Coua cristata</i>	Tokombola
	<i>Coua ruficeps</i>	Aliotsy
	<i>Cuculus rochii</i>	Taotaokafa
Dicruridae	<i>Dicrurus forficatus</i>	Lovy
Meropidae	<i>Merops superciliosus</i>	Tsikarikarioka
Monarchidae	<i>Terpsiphone mutata</i>	Dady
Nectarinidae	<i>Nectarinia notata</i>	Soianga
Numididae	<i>Numida meleagris</i>	Akanga
Phasianidae	<i>Coturnix nigricolis</i>	Kibo
Pienonopittidae	<i>Hypsipetes madaascariensis</i>	Tsikonina
Ploceidae	<i>Foudia madagascariensis</i>	Foly
	<i>Ploceus sakalava</i>	Draky
Psittacidae	<i>Agapornis cana</i>	Sarivaza
	<i>Coracopsis nigra</i>	Sihotse
Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i>	Tsikinainay
Sylvidae	<i>Acrocephalus newtoni</i>	Andritika
	<i>Neomixis tenella</i>	Tramitse
	<i>Newtonia archboldi</i>	Tsibakibakia
Turdidae	<i>Copsichus albospecularis pica</i>	Pitsy
Upupidae	<i>Upupa marginata</i>	Tsikodara
Vangidae	<i>Falcula palliata</i>	Neanea
	<i>Leptopterus chabert</i>	Tsimatahobato
	<i>Vanga curvirostris</i>	Tsilovango

V-5-3- Liste des oiseaux inventoriés dans le site 3

Dans le site 3 nous avons inventories 31 espèces réparties en 20 familles

Tableau 8. Liste des oiseaux inventoriés dans le site 3

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	Langoapaka
Columbidae	<i>Oena capensis</i>	Tsikoloto
	<i>Streptopelia picturata</i>	Deho
Compephagidae	<i>Coracina cinerea</i>	Voromaintiloha
Cuculidae	<i>Centropus toulou</i>	Toloha
	<i>Coua cristata</i>	Tokombola
	<i>Coua ruficeps</i>	Aliotsy
	<i>Cuculus rochii</i>	Taotaokafa
Dicruridae	<i>Dicrurus forficatus</i>	Lovy
Falconidae	<i>Falco newtoni</i>	Hitikitika
Meropidae	<i>Merops superciliosus</i>	Tsikarikarioka
Monarchidae	<i>Terpsiphone mutata</i>	Dady
Nectarinidae	<i>Nectarinia notata</i>	Soianga
Numididae	<i>Numida meleagris</i>	Akanga
Phasianidae	<i>Coturnix nigricolis</i>	Kibo
Pienonopittidae	<i>Hypsipetes madaascariensis</i>	Tsikonina
Ploceidae	<i>Foudia madagascariensis</i>	Foly
	<i>Ploceus sakalava</i>	Draky
Psittacidae	<i>Agapornis cana</i>	Sarivaza
	<i>Coracopsis nigra</i>	Sihotse
Pteroclididae	<i>Pterocles personatus</i>	Hatrakatraka
Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i>	Tsikinainay
Sylvidae	<i>Acrocephalus newtoni</i>	Andritika
	<i>Neomixis tenella</i>	Tramitse
	<i>Newtonia archboldi</i>	Tsibakibakia
Turdidae	<i>Copsichus albospecularis pica</i>	Pitsy
Upupidae	<i>Upupa marginata</i>	Tsikodara
Vangidae	<i>Falcullea palliata</i>	Neanea
	<i>Leptopterus chabert</i>	Tsimatahobato
	<i>Vanga curvirostris</i>	Tsilovango

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Vangidae	<i>Xenopirostris xenopirostris</i>	Tratravio

V-6- Analyse de la diversité biologique

V-6-1- Abondance spécifique des oiseaux dans la forêt de Belambo.

D'après la méthode IPA, durant la période d'inventaire, on a inventorié 1223 individus d'oiseaux tels que : 365 sont trouvés dans le site 1, 421 sont trouvés dans le site 2, et 437 sont trouvés dans le Site 3.

D'après la méthode Mackinnon, on a inventorié 3094 individus d'oiseaux tels que 861 dans le site 1, 928 dans le site 2 et 1305 dans le site 3.

Tableau 9. Abondance spécifique d'oiseaux dans les trois habitats

A : Abondance ; F : Fréquence

Espèce	Site 1				Site 2				Site 3			
	Mackinnon		IPA		Mackinnon		IPA		Mackinnon		IPA	
	Ab	F	Ab	F	Ab	F	Ab	F	Ab	F	Ab	F
<i>Accipter madagascariensis</i>	6	0,70%	4	1,10%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Acridotheres tristis</i>	1	0,12%	3	0,82%	1	0,11%	1	0,24%	28	2,15%	8	1,83%
<i>Acrocephalus newtoni</i>	2	0,23%	0	0,00%	5	0,54%	2	0,48%	1	0,08%	0	0,00%
<i>Agapornis cana</i>	21	2,44%	15	4,11%	33	3,56%	11	2,61%	39	2,99%	13	2,97%
<i>Buteo platypterus</i>	0	0,00%	0	0,00%	1	0,11%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Caprinulgus madagascariensis</i>	2	0,23%	0	0,00%	7	0,75%	0	0,00%	5	0,38%	0	0,00%
<i>Centropus toulou</i>	3	0,35%	1	0,27%	15	1,62%	2	0,48%	22	1,69%	16	3,66%
<i>Copsichus albospecularis pica</i>	28	3,25%	14	3,84%	14	1,51%	4	0,95%	47	3,60%	13	2,97%
<i>Coracina cinerea</i>	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	0,15%	1	0,23%
<i>Coracopsis nigra</i>	51	5,92%	31	8,49%	3	0,32%	2	0,48%	2	0,15%	1	0,23%
<i>Corvus albus</i>	2	0,23%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Coturnix nigricolis</i>	35	4,07%	20	5,48%	37	3,99%	18	4,28%	83	6,36%	27	6,18%

Espèce	Site 1				Site 2				Site 3			
	Mackinnon		IPA		Mackinnon		IPA		Mackinnon		IPA	
	Ab	F	Ab	F	Ab	F	Ab	F	Ab	F	Ab	F
<i>Coua cristata</i>	36	4,18%	14	3,84%	38	4,09%	15	3,56%	27	2,07%	12	2,75%
<i>Coua gigas</i>	11	1,28%	4	1,10%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Coua ruficeps</i>	30	3,48%	10	2,74%	27	2,91%	15	3,56%	9	0,69%	4	0,92%
<i>Cuculus rochii</i>	58	6,74%	30	8,22%	54	5,82%	40	9,50%	147	11,26%	51	11,67%
<i>Dicrurus forficatus</i>	53	6,16%	0	0,00%	36	3,88%	25	5,94%	120	9,20%	48	10,98%
<i>Falco zoniventris</i>	1	0,12%	22	6,03%	0	0,00%	10	2,38%	3	0,23%	0	0,00%
<i>Falcoea palliata</i>	20	2,32%	13	3,56%	8	0,86%	2	0,48%	13	1,00%	0	0,00%
<i>Foudia madagascariensis</i>	27	3,14%	0	0,00%	145	15,63%	52	12,35%	133	10,19%	47	10,76%
<i>Hypsipentes madagascariensis</i>	17	1,97%	4	1,10%	14	1,51%	6	1,43%	11	0,84%	4	0,92%
<i>Leptopterus chabert</i>	40	4,65%	12	3,29%	29	3,13%	21	4,99%	30	2,30%	12	2,75%
<i>Leptosomus discolor</i>	2	0,23%	23	6,30%	0	0,00%	2	0,48%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Merops superciliosus</i>	0	0,00%	0	0,00%	3	0,32%	1	0,24%	16	1,23%	4	0,92%
<i>Milvus acgyptius</i>	0	0,00%	0	0,00%	6	0,65%	5	1,19%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Nectarinia notata</i>	15	1,74%	0	0,00%	30	3,23%	19	4,51%	20	1,53%	7	1,60%
<i>Neomixis tenella</i>	50	5,81%	4	1,10%	38	4,09%	24	5,70%	78	5,98%	23	5,26%
<i>Newtonia archboldi</i>	55	6,39%	0	0,00%	70	7,54%	31	7,36%	59	4,52%	21	4,81%
<i>Numida meleagris</i>	0	0,00%	26	7,12%	2	0,22%	0	0,00%	9	0,69%	0	0,00%
<i>Oena capensis</i>	28	3,25%	19	5,21%	63	6,79%	26	6,18%	57	4,37%	23	5,26%
<i>Ploceus sakalava</i>	180	20,91%	11	3,01%	137	14,76%	42	9,98%	143	10,96%	36	8,24%
<i>Polyboroides radiatus</i>	0	0,00%	42	11,51%	1	0,11%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Pterocles personatus</i>	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	5	0,38%	1	0,23%
<i>Streptopelia picturata</i>	16	1,86%	15	4,11%	40	4,31%	10	2,38%	26	1,99%	7	1,60%
<i>Terpsiphone mutata</i>	18	2,09%	5	1,37%	31	3,34%	16	3,80%	58	4,44%	16	3,66%
<i>Upupa marginata</i>	27	3,14%	10	2,74%	17	1,83%	16	3,80%	58	4,44%	20	4,58%
<i>Vanga curvirostris</i>	26	3,02%	13	3,56%	23	2,48%	3	0,71%	53	4,06%	22	5,03%
<i>Xenopirostris xenopirostris</i>	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,08%	0	0,00%

V-6-2- Répartition et homogénéité des espèces d'oiseaux à travers les trois sites

Le tableau 9 reprend les valeurs des indices de Shannon et les valeurs de l'équitabilité dans les différents types d'habitat. L'indice de Shannon H' et l'équitabilité E prennent presque les mêmes valeurs dans les trois types d'habitats. Ces valeurs indiqueraient que dans ces habitats, la communauté d'oiseaux à la même diversité et que la richesse spécifique des trois sites sont égaux.

Tableau 10. Indices de Shannon et équitabilité basés sur l'effectif de chaque espèce et de l'effectif total de toutes les espèces dans tous les types d'habitat.

Espèce	Site 1	Site 2	Site 3
Richesse spécifique (RS)	30	31	31
Indice de Shannon (H')	2,9	2,9	2,9
Équitabilité (E)	0,09	0,09	0,09

V-6-3- Similarité entre les différentes communautés d'oiseaux

L'indice de Jaccard a montré une très forte similarité des communautés d'oiseaux présentes dans les Trois types d'habitats. Le tableau 10 montre les indices de Jaccard entre les communautés d'oiseaux.

Tableau 11. Indices de Jaccard entre les communautés d'oiseaux dans les trois sites.

	Site2	Site 3
Site1	1,56	1,52
Site2		1,35

V-6-4- Comparaison de la taille des populations d'oiseaux dans les trois types d'habitats : Belambo en altitude, plaine de Belambo et Jionono.

Le résultat de ce test concernera l'hypothèse nulle H_0 : les effectifs d'oiseaux ne varient pas à travers les habitats.

On a utilisé le Test χ^2 pour comparer l'effectif d'oiseaux. Les résultats d'analyses statistiques montrent qu'il y a une différence significative sur les effectifs d'oiseaux entre les trois habitats d'études car $\chi^2_{\text{obs}} = 371,32$ est supérieur à $\chi^2_{\text{seuil}} = 43,77$ à $ddl = 30$ donc l'hypothèse est rejetée.

VI- Distribution des oiseaux

VI-1- Localisation des points d'écoute

Les lignes transects sont orientées vers la direction Nord-sud et elles sont représentées par l'alignement des points d'écoutes (points colorés en rouge).

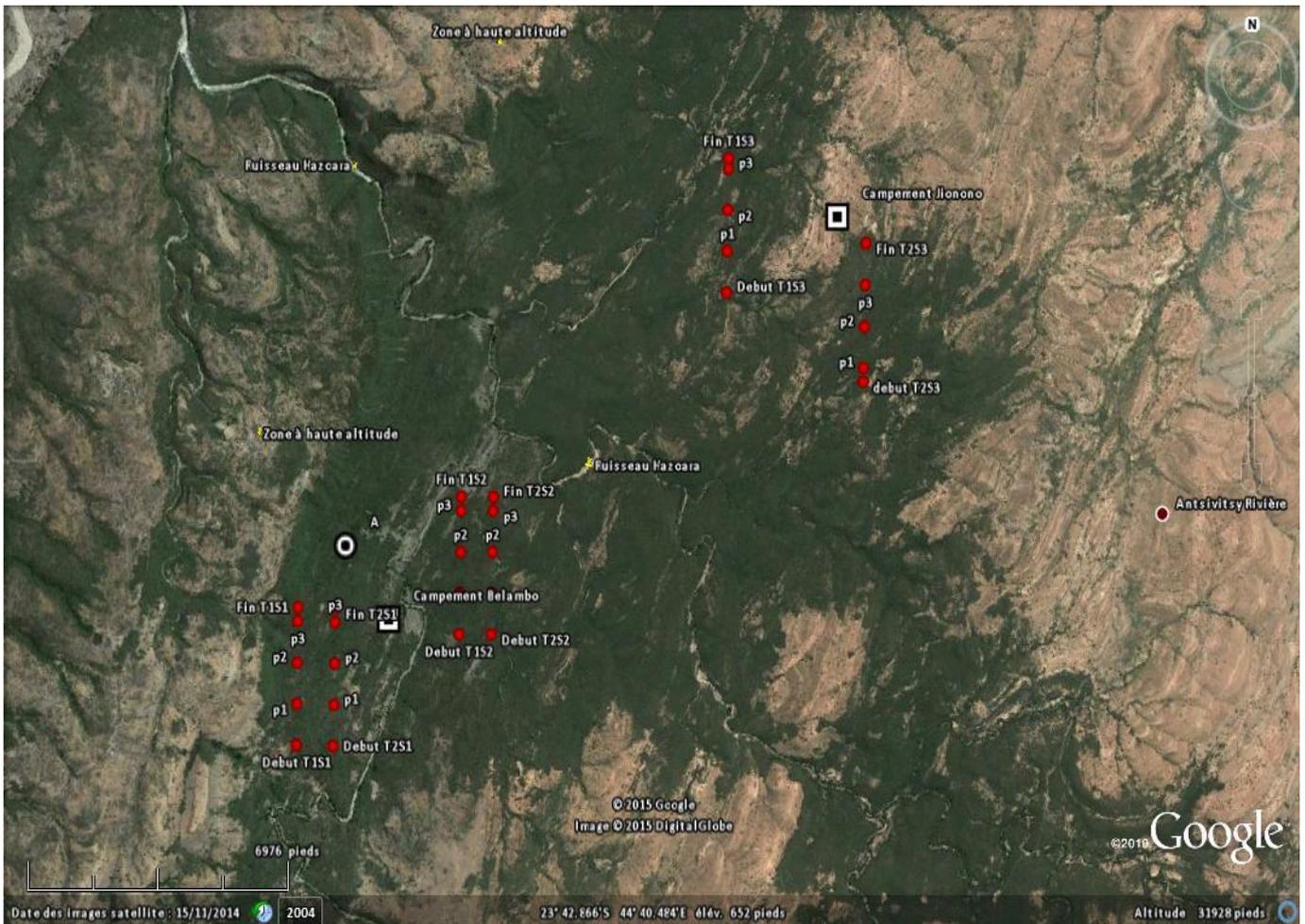


Figure 15. Localisation des points d'écoute

VI-2- Distribution des oiseaux les plus représentés dans les trois sites

D'après IPA, *Ploceus sakalava* a été l'espèce la mieux représentée dans le Site 1, *Foudia madagascariensis* a été l'espèce la mieux représentée dans le Site 2 et l'espèce la plus abondante dans le Site 3 a été *Cuculus rochii*.

Tableau 12. Les 10 espèces d'oiseaux ayant la plus grande valeur d'abondance relative dans les trois sites d'après IPA

Site 1	Site 2	Site 3
<i>Ploceus sakalava</i>	<i>Foudia madagascariensis</i>	<i>Cuculus rochii</i>
<i>Cuculus rochii</i>	<i>Ploceus sakalava</i>	<i>Dicrurus forficatus</i>
<i>Coracopsis nigra</i>	<i>Cuculus rochii</i>	<i>Foudia madagascariensis</i>
<i>Neomixis tenella</i>	<i>Dicrurus forficatus</i>	<i>Ploceus sakalava</i>
<i>Dicrurus forficatus</i>	<i>Neomixis tenella</i>	<i>Coturnix nigricolis</i>
<i>Leptopterus chabert</i>	<i>Nectarinia notata</i>	<i>Neomixis tenella</i>
<i>Coturnix nigricolis</i>	<i>Coturnix nigricolis</i>	<i>Oena capensis</i>
<i>Newtonia archboldi</i>	<i>Terpsiphone mutata</i>	<i>Vanga curvirostris</i>
<i>Agapornis cana</i>	<i>Upipa marginata</i>	<i>Newtonia archboldi</i>
<i>Streptopelia picturata</i>	<i>Coua ruficeps</i>	<i>Upipa marginata</i>

Tableau 13. Coordonnées de localisation des oiseaux les plus représentés pour le Site 1.

Espèce	Transect 1		Transect 2	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<i>Ploceus sakalava</i>	23°43,822'	044°38,733'	23°43,826'	044°38,912'
	23°43,660'	044°38,733'		
	23°43,497'	044°38,733'		
<i>Cuculus rochii</i>	23°43,660'	044°38,733'	23°43,501'	044°38,912'
	23°43,497'	044°38,733'		
<i>Coracopsis nigra</i>	23°43,822'	044°38,733'	23°43,663'	044°38,912'
	23°43,660'	044°38,733'		
<i>Neomixis tenella</i>	23°43,660'	044°38,733'	23°43,663'	044°38,912'
<i>Dicrurus forficatus</i>	23°43,660'	044°38,733'	23°43,663'	044°38,912'
<i>Leptopterus chabert</i>	23°43,497'	044°38,733'	23°43,663'	044°38,912'
<i>Coturnix nigricolis</i>	23°43,822'	044°38,733'	23°43,501'	044°38,912'

Espèce	Transect 1		Transect 2	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<i>Coturnix nigricolis</i>	23°43,660'	044°38,733'		
<i>Newtonia archboldi</i>	23°43,497'	044°38,733'	23°43,501'	044°38,912'
<i>Agapornis cana</i>	23°43,660'	044°38,733'	23°43,663'	044°38,912'
<i>Streptopelia picturata</i>	23°43,822'	044°38,733'	23°43,501'	044°38,912'
	23°43,660'	044°38,733'		
	23°43,497'	044°38,733'		

Tableau 14. Coordonnées de localisation des oiseaux les plus représentés pour le Site 2.

Espèce	Transect 1		Transect 2	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<i>Foudia madagascariensis</i>	23°43,376'	044°39,528'	23°43,373'	044°39,689'
	23°43,215'	044°39,528'	23°43,212'	044°39,689'
	23°43,052'	044°39,528'	23°43,049'	044°39,689'
<i>Ploceus sakalava</i>	23°43,376'	044°39,528'	23°43,373'	044°39,689'
<i>Cuculus rochii</i>	23°43,052'	044°39,528'	23°43,373'	044°39,689'
<i>Dicrurus forficatus</i>	23°43,376'	044°39,528'	23°43,212'	044°39,689'
	23°43,052'	044°39,528'		
<i>Neomixis tenella</i>	23°43,215'	044°39,528'	23°43,373'	044°39,689'
<i>Nectarinia notata</i>	23°43,052'	044°39,528'	23°43,212'	044°39,689'
<i>Coturnix nigricolis</i>	23°43,215'	044°39,528'	23°43,212'	044°39,689'
			23°43,049'	044°39,689'
<i>Terpsiphone mutata</i>	23°43,376'	044°39,528'	23°43,212'	044°39,689'
<i>Upupa marginata</i>	23°43,052'	044°39,528'	23°43,373'	044°39,689'
<i>Coua ruficeps</i>	23°43,215'	044°39,528'	23°43,373'	044°39,689'

Tableau 15. Coordonnées de localisation des oiseaux les plus représentés pour le Site 3.

Espèce	Transect 1		Transect 2	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<i>Cuculus rochii</i>	23°42,009'	044°40,831'	23°42,349'	044°41,515'
	23°41,847'	044°40,831'	23°42,186'	044°41,515'

Espèce	Transect 1		Transect 2	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<i>Dicrurus forficatus</i>	23°41,847'	044°40,831'	23°42,349'	044°41,515'
			23°42,186'	044°41,515'
			23°42,024'	044°41,515'
<i>Foudia madagascariensis</i>	23°42,009'	044°40,831'	23°42,024'	044°41,515'
	23°41,685'	044°40,831'		
<i>Ploceus sakalava</i>	23°42,009'	044°40,831'	23°42,349'	044°41,515'
	23°41,685'	044°40,831'		
<i>Coturnix nigricolis</i>	23°41,847'	044°40,831'	23°42,349'	044°41,515'
	23°41,685'	044°40,831'		
<i>Neomixis tenella</i>	23°41,685'	044°40,831'	23°42,024'	044°41,515'
<i>Oena capensis</i>	23°41,685'	044°40,831'	23°42,186'	044°41,515'
<i>Vanga curvirostris</i>	23°41,847'	044°40,831'	23°42,186'	044°41,515'
			23°42,024'	044°41,515'
<i>Newtonia archboldi</i>	23°42,009'	044°40,831'	23°42,024'	044°41,515'
<i>Upupa marginata</i>	23°42,009'	044°40,831'	23°42,186'	044°41,515'
	23°41,847'	044°40,831'	23°42,024'	044°41,515'

VII- Discussion

D'après les résultats obtenus durant la période d'inventaire, l'analyse des données au niveau des trois habitats a permis d'évaluer la richesse, l'endémisme et l'abondance en oiseaux de la forêt de Belambo.

VII-1-Comparaison de la richesse spécifique de Belambo par rapport à Beza Mahafaly

VII-1-1- Au niveau de l'habitat

La forêt de Belambo est composée d'une seule formation qui est une formation xérophytique ; on a donc une prédominance des espèces xérophytiques. Cette formation caractérise le milieu en totalité à un type de végétation d'un climat aride. Sur ce, on n'observe plus d'arbres de hauteurs élevées supérieures à 15 m. Toutefois, on assiste à l'existence de quelques arbres émergents de 10 à 15m de hauteur à densité très faible (figure 11; p.23). 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 Malvaceae, Fabaceae, Rubiaceae et Euphorbiaceae caractéristiques de la région du Sud de l'île.

Beza Mahafaly est composée essentiellement de trois formations qui sont réparties en trois (3) strates horizontales (Andrianarivony.2005). Ce sont respectivement de l'Est en Ouest :

- Une forêt galerie longeant la rivière Sakamena, Elle est marquée par l'abondance des individus de grands diamètres ($d_{1,30} \geq 15$ cm). Ainsi, l'espèce la plus dominante est alors *Tamarindus indica* suivie par des espèces de petites tailles à savoir *Grewia leucophylla*, *Dichrostachys humbertii*, *Syregadachauvetiae*. La quantité par ha des arbres à hauteur <5m est remarquable, ce qui signifie une régénération très active et abondance des sous bois, et ils constituent la strate inférieure. Mais malgré cela, l'existence des strates supérieures (10 à 20 m de hauteur) donne une caractéristique particulière à cette formation. Ainsi, on est en présence de trois strates verticales bien distinctes.(Andrianarivony.2005)
- Une formation 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*. Mais étant donné leurs diamètres assez faibles, leur abondance n'occupe pas une grande surface terrière. Il y a présence de trois strates verticales bien distinctes. (Andrianarivony.2005)
- Un fourré ou forêt xérophytique : quant à cette formation, elle est pareille à celle de Belambo.

En bref, la composition de la structure floristique peut avoir des répercussions sur la variation de la communauté des oiseaux selon les préférences de chaque espèce aviaire. 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 aviaire (les terrestres, les sous-bois, ...) peuvent être ainsi observées dans les lieux.

Tableau 16. Comparaison de Belambo et Beza Mahafaly en matière floristique.

Variabiles	Belambo	Beza Mahafaly
Type de formation	-Forêt xérophytique	- Forêt xérophytique - Forêt galerie - Forêt de transition
Richesse spécifique	191 (Arisal.2015)	122 (Ratsirarson.2001)

VII-1-2- Sur la composition spécifique des communautés aviaires

Au niveau des trois sites d'inventaire à Belambo, 38 espèces d'oiseaux terrestres ont été inventoriées, La plus grande proportion des espèces d'oiseaux rencontrés dans le milieu d'inventaire a été constituée par des espèces d'oiseaux endémiques à Madagascar, suivies par les espèces endémiques régionales. La raison qui pourrait expliquer cette répartition serait la tendance générale à Madagascar. D'autant plus que la flore du Sud-ouest est particulière par son taux endémisme élevé (Petignat & Cooke, 2009).

A Beza mahafaly, 102 espèces d'oiseaux ont été enregistrées (Ratsirarson, et *al.*,2001). Parmi ces espèces, 62 sont endémiques de Madagascar, 35 espèces autochtones et 2 espèces introduites.

Comme il y a la présence d'une forêt galerie, diverses espèces sont typiques de cet habitat comme exemple :*Ninox superciliaris*,*Sarkidiornis melanotos*, *Bubulcus ibis*, *Eurystomus glaucurus*, *Cyanolanius madagascariensis*, *Lonchura nana* (Andrianarivony.,2005). La présence de la rivière Sakamene a aussi une influence sur la répartition des oiseaux à Beza Mahafaly, en effet 22 espèces d'oiseaux d'eau ont été recensés (Ratsirarson, et *al.*2001).

Donc, la présence ou l'absence des espèces dans un site dépend de nombreux paramètres, parmi tant d'autres, l'habitat en est un. Comme il n'y a qu'un seul type de forêt à Belambo (forêt xérophytique) le nombre d'espèces qui y sont présentes sont limitées par des espèces adaptées à cette formation.

Tableau 17. Comparaison de Belambo et Beza Mahafaly en matière d'avifaune

Variables	Belambo	Beza Mahafaly
Richesse spécifique	38	102
Espèces endémiques	32	62
Espèces autochtones	4	35
Espèces introduites	2	2
Oiseaux d'eau	2 (par observation directe)	22
Espèces appartenant à la famille endémique Vangidae	4 espèces - <i>Falcula palliata</i> - <i>Leptopterus chabert</i> - <i>Xenopirostris xenopirostris</i> - <i>Vanga curvirostris</i>	6 espèces - <i>Falcula palliata</i> - <i>Leptopterus chabert</i> - <i>Xenopirostris xenopirostris</i> - <i>Vanga curvirostris</i> - <i>Artamella viridis</i> - <i>Cyanolanium madagascariensis</i>

VIII- Conclusion et recommandations

Conclusion

Les inventaires d'oiseaux dans la forêt de Belambo ont montré qu'il y a autant d'individus d'oiseaux dans les trois types d'habitats que sont le Site 1, le Site 2, le site 3. Aussi, il n'y avait eu aucune différence significative entre le nombre d'espèces d'oiseaux dans les trois sites d'inventaires. L'étude a permis de comprendre l'importance des variations apportées sur la communauté d'oiseaux quand l'habitat change. La 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, Belambo possède des espèces des régions arides. Cela se distingue à l'intérieur des zones d'études par des espèces qui apprécient particulièrement la forêt xérophytique comme *Coturnix coturnix*, *Acridotheres tristis*, *Numida meleagris*,..... De ce fait, la variation des communautés aviaires est fortement liée aux types de végétation qui constituent l'habitat permanent des ces espèces.

Recommandations

La principale recommandation, porte sur le suivi des divagations des bovidés à l'intérieur de la forêt pour laisser à la végétation le temps de se reconstituer afin de favoriser l'habitat des oiseaux. Et puis, interdire l'utilisation des feux de chasse afin de ne pas parvenir à la disparition des espèces, exemple, chasse au *Ploceus sakalava*.

Pour cela donc, introduire Belambo dans la liste des aires protégées ou réserves spéciales serait une bonne idée pour la conservation des espèces qui y sont présentes.

Les résultats obtenus sont encore préliminaires, mesurés aux travaux de recherche qui restent à faire. Une meilleure recommandation serait de faire une autre saison d'inventaire pour comprendre le mouvement des oiseaux au cours de l'année.

Références bibliographiques

Bibliographie

- ANDRIAMAMPIANDRISOA, T. M. 2010. Etude du comportement des *lemur catta* (linnaeus, 1758) femelles dans la réserve spéciale de Beza Mahafaly pendant les périodes d'allaitement 2005 et 2007.
- ANDRIANARIVONY. 2005. Contribution à l'étude des communautés aviaires dans le corridor entre les deux parcelles de la réserve spéciales de Beza Mahafaly
- BRAUN-BLANQUET, J. 1951. *Pflanzensoziologie*. Grundzuge der Vegetation Kunde. Ed. 2. Springer. Vienne. Autriche, 227p.
- FOWLER, J., COHEN, L. & JARVIS, P. 1998 *Practical statistics for field biology*. Second edition. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- GOODMAN, S. M. & HAWKINS, A. F. A. 2008. Les oiseaux. Dans Paysages naturels et biodiversité de Madagascar, ed. S. M. Goodman, pp. 383-434. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- GOODMAN, S. M. & RAHERILALAO, M. J. 2013. *Birds or the class Aves*. In Atlas of selected land vertebrates of Madagascar, eds. S. M. Goodman & M. J. Raherilalao, pp. 63-168. Association Vahatra, Antananarivo.
- HUMBERT, H. 1965. Description des types de végétation. Dans Carte Internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. Notice de la carte, eds. H. Humbert & G. Cours Darne. Institut Français de Pondichéry, Travaux de la Section Scientifique et Technique, hors série, 6: 46-78.
- LANGRAND, O. 1995. Oiseaux de Guide des Madagascar. Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton.
- PETIGNAT, A. & COOKE, B. 2009. Guide des plantes succulentes du Sud-ouest de Madagascar. Arboretum d'Antsokay, Toliara.

- RAHERILALAO, M. J. & WILMÉ, L. 2008. L'avifaune des forêts sèches malgaches. Dans les forêts sèches de Madagascar, eds. S. M. Goodman & L. Wilmé. Malagasy Nature, 1: 76-105.
- RANDRIANARIMALALASOA, V. O. 2008. Etude de la morphométrie, du comportement et l'habitat de *Microcebus griseorufus* de la forêt galerie et de la forêt sèche de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly. Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique : Mémoire de DEA, Option Biologie Evolutive, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
- RATSIRARSON, J. ; RANDRIANARISOA, J. ; ELLIS, E. RIGOBERT, J. E. ; EFITROARANY; RANAIVONASY, J. RAZANAJAONARIVALONA, E. H. ; RICHARD, A. F (2001). Bezà Mahafaly : Ecologie et réalités socio-économiques. CIDST. Série sciences biologiques. N°18-2001 Antananarivo-Madagascar. 104 pages
- ZICOMA. 1999. Les Zones d'importance pour la conservation des oiseaux à Madagascar. Projet ZICOMA, Antananarivo.

Webographie

- GB, 2010. Méthode d'inventaire de l' avifaune. Conservation nature. conservation-nature.fr
- Sanderson, S. 2009. Madagascar, trésor de la biodiversité mondiale, objet d'une vaste étude. 3dmadagascar.com
- Conservation international. 2014. Valeur de la biodiversité. conservation.org
- Madagascar National Parks. 2014. Bezà Mahafay. parcs-madagascar.com
- Ratsirarson, J. et al. (2001). Bezà Mahafaly: Ecologie et réalités socio-économiques. Recherches pour le développement. Série Sciences Biologiques. N.18. Antananarivo, Madagascar <http://Bezàmahafaly.commons.yale.edu>
- The IUCN Red List of Treatedened Species, 2014. www.iucnredlist.org/detail/18354/0

Annexes

Annexe 1. Climat de Beza Mahafaly, Janvier 2014 – Mars 2015

Mois	Températures moyennes (min) (t°)	Températures moyennes (max) (t°)	Températures moyennes(t°)	Précipitations	Nombre de pluie
Janvier	22,52	34,84	28,68	10,62	0,61
Février	21,75	33,21	27,48	10,56	0,29
Mars	22,39	32,94	27,66	0,39	0,10
Avril	17,03	31,23	24,13	0,04	0,03
Mai	11,06	28,32	19,69	1,25	0,10
Juin	8,90	27,80	18,35	0,00	0,00
Juillet	10,71	28,74	19,73	0,17	0,10
Août	12,32	30,52	21,42	0,01	0,03
Septembre	15,17	33,73	24,45	0,56	0,03
Octobre	16,42	36,26	26,34	1,50	0,13
Novembre	20,40	37,63	29,02	0,08	0,03
Décembre	21,84	37,77	29,81	1,01	0,16
Janvier	23,52	37,45	30,48	1,64	0,13
Février	22,25	33,32	27,79	13,20	0,54
Mars	20,39	32,61	26,52	1,43	0,13

Annexe 2 : Variation du nombre cumulé d'espèces d'oiseaux

jour	Nombre d'espèces		
	site1	site2	site3
début	0	0	0
1er jour	25	23	21
2èm jour	26	23	28

3èm jour	25	24	25
4èm jour	25	25	27
5èm jour	23	22	26
6èm jour	23	22	25

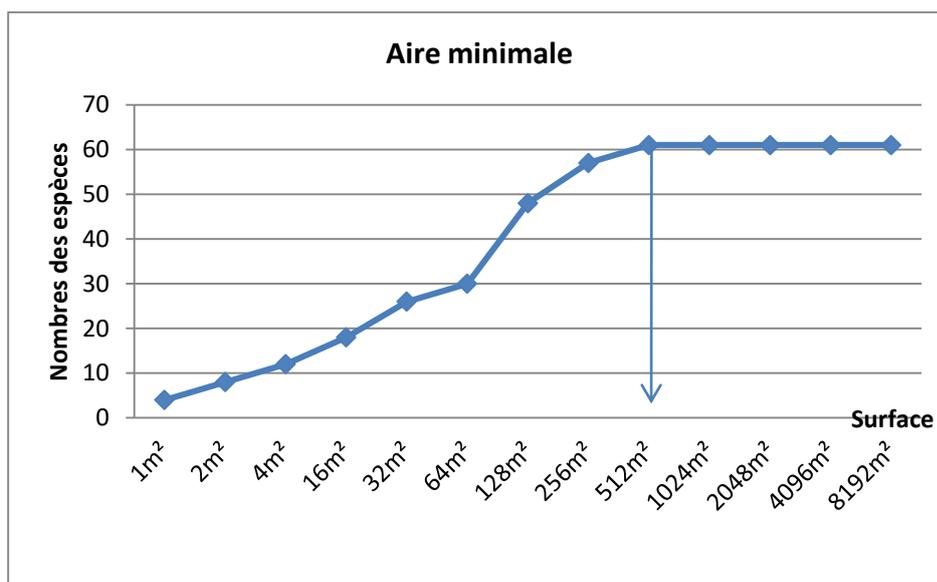
Annexe 3 : L'aire minimale

Surface (m ²)	Espèces (sp)	Nombre
1m ²	<i>Commiphora brevicalyx</i>	4
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	
	<i>Clerodendrum emirnense</i>	
	<i>Commiphora aprevalii</i>	
2m ²	<i>Bridelia pervilleana</i>	4
	<i>Operculicarya decaryi</i>	
	<i>Acanthaceae1</i>	
	<i>Ricinus communis</i>	
4m ²	<i>Allophylus cobbe</i>	4
	<i>Dalbergia xerophylla</i>	
	<i>Grewia grevei</i>	
	<i>Dichrostachys humbertii</i>	
8m ²	<i>Grewia franciscana</i>	2
	<i>Euphorbia milii</i>	
16m ²	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	4
	<i>Croton geayi</i>	
	<i>Stapelianthus keraudreniae</i>	
	<i>Terminalia fatraea</i>	
32m ²	<i>Euphorbia prevuleana</i>	8
	<i>Leucosalpa poissonii</i>	
	<i>Commiphora sp</i>	
	<i>Securinegaca puronii</i>	

	<i>Talinella grevei</i>	
	<i>Marsdenia sp</i>	
	<i>Euphorbia decorsei</i>	
	<i>Vahy entignety</i>	
64m ²	<i>Entada abyssinica</i>	4
	<i>Grewia erythroxyloides</i>	
	<i>Givotia madagascariensis</i>	
	<i>Cynachum mahafaliensis</i>	
	<i>Dolichos fangitsa</i>	
	<i>Euphorbia sp</i>	
	<i>Tragia tiverneana</i>	
	<i>Metaporana parvifolia</i>	
	<i>Hymenodictyon decaryi</i>	
	<i>Sabotofotsy</i>	
	<i>Kalanchoe sp</i>	
128m ²	<i>Alluaudia procera</i>	18
	<i>Grewia tulearensis</i>	
	<i>Delonix boiviniana</i>	
	<i>Cynanchum compactum</i>	
	<i>Dioscorea soso</i>	
	<i>Adenia olaboensis</i>	
	<i>Xerosicyos danguyi</i>	
	<i>Cynanchum perrieri</i>	
	<i>Tapiapiake</i>	
	<i>Moda</i>	
	<i>Ipomoea mojangensis</i>	
256m ²	<i>Uncarina grandidieri</i>	9
	<i>Capurodendron sp</i>	
	<i>Paederia grandidieri</i>	
	<i>Poupartia silvatica</i>	
	<i>Commiphora sp</i>	
	<i>Dombeya sp</i>	

	<i>Kalanchoe grandidieri</i>	
	<i>Acacia sp</i>	
	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	
512m ²	<i>Kalanchoe beharensis</i>	14
	<i>Anjike</i>	
	<i>Ampoly</i>	
	<i>Dombeya anakaensis</i>	
	<i>Entada chrysostachys</i>	
	<i>Fernandoa madagascariensis</i>	
	<i>Gardenia decaryi</i>	
	<i>Grewia leucophylla</i>	
	<i>Grewia sp</i>	
	<i>Grewia triflora</i>	
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	
	<i>Koehneria madagascariensis</i>	
	<i>Capuronedron perrieri</i>	
	<i>Commiphora grandifolia</i>	

Annexe 4. Courbe de l'aire minimale



Annexe 5. Structure de l'habitat des oiseaux suivant la classe des hauteurs

Variables de l'habitat	Site 1	Site 2	Site 3
]0 ; 1]	887	908	920
]1 ; 2]	234	293	317
]2 ; 6]	900	834	810
]6 ; 10]	184	261	191
>10	155	138	90
Nombre total des individus	2360	2434	2328
Surface du quadrat	3600m ²	3600m ²	3600m ²

Annexe 6. Structure de l'habitat des oiseaux suivant la classe des DHP

DHP	Site 1	Site 2	Site 3
[0 ; 3,5[	1703	1876	1753
[3,5 ; 7[	353	348	324
[7 ; 10,5[	189	104	180
[10,5 ; 14[	33	37	30
[14 ; 17,5[	38	35	17
[17,5 ; 21[	12	9	10
[21 ; 24,5[	7	9	6
[24,5 ; 28[	5	6	5
[28 ; 31,5[	7	3	3
[31,5 ; 35[	9	4	2
[35 ; 38,5[	11	7	2
38,5 ≤	5	4	3

Annexe 7. Nid de *Ploceus sakalava* et Résultat d'un feu de chasse au *Ploceus sakalava*

(ANDRIAMANALINARIVO, 2015)



Annexe 8

TABLE DU χ^2

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté v .
Exemple : avec $v = 3$, pour $\chi^2 = 0,11$ la probabilité $\alpha = 0,99$.

α	0,99	0,975	0,95	0,90	0,10	0,05	0,025	0,01	0,001
v									
1	0,0002	0,001	0,004	0,016	2,71	3,84	5,02	6,63	10,83
2	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	13,82
3	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	16,27
4	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	18,47
5	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	20,51
6	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	22,46
7	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48	24,32
8	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	26,12
9	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	27,88
10	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	29,59
11	3,05	3,82	4,57	5,58	17,28	19,68	21,92	24,73	31,26
12	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	32,91
13	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69	34,53
14	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14	36,12
15	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58	37,70
16	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,85	32,00	39,25
17	6,41	7,56	8,67	10,09	24,77	27,59	30,19	33,41	40,79
18	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,81	42,31
19	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19	43,82
20	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57	45,31
21	8,90	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	38,93	46,80
22	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29	48,27
23	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64	49,73
24	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	42,98	51,18
25	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	52,62
26	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	45,64	54,05
27	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96	55,48
28	13,56	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28	56,89
29	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59	58,30
30	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89	59,70

Résumé

L'inventaire des oiseaux dans la forêt communautaire de Belambo, près de la réserve spéciale Beza Mahafaly a été fait dans les trois sites d'inventaires qui sont : haut fourré en altitude de Belambo (Site 1), haut fourré sur plaine de Belambo (Site 2) et haut fourré de Jionono (Site 3). Le but de cette étude est de comprendre l'effectif et les richesses spécifiques des oiseaux. L'étude a été basée sur un inventaire des espèces d'oiseaux, en utilisant la méthode des points d'écoute sur des lignes de transects et celle de Mackinnon. Elle a été entreprise dans l'intervalle de temps compris entre le 03 Mars 2015 et le 01 Avril 2015 dans des zones intactes (à faible perturbation) de la forêt de Belambo. Les tests statistiques ont montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les trois sites d'études en terme de nombre d'espèces et d'effectifs d'oiseaux.

Abstract

The birds inventory in the of the community forest of Belambo, next the special reservation Beza Mahafaly has been proportionately to three sites of inventories who are : covered top in altitude of Belambo (Site 1), covered top on plain of Belambo (Site 2) and high covered of Jionono (Site 3). Drank him of this study is to comprise the effective and specific birds wealths. The study has been based on a kinds inventory of birds, using the clews method on lines of transects and that of Mackinnon. She has been undertaken meantime of time comprised between the 03 March 2015 and the 01 April 2015 in intact zones (to perturbation weak person) of the forest of Belambo. Statistical tests have shown that there is not of signifiant difference between three sites of studies in terms of a large number of kinds and of effectives of birds.