

Formation Doctorale en Biodiversité et Environnement

**IMPACTS BIOECOLOGIQUES DE LA COLONISATION
DE *RATTUS RATTUS* SUR LES MICROMAMMIFERES AUTOCHTONES
DANS LA RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY
SUD-OUEST DE MADAGASCAR.**

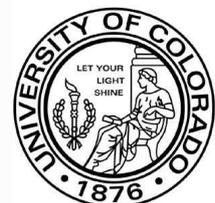


**THESE DE DOCTORAT EN BIODIVERSITE ET ENVIRONNEMENT
OPTION : BIOLOGIE ANIMALE**

Présentée par : YOUSOUF JACKY IBRAHIM ANTHO.

Soutenue le 07 janvier 2010, devant la commission composée de :

- **Président : Professeur RAZAFIMANDIMBY Hery Antenaina
Université de Tuléar.**
- **Rapporteur interne : Professeur MARA Edouard Remanevy.
Université de Tuléar.**
- **Rapporteur externe : Ph.D SAUTHER Linda Michelle.
Associate Professor de l'Université de Colorado Boulder.**
- **Examineur : Ph.D CUOZZO Frank.
Associate Professor de l'Université de Dakota du Nord.**
- **Examineur : Ph.D NAYUTA Yamashita.
Assistant Professor de l'Université de California du Sud**



COMPOSITION DU JURY.

Président :

- Professeur RAZAFIMANDIMBY Hery Antenaina

Université de Tuléar.

Rapporteurs

- Professeur MARA Edouard Remanevy.

Université de Tuléar.

- Docteur SAUTHER Michelle.

Associate Professor de l'Université de Colorado Boulder.

Examineurs :

- Docteur CUOZZO Frank.

Associate Professor de l'Université de Dakota du Nord

- Docteur NAYUTA Yamashita.

Assistant Professor de l'Université de California du Sud

REMERCIEMENTS.

Le travail de recherche sur « Impacts bioécologiques de la colonisation de *Rattus rattus* sur les micromammifères autochtones dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly Sud-Ouest de Madagascar » est rendu possible grâce aux appuis techniques, matériels et financiers de divers organismes au premier rang desquels se trouve la Fondation Liz Clairborne et Art Ortenberg New York [USA].

Nous exprimons en premier lieu, nos vifs remerciements aux membres du jury.

- Professeur Razafimandimby Hery Antenaina, Professeur Titulaire à la Faculté des Sciences de l'Université de Tuléar qui en dépit de ses lourdes charges, nous a fait le grand honneur de présider la soutenance de cette thèse. Veuillez trouver ici notre profonde gratitude ;

- Professeur Mara Edouard Remanevy, Professeur Titulaire à l'Institut Supérieur Halieutique et Sciences Marines de l'Université de Tuléar, malgré les grandes responsabilités qu'il assure, nous a encadré et dirigé avec sérénité et sincérité. Veuillez agréer l'expression de notre profonde gratitude ;

- Docteur Sauther Michelle, Associate Professor à l'Université de Colorado Boulder, qui a suivi de près ce travail et nous a fait bénéficier de son expérience. Ses conseils et les discussions que nous avons eues ensemble ont été pour nous une source d'enrichissement et de réflexions nouvelles ;

- Docteur Cuozzo Frank, Associate Professor à l'Université de Dakota du Nord Grand Forks, qui a toujours manifesté un grand intérêt pour nos recherches et ses conseils affineront nos travaux futurs ;

- Docteur Nayuta Yamashita. Assistant Professor à l'Université de California du Sud, lequel a consacré son précieux temps pour nous donner des conseils et suggestions constructives. Qu'il soit assuré de notre profond respect.

Notre grande reconnaissance va également à l'équipe des Départements universitaires des USA qui nous ont facilité les procédures administratives. Et nous ayant accueilli chaleureusement durant les stages pratiques, cette équipe a confronté notre encadrement théorique : elle a mis à notre disposition tous matériels scientifiques au laboratoire et sur terrain, cela durant nos séjours sur le site ainsi que l'encadrement au sein de leurs Département respectifs :

- le Département Anthropologique de l'Universités de Massachusetts [UMASS] ;

- le Département d'Anthropologie de l'Universités de Colorado Boulder [UCB] ;
- le Département Anthropologique de l'Universités de Dakota du Nord [UND].

A Madagascar, ce travail de recherche a pu bénéficier des appuis inestimables des Départements universitaires et des organismes publics et non gouvernementaux. Entre elles, citons :

- le Département des Eaux et Forêts et le Subdivision ECOBIO, de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques [ESSA], de l'Université d'Antananarivo ;
- le Département des Sciences Biologiques de l'Université de Tuléar ;
- le Projet d'appui à la Formations doctorales de l'Université de Toliara ;
- le Projet Bezà Mahafaly qui a mis à notre disposition tous matériels scientifiques.

Nous ne saurions oublier :

- Professeur Alison Richard. Vice chanceler de Université de Cambridge [UK] ;
- Professeur Dina Alphonse, Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université de Toliara ;
- Professeur Rejo Fienena Félicité, Professeur titulaire à la Faculté des Sciences de l'Université de Toliara ;
- Docteur Laurie Gaudfrey, Associate Professor de l'Université de Massachusetts ;
- Docteur Ratsirarson Joelisoa, Maître de Conférences à l'Université de Tananarive et Responsable Scientifique du Programme Bezà Mahafaly ;
- Docteur Razanadraibe Anne Marie, Maître de Conférences à l'Université de Toliara ;
- Docteur Rafenomananjara Delphin, Maître de Conférences à l'Université de Toliara ;
- Docteur Vasyl qui nous a encadré et prêté son laboratoire à l'Université du Dakota du Nord ;
- Docteurs : Bob Dewrd ; Rich Lower; James Loudon;
- M^{eur} Jaovita Albert, Assistant de recherche au Département de philosophie de l'Université de Toliara. Doctorant non moins soucieux de la Recherche Action pour le Développement [RAD] ;
- M^{eur} Jeannin Ranaivonasy et M^{eur} Teague O'Mara.

Ils n'ont cessé de nous conseiller dès l'élaboration de ce travail et d'intervenir auprès de l'organisme financier et technique afin d'obtenir leur accord et confiance pour la réalisation de ce travail de recherche. Qu'ils trouvent ici l'expression de nos remerciements les plus chaleureux.

Nos remerciements vont également :

- au Maire : M^{eur} Randriatsifoy Jean Pierre Céléstin et à la population de la Commune rurale de Beavoaha ;
- à l'équipe de recherches du Centre de Recherches et de Formations ESSA Bezà Mahafaly : EFITROARANY, RAMAHATRATRA Edouard, ENAFA Jonarisoa, EFITIRIA ;
- à équipe de Madagascar National Parcs de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly ;
- à l'équipe de Emilienne Rasoazanabary, Tsibara et Viviane Olivia ;
- à l'équipe de Fidiarisoavoninarivo.A.Salomon et Mananjo Herman ;
- à nos parentes RAHARIMALALA Germaine et RAHARIMALALA Bako Sely pour tous les sacrifices et peines qu'elles se sont donnés pour nos réussites estudiantines après la mort de nos mère et père ;
- à KHOJA Angelo Prisca, Ely Cordy et Faniry Youland, tendres compagnons des jours heureux et des moments difficiles ;
- à mes frères, sœurs, beaux-frères, belles sœurs et le reste de la famille qui nous ont donné leur entière confiance ;
- à tous ceux qui, de près ou de loin, nous ont aidé et encouragé à la réalisation de ce travail ;
- enfin, à tous les amis de promotion.

RESUME

La recherche préliminaire sur *Rattus rattus*, faite dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly en 2004, a confirmé que l'espèce est encore rare dans les forêts galeries. Cependant, la dynamique de la population varie suivant les facteurs écologiques du milieu et souvent favorisée par les activités humaines [Jacky Youssouf 2004]. Pourtant, *Rattus rattus* est une espèce cosmopolite, capable de se reproduire rapidement dès que les conditions biophysiques du milieu s'avèrent favorables. Cette espèce peut envahir les différentes habitations en courte durée. Par conséquent, elle constitue sûrement une menace pour les autres micromammifères autochtones et les êtres humains.

D'un côté, la présente recherche a pour objectif de vérifier, si l'espèce *Rattus rattus* forme un potentiel concurrent spatial des micromammifères autochtones. De l'autre, nous cherchons à déterminer si elle constitue une véritable menace pour les petits mammifères cohabitants et la population humaine vivant aux alentours des forêts.

Entre octobre 2006 et septembre 2007, 118.560 échantillonnages ont été réalisés dans 3 types forêts [galeries, épineuses et sèches] et 4 villages de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly, avec un taux de capture est de 0,52% et celui de recapture est de 15,05%. Six espèces de micromammifères nocturnes ont été recensées dont un primate : *Microcebus griseorufus*, 4 rongeurs : *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi*, *Rattus rattus* et *Mus musculus*, et un insectivore : *Echinops telfairi*. Parmi les rongeurs, *Macrotarsomys bastardi* est nouvellement inventorié dans la région.

Les six espèces de micromammifères cités précédemment, se rencontrent tous dans les forêts. L'espèce *Microcebus griseorufus* est toujours dominante dans toutes les forêts au cours de l'année et elle est suivie des *Rattus rattus*. Les rongeurs endémiques : *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys bastardi*, sont recensés dans les forêts galeries [Parcelle 1], durant la saison sèche.

Par contre, les rongeurs exotiques : *Rattus rattus* et *Mus musculus* sont les espèces inventoriées dans les habitations humaines. La première espèce est dominante dans tous les villages, à l'exception du village d'Ampitanabo qui est dominée par *Mus musculus*.

Dans la région, *Rattus rattus* présente une variation saisonnière de l'effectif en fonction des types d'habitation. Dans les villages, la prolifération de l'espèce est relative aux activités humaines qui peuvent être en favorable ou non à l'espèce. Tandis que dans les forêts, la présence et la pullulation de l'espèce dépendent des facteurs bio-physiques du milieu et des cycles saisonniers des prédateurs qui peuvent être modifiés ou accentués par les activités humaines.

Selon les analyses statistiques, la présence des *Rattus rattus* dans les forêts est occasionnelle. L'espèce est encore rare et ne présente aucune caractéristique apparente. Par conséquent, les compétitions spatiale et alimentaire : intra et interspécifique au niveau du peuplement demeurent encore insignifiantes.

Dans les habitations humaines, *Rattus rattus* est une espèce commune. L'espèce indifférente de cette habitation présente une large dispersion. Cependant, la prolifération de l'espèce est tolérable. Les compétitions spatiale et alimentaire avec *Mus musculus* dépendent de la biologie et comportement de chacune des espèces qui peuvent être favorisées ou non par les activités humaines.

L'espèce développe la pullulation et la transmission des ectoparasites, vecteurs des maladies avec d'autres espèces forestière et domestique. Malgré tout, les rongeurs ont des rôles clés dans la chaîne alimentaire. Le suivi de l'état de santé des forêts ainsi que celles des espèces qui y vivent sont liés au développement socio-économique dans la région. De ce fait, la conservation des rongeurs autochtones dans les forêts et la maîtrise de ceux qui sont invasifs s'avèrent être bénéfiques pour toutes les petits mammifères et les villageois.

Mots clés : Bezà Mahafaly, bioécologie, compétition, endémique, forêt, habitation, humain, impact, introduit, maladie, nourriture, prolifération, *Rattus rattus*, village.

ABSTRACT

Preliminary work on *Rattus rattus* conducted at the Beza Mahafaly Special Reserve in 2004 showed that the species is rare in the gallery forests. However, their population dynamics vary with ecological conditions and they usually prefer human occupied areas [Jacky Youssouf 2004]. Furthermore, *Rattus rattus* is a cosmopolitan species, capable of rapid reproduction when ecological conditions are favorable. The species can quickly colonize new areas. Consequently, the species represents a threat to other native micromammals and to humans.

In this way, the goals of the present research are to understand the competition that *Rattus rattus* presents to sympatric native micromammals. Additionally, this research seeks to determine if the species is a true threat to sympatric mammals and to the human population around the forests.

From October 2006 to September 2007, 118,560 captures were made in 3 forest types [Forests: gallery, spiny and dry] and in 4 human habitations around Beza Mahafaly Special Reserve, with a capture rate of 0.52% and a recapture rate of 15.05%. Six species of nocturnal micromammals were inventoried including one primate species: *Microcebus griseorufus*, four rodent species: *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi*, *Rattus rattus* and *Mus musculus*, and one insectivore: *Echinops telfairi*. Among the rodent species, *Macrotarsomys bastardi* is new addition to the inventory for this region.

The results are presented for the six micromammal species listed and for each forest type. *Microcebus griseorufus* is the most abundant in all forests throughout the year followed by *Rattus rattus*. The endemic rodents *Eliurus myoxinus* and *Macrotarsomys bastardi* were only encountered in the gallery forest [Parcel 1] during the dry season.

The exotic rodents *Rattus rattus* and *Mus musculus* are the only species found in human habitations. The first species is dominant in all of the villages with the exception of Ampitanabo where *Mus musculus* is most abundant.

Throughout the region, *Rattus rattus* shows seasonal variation in the use of different types of habitats. In the human habitats, the proliferation of *Rattus rattus* through the course of the year is dependant human activity that can be favorable or not. The presence and proliferation of those in the forest depends on environment factors and seasonal cycles of predators that can be modified or accentuated by human activities

Statistical analyses show a seasonal presence of *Rattus rattus* in the forests. The species is still rare and does not present any apparent threat. Consequently, spatial and feeding competitions, both within and between species at these population levels are still insignificant.

In human habitations *Rattus rattus* is a common species. The species is indifferent to habitation and is widely dispersed. However, its proliferation is limited by spatial and feeding competition with *Mus musculus* and is dependant on the biology and behavior and their relationship with humans.

The presence of rats allows for the expansion and transmission of ectoparasite vectors of disease to other forest and domestic species.

Overall, rodents play key roles in the food chain, maintain the state and health of the forests, and the species in forest affect the socio-economic development of the region. To this end, the conservation of native rodents in the forests and the elimination of those that are invasive are beneficial for all the small mammals and the community.

Key Words: Beza Mahafaly, biologic, disease, competition, effect, endemic, forest, habitat, human, introduced, nutrition, proliferation, *Rattus rattus*, village.

GLOSSAIRE

PCD	Plan Communal de Développement
PSDR	Projet de Soutien au Développement Rural
MNP	Madagascar National Parks
ESSA	Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
ANGAP	Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées
Min Env	Ministère de l'Environnement
Min Int	Ministère de l'Intérieur
CSB1	Centre de Santé de Base niveau 1
RSBM	Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly
CITES	Convention International Trade of Endemics Species
CRF ESSA	Centre de Recherches et de Formations de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques

SOMMAIRE

CHAPITRE I : RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY : CADRE BIO-PHYSIQUES ET INTRODUCTION SUR LES RONGEURS EXOTIQUES : RATTUS RATTUS.-----	29
1- CADRES BIO-PHYSIQUES DE LA REGION. -----	29
1.1- LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DE LA REGION.....	29
1.2- CONDITIONS PHYSIQUES.	32
1.2.1- Pédologie. -----	32
1.2.2- Hydrographie. -----	33
1.2.3- Climat.-----	36
a- Température.	36
b- Précipitations.	37
1.3- FLORE ET FAUNE DE LA REGION.	40
1.3.1- Flore. -----	40
1.3.2- Faune.-----	43
1.4- OCCUPATION HUMAINE, SOCIO-ECONOMIE ET TRADITIONS.....	44
1.4.1- Origine et composition.-----	44
1.4.2- Distribution et occupation spatiale de la population. -----	45
1.4.3- Principales activités socio-économiques et traditions.-----	48
a- Secteur agricole.	49
b- Secteur élevage.	50
c- Autres activités, sources de revenus.	51
d- Traditions.	52
1.5-GESTION DES RESSOURCES NATURELLES.	56
1.5.1- Gestion traditionnelle des ressources forestières.-----	56

1.5.2- Gestion contrôlée des ressources forestières. -----	60
a-Historique de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.	60
b-Gestion des ressources forestières par l'intermédiaire de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.	61
1.5.3-Gestion participative des ressources forestières.-----	64
2- INTRODUCTION SUR LES MURIDEAE DE MADAGASCAR. -----	69
2.1- HISTORIQUE DES RONGEURS.....	69
2.2- CLASSIFICATION.	71
2.3- DESCRIPTIONS ET CARACTERISTIQUES.....	76
2.4- BIOLOGIE GENERALE.....	77
2.5- REPRODUCTION.....	79
2.6-ÉCOLOGIE.....	80
2.7- MENACES ET PRESSIONS.	83
2.7.1- Chasse par l'homme.-----	83
2.7.2- Maladies. -----	84
2.7.3- Prédateurs.-----	85
CHAPITRE II- METHODOLOGIE. -----	87
1- COLLECTE DES DONNEES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES.-----	87
1.1- FAUNE.	87
1.2- FLORE.	88
1.3- STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE ET DE COLLECTE DES INFORMATIONS.....	88
1.3.1-Recensement des espèces par capture directe.-----	88
a- Capture avec relâche dans les trois types de forêt.	89
b-Capture sans relâche dans les habitations humaines.....	90

1.3.2-Comptage indirect des espèces. -----	94
a-Analyse des pellettes et excréments des prédateurs.....	94
b-Enquêtes au niveau des villageois.	94
1.3.3-Inventaire des ectoparasites. -----	94
1.3.4-Suivi periodique des facteurs écologiques. -----	95
a-Transect de suivi floristique.....	96
b -Transect de suivi diurne et nocturne.....	97
c-Suivi climatique.	98
d-Enquêtes au niveau des personnes ressources.	98
 2-ANALYSES STATISTIQUES. -----	 100
2.1- TEST F OU ANOVA FISHER.....	100
2.2- CLASSIFICATION BINOMIALE ELEMENTAIRE.....	102
2.3- METHODE DIFFERENTIELLE.....	103
2.4- DENSITE.	104
 3- ORGANISATIONS. -----	 105
3.1– CHOIX DES SITES D’ECHANTILLONNAGE.	105
3.1.1-Forêts. -----	105
3.1.2- Habitations humaines.-----	108
3.2– PERIODE D’ECHANTILLONNAGE ET CHRONOGRAMME DE RECHERCHE.	110
3.3- ESPECES CONCERNEES PAR LA RECHERCHE.	111
3.4- TRAITEMENT DES ANIMAUX CAPTURES.	111
3.5- MARQUAGE ET RELACHEMENT DES INDIVIDUS CAPTURES.	112
 CHAPITRE III : RESULTATS ET INTERPRETATIONS.-----	 113

1- ESPECES RECENSEES DURANT LA PRESENTE RECHERCHE. -----	113
1.1- DETERMINATION, REPARTITIONS SPATIALE ET TEMPORELLE DES ESPECES RECENSEES.	113
1.1.1- Espèces recensées. -----	113
a- Espèces identifiées lors des inventaires indirects.....	113
b- Espèces recensées par capture.	114
1.1.2- Répartitions spatiale et temporelle des espèces recensées.-----	120
1.2- DESCRIPTION QUANTITATIVE DE L'ESPECE CONCERNEE PAR LA RECHERCHE : RATTUS RATTUS.....	124
1.2.1- Abondance de l'espèce. -----	125
a- Variation saisonnière de l'abondance de l'espèce.	125
b- Distribution et analyse comparative de l'abondance suivant les types d'habitation.	125
1.2.2- Densité. -----	131
1.3- CARACTERISTIQUES DE RATTUS RATTUS PAR RAPPORT AUX AUTRES MICROMAMMIFERES.	133
1.3.1- Dominances.-----	133
a- Dominance des espèces suivant les saisons.	135
b- Dominance des espèces suivant les types d'habitation.	138
1.3.2- Constance et fidélité. -----	141
1.3.3- Distribution de l'espèce étudiée suivant la hauteur.-----	142
2- DESCRIPTION ET ANALYSE DES FACTEURS ECOLOGIQUES CONSIDERES. ----	146
2.1- COUVERTURES FORESTIERES.....	146
2.1.1-Description et caractéristiques des forêts. -----	146
a- Aire minimale.	146
b- Composition floristique et diversité spécifique.	149

c- Physiologie des forets.	153
1.1.2-Phénologie.	161
2.2- PREDATEURS DES MICROMAMMIFERES RECENSES DANS LA REGION.....	167
2.3- ECTOPARASITES.....	173
CHAPITRE IV : DISCUSSIONS.	179
1- CARACTERISTIQUES DES RATTUS RATTUS PAR RAPPORT AUX CONDITIONS ECOLOGIQUES DU MILIEU.	179
1.1- VARIATIONS DE L'ABONDANCE ET DE LA DOMINANCE SUIVANT LES FLUCTUATIONS SAISONNIERES DU MILIEU.	179
1.1.1- Variations saisonnières des espèces dans les forets.	181
a- Comportement propre de l'espèce.	181
b- Effets des conditions environnantes.	182
1.1.2- Variations saisonnières des rattus rattus dans les villages.	186
1.2- VARIATIONS DE L'ABONDANCE ET DE LA DOMINANCE SUIVANT LES TYPES D'HABITATION. ..	187
1.2.1- Variations de l'abondance et de la dominance dans les forêts.	188
1.2.2- Variations de l'abondance et de la dominance dans les habitations humaines.	190
2- FACTEURS DE VARIATION DE L'EFFECTIF DES RATTUS RATTUS DANS LA REGION.	192
2.1- REGULATION NATURELLE DE LA PROLIFERATION DE L'ESPECE.	192
2.1.1- Facteurs internes.	192
2.1.2- Facteurs externes.	193
a- Facteurs agissant sur la reproduction.....	193
b- Facteurs agissant sur l'effectif de l'espèce.	194
2.2- REGULATION HUMAINE DE LA PROLIFERATION DES RATTUS RATTUS DANS LA REGION.	195

3- EFFETS DES VILLAGES SUR LA DISPERSION DES RATTUS RATTUS DANS LES FORETS.	197
4- EFFETS DES RATTUS RATTUS SUR LES ESPECES COHABITANTES.	199
5- CONSERVATION DES RONGEURS A BEZA-MAHAFALY.	206
CONCLUSION.	209
BIBLIOGRAPHIE.	214

REFERENCE DES ANNEXES.

ANNEXE I : FICHE DE SUIVI PHENOLOGIQUE. -----	II
ANNEXE II : FICHE DES OBSERVATIONS NOCTURNES -----	III
ANNEXE III : FICHE DE CAPTURE -----	IV
ANNEXE IV : FICHE DE RECAPTURE-----	VIII
ANNEXE V : FICHE D'ENQUETES AUX VILLAGES -----	IX
ANNEXE VI : COORDONNEE GEOGRAPHIQUE DES LIEUX DE COLLECTES -----	XI
ANNEXE VII : RELEVES CLIMATIQUES DU MOIS DE JUILLET 2006 AU MOIS DE JUIN 2008 DANS LA REGION BEZA MAHAFALY. -----	XXXIV
ANNEXE VIII : PLANTES INVENTORIEES ET RENCONTREES AU ALENTOUR DE LA RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY -----	XLVI
ANNEXE IX : DISTRIBUTION DES NOUVELLES ESPECES RENCONTREES PAR 2 X N METRE CARRE DE SURFACE, LORS DE LA RECHERCHE DE L'AIRE MINIMALE DES 3 TYPES DE FORETS. -----	LIII
ANNEXE X : LISTE DES ESPECES VEGETALES RECENSEES PAR AIRE MINIMALE DE CHAQUE TYPE DE FORETS-----	LIX
ANNEXE XI : HAUTEUR ET DIAMETRE DES ESPECES INVENTORIEES DANS LES 3 TYPES DE FORETS ETUDIEES.-----	LXII
ANNEXE XII : REPARTITION DES ESPECES SUIVIES DURANT LES OBSERVATIONS PHENOLOGIQUES PAR PLACETTE DE CHAQUE COUVERTURE FORESTIERE. -----	CX
ANNEXE XIII : IDENTITE, LOCALITE ET DONNEES MORPHOMETRIQUES CARACTERISTIQUES DES ESPECES CAPTUREES -----	CXIII
ANNEXE XIV : PREDATEURS SUIVIS PAR MOIS PAR TYPE DE FORETS. -----	CXXXVI
ANNEXE XV : INDIVIDUS COLONISES PAR DES ECTOPARASITES. -----	CXXXVIII
ANNEXE XVI : PUBLICATION PARTIELLE DES RESULTATS EN MARS 2009. -----	CXL
ANNEXE XVII : CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE LA PESTE -----	CXLI

ANNEXE XVIII : VERTEBRES RENCONTRES A BEZA MAHAFALY. -----**CXLII**

ANNEXE XIX: DINAN'NY ALA TAHIRY -----**CXLVIII**

ANNEXE XX: "ONE RESERVE, THREE PRIMATES: APPLYING A HOLISTIC APPROACH TO UNDERSTAND THE INTERCONNECTIONS AMONG RING-TAILED LEMURS (*LEMUR CATTI*), VERREAUX'S SIFAKA (*PROPITHECUS VERREAUXI*), AND HUMANS (*HOMO SAPIENS*) AT BEZA MAHAFALY SPECIAL RESERVE, MADAGASCAR". -----**CLIII**

ANNEXE XXI : "DISCOVERY OF *MACROTARSOMYS BASTARDI* AT BEZA MAHAFALY SPECIAL RESERVE, SOUTHWEST MADAGASCAR, WITH OBSERVATIONS ON THE DYNAMICS OF SMALL MAMMAL INTERACTIONS" -----**CLXVII**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : 15 espèces de plante cibles de collecte dans la région.	57
Tableau n°2 : Encodage des données phénologiques.....	96
Tableau n°3 : La classification binomiale.	103
Tableau n°4 : Effectif des visiteurs occupant le Campement depuis 2005 [Source : PNM et CRF Bezà Mahafaly : Rapport d'activité de Youssouf Jacky 2008-2009].	109
Tableau n°5 : Chronogramme de capture.	110
Tableau n°6 : Liste des espèces à capturer durant la recherche.....	111
Tableau n°7 : Statut et répartition des espèces capturée par habitat.....	116
Tableau n°8 : Mesures minimale, maximale et moyenne des caractères indicatifs des espèces capturées.....	119
Tableau n°9 : Espèces et nombres d'individus capturés par site d'échantillonnage.	121
Tableau n°10 : Variation mensuelle de l'effectif des individus capturés par site, durant les saisons de collecte	123
Tableau n°11 : Distribution des espèces capturées au cours des saisons.....	124
Tableau n°12 : Effectif mensuel des <i>Rattus rattus</i> capturés par site durant une année.	124
Tableau n°13 : Indices de similarité des sites de capture.....	128
Tableau n°14 : Densités calculées et estimées des <i>Rattus rattus</i> [individus / ha] dans les différents types d'habitation.	132
Tableau n°15 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans les forêts galeries.....	133
Tableau n°16 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans les forêts épineuses.	134
Tableau n°17 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans les forêts sèches.....	134

Tableau n°18 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans le village de Mahazoarivo.	134
Tableau n°19 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans le village d'Ampitanabo.....	135
Tableau n°20 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans le village d'Ihazoara.....	135
Tableau n°21 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans le Campement de la Réserve.	135
Tableau n°22 : Valeurs de la constance et de la fidélité de chaque type d'habitation.	141
Tableau n°23 : Caractéristiques de chaque localité suivant les valeurs de la constance et de la fidélité	142
Tableau n°24 : Répartition d'effectif des individus recensés par niveau de hauteur et par espèce dans les trois types de forêt.....	144
Tableau n°25 : Constance et la fidélité des <i>Rattus rattus</i> dans les différents niveaux de hauteur	144
Tableau n°26 : Caractéristiques de <i>Rattus rattus</i> en fonction de la hauteur.	144
Tableau n°27 : Nombre de pieds recensés par quadra et selon type de formation végétale.	149
Tableau n°28 : Indices de similarité entre les 3 types de forêts.	150
Tableau n° 29 : Distribution des 3 familles dominantes suivant le nombre des espèces, la hauteur et le diamètre de chaque type de forêt.....	154
Tableau n°30 : Répartition de l'effectif des plantes, des familles et des observations par type de forêts.....	161
Tableau n° 31 : Liste des prédateurs recensés dans le région.	167
Tableau n°32 : Effectifs mensuels des prédateurs rencontrés dans les forêts durant les deux saisons.	169

LISTE DES FIGURES

Figure n°1 : Carte de localisation de la Réserve spéciale de Bezà Mahafaly	31
Figure n°2 : Hydrographie et point d'eau dans la région.....	34
Figure n°3 : Photo de la rivière Sakamena durant la saison sèche.....	35
Figure n°4 : Photo de la rivière Sakamena durant la saison de pluies.	35
Figure n°5 : Variations mensuelles des moyennes des températures durant les périodes 1998-2008, 2006-2007 et 2007-2008.....	39
Figure n°6 : Variations des précipitations et des moyennes des températures mensuelles durant les périodes climatiques 2007-2008 et 2008-2009.	39
Figure n°7 : Carte des couvertures végétales aux alentours de l'Aire Protégée.	42
Figure n°8 : Effectif des villageois suivant leur niveau d'étude.	46
Figure n°9 : Distribution des activités quotidiennes des villageois [en pourcentage].....	46
Figure n°10 : Photos de la vie quotidienne des villageois.....	55
Figure n°11 : Carte de la gestion traditionnelle de la zone étudiée.	59
Figure n°12 : Carte des parcelles 1 et 2 de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.....	62
Figure n°13 : Photos illustrant les principales activités de la Réserve spéciale de Bezà Mahafaly.....	63
Figure n°14 : Carte des limites et différentes zones dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.....	67
Figure n°15 : Photos caractéristiques de l'espèce <i>Rattus rattus</i>	75
Figure n°16 : Carte de localisation des sites d'échantillonnages	91
Figure n°17 : Schéma des emplacements des pièges durant les séances de capture intensive dans les forêts : MSA	92
Figure n°18 : Schéma des emplacements des pièges durant les captures intensives [Coupe transversale de la forêt : illustration].	93

Figure n°19 : Schéma des emplacements des pièges dans les 5 quadras de 20 x 20 m, installés au hasard dans les forêts : RSS	93
Figure n°20 : Photos illustrant les organisations de capture et des collectes des informations durant les travaux de recherche.....	99
Figure n°21 : Photo des forêts galeries : Parcelle 1.....	107
Figure n°22 : Photo des forêts épineuses : Pacelle 2.....	107
Figure n°23 : Photo des forêts sèches : Ihazoara.....	107
Figure n°24 : Photos des espèces capturées dans la région.....	117
Figure n°25 : Photos des différences morphométriques des rongeurs capturées dans la région.....	118
Figure n°26 : Variation de l'effectif des <i>Rattus rattus</i> capturés dans la région suivant les périodes.....	127
Figure n° 27 : Variation de l'effectif des <i>Rattus rattus</i> capturés par type d'habitation durant les deux saisons de captures.	127
Figure n°28 : Distribution de l'effectif des <i>Rattus rattus</i> capturés suivant le type d'habitation.	129
Figure n°29 : Rang des sites de collecte par rapport au effectif des <i>Rattus rattus</i> capturés.	129
Figure n°30 : Variation de l'effectif des espèces capturées durant les deux saisons.	137
Figure n°31 : Dominance des espèces capturées durant les deux saisons.	137
Figure n°32 : Taux de variation de l'effectif des espèces durant les deux saisons.....	137
Figures n°33 : Répartition de l'effectif des espèces capturées par type d'habitation.....	140
Figures n°34 : Distribution de l'effectif des espèces par site de capture.	140
Figure n°35 : Distribution des individus capturés par espèce suivant la hauteur.....	145
Figure n°36 : Distribution des espèces recensées suivant la hauteur.....	145
Figure n°37 : Courbe représentant l'effectif cumulé des espèces recensées dans la forêt galerie poussant sur une superficie de 24 x 24 mètres.	147

Figure n°38 : Courbe représentant l'effectif cumulé des espèces recensées dans la forêt épineuse d'une superficie de 24 X 24 mètres.	147
Figure n°39 : Courbe représentant l'effectif cumulé des espèces recensées dans la forêt sèche couvrant une superficie de 52 X 52 mètres.....	148
Figure n°40 : Répartition des trois familles les plus représentées dans les forêts galeries, les forêts épineuses et sèches.	152
Figure n°41 : Distribution des hauteurs des plantes dans la forêt galerie.	156
Figure n°42 : Distribution des hauteurs des plantes dans la forêt épineuse.....	156
Figure n°43 : Distribution des hauteurs des plantes dans la forêt sèche.....	156
Figure n°44 : Schéma de la Coupe transversale de la forêt galerie.	157
Figure n°45 : Schéma de la coupe transversale de la forêt épineuse.	158
Figure n°46 : Schéma de la coupe transversal de la forêt sèche.	159
Figure n°47 : Distribution des plantes [%] en fonction du diamètre à hauteur de la poitrine [dhp] dans la forêt galerie.	160
Figure n°48 : Distribution des plantes [%] en fonction du diamètre à hauteur de la poitrine [dhp] dans la forêt épineuse.....	160
Figure n°49 : Distribution des plantes [%] en fonction du diamètre à hauteur de la poitrine [dhp] dans la forêt sèche.....	160
Figure n°50 : Variation des activités phénologiques selon le type de forêts au cours de l'année.....	162
Figure n°51 : Distribution des différentes activités des plantes le long d'une année dans les trois forêts suivies [en pourcentage].....	162
Figure n°52 : Phénologie de la forêt galerie le long d'une année.....	164
Figure n°53 : Phénologie de la forêt épineuse le long d'une année.....	164
Figure n°54 : Phénologie de la forêt sèche le long d'une année.....	164
Figure n°55 : Schéma de la coupe transversale de la zone étudiée.	166
Figure n°56 : Taux de rencontre mensuel des prédateurs par type de forêts.	171

Figure n°57 : Distribution des prédateurs rencontrés par mois durant une année.	171
Figure n°58 : Photos des quelques espèces prédatrices des micromammifères, rencontrés à Bezà Mahafaly.	172
Figure n°59 : Distribution de l'effectif des individus infectés par des ectoparasites par type d'habitation.	175
Figure n°60 : Distribution de l'effectif des individus parasités par espèce.	175
Figure n°61 : Photo de <i>Haemaphysalis subelongata</i>	177
Figure n°62 : Photo de <i>Haemaphysalis simplex</i>	177
Figure n°63 : Photo de <i>Haemaphysalis lemuris</i>	177
Figure n°64 : Photo de SP2 Metastigmate ou Mesostigmate.	178
Figure n°65 : Photo de Sp 1 Mesostigmates.	178
Figure n°66 : Photo de <i>Xenopsylla cheopis</i> ou <i>Synopsyllus fonquernieis</i>	178
Figure n°67 : Schéma de la position des rongeurs dans la chaîne alimentaire sous les conditions physico-chimiques du milieu.	208

INTRODUCTION

Considéré comme une des huit zones à biodiversité sensible du monde [Mittermierer.Russell.A et al 1994], Madagascar est remarquable par ses 5 écorégions abritant des plantes et vertébrés à taux élevé d'endémicité pour une superficie approximative de 590.000 km² [Durrell.Gerald et al 1987 ; Gautier.L et Goodman.S.M 2003 ; Gezon.Liza 2006] : forêts tropicales à l'Est, forêts sèches caducifoliées au Nord Ouest, Forêts montagneuses sur les hautes terres, forêts humides saisonnières dans la zone de Sambirano et forêts épineuses au Sud de l'île [Olivier Langrand 1990 ; Mittermierer.Russell.A 1999 et al, Well.A.N 2003]. 8,000 à 10,000 plantes dont 68% endémiques, évoluent dans ces écorégions et font classer Madagascar au 2^{ème} rang en richesse floristique de toute île au monde après New Guinea [Groombridge 1992, Davis et al 1995 ; Whittaker.Robert.J 1998]. La richesse extraordinaire de la faune et de la flore et le nombre impressionnant d'espèce de Madagascar sont ainsi bien connues [<http://www.iucn.org>, Rajeriarison 1994].

Cependant, les conditions écologiques sévères souvent accentuées aux effets anthropogéniques favorisent une extinction rapide de la flore et la faune Malgache [Olivier Langrand 1990 ; Godman.S.M et Patterson. B 1997 ; Jorgen Klein 2003]. Les forêts sont souvent entourées par une population pauvre dont dépend la survie [N.Hockley et al 2007]. La pratique de la culture sur brûlis Tavy et l'industrialisation rapide dès le 19^{ème} siècle sont les principales causes entraînant la perte de 90% des forêts dans l'île avec ses richesses biologiques [Harper.Janice 2002]. 1,5% de la couverture forestière malgache disparaissent par an, dont 80% des forêts primaires avec une vitesse de 110,000 ha par an dans la partie Est ; 0,5% à 45% de la formation montagnarde du haut plateau sont brûlée par an [Jeffrey A. Mc.Nely 1990 ; Garbutt.Nick 1999 ; C.A.Kull 2003]. Au Sud et Sud-Ouest de l'île, la dégradation des forêts s'accélère avec une vitesse de déforestation entre 16 et 25 km² par an [Razanaka Samoelina et al 2001].

Par voie de conséquence, conserver les habitats naturels de Madagascar devient une des grandes priorités pour les Institutions de conservations nationales et internationales, ainsi que les Organismes Non Gouvernementaux [ONGs] [A.Mittermierer Russell 1987 ; Nicoll et Langrand 1989 ; ZICOMA 1999 ; H.Raselimanana 2002]. La fragilité des richesses biologiques uniques de l'île ne cesse de s'accroître surtout au sud-ouest de Madagascar. Cette région se caractérise par des saisons sèches imprévisibles et sévères, donnant lieu à des sécheresses sporadiques et par des dégâts cycloniques conduisant aux destructions et modifications de l'habitat humain [Nicoll et Langrand 1989 ; H.Raselimanana 2002]. En plus de ces pressions abiotiques, une autre forme de pression passive et non moins progressive est actuellement constatée dans cette zone. Cette pression a pu provoquer un déséquilibre

de l'écosystème, suite aux suivis écologiques faits dans la Réserve Spéciale Bezà Mahafaly et les forêts environnantes [J.Ratsirarson et al 2001]. La prolifération de certaines espèces endémiques, comme la liane *Cynanchum mahafaliense* Try, et la colonisation de quelques espèces exotiques domestiques ou sauvages, dont notamment *Opuntia sp*, *Rattus rattus*, *Canis lupus familiaris*, *Felis silvestris*, sont des exemples concrets [D.Rakotondravony et al 1999 ; J.Ratsirarson 2001 ; L.Gould et M.Sauther 2007]. Ces phénomènes peuvent avoir sûrement des effets néfastes sur la biologie et sur les conditions écologiques des espèces autochtones, créant ainsi une nouvelle condition de vie telle que la compétition spatiale et nourriture, l'hybridation et le transfert des maladies [J. M. Duplantier et al 1996 ; Baskin 2002 ; U.Ganzhorn Jörg 2003].

Les résultats préliminaires de l'étude sur *Rattus rattus* dans cette région nous renseigne sur une grande variation quantitative au sein de la population de rat suivant la variation des conditions écologiques dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et ses alentours [Jacky Youssouf 2004]. Cependant, ces données contribuent peu à la compréhension des effets que le *Rattus rattus* affecte sur les autres micromammifères endémiques cohabitant dans la région tels que les rongeurs, les insectivores et les primates.

Suite à ces constatations et aux résultats des analyses effectuées, une recherche plus approfondie sur les rats a été menée. Elle a pour objectif d'analyser les effets bioécologiques de *Rattus rattus* dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et ses environs : forêts et habitations humaines afin de mieux comprendre comment cette espèce introduite affecte l'écologie alimentaire, la démographie et l'écologie de la maladie sur les micromammifères endémiques.

Après une forte compétition alimentaire et spatiale ou une directe prédation, *Rattus rattus* peuvent être une véritable menace pour les autres micromammifères, menace due à leur régime alimentaire omnivore [S.M.Goodman 1995 ; J.M.Duplantier et al 1996 ; Garbutt Nick 1999 ; U.Ganzhorn Jörg 2003 ; Amori et Clout 2003] sa présence remarquable dans cette région [Jacky Youssouf 2004 : résultat préliminaire de la capture aux villages et dans les forêts protégées], et sa capacité d'envahir et habiter différents types d'habitat [Rakotondravony Daniel 1987 ; Rakotondravony Daniel 1996 ; J.M.Duplantier et al 1996 ; Garbutt.Nick 1999 ; M. Rasamoel et A. Andriamalala 1999].

De ce fait, l'étude des impacts de la prolifération des rats fournirait une importante base des données des effets d'une espèce introduite sur l'écologie de cette région. Cette étude permettrait ainsi une meilleure compréhension des compétitions interspécifiques, et un appui sur les futures initiatives de conservation des micromammifères de la région.

La dégradation croissante actuelle du milieu forestier favorise la colonisation des espèces exotique ainsi que celle de l'habitat humain à Madagascar. Cette dégradation est probablement source de l'apparition de certaines maladies dans l'île. *Rattus rattus*, introduit à Madagascar probablement dès la première occupation humaine dans la grande île vers 10^{ème} siècle [Ariey.F et al 2003] est reconnue par sa caractéristique zoonose, vecteur des maladies infectieuses affectant la population humaine, aux animaux domestiques et potentiellement aux vertébrés autochtones [D.Bruce Wingerd 1988 ; J.M.Duplantier et al 1996 ; J.M.Duplantier et M.Sène.M 2000 ; J.M.Duplantier et J.B Duchemin 2003 ; J.M.Duplantier, Josette Catalan et al 2003 ; Michael Mc Cormick 2003 ; René Migliani et al 2006]. La multiplication de son contact avec les vertébrés endémiques peut introduire une nouvelle souche de maladie infectieuse pour ces derniers [J.Laakkonen et al 2003]. Une multiplication explosive de la nouvelle maladie peut se produire car le système immunitaire des espèces autochtones pour lutter contre cette maladie n'est pas encore développé. En cas de modification de l'habitat humain, un développement d'une importante épidémie est possible [Handschumacher et al 1996 ; Dobson et Foufopoulos 2001].

Le suivi de *Rattus rattus* et des mammifères autochtones exige une approche efficace pour comprendre l'écologie des maladies, car les rongeurs sont plus souvent les mammifères hôtes des pathogènes zoonotiques [Cleaveland et al 2001 ; J.M.Duplantier et al 1996 ; Suzanne Chanteau et al 1998 ; Pascal Boisier et al 2002 ; René Migliani and al 2006 ; J.M.Duplantier, Josette Catalan et al 2003]. L'étude de l'écologie des maladies de cette espèce contribue probablement à la compréhension de la dynamique des maladies infectieuses.

Les rats sont connus comme réservoirs potentiel de la peste bubonique et de *Yersinia pestis* dès leur introduction dans la grande [Suzanne Chanteau et al 1998]. Cependant, en 1990 à Antananarivo et en 2000 à Ihosy et sur le plateau de Horombe, le *Schistosomia mansioni* dont l'homme est l'hôte définitif est découvert chez *Rattus rattus*. Ce trématode peut se développer dans l'intestin des rats et libère des œufs actifs [J.M.Duplantier et al 1996 ; J.M.Duplantier et M.Sène 2000 ; J.M.Duplantier et Duchemin.J.B 2003]. Découvrir les rats comme réservoirs ou vecteurs des maladies infectieuses et les rongeurs comme un agent de transfert a une importance sur la survie des espèces endémiques et la santé humaine à Madagascar [J.Laakkonen et al 2003].

Les rats, une espèce cosmopolite ayant une grande adaptation liée à une importante variation des conditions écologique, peuvent se migrer d'un habitat naturel [forêts] à des occupations humaines telles que villes, champs de culture et pâturage de la région [Decary 1950 ; Rasolozaka 1998 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; Goodman. Steven M, U.J.Ganzhorn et D.Rakotondravony 2003].

A la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly, les rats domestiques ou sauvages sont présents et ont une forte possibilité de se déplacer d'un village à la forêt et vis versa. Ils sont rencontrés au campement [latrines, magasin de stockage et habitation], dans la forêt environnante et les villages [Mahazoarivo, Antevamena, Analafaly, Ampitanabo et Ihazoara] [Jacky Youssouf, pers.obs 2004-2007 et résultat préliminaire de la capture aux villages 2005-2007]. Ces rats sont aussi capturés vivants dans des pièges Sherman dans la les forêts protégées [Parcelle 1 et 2] durant l'étude sur les microcebus en 2004 et 2005 [Rasoazanabary, pers.com] et forêts environnantes [Jacky Youssouf 2004]. De ces résultats, les rats sont présents dans différents endroits de la région : forêts et occupation humaine. D'où une grande possibilité de compétition alimentaire et spatiale avec les espèces autochtones conduisant ainsi au transfert de maladie entre village et forêts.

De ce fait, ils peuvent obtenir des endo et ectoparasites de source humaine et aminaux domestiques en les transmettant aux espèces sauvages [Aron.R et al 1968 ; Fauchaux.P et Jacana.D.B 1975 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; Duplantier.J.M et Duchemin.J.B 2003 ; J.Laakkonen et S.M.Goodman 2003 ; Michael MC.Cormick 2003 ; A.Gilabert et al 2007]. Ces parasites peuvent avoir, d'un coté des effets passifs sur la population humaine et les animaux domestiques et, de l'autre, entraîner des effets négatifs provoquant des troubles sur la biologie et l'écologie, sur la faune endémique ayant une grande potentialité de pullulation. Vérifier si *Rattus rattus* constitue une véritable menace pour les autres micromammifères autochtones est ainsi l'objectif principal de cette étude.

Dans ce cas, deux questions peuvent être analysées spécifiquement :

Question n° 1:

Est-ce que les rats forment un potentiel concurrent spatial et alimentaire des micromammifères autochtones ?

Afin de répondre à cette question, il nous faut :

- Déterminer le chevauchement alimentaire et spatial entre les rats et les autres micromammifères endémiques dans les forêts protégées et les autres forêts environnantes sous exploitation humaine.
- Analyser la dynamique de la population de rats et autres micromammifères dans les forêts protégées, les forêts dégradées et les villages par un suivi de l'espèce à l'intérieur et au alentour de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.

- Etudier la biologie des rats et les populations des micromammifères dans les forêts protégées, les forêts sous exploitation humaine et les villages aux alentours de la Réserve.

Question n° 2:

Est-ce que les rats constituent une menace potentielle pour les micromammifères autochtones et la population humaine en tant que vecteur des maladies?

Répondre à cette deuxième question nécessite une étude sur l'écologie de la maladie des rats et micromammifères dans les forêts conservées, les forêts dégradées et les villages aux alentours de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.

Des suivis de *Rattus rattus*, ainsi qu'une étude de son écologie, ont été entrepris dans les forêts et les villages environnants dans cette région durant l'année 2006 et 2008. Des séances de capture ont été organisées dans 3 types de forêts : galeries [Parcelle 1], épineuses [Parcelle 2] et sèches [Forêt Ihazoara] ainsi que les 5 villages environnants. Les forêts des parcelles 1 et 2 sont protégées, tandis que celles d'Ihazoara ont une gestion communautaire. Des observations nocturnes de l'espèce, des suivies phénologiques des trois types de forêts de capture, des enquêtes auprès des villageois ainsi que des travaux de laboratoire ont été effectués.

Les résultats obtenus complètent les résultats des recherches précédentes sur les rongeurs et font partie du suivi écologique des rongeurs. Ils peuvent servir d'informations de base, utiles à l'élaboration d'un plan de conservation des espèces autochtones et d'un plan d'action convenable pour lutter et prévenir l'invasion des espèces introduites ainsi qu'à la restauration écologique de la région.

CHAPITRE I : RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY : CADRE BIO-PHYSIQUES ET INTRODUCTION SUR LES RONGEURS EXOTIQUES : *Rattus rattus*.

1- CADRES BIO-PHYSIQUES DE LA REGION.

1.1- Localisation géographique et administrative de la région.

La Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly se trouve dans la Région Sud Ouest de Madagascar à 190 Km de la ville de Toliara et à 35 km de Betioky Sud [Olivier Langrand 1990 ; Russell.A. Mittermaier et al 2006]. Elle se localise au Sud de la ligne imaginaire du Tropique de Capricorne entre 23° 41' 20" de latitude Sud et 44° 34' 20" de longitude Est.

Vers le XVIII^{ème} siècle, durant laquelle les royaumes ont été bien fondés, la région où se trouve la Réserve fait partie du territoire de l'un des quatre royaumes Mahafaly : royaume de l'Onilahy [Miary–Manera]. Ce royaume se localise au Nord–Est du vaste pays Mahafaly qui s'étend entre les fleuves Onilahy et Menaradra en passant par la rivière Linta [J.M.Hoerner 1986 ; A.Bernard 1978].

Actuellement, la Réserve appartient au Fokontany de Mahazoarivo Commune Rurale de Beavoaha qui est devenue Commune Rurale d'Ankazombalala à partir de l'année 2005. Cette Commune est administrée par le District de Betioky Sud. Elle est donc sous l'administration de la Région Sud-Ouest de Madagascar.

Située au sud du fleuve Onilahy et longeant de la pénélaine Fatrambe, laquelle se trouve à l'Est du vaste plateau calcaire éocène Mahafaly, l'altitude varie de 100 à 300 mètres avec un pendage faible ou presque nul [J.M.Hoerner 1986 ; S.M.Goodman et al 1993 ; J.Ratsirarson et al 2001]. La plaine, bordée des collines rocheuses où sont fondés les villages, est traversée par la Rivière Sakamena et couverte par la grande forêt de Mitabe–Sakamena.

En 1978, deux lots forestiers, ayant une superficie totale de 600 ha ont été délimités en une aire protégée : Parcelle 1 et Parcelle 2 qui ont un type d'écosystème représentatif de la forêt sèche et xérophytique du Sud-Ouest malgache :

- La première parcelle [P1], protégée par des fils de barbelé, est couverte par 80 ha de forêt galerie qui longe la rive ouest de la rivière Sakamena.
- La deuxième parcelle [P2], délimitée par des haies vives d'*Opuntia sp* Raketa, a une superficie de 520 ha. Elle est formée d'une fourrée xérophile se trouvant à 12 km au sud ouest de la première.

Un couloir forestier couvert par une végétation de type « forêt de transition » se trouve entre ces deux parcelles. Cette forêt est actuellement menacée de dégradation due aux exploitations humaines.

La figure n°1 suivante nous montre la localisation géographique de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly par rapport à la grande île et les villages environnants.

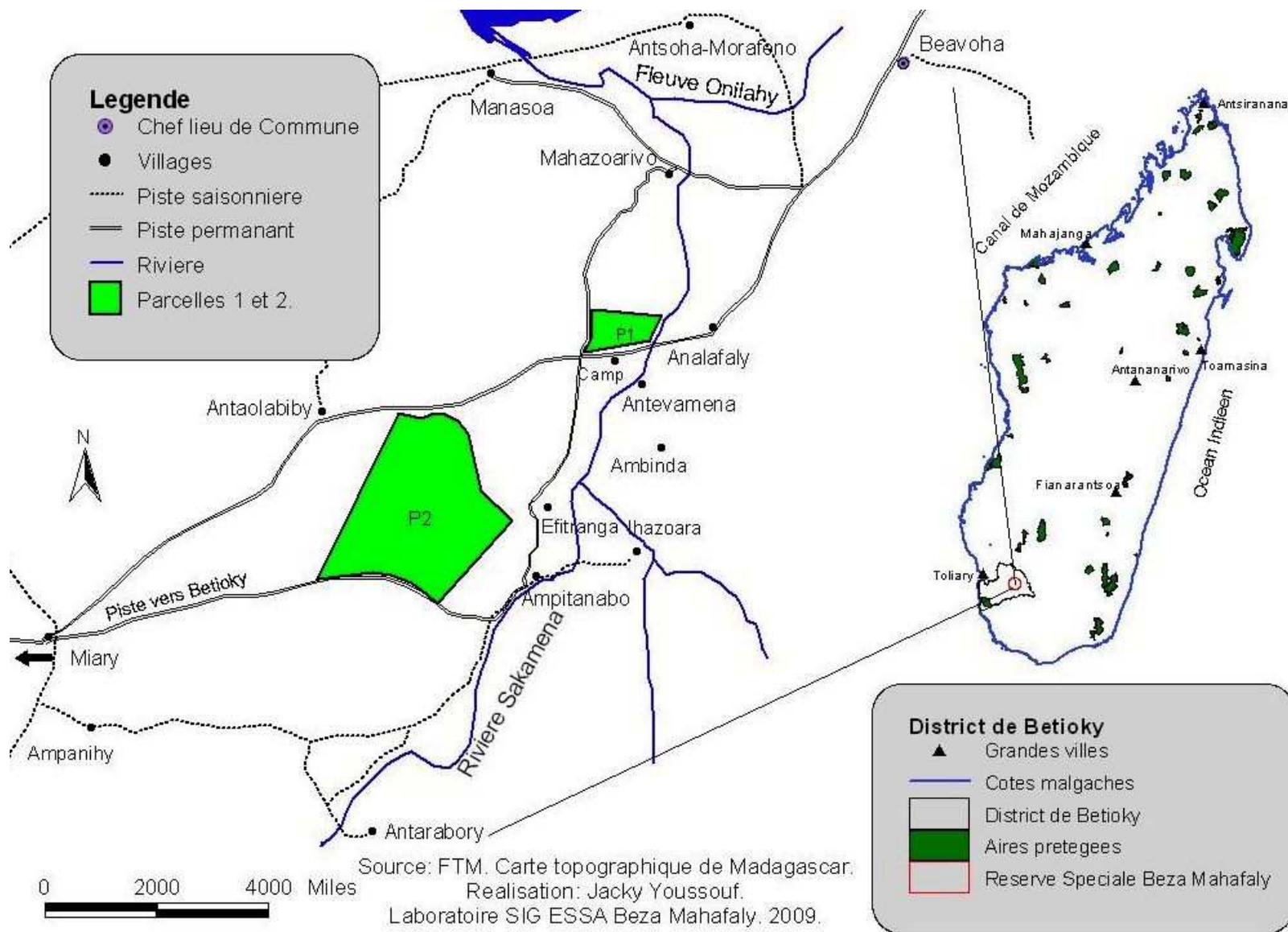


Figure n°1 : Carte de localisation de la Réserve spéciale de Beza Mahafaly

1.2- Conditions physiques.

1.2.1- Pédologie.

Les conditions climatiques, la nature de la roche mère et le degré d'évolution du sol conditionnent simultanément la pédologie [P.Morat 1973 ; A.Huetz 1970]. Sous un climat sub-aride, la région Sud-Ouest se localise sur le système karoo composé des groupes successifs et pluristratifiés des sédiments : Sakoa, Sakamena et Isalo, du Bassin sédimentaire de Morondava qui repose directement sur un socle ancien gréseux. [M.D.Jenkins 1990 ; M.E.Nicoll et O.Landgrand 1989 ; J.M.Hoerner 1986 ; Myriam Houssay 1994]. Ces sédiments sont de faciès très variés appartenant au système sédimentaire continental, mais avec des intercalations sédimentaires marines [R. Battistini 1964 ; M.D.Jenkins 1990].

Le côté de la Réserve est marqué par des affleurements d'une succession de bancs continentaux constitués à la base par un conglomérat en poudingue à gros éléments, suivi au-dessus par des schisto-gréseux à mica, ces bancs continentaux s'érigent en séries moyennes et inférieures du groupe Sakamena. Les intercalations marines contiennent des argiles grises, souvent à nodules de calcaire marneux, en alternance avec des couches gréseuses et argiles gréseux [J.N.Salomon 1986 ; cp : Pr Dina Alphonse : La géologie Malagasy 1998 ; J.Ratsirarson et al 2001]. Le fameux bassin charbonnier de la Sakoa se trouve à 52 km à vol d'oiseau au « sud-est » de la Réserve.

La dégradation de la roche mère citée ci-dessous apparaît en surface grâce aux deux types de sol :

- le sol peu évolué ou sol alluvionnaire récent appelé "baibo". Il possède de grandes potentialités agricoles, riche en argilites grises à Séptiria. De type fluviatile, il longe la rivière Sakamena et présente une texture variable suivant l'importance des crues au moment de l'alluvionnement et le relief de la rive ;
- le sol ferrugineux tropical à coloration vive, grenat ou rouge à texture dominée par la présence de sables grossiers. Il est pauvre en argile et repose sur les sables d'épandage Pliocène et les terrasses alluvionnaires anciennes.

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du lit de la rivière, la composition du sol devient de plus en plus sableuse et donne de grès roux [J.N.Salomon 1979 ; Rajoharison 1986 ; J.Ramasindraibe 1996 ; M.Petit 1998 ; J.Ratsirarson et al 2001].

1.2.2- Hydrographie.

L'hydrographie est marquée par la présence d'une seule rivière appelée Sakamena qui est permanente durant toute l'année de la butte d'Eliva, place où se trouve la source jusqu'au village d'Antarabory [M.Petit 1998 ; Youssouf Jacky 2004]. La rivière se verse vers le fleuve Onilahy à 10 km de la Réserve Spéciale et présente une variation remarquable de débit selon les précipitations [Richard.Alison.F et al 1987 ; J.Ratsirarson 2001]. En aval du village d'Antarabory, la rivière devient souterraine en laissant un lit de sable en saison sèche. Par contre, approvisionnée par des cours d'eau non permanent Sakasaka durant la saison des pluies, elle peut inonder les champs de culture et les villages en bordure et entraîne des dégâts inestimable avec de fortes, brusques et rapides crues. Pendant le passage du cyclone Ernest en février 2005, le lit de la rivière s'étend du Campement de la Réserve à la limite des collines à l'Est. La rivière a failli diviser en deux le village de Mahazoarivo et cause la faillite de nombreux paysans par la perte de leurs champs de culture et de pâturage, suite à une érosion, ainsi que par la disparition de bétail.

Durant la saison sèche, la rivière Sakamena est sèche. Et souvent, les puits approvisionnant les villages n'arrivent pas à satisfaire les besoins des villageois qui creusent ainsi le lit de Sakamena jusqu'à 1,50 mètres pour puiser l'eau de la nappe phréatique.

Ci-après :

- la figure n°2 représente la rivière Sakamena qui débouche le fleuve Onilahy au nord, les rivières non permanentes Sakasaka ainsi que les points d'eau dans la région ;
- la figure n°3 nous montre la photo de Rivière Sakamena asséchée et devenue un lit de sables durant la saison sèche, et
- la figure n°4 nous montre la photo de la Rivière Sakamena plein d'eau durant la saison de pluies.

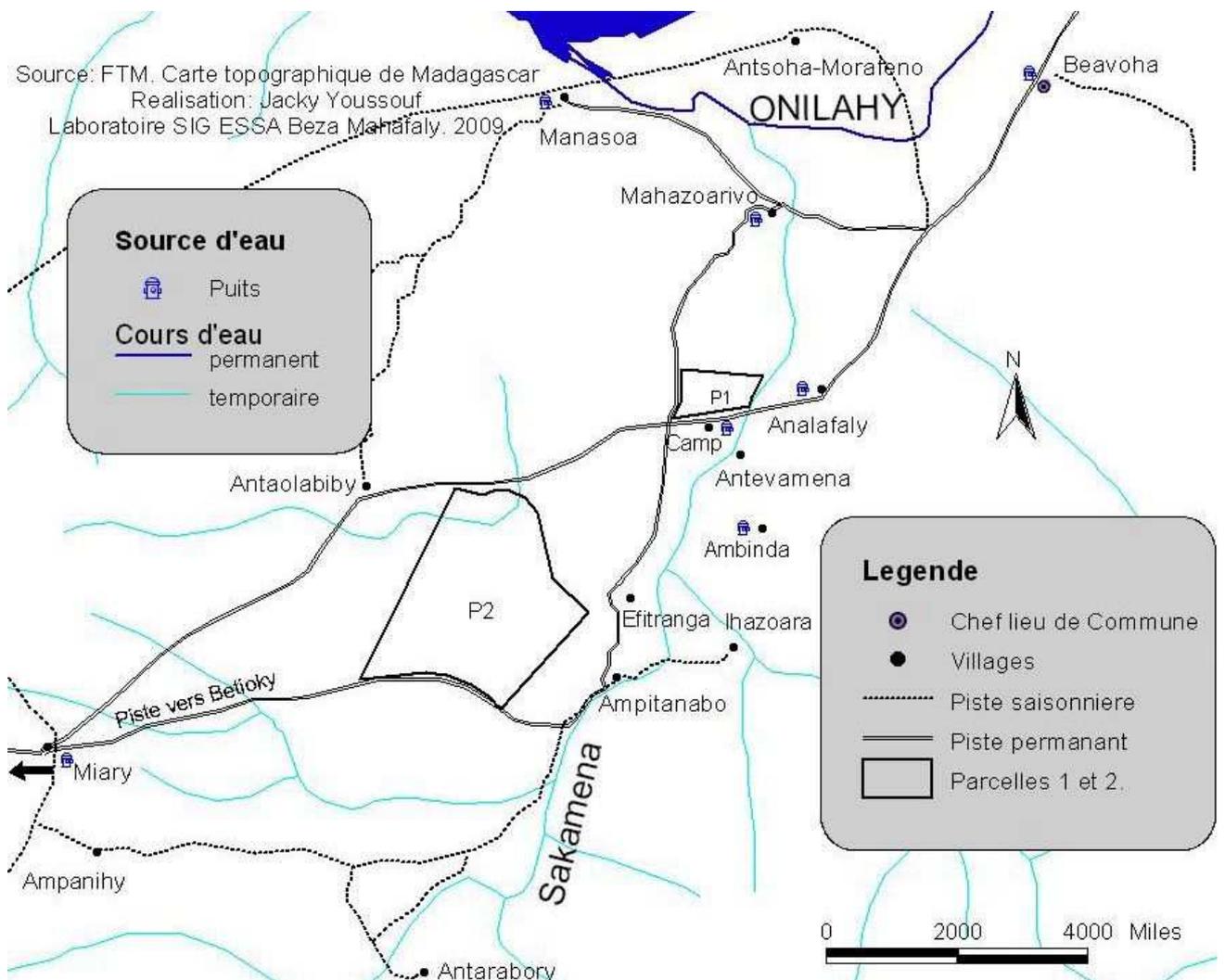


Figure n°2 : Hydrographie et point d'eau dans la région.



Figure n°3 : Photo de la rivière Sakamena durant la saison sèche.



Figure n°4 : Photo de la rivière Sakamena durant la saison de pluies.

1.2.3- Climat.

Faisant partie du domaine tropical et de l'écorégion Sud Ouest de l'île, la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et ses environs sont soumis à un climat semi-aride [Garbutt.Nick 1999, J.Ratsirarson 2001, Ministère de l'Agriculture 2001 ; J.Ratsirarson 2003]. La région possède deux saisons bien distinctes : la saison froide et la saison chaude.

La saison froide est sèche et frais. Elle peut être longue, s'étendant jusqu'à 18 mois [Nick.Garbutt 1999]. Elle est caractérisée par un ciel bleu transparent sans nuage, mais avec un froid remarquable à l'aube et le soir.

La saison chaude est pluvieuse, avec un ciel nuageux où l'orage menace toujours à s'éclater.

a- Température.

La température de la région est relativement élevée avec une moyenne annuelle variable entre 21°C et 32.8°C d'après l'analyse des relevés climatiques faites par le Centre de Recherches et de Formations ESSA Bezà Mahafaly [CRF/ESSA] depuis 1999 jusqu'à l'année 2008. La moyenne annuelle des températures maximales varie entre 28.5°C et 39.7°C et celle des températures minimales est comprise entre 9,3°C et 22°C.

Pourtant, la chaleur peut atteindre jusqu'à 49°C en saison chaude [Enregistrement du 27 novembre 2006] et la température minimale peut descendre jusqu'à 4°C durant le mois de Juin et de juillet. Dans une journée, la variation thermique est remarquable surtout durant la saison sèche et elle est comprise entre 2°C et 35°C. Dans ce cas, la journée est caractérisée par une première matinée très froide [entre 2 et 4 heures] et une mi-journée très chaude [entre 11 et 14 heures].

La différence entre la température minimale et la température maximale la plus élevée enregistrée est de 35°C qui est au mois de juin de l'année 2001. Ce même mois, il a été enregistré une température minimale de 6°C et une température maximale de 41°C. Il en est de même pour le mois d'octobre de l'année suivante 2002 avec une température minimale de 6°C et une température maximale de 41°C. Cette même année, le mois de novembre enregistre une température minimale de 9°C et une température maximale de 44°C.

Les relevés thermiques entre les périodes 2006-2007 et 2007-2008, ont montré que la moyenne annuelle des températures est de 25,60°C, avec une moyenne annuelle des températures minimales de 17,09°C et celle des températures maximales de 34,19°C. Il y a

lieu à souligner que la température peut descendre jusqu'à 7°C durant la saison sèche [Enregistrement fait le 27, 28 juin et le 3, 10 juillet 2008] et monter jusqu'à 41°C pendant la saison de pluies.

En comparant les moyennes mensuelles des températures relevées durant la période 2006-2007 et 2007-2008 avec celle des températures enregistrées depuis dix ans [Données collectées par le Centre de Recherches et de Formations ESSA Bezà Mahafaly, de l'année 1998 à l'année 2009], ces premières présentent des valeurs au dessus de la moyenne au début de la saison de pluies. Du milieu de la saison humide jusqu'à la fin de la saison sèche, les moyennes des températures passent au dessous de celle de la décennie. C'est seulement au mois de novembre 2007, au mois de septembre 2008 et au mois février 2009 que ces valeurs dépassent la moyenne.

De ces résultats, les deux périodes climatiques, durant lesquelles les collectes des informations et des suivis biologiques se sont déroulées, sont constatées moyennement chaudes. Cependant, les moyennes mensuelles des températures durant la période 2007-2008 restent toujours au dessous de celles enregistrées entre 1998 et 2008, sauf au mois de septembre et novembre. Ainsi, les conditions thermiques du milieu durant la seconde période peuvent-elles être considérées plus fraîches.

La figure n°5 ci-après nous montre la variation mensuelle des moyennes des températures enregistrées durant la période 1998-2008, 2006-2007 et 2007-2008, du mois de juillet au mois de juin.

b- Précipitations.

La région subit une précipitation irrégulière et insuffisante durant toute l'année, car elle est à l'écart des influences de l'alizé et de la mousson qui apportent des pluies [Koechlin et al 1974 ; J.Ratsirarson et al 2001 ; Ministère de l'Agriculture 2001]. La saison de pluies est souvent courte et dure 4 à 5 mois [Richard.Alison et al 1987, J.Ratsirarson et al 2001]. Elle débute en novembre ou décembre et se termine le mois de mars ou avril avec des précipitations irrégulières. Par contre, la saison sèche est longue et dure 7 à 9 mois. Elle commence le mois de mai et prend fin le mois septembre ou octobre.

La moyenne des précipitations annuelles varie entre 500 et 700 mm [J.Ratsirarson et al 2001, J.Ratsirarson 2003]. Le taux de précipitation dépend surtout du passage cyclonique dans le Canal de Mozambique. En 2005, les précipitations atteignent la valeur totale de 900 mm dont 700 mm [la moyenne annuelle] est obtenu les mois de janvier et de février durant le passage du cyclone Ernest. Ce taux pluviométrique en ces deux mois [700mm] représente presque le double des précipitations totales enregistrées les années 2006 et 2007.

Les relevés pluviométriques effectués par le Centre de Recherches et de Formations ESSA Bezà Mahafaly montrent que l'année 2004-2005 est l'année la plus humide avec 5 mois de saison pluvieuse par rapport à la moyenne annuelle des 8,5 mois secs depuis 1998. Par contre, l'année 2005-2006 est la plus sèche avec 2 mois de saison des pluies.

L'analyse des données pluviométriques recensées durant la période 2006-2007 et 2007-2008 a montré qu'une baisse de la pluviométrie est constatée durant la seconde période. Le total des précipitations enregistrées en 2006-2007 est de 620,2 mm, contre 426,7 mm en 2007-2008.

Durant la période 2006-2007, les précipitations se répartissent le long de l'année. La moyenne annuelle des précipitations enregistrées depuis 1998 jusqu'à présent : 512,3 mm, est largement atteinte pendant la saison des pluies [du mois de novembre au mois de mars]. Cependant, elle n'est jamais obtenue au fil de l'année, durant la période 2007-2008. Les précipitations sont insuffisantes et se concentrent seulement durant la saison de pluies. La période 2006-2007 est ainsi plus humide que la période 2007-2008. Cependant, l'analyse du diagramme ombrothermique de H. Gaussen par comptage du nombre des mois ayant la valeur numérique du total des pluies inférieures au double de celle de la température moyenne [$P < 2T$] [H.Gaussen 1955], montre que les deux périodes ont le même nombre de mois éco-secs : 9 mois. Cette valeur est particulièrement sèche par rapport à la moyenne des mois secs de la décennie qui est de 8,5 mois.

La figure n°6 ci-dessous nous montre les variations des précipitations et des moyennes des températures mensuelles durant les périodes climatiques : 2006-2007 et 2007-2008, sous le diagramme ombrothermique de H Gaussen. Sur les figures, les mois sont numérotés de 1 à 12 dont le chiffre 1 correspond au mois de juillet et ainsi de suite.

Le tracé des pluies est figuré par des paliers en traits pleins et les courbes des températures par des lignes en pointillés. L'échelle exprimant les températures moyennes [Température moyenne = (température maximale + température minimale)/2] est le double de celle figurant la pluviosité. Les paliers situés en dessous de la courbe thermique correspondent à des mois secs. Au cas où les deux lignes se confondent, les mois en cause sont déjà secs, conformément à la formule de Gaussen : $P \leq 2T$.

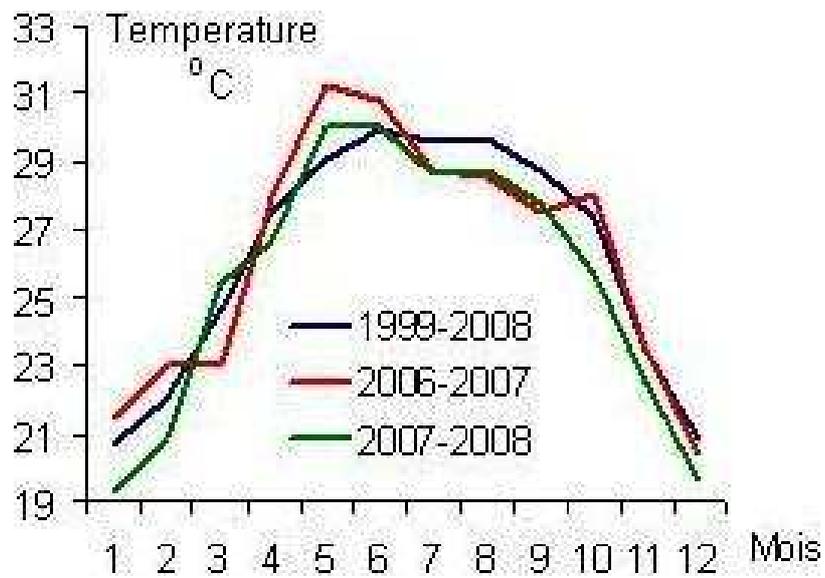


Figure n°5 : Variations mensuelles des moyennes des températures durant les périodes 1998-2008, 2006-2007 et 2007-2008.

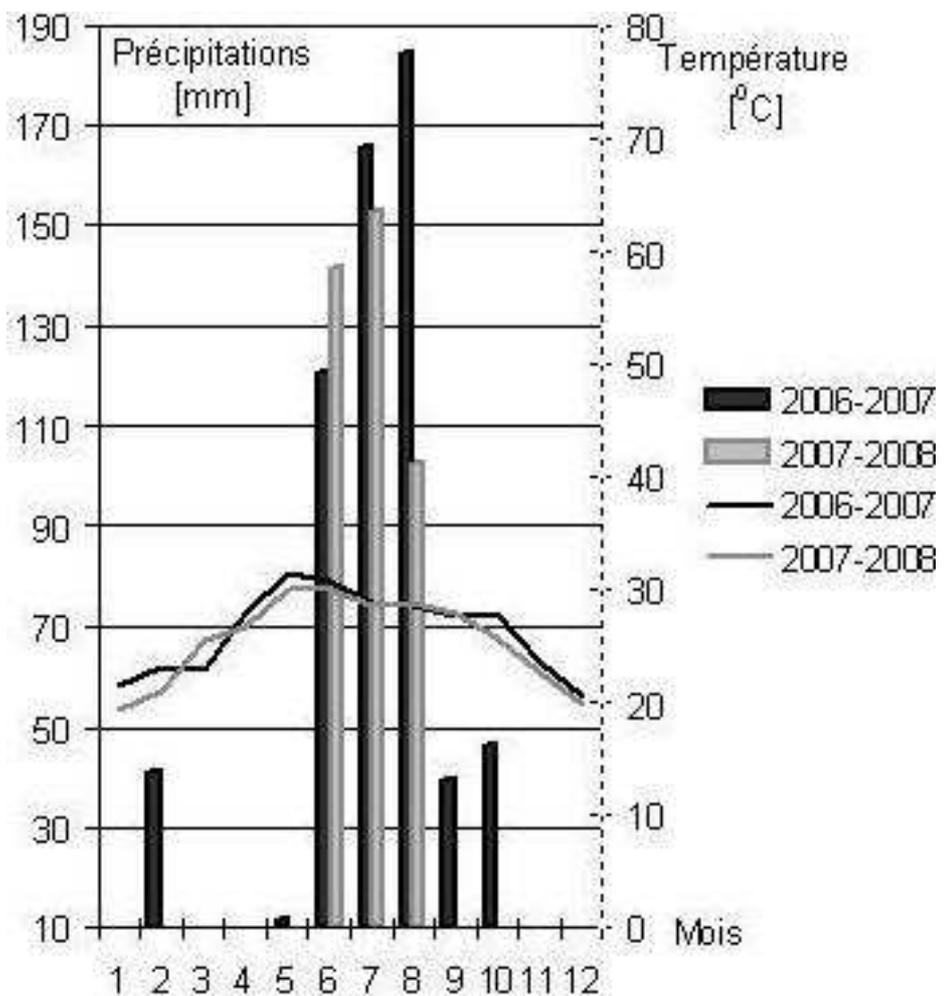


Figure n°6 : Variations des précipitations et des moyennes des températures mensuelles durant les périodes climatiques 2007-2008 et 2008-2009.

c- Vent

Dans l'extrême Sud malgache, le vent dominant a une direction plus ou moins parallèle au tracé du littoral. L'alizé aborde la côte malgache à Fort-Dauphin en soufflant dans la direction « est nord-ouest ». Localement appelé *Tiomena*, il prend la direction « est » sur le littoral méridional de l'Adroy et « sud-est » au-delà du Cap Sainte Marie.

Dans la partie septentrionale de la plaine côtière Mahafaly, le vent dominant provient au « sud » à partir d'Androka et touche la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et prend la direction « sud sud-ouest » à Toliara [R.Battistini 1964].

Le vent venant du sud prend la direction du sud au nord durant la saison froide et celle du sud-est à l'est durant la saison chaude [J.M.Hoerner 1996 ; Battistini.R 1986 ; P.Morat 1969 ; J.Ratsirarson 2001]. Le vent venant du Sud, localement appelé *Tsiokatimo*, a une grande influence sur climat de cette région.

1.3- Flore et faune de la region.

1.3.1- Flore.

La région où se trouve la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly, fait partie de l'écorégion Sud Ouest de l'île qui s'étend du Sud Horombe et jusqu'à 40 km à l'Ouest de Fort-Dauphin [Mittermeier.Russell A. et al 2006]. Elle est couverte par une fourrée xérophile, liée au climat sub-aride, des forêts galeries qui longent les axes hydrographiques principaux sur une altitude inférieure à 400 mètres [P.Morat 1969 ; A.Mittermeier.Russell et al 2006]. La diversité spécifique et le taux endémicité plus élevé en matière végétale dans le monde caractérisent ces formations [W.Robert et al 1987]. Elles ont une dominance de la famille de Didieraceae et des variétés d'Euphorbiaceae [Mittermeier.Russell.A et al 1999 ; Garbutt.Nick 1999]

La Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et les forêts environnantes représentent les différentes formations existantes dans le Sud-Ouest de Madagascar, composées des espèces adaptées à la sécheresse [J.Ratsirarson et al 2001].

La forêt galerie, le plus grand bloc qui subsiste dans la région [M.E.Nicoll et O.Langrand 1986], se trouve le long de la rivière Sakamena. Elle est composée de grands arbres à hauteur élevée [Battistini.R 1964 ; D.Rakotondravony et al 1999 ; J.Ratsirarson et al 2001] avec une dominance de *Tamarindus indica*, du genre *Acacia* et *Albizzia* dont les arbres peuvent atteindre une hauteur de 30 m [Garbutt.Nick 1999] et un diamètre maximum de 98 cm. La plupart de ce type de couverture, surtout celle de la rive

Est, a été défrichée pour faire place aux cultures vivrières et le reste s'est dégradé à cause de la collecte des ressources forestières et parsemé de pâturages.

En s'éloignant de la Rivière Sakamena vers l'ouest et sur une distance de 12 km, la structure de la végétation change [A.Ramananjatovo 1986 ; Sussman et al 1994]. La hauteur et le diamètre des arbres présentent une réduction remarquable, mais avec une densité plus élevée par rapport à la forêt galerie. La couverture végétale est plus basse avec une domination progressive des espèces caractéristiques de la région sèche issues de la famille d'Euphorbiaceae, de Didieraceae et de Mimosaceae. Le *Tamarindus indica* devient de plus en plus rare et disparaît [F.Richard.Alison et al 1987]. De ses caractères, cette formation est souvent appelée « Formation de transition ».

La fourrée xérophile succède la formation de transition avec une dominance des espèces de la famille de Didieracea, en particulier *Alluaudia procera* et celle d'Euphorbiacea [F.Richard.Alison et al 1987 ; Garbutt.Nick 1999]. Des espèces à différente forme d'adaptation aux conditions sévères de sécheresse y sont rencontrées. Parmi ces espèces, il y a celles à épine [*Alluaudia procera*, *Accacia polyphylla*], à tubercule [*Dioscorea spp*, *Dilichos spp*], à feuilles réduites [*Commiphora spp*] ou absentes [*Euphorbia tirucalii*] et des espèces crassulacées [*Kalanchoe spp*, *Xerocysios sp*] [J.Ratsirarson 2003].

Des savanes arbustives et des forêts sèches couvrent les collines qui ont une altitude variable entre 160 mètres et 270 mètres et situées dans la partie Est de la rivière Sakamena [Ralambonirainy 1996].

La région de Bezà Mahafaly représente ainsi la richesse floristique du Sud-Ouest de Madagascar avec ces différentes formations végétales. Le nombre d'espèces y inventorié ne cesse d'augmenter : s'il est de 122 en 2001, il est devenu 237 en 2008. De ce fait, ces espèces sont réparties en 71 familles. Cependant, elles sont sous pression anthropique élevée par la pratique pastorale et agricole traditionnelle, la collecte de bois de chauffe et de construction. 17 espèces sont recensées actuellement victimes d'une exploitation intensive. Entre autres, notons *Pachypodium geayi* [Apocynaceae], *Tamarindus indica* [Cesalpiniaceae] et *Alluaudia procera* [Didieraceae], *Cedrelopsis grevei* [Ptaeroxylaceae].

La figure n°7 ci-dessous, nous montre la carte des végétations aux alentours de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.

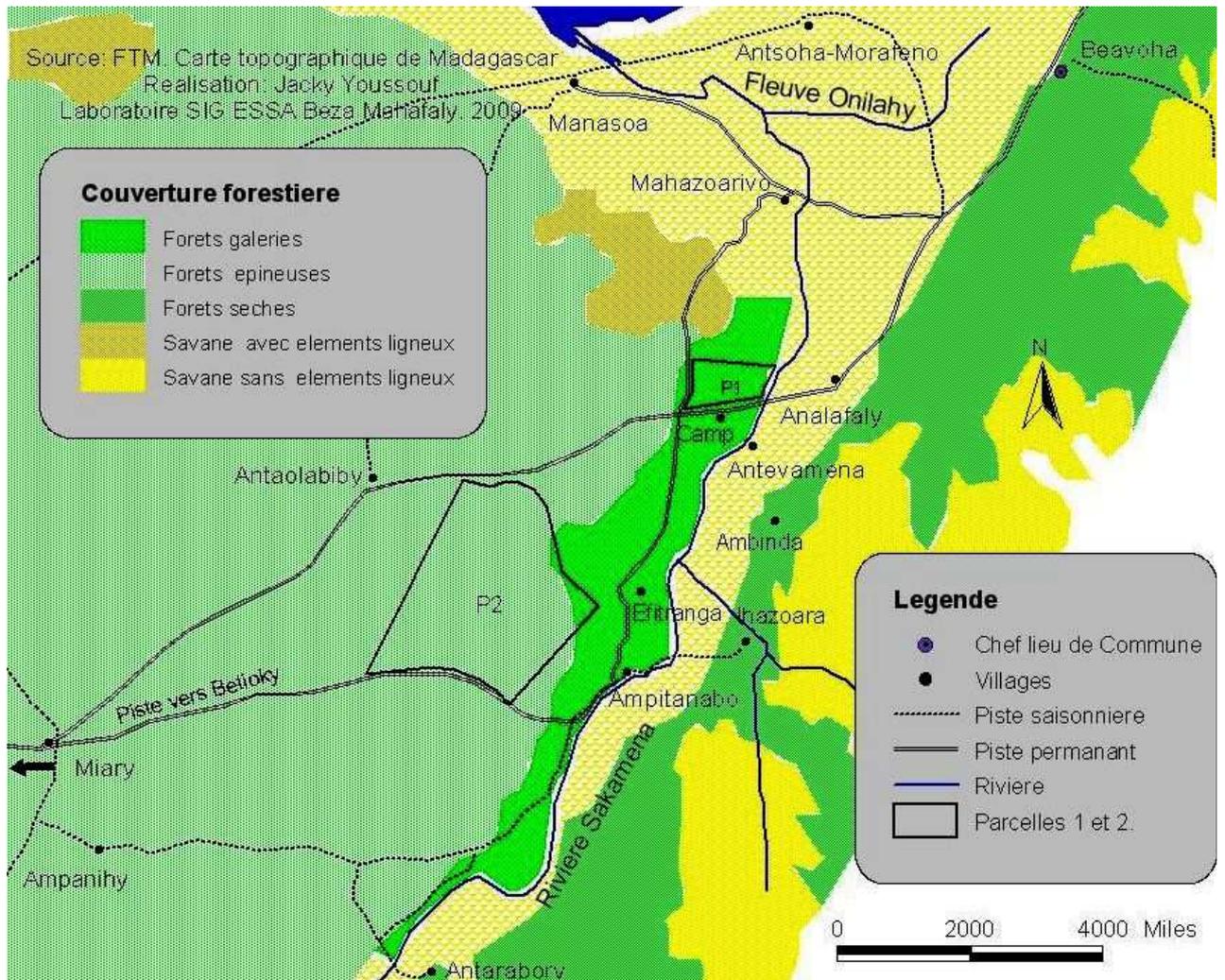


Figure n°7 : Carte des couvertures végétales aux alentours de l'Aire Protégée.

1.3.2- Faune.

Bezà Mahafaly et ses alentours abritent une faune diversifiée [Voir Annexe XVIII, page : CXLII : Vertébrés rencontrés à Bezà Mahafaly], caractéristique de la région sud-ouest de Madagascar avec un degré d'endémisme élevé [J.Ratsirarson et al 2001]. Le nombre d'espèces inventoriées ne cesse d'augmenter comme l'atteste la découverte récente de l'espèce *Macrotarsomys bastardi*, un rongeur malgache endémique [Jacky Youssouf et Emilienne Rasoazanabary 2008]. Ce qui rend au nombre de 4 les espèces de rongeurs inventoriées dans cette région et dont 2 endémiques : *Macrotarsomys bastardi* , *Eliurus myoxinus* et 2 espèces introduites : *Rattus rattus* et *Mus musculus*.

Les inventaires des vertébrés ont montré que les mammifères constituent 12,58% des espèces recensées dont 40% sont des espèces introduites et 60% des espèces endémiques avec les primates qui ont un taux d'endémicité 1 [F.Alison.Richard et al 1987 ; Pothin.Rakotomanga, Alison.F.Richard et Sussman 1987, J.Ratsirarson et al 2001]. Les mammifères recensés dans la région sont composés de 4 espèces de lémurien dont 2 diurnes et 2 nocturnes, 6 espèces d'insectivores, 3 espèces de carnivores, 1 espèce d'ongulés et 4 espèces de rongeurs dont deux endémiques [J.Ratsirarson 2001 ; L.Heckman.Kellie et al 2006 ; Jacky.Youssouf et Emilienne.Rasoazanabary 2008].

Les oiseaux forment 62,95%. Cette classe est représentée par des espèces aquatiques et terrestres qui comprennent des espèces migratrices. De nouvelles espèces sont encore recensées dans la région et l'effectif des espèces inventoriées arrive à doubler entre 1989 et 2001. Les oiseaux comptent actuellement 102 espèces appartenant à 43 familles contre 61 espèces en 1989. Parmi ces espèces, 4 sont spécifiques du domaine de l'Ouest : *Coua gigas Eoke* et *Coua ruficeps Aliotse* de la famille de Cuculidae, *Ploceus sakalava Draky* de la famille de Ploceidae ainsi que *Pterocles personatus Hatratrake* de la famille de Pteroclididae [M.E.Nicoll et O.Langrand 1989 ; O.Langrand en 1990 ; J.Ratsirarson et al 2001 ; Youssouf Jacky 2006].

Enfin les reptiles et les amphibiens composent les 23,99% des vertébrés et sont constitués par des espèces nocturnes et diurnes. 50% des espèces de reptiles sont des sauriens, 42% ophidiens, 5 chéloniens et 3% crocodiliens. Tandis que les amphibiens sont représentés par trois espèces dont 2 espèces du genre *Mantella* et une espèce de *Ptychadena mascareniensis* [J.Ratsirarson et al 2001, Jacky.Youssouf 2004].

Selon J.Ratsirarson et ses collaborateurs en 2001, les vertébrés constituent 30% des espèces existantes à Bezà Mahafaly. Le reste est formé par des invertébrés, dont les insectes prédominent avec les ordres des hyménoptères, de coléoptères et de lépidoptères.

1.4- Occupation humaine, socio-économie et traditions.

1.4.1- Origine et composition.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, la Réserve se situe dans un territoire du royaume Miary-Manera au Nord du pays des Mahafaly. Le centre de ce royaume se trouve entre la Ville de Betioky-Sud [Nord-Est] et le Campement de la Réserve Spéciale [Sud-Ouest à 17 km] : dans le village de Miary. La région abrite les tombeaux des différents Rois ayant gouverné dans cette partie nord qui est située au Sud Est de la Réserve. Ces mouvements font aujourd'hui l'objet de conservation [Voir figure n°11 : Carte de la gestion traditionnelle de la zone étudiée ; page 59 et figure n° 14 : Carte des limites et différentes zones dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly ; page 67]. De ce fait, la population de cette région est homogène vers le XVIII^{ème} siècle, étant composée en majorité des Mahafaly. Cependant, une série d'immigrations de la population du littoral [plateau Mahafaly] et du territoire voisin [l'Androy et l'Anosy] vers l'intérieur de cette région s'est produite pour diverses causes : sécheresse, recherche de nouveaux champs de pâturage et des terres fertiles, conflits sociaux.

Les Antanosy commencent à s'installer surtout dans la partie « nord-est » du territoire Mahafaly à partir de 1840 en fuyant la répression du gouvernement merina de Fort-Dauphin de cette époque. Ces immigrations se sont accentuées plus tard après l'aménagement de la vallée de la Teheza pour la production du riz. Cela a donné la naissance du village de Bezaha Antanosy, au nord de Bezà Mahafaly dont le territoire est délimité par le fleuve Onilahy. Les Antanosy pratiquent ainsi la culture du riz comme activité principale. Par contre, les Antandroy, qui s'immigrent dans la région à partir de 1920 et surtout 1940, pratiquent surtout de l'élevage [J.M.Hoerner 1986 ; Ministère de l'Agriculture 2001]. D'autres ethnies, venant du nord comme les Tagnalana, Betsileo et Merina persistent dans la région, mais ces différents types de population sont minoritaires et exercent des activités commerciales.

La population de cette région est ainsi devenue hétérogène après les différentes immigrations, cependant les Mahafaly forment l'entité de base surtout dans la plaine de Beavoaha [Ministère de l'intérieur 1968 ; J.Ramasindrabe 1996]. Elle ne cesse ainsi de se multiplier avec un effectif de 5.494 en 1987, 8.090 en 1993, 9.381 en 2003 et 20.735 en 2008 [N.D.Tetsara 1996 ; F.M.Raharijaona 1996, Ministère de l'Environnement 1997 ; PSDR 2003 ; Maire de la Commune Rurale d'Ankazombalala J.P.Céléstin Randriatsifoe : Récensement 2008]. Si on se réfère à ces effectifs et au taux d'accroissement naturel de la population qui est de 2,8 d'après la WWF [in Mapping the connection], l'effectif de la population atteindra le double de celui de 1987 [5.494] en 2012. Pourtant, cet effectif est largement dépassé en 2008.

1.4.2- Distribution et occupation spatiale de la population.

Le relief, les principales activités ainsi que les infrastructures sociales de base [puits, école, dispensaire, marché...] existantes dans le milieu déterminent l'effectif de la population d'un village dans cette région. De ce fait, la répartition spatiale et l'occupation de la population du milieu sont incompatibles avec les grandes espaces vides entre les zones habitées [J.Ratsirarson et al 2001 ; Myriam Houssay 1994 ; Jacky Youssouf 2004].

Sur une superficie de 56.000 ha, la densité de la population de la Commune Rurale d'Ankazombalala est de 4 individus par ha en 2008. Le sexe féminin est majoritaire avec un pourcentage de 51,87%. En se référant à l'effectif de la population en 1987 [5.494 habitants], l'effectif de la population a presque quadruplé en 22 ans, avec un taux de croissance naturelle de 6,6%. Ce taux d'accroissement est largement élevé par rapport à celui de la Région Sud-Ouest de Madagascar toute entière : 2,86%.

Dans la région, le taux de scolarité est très faible : dès leurs jeunes âges, les villageois font directement différentes activités génératrices des revenus. Sur les 150 personnes ressources enquêtées, leurs foyers abritent 651 individus dont 14,74% seulement ont suivi des études. Avec ou sans diplôme, la majorité de ces jeunes en cours d'études [90,56%] s'arrête au niveau du primaire, 6,60% au niveau du secondaire et 2,83% au lycée. Aucun d'entre eux n'arrive à suivre des études supérieures. L'agriculture, l'élevage et le commerce sont ainsi les principales activités de la population.

Les figures n°8 et 9 ci-dessous nous illustrent respectivement l'effectif des villageois suivant leur niveau d'étude et les pourcentages de la distribution des activités quotidiennes des villageois.

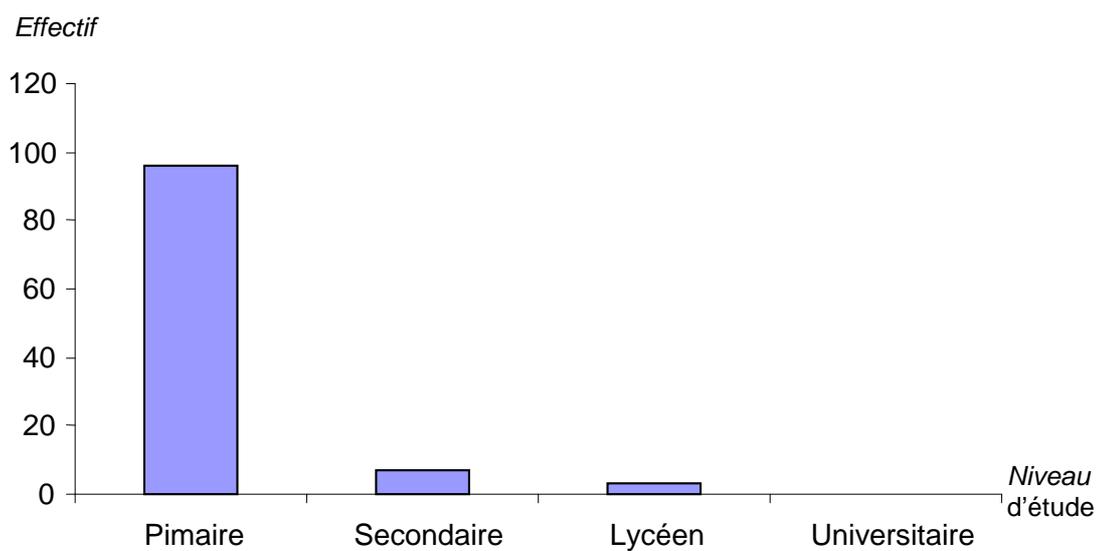


Figure n°8 : Effectif des villageois suivant leur niveau d'étude.

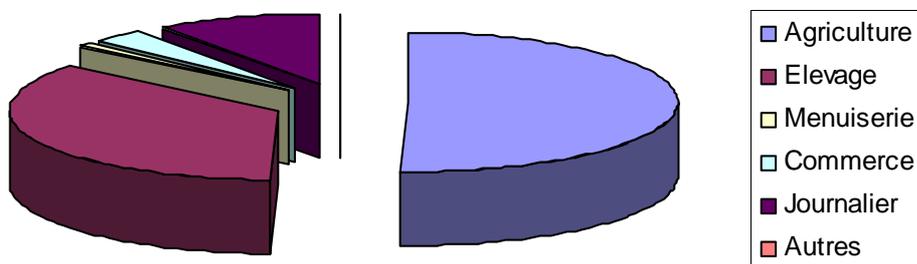


Figure n°9 : Distribution des activités quotidiennes des villageois [en pourcentage].

Dans la région, les villages permanents sont construits le long des collines situées à l'Est de la rivière Sakamena. Entre ces collines et les dunes de sable à l'Ouest se trouve la grande forêt Sakamena-Mitabe. Ces villages abritent une population mixte à effectif assez élevé et disposant des infrastructures sociales de base. Dans le village, la case pour habitation humaine et le magasin de stockage sont séparés et construits en matériaux différents. La première a une forme rectangulaire et possède seulement une pièce à usage multiple [salon, chambre à coucher, salle à manger...] avec une petite extension extérieure pour servir de cuisine. Les murs sont en briques non cuites ou en terre battue avec des armatures en branchettes de *Cedrelopsis grevei* katrafay, localement appelés Rotsopeta. Les magasins sur pilotis sont construits en planches. Pour ces deux types de constructions, la toiture est en tôle ou paille : Bokabey *Mardemia sp* de la famille de Apocynaceae [collecté dans les savanes au Nord Ouest du village de Mahazoarivo ou au Nord-Est du village de Ihazoara] ou Vondro *Typha angustifolia* de la famille de Thyphaceae [Collectés au lac Andriankera au Nord-Ouest du village Analafaly ou au bord du fleuve Onilahy au Nord près du village de Manasoja], étalés sur les branchettes de Katrafay *Cedrelopsis grevei* de la famille de Ptaeroxylaceae. Tandis que, les poulaillers sont totalement construits en pierre avec plusieurs divisions.

Cependant, la création d'un village se fait souvent à partir d'un village non permanent localisé dans les forêts, localement appelé Toetraombe. Les toetraomby sont alors occupés par des bergers ou Mpiarakandro. Ils peuvent être abandonnés ou transférés dans un autre endroit plus viable et plus sécurisant pour le bétail dont la suivie est menacée par la sécheresse, par les voleurs des zébus dahalo ou par des conflits sociaux.

Chaque village permanent possède un Toetraomby et selon le cas, ce dernier devient soit un village permanent soit un Tanantaolo ou village abandonné [Jacky Youssouf 2004]. Citons comme exemple les villages sites de recherche : Mahazoarivo, Ihazoara et Ampitanabo.

Au départ, le village de Mahazoarivo était un ancien Toetraombe d'Analafaly. C'était ainsi un lieu de pâturage où ils installent leur parc à bœufs. Cependant, l'endroit se trouve le long de la rivière Sakamena et tout près du fleuve Onilahy [10 km], lesquels lui rendent des sols très fertiles. Les habitants commencent ainsi à développer le secteur agricole.

Avec ses 1414 habitants, Mahazoarivo est devenu actuellement un gros village comme le village d'Analafaly ayant 1520 villageois provenant de 3 clans : Karembola, Temoita et Tamoke. Au total, il compte 1544 individus avec celui du village d'Ihazoara répartis en 14 clans : Takazomby, Talamae, Tamoke, Temaromainte, Tetreso, Tekiloavalo, Karembola, Temaroaloke, Temanorikandro, Taparehetse, Tetaly, Teranomasy, Takitre et

Faloaombe. Le village de Mahazoarivo possède quelques infrastructures sociales de base dont puits et une école primaire publique avec 5 instituteurs. L'élevage, l'agriculture et le commerce sont les principales activités de la population. Les champs de culture s'étalent du Nord Ouest de la première parcelle au fleuve Onilahy, longeant la rive Est de la rivière Sakamena [Figure n°11 : Carte de la gestion traditionnelle de la zone étudiée ; page : 59]. Les forêts galeries se trouvant à l'Ouest de la rivière Sakamena, servent de lieu de pâturage. Pourtant, certaines familles ont un Toetraombe dans le village d'Ihazoara et commencent à s'y installer définitivement.

Ihazoara est ainsi un récent petit village de 130 habitants. Les villageois sont tous du clan de Talamae issus de 2 grandes familles [Esoamana et Etsibingo]. L'élevage est la principale activité des villageois dont le lieu de pâturage est la forêt sèche. Les villageois pratiquent l'agriculture. Cependant, la majorité des terrains de culture se trouve à Mahazoarivo. Ce village n'a aucune infrastructure sociale de base. Les habitants puisent de l'eau collant du canyon près du village et ils envoient leurs enfants à l'école de Mahazoarivo ou Ambinda.

Le village Ampitanabo compte 140 habitants issus de 4 grandes familles [Etafia, Ezafe, Ejola et Ezoho] du clan Teranomasy. Les villageois pratiquent l'élevage et l'agriculture. Ils servent les forêts épineuses comme lieu de pâturage. La rive Est de la rivière Sakamena, située au Sud Est de la seconde parcelle de la Réserve, leur sert de champs de culture. Ampitanabo et Ihazoara ont des conditions sociales similaires. La rivière Sakamena est la source d'eau pour les villageois et les enfants vont à l'école des villages voisins : Ambinda ou Mahazoarivo.

Entre les dunes de sable et les collines rocheuses se trouve un vaste terrain cultivable et fertile où se développe la forêt galerie, se localise les terrains de cultures et traverse la rivière Sakamena.

Il est à note que le Tanandolo ou tombeaux est installé sur les collines rocheuses dans la région.

1.4.3- Principales activités socio-économiques et traditions.

Les activités socio-économiques de la région dépendent entièrement de la réussite de l'agriculture et de l'élevage. Dans plusieurs cas, les bénéfices obtenus des produits agricoles sont directement investis dans l'élevage. Malgré les conditions climatiques et pédologiques parfois défavorables, peu d'Organisme Non Gouvernemental [ONG] et aucune Institution financière interviennent dans la Commune Rurale d'Ankazombalala pour développer ces deux secteurs. Les ONG existants dans la région développent le secteur

santé [MCDI : Medical Care and Development International], SOARANO [Adduction d'eau] et le secteur éducation [Aide et Action]. La population ne compte ainsi que sur son propre effort même si les mains d'œuvre, moyen financier et technique manquent.

Si on se réfère à l'âge moyen de la population qui est de 22,09 ans dont 22,36 pour le sexe féminin et 21,92 pour le sexe masculin [Ministère de l'Agriculture 2001], la population de cette région est très jeune et devrait contribuer activement au développement socio-économique de la région. Dans les villages on remarque néanmoins l'existence d'une forte densité des enfants [60%] et des vieux [Jacky Youssouf et Emilienne Rasoazanabary 2008]. Les jeunes productifs se déplacent dans d'autres villes [Sakaraha, Toliara, Ilakaka] pour chercher de travail et échapper à la famine. Ce phénomène devient de plus en plus fréquent depuis l'année 1999, moment où le saphir d'Ilakaka commence à être exploités.

Le reste des villageois participe ainsi aux activités agro-pastorales dès son jeune âge où le taux de scolarité ne cesse de baisser. 20% des enfants seulement vont à l'école, dont 45% arrivent au niveau de 09^{ème} [M.T.Andriafanomezana 1997], les autres aident leurs parents et se familiarisent à la vie agro-pastorale.

a- Secteur agricole.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, les champs de culture se trouvent entre les collines rocheuses et les dunes sableuses. Ils sont implantés au long de la rivière Sakamena et du fleuve Onilahy où le sol cultivable est fertile. La production agricole dépend ainsi du climat, des techniques agricoles adoptées et la superficie cultivée.

Les paysans utilisent encore des techniques agricoles traditionnelles et deux types de cultures sont pratiqués généralement dans la région :

- Les cultures irriguées : le riz. Cette culture est seulement pratiquée par les villageois se trouvant le long du canal d'irrigation, allant de la source [fleuve Onilahy] jusqu'à Bevato. La production y est faible, car le canal qui est sans cesse ensablé, n'arrive pas toujours à irriguer les surfaces prévues, et
- Les cultures pluviales traditionnelles. Le calendrier cultural est rectifié suivant la saison des pluies qui est parfois favorisée par le passage d'un ou de plusieurs cycloniques dans l'île. Le maïs, le manioc, la patate douce, le haricot et l'oignon sont les cultures fondamentales de la région [Nelson et al 1973 ; M.D.Jenkins 1990 ; M.E.Nicoll et O.Langrand 1996 ; Ministère de l'Agriculture 2001].

Le maïs est la culture la plus pratiquée. Grâce à son un cycle court de 3 à 4 mois, il s'adapte aux aléas climatiques. Constituant la base même de l'alimentation de la population,

les paysans sèment le maïs du mois de novembre au mois de février. La récolte des grains se fait entre le mois de janvier et le mois de mai. Au cas où le produit voulu est le maïs en grain de lait ou Tsako lé, le paysan peut récolter deux mois après la date de semis.

Le manioc a un cycle de 6 mois et la récolte commence le mois de juin et peut se faire durant toute l'année. Après la récolte, les tubercules sont séchés puis conservés. Il constitue ainsi une réserve essentielle lors des périodes de soudure qui s'étalent du mois de septembre au mois d'avril.

La céréale, plus précisément le voamemba, a un cycle de 3 mois et il est souvent associé aux autres spéculations : manioc, maïs. Le semis commence le mois de novembre ou décembre pour être récolté le mois de mars au plus tard.

La patate douce ou bageda est propice au sol sableux et elle est plantée le long des rives de la rivière Sakamena. Son champs s'étend progressivement vers l'intérieur du lit, mais en suivant le niveau du cours d'eau. La préparation des terrains, suivie de la plantation commence vers la fin de la saison des pluies [mars] et la récolte peut se faire 4 mois après. Les tubercules sont séchés pour avoir le pika, destiné à la conservation.

A la différence des cultures précitées qui sont souvent destinées à l'alimentation familiale, l'oignon est une culture de rente dans la région. La préparation des pépinières et semis se fait durant la saison sèche [avril-juin] pour une récolte aux mois de juillet et août juste après celle des maniocs et patate douce.

Les produits agricoles sont conservés dans un Riha ou magasin de stockage et ils seront vendus pour payer les charges sociales de la famille.

b- Secteur élevage.

Dans la région, le secteur élevage est dominé par les Mahafaly et Antandroy qui sont reconnus par leur vocation pastorale. Ils pratiquent l'élevage mixte et de type extensif [Ministère de l'intérieur 1968 ; M.E.Nicoll et O.Langrand 1989 ; Myriam Houssay 1994 ; B.Hotovoe 2006]. Cependant, l'élevage de bovin est plus développé que celui du caprin et d'ovin car les bœufs jouent plusieurs rôles clés dans la vie quotidienne. En plus de moyen de transport, de travail et d'épargne, l'élevage permet aux paysans d'avoir un statut social dans la société. Etre Mpagnarivo ou avoir plusieurs têtes de bœufs constitue ainsi l'objectif majeur de chaque éleveur car cela est synonyme de réussite dans la vie. Dans le cas contraire où le paysan perd ces troupeaux, il est classé comme Tembo ou un homme perdant, sans valeur. De ce fait, les paysans font des compétitions pour développer cette filière.

Pourtant, la production animale ne cesse de baisser depuis 1987 : 87,46% de têtes pour les bovidés et 38,47% de têtes pour les petits ruminants jusqu'à l'année 2000 [Jacky Youssouf 2004 ; J.Ratsirarson et al 2001]. Le vol des bœufs est une des principales causes directes de cette perte, suivi de la sécheresse qui réduit le champ de pâturage. Libérer le troupeau dans les forêts avec un berger permanent appelé localement Mpiarakandrovy ou non Midada est la seule stratégie adoptée par les éleveurs pour affronter ces problèmes.

Cependant, 36.042 têtes sont estimées être l'effectif de bétail dans la Commune Rurale d'Ankazombalala en 2003, avec 53,63% bovin, 37,85% de caprin et 11,52% d'ovin [PCD 2003]. Des Mpagnarivo [gros éleveur] disposant encore aujourd'hui d'une centaine de têtes de bœufs existent dans la région.

Les paysans pratiquent aussi les petits élevages [poulets, dindes, canards] qui sont sous la responsabilité des femmes. Les produits de cette pratique sont vendus afin d'assurer les dépenses journalières du foyer : sucre, café, tabac, savon et autres charges.

c- Autres activités, sources de revenus.

Les paysans ont d'autres activités, constituant des sources de revenus généralement temporaires. Entre autres, citons le Kibaroa, le Taravay, le kinanga, l'exploitation de sel gemme et l'exploitation forestière.

Le kibaro a souvent réservé aux paysans qui n'ont pas de terrain de culture. Ces travailleurs perçoivent une somme d'argent issue de leurs activités journalières. Le kibaro est une activité temporaire que chaque paysan peut pratiquer selon leur besoin. Il n'est pas seulement limité à l'agriculture ni à l'élevage Mpiarakandrovy, mais s'étend aussi à d'autres secteurs comme le transport, la construction des maisons. Le frais de transport en charrette entre Beavoha et Betioky varie de 25.000 à 60.000 Ariary. Le montant dépend de la valeur du produit transporté. La construction d'une case varie entre 100.000 et 140.000 Ariary suivant le nombre de pièces.

Le Taravay est adopté par les paysans qui n'ont pas suffisamment de terrain cultivable. Un paysan négocie par exemple un terrain avec son propriétaire pour un location contrat de gestion durant une ou plusieurs périodes culturales. Selon le contrat, la location est payable à l'avance en liquide ou des produits agricoles après la récolte.

Le kinanga est une prime d'une démarche commerciale dans l'exploitation de sel gemme ou dans l'exploitation forestière. Ce sont des activités développées durant la saison sèche, après la récolte ou quand la production a échoué. La sécheresse est en général la principale cause de la diminution de la production agricole. C'est pourquoi les paysans

exploitent d'autres ressources naturelles pour échapper à la famine Kere. Ces produits sont vendus au marché de Betioky [mardi] et sont échangés contre des nourritures qui seront, à leur tour, vendues au marché de Beavoha [jeudi] et cela, à des prix plus ou moyen élevé. Ce système de commerce, localement appelé kinaga, devient une pratique mercantiliste de ses protagonistes.

d- Traditions.

Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, la pratique de l'élevage et de l'agriculture ont souvent une finalité culturelle dans la région de Bezà Mahafaly : funérailles Enga lolo, la polygamie Mampirafy, l'ex-voto Randratse, la circoncision Savatse, et les fiançailles Sita-baly. Les rites culturels et les lois sociales de la région, érigés en Dina et Fady, ont ainsi les mêmes stratégies et principe de base qui protègent et favorisent ces activités. D'où le respect des traditions, malgré l'introduction des civilisations étrangères dans cette région.

La polygamie est un modèle de stratégie pour bien protéger et mieux gérer les bovidés dans la région. De cette pratique, l'éleveur a beaucoup de profit car il peut au moins :

- augmenter son champ de pâturage. En épousant les femmes de différentes zones périphériques, son champ de pâturage s'élargit et devient de plus en plus vaste. En cas de sécheresse, ces troupeaux peuvent se déplacer librement d'un territoire à un autre ;
- conserver et sécuriser ses biens. Les bœufs sont divisés en petit nombre aux femmes et personne ne connaît exactement son effectif. A première vue, l'éleveur a toujours le même portrait et mode de vie d'un simple paysan dans le village. En cas d'un vol dans le village, la perte de l'éleveur est minime et partielle. Il peut facilement et rapidement reprendre ses activités, car il a encore d'autres têtes dans les autres villages ;
- protéger les bœufs contre les voleurs Dahalo. Les familles de ses épouses, qui s'éparpillent aux alentours du champ de pâturage, informent à l'avance l'éleveur en cas de tentative de vol. L'éleveur a le temps de se préparer et de prendre les mesures convenables pour remédier à la situation. En cas d'une attaque et perte du troupeau, la poursuite des voleurs est facile : en plus de Voromahery, il a ses belles familles qui font des barrages Kizo à la limite de leur territoire ;
- multiplier rapidement le troupeau. Une compétition entre les épouses favorise le maximum de la bonne gestion du troupeau qu'on leur confie pour une meilleure considération au niveau de leur mari ou de sa famille.

- avoir des mains d'œuvre efficaces : le troupeau sous la garde des bergers, membres de familles qui les surveille à la loupe ;
- avoir un statut de Mpagnarivo qui signifie, tout simplement, être un bon éleveur, intelligent et capable de multiplier les zébus en sa possession. Il joue ainsi un rôle clé dans la micro-structure locale du pouvoir.

Dans cette région, un polygame est alors un bon éleveur : courageux, il arrive facilement au bout de sa destinée selon la conception traditionnelle du détenteur de sceptre.

A la différence de la polygamie qui est un moyen de multiplier les bovidés, la cérémonie traditionnelle des funérailles est un moyen de mesurer, non seulement la réussite de la personne défunte, mais aussi la force des membres de sa famille et, cela, en fonction de la venue massive des invités qui honorent par leur présence la cérémonie.

Quand un paysan meurt, les membres de la famille se réunissent et décident le type de funérailles qu'on va lui offrir et le calendrier de différentes étapes à suivre jusqu'à date de l'enterrement : transport des pierres Taombato, construction du tombeau, détermination exacte de la date suivant le cycle lunaire Orikandro. Les décisions prises durant cette réunion sont localement liées au « Lahatse » constituant la loi ou l'ordre de nécessité. Les charges de chaque famille et les offrandes sollicitées aux invités sont déterminées en fonction de ce Lahatse. Dans la famille, la charge dépend de la position du chef de famille par rapport au défunt. Si le chef de la famille est un beau fils par exemple, il amène un ou plusieurs grands zébus castrés Vositse selon le lahatse. Pourtant, pour les invités, le type offrande est régularisé par les lois de Aterokalao. De cette loi traditionnelle, l'invité doit amener une offrande ayant plus de valeur que celle que la famille du défunt lui a apporté, au moment où ce dernier avait le même problème. Si le présent invité a reçu auparavant une offrande de zébu sub-adulte Tamana du défunt ou de sa famille, il doit amener un zébu adulte Foloay. Chacun est donc une tâche tenu au moins leur dernière offrande afin d'éviter la honte et le rejet de la communauté.

L'enterrement a lieu quelques mois ou années après la date de décès, selon la décision prise par la famille. Entre ce temps, chacun a largement le temps de se préparer pour l'offrande que la famille lui présente.

Durant ce temps, le corps est conservé dans un cercueil de bois précieux : *Albizzia tullearensis* [Mimosaceae] ou Mendorave et placé dans une case protégée par des branches épineuses. Un de bois est gardé allumé jusqu'au jour de l'enterrement près de cette case qui est gardée en permanence par un membre de la famille.

La cérémonie de funérailles dure en générale 3 jours. Les 2 premiers jours sont marqués par l'accueil des invités et de leurs offrandes, auréolé par des chants et danses faisant écho jusqu'à l'aube localement appelé Mandriampototra. Le troisième jour est le jour de l'enterrement proprement dit Manany. Durant ces trois jours, chacun essaie de prouver qu'il a réussi dans la vie et arrive largement à payer ses charges sociales. En d'autres termes, il arrive à développer les deux filières de base : élevage et agriculture dans la durée prédéfinie ultérieurement.

Afin d'assurer la bonne compétitivité et de régulariser les conflits au niveau des lignages concernant ces filières, les villageois adoptent une convention communautaire : Dina et des tabous Fady comme dispositifs normatifs de la vie communautaire.

La figure n°10 ci-dessous nous illustre les photos de la vie quotidienne des villageois au alentour de la Réserve spéciale de Bezà Mahafaly.



CASE



RIHA



PARC A BOEUF



AGRICULTURE



ELEVAGE



ART



RECOLTE



TRANSPORT



MARCHE



BOIS DE CHAUFFE



BOIS DE CONSTRUCTION



PLANTE MEDICINALE



TOMBEAU



DINA



TABOU



ECOLIERS



RINGA



FEMME DE MENAGE

Figure n°10 : Photos de la vie quotidienne des villageois.

1.5-Gestion des ressources naturelles.

1.5.1- Gestion traditionnelle des ressources forestières.

Une forte interdépendance entre hommes et forêts est remarquable dans la région où les forêts jouent des rôles importants pour la vie économique et socioculturelle de la population environnante. Elles constituent, d'un côté un réservoir naturel en ressources alimentaires et médicales et assurent, de l'autre, la protection contre les malfaiteurs et mauvais esprits qui font peur aux villageois.

Ces villageois chassent et collectent des produits forestiers pour assurer leur vie quotidienne : nourriture, construction de case et haie, fabrication des outils pour les productions agricoles [Charrettes, hachettes, bêches] et des équipements ménagers [lits, chaises, tables], médicaments et bois de chauffe. Résumés au tableau n°1 suivant, les résultats des enquêtes menées aux villageois nous permettent de dégager les 20 espèces de plantes les plus utilisées dans la région.

Il est à noter que la fabrication de charbon n'est pas encore développée dans la zone. Les coupes des bois ont pour objectif de fabriquer des planches ou d'avoir des goélettes. Cependant, les branches mortes sont collectées pour la combustion ménagère, la cuisson de sel gemme *Siratany* à Antaravay et la fabrication de rhum local. Les défrichements sont faits pour augmenter les terrains cultivables. Durant cette étude, une partie de la couverture forestière de la partie Ouest du village de Mahazoarivo est rasée pour donner place aux rizières à partir de l'année 2006.

Le même cas s'est observé l'année suivante sur les deux rives de la rivière Sakamena, au Sud du village Mahazoarivo Est et à l'Est du village d'Antevamena pour un terrain de culture.

La collecte des produits se multiplie remarquablement durant la période de soudure qui s'étale entre le mois de Novembre et le mois de février. Les stocks alimentaires sont épuisés après le remboursement de diverses charges sociales comme les funérailles. Les aliments de base [Riz, maïs et manioc] coûtent chers et ils sont importés des d'autres régions : Betioky, Bezaha Antanosy, Belamonty et même de Tuléar. En plus des nourritures, les paysans ont besoin de plus de fonds pour acheter des engrais et payer les mains d'œuvre pour pouvoir travailler les champs de culture.

Durant la période de soudure, un kilo du riz vaut Ar 1575 [Septembre et Octobre 2008], celui du maïs Ar 1000 [décembre 2008 et janvier 2009], et 3 tubercules de manioc Ar 1000 [Décembre 2006 au février 2007].

Les plantes à tubercules [*Baboky*, *Sosa*, *Fangitse*, *Oviala*] et à fruits *kily*, ainsi que les arbres à tronc ayant un diamètre plus de 5 mm comme le Fantsiolitse et katrafaly, sont cibles de collecte durant cette période.

Durant les dures périodes : saison sèche et période de soudure, les troupeaux sont libérés dans les forêts pour leur assurance alimentaire et leur sécurité contre le vol des *Dahalo* qui s'accroît considérablement. Sans berger *Midada*, les troupeaux choisissent eux-mêmes leurs nourritures.

Dans le cas contraire : *Miarakandrovy*, les bergers sélectionnent des plantes et coupent les tiges ou branches pour les faire nourrir [Voir : b- Le secteur élevage. Chapitre I ; page : 50]. *Tamarindus indica* *Kily* et *Pachypodium geayi* *Vontaka* sont deux des espèces victimes de cette pratique.

Tableau n°1 : 15 espèces de plante cibles de collecte dans la région.

N°	Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire	1	2	3	4
1	<i>Cedrelopsis grevei</i>	Ptaeroxylaceae	<i>Katrafay</i>	x		x	x
2	<i>Acacia bellula</i>	Mimosaceae	<i>Tratriotse</i>	x		x	
3	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	<i>Kotipoke</i>	x		x	
4	<i>Tamarindus indica</i>	Cesalpiniaceae	<i>Kily</i>		x	x	
5	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	<i>Sasavy</i>		x	x	
6	<i>Dioscorea sp.</i>	Dioscoreaceae	<i>Oviala</i>		x		
7	<i>Dolichos fangitse</i>	Papilionaceae	<i>Fangitse</i>		x		
8	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	<i>Valiandro</i>	x			
9	<i>Hymenodactyon decaryi</i>	Rubiaceae	<i>Beholitse</i>	x			
10	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	<i>Kapaipoty</i>	x			
11	<i>Dombeya analaveloneinsis</i>	Sterculiaceae	<i>Satro</i>	x			
12	<i>Neobeguea mahafaliensis</i>	Maliceae	<i>Magnary</i>	x			
13	<i>Albizia polyphylla</i>	Mimosaceae	<i>Halimboro</i>	x			
14	<i>Albizzia tulearensis</i>	Mimosaceae	<i>Mendorave</i>	x			
15	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	<i>Fantsiolitse</i>	x			
16	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	<i>Traramborondreo</i>	x			
17	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Meliaceae	<i>Avoha</i>			x	
18	<i>Microsteira diostigma</i>	Malpichiaceae	<i>Karembola</i>				x
19	<i>Operculycaria decaryi</i>	Anacardiaceae	<i>Jabihy</i>				x
20	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	<i>Taraby</i>				x

A la première constatation, l'accès aux ressources forestières semble être libre et sans limite pour la gestion traditionnelle. Cependant, des règles sociales sont en vigueur : le

respect strict de la délimitation traditionnelle de chaque village, des Dina et des tabous. Il s'ensuit un plan traditionnel d'aménagement du milieu pour les différents secteurs d'activités : lieux de sacret [Alafaly et tombeaux du Roi], champs de culture, lieux de pâturage Toetsaombe et cimetière. Il est à noter que 4 Rois sont inhumés dans l'endroit appelé Anjama, dont : Efotake, Eorintane, Efiaina et Trimo.

Les habitants, vivant de la même pratique traditionnelle, ont pour tâche de protéger leur zone. La même charge est assurée au niveau du Dina local et au paiement d'une dette commune comme le avadia. Ce dernier est appliqué au cas où le bétail d'un village voisin disparaît dans un autre village et quand aucun voleur n'est déclaré. Tous les villageois cotisent et paient le triple de la valeur déclarée [Dinan'ny Mpihary ou Charte des éleveurs]. Dans le cas contraire où les traces sont encore vivaces, les villageois reprennent le relais et poursuivent jusqu'à ce qu'ils arrivent à la limite prochaine du village voisin « Sesilia ».

Pour chaque village, les habitants appliquent leurs propres conventions sociales collectives ou Dina. Ce Dina varie ainsi d'un endroit à l'autre. Tandis que le Tabou ou le Fady est respecté à l'échelle ethnique et demeure valable pour tout l'individu du même clan où qu'il se trouve. Manger des tortues, des lémuriers et autres animaux est strictement interdit pour les Mahafaly à l'intérieur ou à l'extérieur de leur territoire [Pays des Mahafaly]. Chaque tabou a son historique, à l'instar de celui que nous avons publié en 2007 dans l'article : *“One reserve, three primates: applying a holistic approach to understand the interconnections among ring-tailed lemurs [Lemur catta], Verreaux's sifaka [Propithecus verreauxi], and humans [Homo sapiens] at Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar”*. [Voir : Annexe XX ; page : CLIII].

L'accessibilité à un endroit pour toute exploitation est ainsi régularisée à cause de la préservation de ces différentes zones traditionnelles, dues notamment aux normes communautaires et tabous. Seuls les guérisseurs traditionnels peuvent entrer dans les forêts sacrées Alafaly pour y collecter des produits dont ils ont besoins pour leur art.

Si l'accès aux ressources forestières a une certaine balise, c'est que le besoin de l'exploitant seul détermine la quantité des produits qu'il collecte. La figure n°11 ci-dessous, nous illustre la carte de l'exploitation traditionnelle de la zone par les villageois.

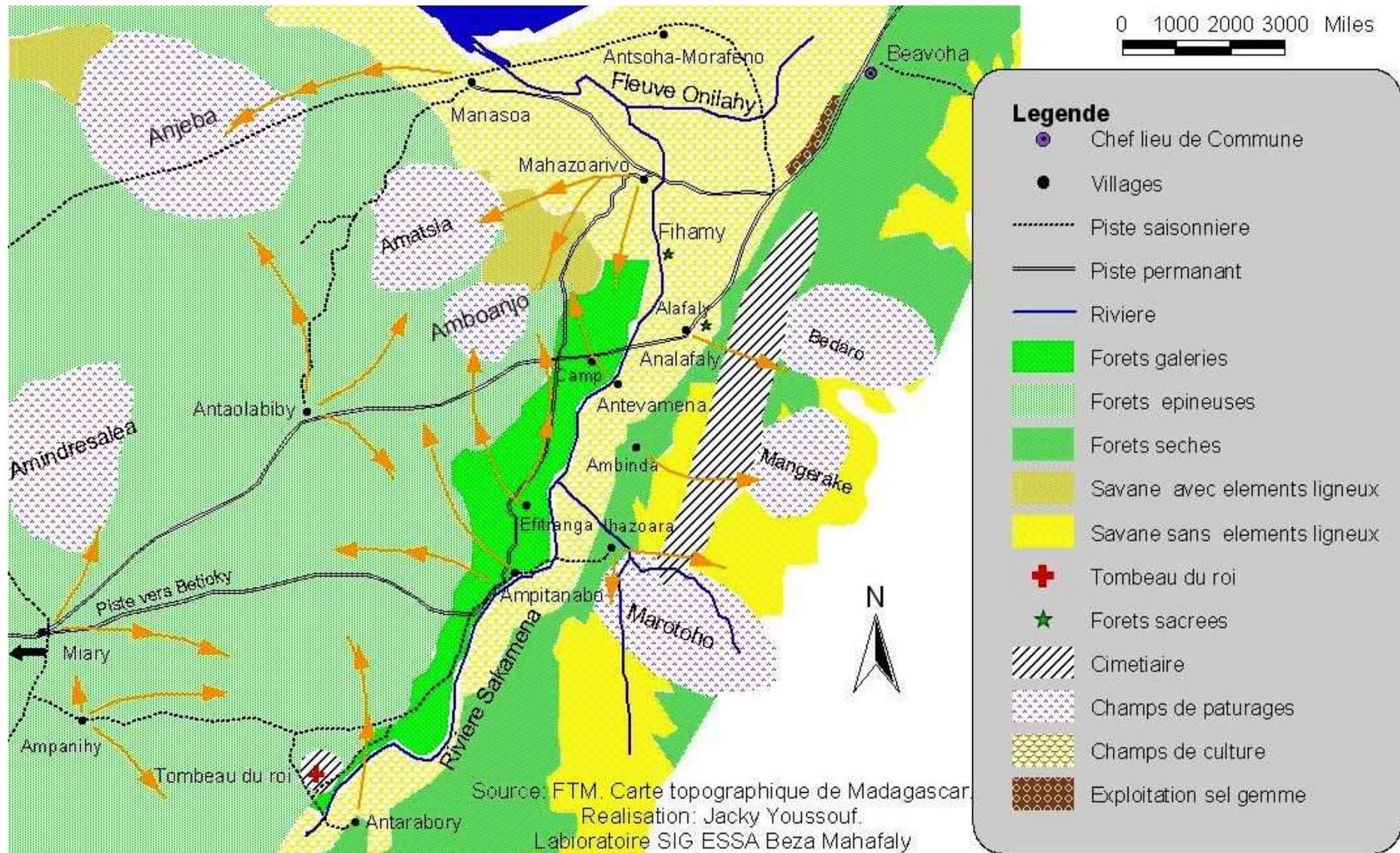


Figure n°11 : Carte de la gestion traditionnelle de la zone étudiée.

1.5.2- Gestion contrôlée des ressources forestières.

Dès 1955, l'extrême Sud malgache attire les chercheurs à cause de l'aspect pittoresque de son paysage et diversité biologique, en particulier le bush [Battistini 1964]. Sa richesse en biodiversité, dont la fragilité face aux activités humaines, la classe parmi les zones biologiques prioritaires dans l'île [Rakotomalaza 2000 ; WWF: Mapping the connection]. En effet, plusieurs Institutions et organismes non gouvernementaux œuvrent pour la conservation du patrimoine naturel malgache du Sud depuis 1963 [Ravoniandro, in depht, MBS, 2008]. La création de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly est ainsi une contribution à la conservation de la biodiversité du sud malgache face aux différentes pressions qui les menacent.

a-Historique de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.

L'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques [ESSA] de l'Université d'Antananarivo fait partie des Institutions malgaches qui ont manifesté un grand intérêt pour la protection et la conservation de la biodiversité malgache. Des prospections ont été conduites dans le Sud et le Sud Ouest de Madagascar. La Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly est un des sites où des travaux de recherches et de conservation ont été développés par cette Institution en collaboration avec les partenaires locaux, nationaux et internationaux [J.Ratsirarson et al 2001].

En 1978, deux lots forestiers, anciennement appelés *Androvarova* de la grande forêt *Mitabe-Sakamena* ont été octroyés officiellement par le Conseil populaire de la Commune Rurale d'Ankazombalala [ex-Beavoaha] au Département des Eaux et Forêts de l'ESSA. Ce Département envisage ainsi d'instaurer un nouveau modèle de conservation de la biodiversité en partenariat avec les acteurs locaux [Jacky Youssouf 2004, J.Ratsirarson et al 2001].

Ces deux lots forestiers obtiennent officiellement le statut de Réserve Spéciale après la sortie du décret n°86-168 du 4 juin 1986. C'est la vingt troisième et dernière Réserve Spéciale créée à Madagascar jusqu'à présent. Elle forme donc la troisième réserve au Sud [ANGAP et Ministère de l'Environnement 2001]. Cette nouvelle réserve est classée dans la catégorie IV de la province biogéographique 3.10.4 bushes épineux sub-arides malgaches du Domaine Sud [M.E.Nicoll et O.Langrand 1989].

Depuis sa création, plusieurs Institutions et organismes non gouvernementaux ont travaillé avec l'ESSA-Forêts dans le cadre des recherches et formations pour la conservation et le développement de cette région. Entre autres la Fondation Liz Clairborne et Art Ortenber, WWF, ANGAP, les Universités Américaines : Yale, Washington, Massachusetts, Colorado, Dakota du Nord. La Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly est

devenue un site de recherches pour les étudiants nationaux et internationaux : elle dispose d'un terrain d'application en matière de protection de la nature et de conservation de la biodiversité du Sud Ouest de Madagascar [Pothin Rakotomanga et al 1987, J.Ratsirarson 2001].

A partir de l'année 2004, l'Association National pour la Gestion des Aires protégées [ANGAP] est devenue le gestionnaire de la réserve et l'ESSA, son partenaire de recherches [Convention de partenariat entre ANGAP et ESSA en 2005]. Cependant, la Réserve garde toujours comme objectif principal : le développement de la recherche et de la conservation. [ANGAP2006, ANGAP2001, J.Ratsirarson 2007]. Sa superficie est de 600 ha, dont 80 ha de forêts galeries [Parcelle 1] et 520 ha de fourrées xérophiiles [Parcelle 2]. La figure n°12 ci-après, nous montre la carte des limites des deux parcelles protégées de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.

b-Gestion des ressources forestières par l'intermédiaire de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.

Comme l'indique son statut de « Réserve Spéciale », aucune activité ne peut être autorisée dans la zone délimitée autre que les travaux des recherches [Loi n°2001/005 du 07 Août 2002 portant Code de gestion des aires protégées]. La collecte des produits, la chasse des animaux, le pâturage et le défrichement pour un nouveau ou une extension des champs de culture sont interdits. En contre partie, le gestionnaire s'engage à aider la population riveraine pour développer ses principales activités, sources des revenus. 4 autres activités sont ainsi planifiées afin de gérer les ressources naturelles du milieu et de réduire leurs impacts négatifs sur la vie quotidienne des paysans, dont notamment la conservation, l'éducation, le développement et l'écotourisme.

En vue de conforter ces différentes activités, des infrastructures communautaires de base sont construites dans la région en partenariat avec les autorités locales, les Organismes publics et non gouvernementaux : barrages et canaux d'irrigation, Centre Sanitaire de Base I [CSB1], Ecoles Publiques Primaires [EPP] et puits. A cela, s'ajoutent 50% du droit d'entrée au Parc [DEAP] destiné à l'écotourisme dont les recettes sont réservées à la promotion des activités de développement des villages environnants depuis la création de la Réserve. Le reste du DEAP, les droits d'hébergement [Droit de camping et cuisine] et le droit des recherches sont versés à la caisse du gestionnaire pour le fonctionnement du site et le financement de certaines activités citées ci-dessus.

La figure n°13 ci après, nous résume les photos des activités de la Réserve spéciale de Bezà Mahafaly.

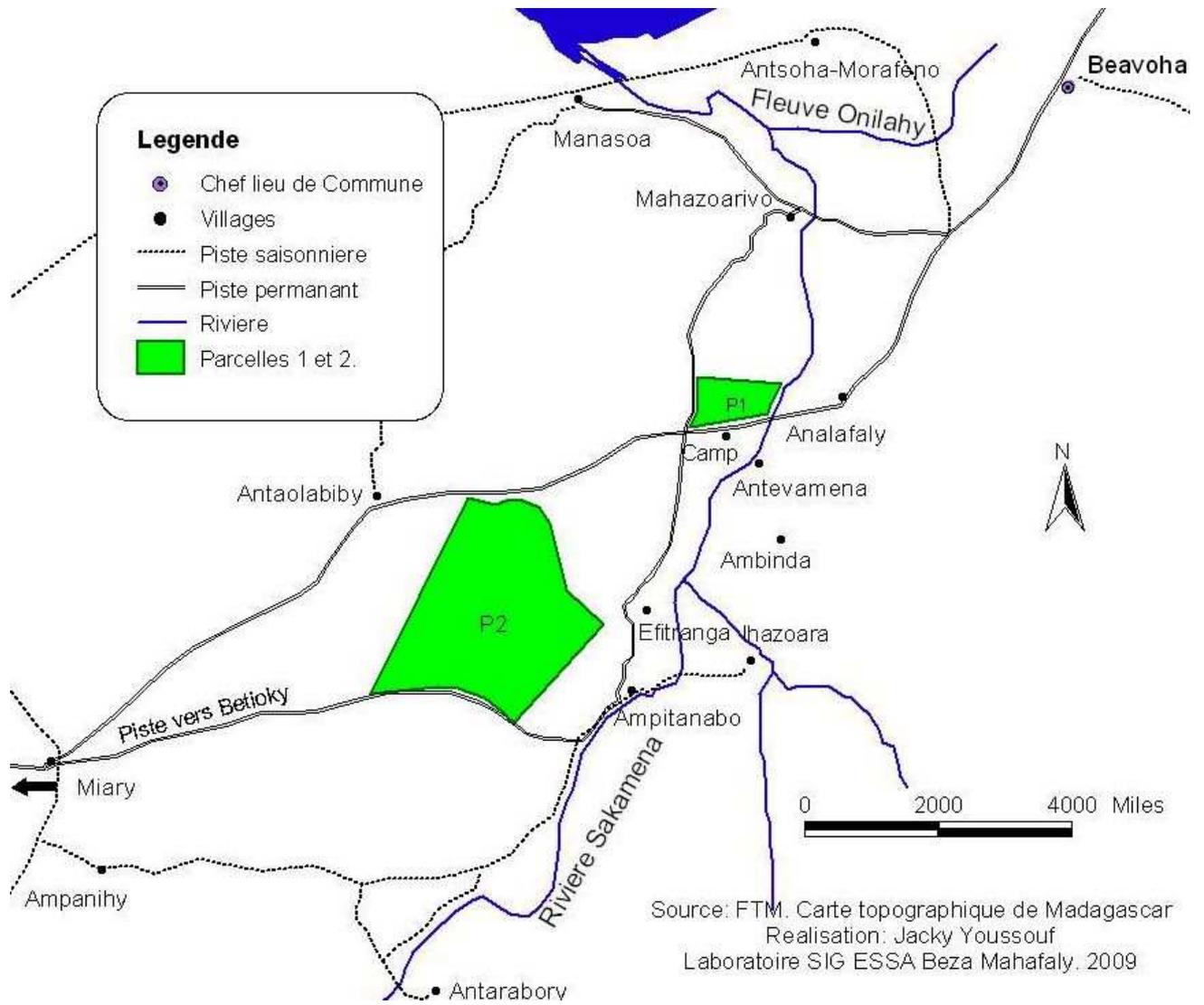
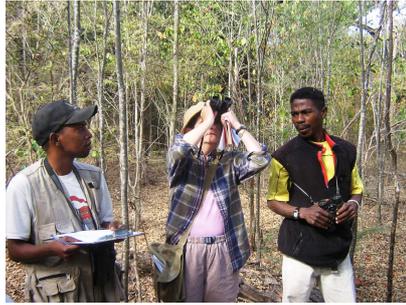


Figure n°12 : Carte des parcelles 1 et 2 de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.



**RECHERCHES
FONDAMENTALES ET
APPLIQUEES**



**CONSERVATION DE LA
BIODIVERSITE**



**EDUCATION DES
CLASSES PRIMAIRES**



**ENCADREMENT DES
UNIVERSITAIRE**



ECO-TOURISME



**DEVELOPPEMENT
SOCIO-ECONOMIQUE**

Figure n°13 : Photos illustrant les principales activités de la Réserve spéciale de Bezà Mahafaly.

1.5.3-Gestion participative des ressources forestières.

L'analyse de ces deux types de gestion des ressources forestières [Gestion traditionnelle et gestion contrôlée] nous permet de constater que, dans la région, la vitesse d'exploitation forestière n'a pas la même allure.

Pour les forêts à gestion traditionnelle, les forêts sont exploitées directement. La coupe sélective des espèces dégrade la qualité de la forêt, d'un côté et diminue sa quantité, de l'autre. Ce type de gestion est, certes, néfaste pour la conservation de la biodiversité. Mais cette même gestion fait bénéficier directement les villageois exploitants.

Par contre, la dynamique du recouvrement forestier des parcelles protégées est positive pour la gestion contrôlée, car elle est favorisée par :

- la mise en place des infrastructures de protection et de délimitation: clôture en fils de barbelé pour la Parcelle 1 et haies vives en *Opuntia sp* Raketa pour la parcelle 2 ;
- la possession des moyens matériels, financiers et celles des ressources humaines qui permettent au gestionnaire d'organiser des patrouilles périodiques et des poursuites en cas de délits ;
- le développement des programmes de suivi et restauration écologique, et enfin
- l'exploitation limitée concernant la recherche et l'écotourisme.

Cette méthode est bénéfique pour la conservation de la biodiversité : les villageois reçoivent indirectement des intérêts par le développement des projets communautaires.

Pourtant, la présence des étrangers [Chercheurs et touristes] opérant une investigation dans les forêts et l'interdiction des villageois de pratiquer ses principales activités dans ce même endroit, font qu'ils se sentent exclus de la gestion de leurs ressources et isolés de leur propre territoire.

Par cette grande différence entre le niveau de la vitesse d'exploitation forestière des parcelles à gestion contrôlée et celui des forêts à gestion traditionnelle qui les entourent, les premières risquent de devenir des îlots forestiers. Les espèces faunistiques issues des forêts perturbées vont sûrement se déplacer à l'intérieur même de la Réserve. Elles y restent, en cohabitant les espèces natives de la zone, malgré les déséquilibres écologiques des milieux externes. A la fin, la Réserve ne pourra plus assurer la survie de ces espèces, car il y aura une réduction de l'espace vitale après un surpeuplement.

Conscient de ces conflits d'intérêts et de ces phénomènes écologiques, le gestionnaire de la Réserve et ses partenaires envisagent un plan de gestion commune de la totalité des forêts existantes dans la région. Afin de satisfaire les besoins des villageois environnants et d'assurer la survie des forêts et des espèces qui y vivent, une augmentation de la superficie de l'actuelle Réserve est envisagée. Dans ce cas, la gestion des ressources sera participative. Tous les exploitants directs et indirects, les autorités locales, les services publics et organisations non gouvernementales, les associations existantes dans cette région contribueront à l'élaboration et à la mise en œuvre de ce plan de gestion de la nouvelle aire protégée.

La déclaration faite par l'ancien Président de la République Ravalomanana Marc au 5^{ème} Congrès mondial sur les aires protégées [World Parks Congress] met l'accent sur le fait qu'il faut « *augmenter à 6.000 ha la superficie des aires protégées à Madagascar, soit 3 à 10% du territoire national* ». Liée à cette intention déclarative, l'analyse des résultats de recherches entreprises durant plusieurs années, facilite les processus d'extension de la Réserve à 4,200 ha [CRF–ESSA Bezà Mahafaly 2005, PNM–ANGAP2006].

Après la sortie de l'Arrêté interministériel n°18633/2008/MEFT/MEM du 17 octobre 2009, sur la protection temporaire globale de la zone d'extension, cette nouvelle aire protégée est toujours nommée **Réserve Spéciale botanique et zoologique de Bezà Mahafaly** dont le statut et les objectifs principaux restent les mêmes : prioriser les activités de recherche et de conservation.

Cette nouvelle superficie est composée de 3 principales zones où différentes activités peuvent être effectuées dans :

- 1835 ha de Noyau dur qui est subdivisé en 4 blocs : Bloc 1 [637 ha], Bloc 2 [862 ha], Bloc 3 [220 ha] et Bloc 4 [116 ha] ;
- 2365 ha de Zone tampon qui est constituée de 651 ha de Zones d'Utilisation Durables [ZUD], de 131 ha de Zone de Service [ZS] et le reste réservé pour les Zones d'Utilisation Contrôlée, les Zones de Restauration et autres selon l'aménagement nécessaire ;
- Et 3570 ha de Zone de Protection qui entoure la Réserve.

La figure n°14 ci-dessous illustre la carte des limites et les différentes zones dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.

Il est à noter que les gestions participative et contrôlée concernent seulement les forêts du Fatrambe contenant des forêts galeries et épineuses [Voir figure n° 55 : Schéma de

la coupe transversale de la zone étudiée, page 166]. La gestion des forêts sèches reste communautaire.

Malgré tout, ces zonages ne sont pas respectés pour certaines activités selon les périodes et les événements socio-économiques. Au total, 120 têtes de zébu sont inventoriées dans la parcelle 1 de la Réserve en novembre et décembre 2006. Strictement réservée aux activités de recherches, cette parcelle est un des sites de collecte. Cependant, le vol de zébu est très intense durant la période citée précédemment. Seuls les forêts sont des endroits plus sûrs dans lesquelles les troupeaux se sont mêlés, rendant difficile toute tentative de vol. Dans la région, on constate que le vol des bœufs est souvent sélectif.

Les villageois peuvent ainsi utiliser la zone tampon, les touristes, les zones éco-touristiques [Zone de service] et les chercheurs, le noyau dur. Cependant, la collecte des produits dans le noyau dur est fortement interdit et celle de la zone tampon nécessite un aval du Président et des membres du Comité Komitin'ny Ala Sy ny Tontolo Iainana [KASTI] du village avant que le Chef cantonnement forestier de Betioky ne délivre un permis d'exploitation. 2 représentants par village forment les membres de ce Comité qui surveille les exploitations forestières, avec les agents de la Réserve : l'acte de poursuite des délinquants doit se référer à la convention communautaire entre les villages Dina Inter-Fokontany déjà adoptée afin de gérer les conflits liés aux délits commis par l'exploitant [Voir Annexe XIX : DINAN'NY ALA TAHIRY ; page : CLVIII]. Après un procès public Kabary dirigé le Comité de Vigilance Komitin'ny Dina, le fautif paie la charge prédéfinie par le Dina Inter-Fokontany. Cette charge détermine les dispositifs normatifs de l'exploitation et les sanction relatives au délit commis. 7 représentants des notables Olobe et Le Maire de la Commune d'Ankazombalala sont d'office membres du Comité de Vigilance, car ils sont localement appelés To-teny ou Mpizaka par la clairvoyance de leur jugement.

La population locale contribue à d'autres activités de conservation comme la restauration écologique, l'entretien des infrastructures, la recherche et le suivi écologique par l'intermédiaire des associations villageoises.

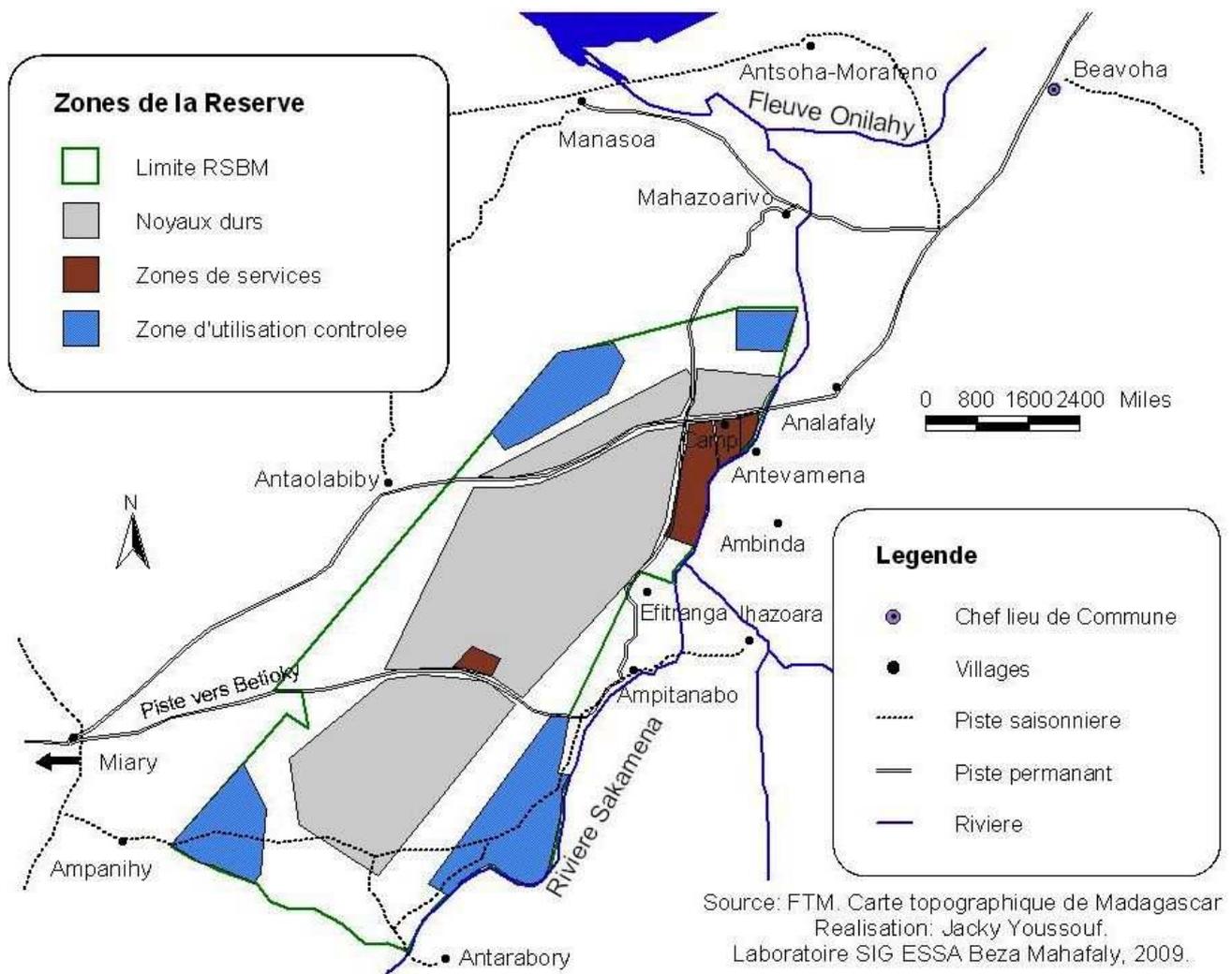


Figure n°14 : Carte des limites et différentes zones dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly.

De cette gestion participative, la population locale est fortement représentée [60%] dans le Comité d'Orientation et de Soutient au Aires Protégée [COSAP]. Le COSAP est composé de 24 membres dont 13 membres issus des organisations de Sociétés civiles [Associations villageoises 60%], 4 proviennent des élus [Mairie 17%], 1 représentant des autorités [District 5%], 3 mandataires des services publics [9%] et 3 délégués des partenaires financiers [9%]. Ce comité détermine les politiques générales de la gestion de la Réserve et valide le plan de travail, gérant le 50% du Droit d'entrée au Parc [DEAP] pour financer les projets communautaires [Madagascar National Parcs 2009]. Le gestionnaire de la Réserve, actuellement appelée Parcs Nationaux de Madagascar [PNM] ou Madagascar National Parcs [MNP] joue le rôle de coordinateur et organise ses activités suivant le Plan de Gestion de Conservation et le Plan de Sauvegarde de la Réserve. Les partenaires supportent les activités selon leurs domaines : technique, administration et finance, recherches, tourisimes.

La contribution active et massive des villageois avec le gestionnaire et ses partenaires dans les programmes de conservation est l'objectif de la gestion participative afin d'avoir une synergie sur les actions de conservation et de développement.

2- INTRODUCTION SUR LES MURIDEAE DE MADAGASCAR.

2.1- Historique des rongeurs.

Les rongeurs font partie des premiers occupant de la grande île après sa séparation avec l'Inde et l'Afrique vers la fin de l'ère secondaire au Crétacé entre 160 et 80 millions d'années [C.Barry.Cox 2000, Goodman. Steven M et al 2003]. Entre l'éocène moyen et le début de miocène de l'ère tertiaire [56-23 millions d'années], des chaînes d'îlots persistent parfois entre l'Afrique et Madagascar permettant le passage de l'ancêtre des mammifères qui y vive actuellement, parmi eux les rongeurs [C.Barry.Cox 2000].

Ces rongeurs sont extrêmement diversifiés et présentent des adaptations très variées [S.M.Goodman 1995]. Ils comptent actuellement au total 29 espèces : endémiques et introduites sont confondues dans la grande île, sous réserve de découverte de nouvelles espèces dans le futur, car l'étude de la biologie et de l'écologie des rongeurs est encore récente à Madagascar. Elle a commencée en 1977 pour les *Rattus rattus* en se basant sur les travaux de Linné [Daniel Rakotondravony 1987 ; Daniel Rakotondravony 1996 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999].

Des 29 espèces identifiées, des rongeurs subfossiles de la fin de Pleistocène et Holocène sont recensées parmi les espèces qualifiées endémiques de l'île. Ils appartiennent aux genres *Hypogeomys*, *Macrotarsomys* et *Nesomys*. *Hypogeomys australis* dont certains specimens ont été découverts à l'extrême Sud de l'île : Andarahomana [40 km Ouest de Fort-Dauphin] occupait l'extrême sud jusqu'à Antsirabe avant leur extinction vers 4.400 ans passés. *Hypogeomys boulei* est fouillé à Ampasambazimba de la région d'Itasy. Et d'autres specimens, collectés au sud [Tsirave, Ampoza : région de Morombe] et dans les hauts plateaux [Antsirabe] sont en cours de détermination [Goodman Steven.M et Daniel Rakotondravony 1996 ; Daniel Rakotondravony 1996]. Des specimens de *Macrotarsomys petteri* sont récupérés au Nord de Toliara et au Sud de Madagascar à Andarahomana [Goodman Steven.M et al 2006]. *Nesomys sp* est découvert par Michael Carleton [M.Goodman.Steven, U.J.Ganzhorn et Daniel Rakotondravony 2003]. La classification ci-dessous, nous donne la liste des rongeurs de Madagascar.

Rattus rattus, une espèce originaire du Sud-Est de l'Asie, est la première espèce de rongeurs introduite dans l'île par voie maritime [G.Petit 1934 ; P.Malzy 1964 ; N. Garbutt 1999 ; C.Barry.Cox 2000 ; J.M.Dupluntier et J.B.Duchemin 2003 ; A.Gilabert et al 2007]. Cependant, le moment exact de son introduction n'est pas connu car il varie selon les auteurs et leurs références. Il est introduit aux VII^{ème} et VIII^{ème} siècles pour R.Ravoavy [1956] qui l'atteste par l'analyse les proverbes malgaches et par les noms des villages de leurs localités. Cette introduction a eu lieu au XI^{ème} siècle, selon Nick Garbutt, mais au XIV^{ème}

siècle d'après les résultats des fouilles archéologiques faites au Nord Ouest d'Ambanja par Rakotozafy [Rakotozafy 1996 in J.M.Dupluntier et J.B.Duchemin 2003]. D'après Forsyth Major, se référant aux résultats des inventaires biologiques des micro-mammifères de la forêt centre Est en 1895 et 1896, l'espèce *Rattus rattus* est introduite au XIX^{ème} siècle. J.Poirier et son équipe ont néanmoins confirmé l'existence des migrations au cours du premier millénaire. Et la date la plus ancienne est celui du Professeur Rakoto Ratsimamanga qui estime l'introduction de *Rattus rattus* dans la grande île vers deux millénaires avant J-C [<http://theses.recherches.gov.mg/pdfs/youssoufjackyibrahima> ; Ravoavy 1965 ; N.Garbutt 1999].

En analysant ces différentes dates, l'introduction de *Rattus rattus* à Madagascar a pu s'effectuer avec ou sans intervention humaine. Dans le premier cas, l'espèce a probablement été introduite dans la grande île dès l'arrivée des Proto-malgaches qui sont originaires de l'Indonésie ou du Sud-Est de l'Asie [soit Bornéo, soit Célèbes, soit les petites îles de la Sonde], 2000 ans passés et durant les échanges commerciaux avec le continent Asiatique et/ou africains vers le préhistorique [R.Aron et al 1976 ; J.M.Dupluntier et J.B.Duchemin 2003 ; A.Gilabert et al 2007]. Dans le second cas, l'espèce peut utiliser son propre moyen sans aucune intervention humaine. En se référant à la faculté d'adaptation des rats à diverses conditions écologiques [Decary 1950 ; Rasolozaka 1998 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999] et aux événements tectoniques durant lesquels les transgressions et régressions marines permettent la formation des îlots entre les continents séparés, *Rattus rattus* peut s'introduire à Madagascar sans appui humaine, de la même manière qu'il pratique sa migration de l'Asie du Sud-est vers l'Australie [C.Barry.Cox 2000].

L'arrivée de *Mus musculus* est, par contre, estimé un peu plus tard, vers le XIX^{ème} d'après l'analyse des spécimens découverts à Ambanja au port [Rakotozafy 1996 in J.M.Dupluntier et J.B.Duchemin 2003].

A Madagascar, les murinae sont classés parmi les espèces nuisibles et transmetteurs des maladies comme la peste, la trichinose, le spirochète, la leptospirose, le typhus murin ou rickettsiose, la fièvre, la rage et le schistosomiase. Les résultats d'une surveillance bimestrielle dans le District d'Ihosy [zone pilote du programme national de lutte contre les schistosomiasis], débutée en novembre 1999, ont montré des *Rattus rattus* parasités par *Schistosoma mansoni*. Des infestations expérimentales en laboratoire ont confirmé que ce parasite peut réaliser un cycle complet sur le rat noir.

Chez l'homme, la leptospirose présente les symptômes suivants : frissons, fièvre, douleurs corporelles et vomissements et ceux du typhus murin : maux de tête, frissons, fièvre et douleurs généralisées. Le typhus murin est une maladie mondialement répandue chez l'homme comme chez les rongeurs. Les puces, par le biais des aliments contaminés

par l'urine des rats, sont les transmetteurs de cette maladie à l'homme. Pourtant, la fièvre est fréquente chez les enfants et peut se transmettre par voie des micro-organismes [J.H.Greaves 1985 ; R.Aron et al 1968 ; P.Faucheux et D.B.Jacana 1975 ; J.M.Duplantier et al 1996 ; Suzanne Chanteau et al 1998 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; Michael MC.Cormick 2003 ; J.M.Duplantier et al 2003 ; J.M.Duplantier et al 2005 ; A.Gilabert et al 2007].

Les autres vertébrés peuvent être infectés par ces maladies par contact direct avec les rongeurs par morsure, entraînant par la suite une fièvre : cas de la leptospirose qui est transmissible à l'homme et aux animaux domestiques : chiens, porcs et autre bétail, ou indirectement par les fèces d'un animal infecté. D'autres endoparasites [cas de *Yersinia pestis*] sont transmis aux autres mammifères comme *Hemicentetes nigriceps*, *Setifer setosus* et *Suncus murinus* qui sont des espèces autochtones, par intermédiaire des ectoparasites qui véhiculent ces maladies tel que les puces : *Xenopsylla cheopis* et *Synopsyllus fonquernieis*. Il est à noter que, l'espèce *Xenopsylla cheopis* est majoritaire à Madagascar et avant 1967, *Yersinia pestis* ou *Yersin bacillus* de la famille d'Enterobacteriaceae est appelé *Pasteurella pestis* [J.Laakkonen et al 2003 ; J.M.Duplantier et al 2005 ; <http://www.en.wikipedia.org>].

Les maladies peuvent aussi être répandues par les matériaux contaminés et transportés par l'animal d'un endroit à l'autre ou par des cadavres infectés et éparpillés dans le milieu [Greaves.J.H 1985].

2.2- Classification.

La classification des rongeurs ou Simplicidentés issus du Super ordre des Glires, ne cesse d'évoluer jusqu'à présent. Les glires se distinguent des autres mammifères par l'aptitude tout à fait générale à ronger. Mais probablement au Paléocène, ce super ordre diverge en deux ordres issus d'une souche commune pour donner les Rongeurs ou Simplicidentés et les Logomorphes ou Duplicidentés comme les lièvres et les lapins. Le classement des rongeurs est, au départ, basé sur les caractères dentaires [La classification des rongeurs de Schaub] puis sur les caractères musculaires de la mâchoire et les gènes [La classification de Carleton 1984] <http://www.membres.lycos.fr> Ces deux classifications diffèrent l'une de l'autre au niveau des sous ordres. Pour Schaub, les rongeurs présentent trois sous ordres : Myodontes, Non-Pentalophodontes et Pentalophodontes. Tandis que pour Carleton, ils n'ont que deux sous ordres : Sciurognathi [Myomorphes, Sciuiomorphes], Hystricognathi [Hystricomorphes]. La classification des rongeurs est devenue actuellement fondée sur les caractères morphométriques des os, du crâne et de la structure dentaire [R.Aron et al 1968 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999].

Les rongeurs dont le nombre d'espèces est estimé entre 1600 et 3000 espèces regroupées dans 28 familles, soit presque 40% de tous les mammifères, évoluent dans trois directions : les écureuils, les rats et les souris [Dominique et M.Fremy 1998 ; André Beaumont Pierre Casier 2000, Richard Marcin 2000]. Les écureuils sont absents de Madagascar et les rongeurs existants sont regroupés dans la super famille de Muroidea. Les espèces à allure dite « murine » composent cette super famille dont *Rattus rattus* constitue un prototypique [R. Aron 1968].

Au départ, les rongeurs de Madagascar sont classés dans deux familles : les Cricetidae qui regroupent les rongeurs endémiques et les Muridae qui comprennent les rongeurs exotiques. Ils sont par la suite regroupés dans une seule famille qui est le Muridae, après la révision de la classification mondiale des rongeurs par Carleton et Musser en 1993 [D.Rakotondravony et al 1994 ; M.Goodman Steven, U.J.Ganzhorn et Daniel Rakotondravony 2003]. Cette famille unique, contenant plus de 1300 espèces [<http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu>], est subdivisée en 2 sous familles dont celle de Nesomyinae qui regroupe les espèces endémiques et celle de Murinae composée des espèces introduites.

Madagascar possède actuellement 26 espèces endémiques, y compris les 4 espèces subfossiles, réparties dans 9 genres et 3 espèces introduites de rongeurs sur 529 espèces existantes. Ces dernières sont regroupées en 2 genres qui appartiennent tous à la famille des Muridae [Daniel Rakotondravony 1987 ; Daniel Rakotondravony 1996 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; M.Goodman Steven, U.J.Ganzhorn et Daniel Rakotondravony 2003 ; Maminirina C. P. et al 2008 Jansa Sharon.A et al 2008 ; <http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu>].

La présente classification est ainsi basée sur celle de Linné [1758], de G.G.Simpson [1945], de Carleton et Musser en 1993 [S.A.Jansa et M.D.Carleton 2003 ; Jacky Youssouf 2004].

Règne : Animal.

Phylum : Cordés.

Embranchement : Vertébrés.

Sous-embranchement : Gnathostomes.

Super-classe : Tétrapodes.

Classe : Mammifères.

Groupe : Vivipares.

Sous-groupe : Euthériens.

Super-ordre : Glires.

Ordre : Rongeurs.

Sous-ordre : Myomorphes.

Super-famille : Muroidea.

Famille : Muridae.

Sous-famille	Genres	Espèces
Nesomyinae	<i>Brachytarsomys</i>	<i>albicauda</i> [Günther 1875]
	<i>Brachyuromys</i>	<i>betsileoensis</i> [Bartell 1880]
	<i>Brachyuromys</i>	<i>ramirohitra</i> [Major 1896]
	<i>Brachytarsomys</i>	<i>villosa</i> [Petter 1962]
	<i>Eliurus</i>	<i>myoximus</i> [Milne Edwards 1885]
	<i>Eliurus</i>	<i>majori</i> [Thomas 1895]
	<i>Eliurus</i>	<i>tanala</i> [Major 1896]
	<i>Eliurus</i>	<i>minor</i> [Major 1896]
	<i>Eliurus</i>	<i>penicillatus</i> [Thomas 1908]
	<i>Eliurus</i>	<i>webbi</i> [Ellerman 1949]
	<i>Eliurus</i>	<i>petteri</i> [Carleton 1993]
	<i>Eliurus</i>	<i>elermani</i> [Carleton 1994]
	<i>Eliurus</i>	<i>grandidieri</i> [Carleton and Goodman 1998]
	<i>Gymnuromys</i>	<i>roberti</i> [Major 1896]
	<i>Hypogeomys</i>	<i>antimena</i> [A. Grandidier 1859]
	<i>Hypogeomys</i>	<i>australis</i> * [Grandidier 1903]
	<i>Hypogeomys</i>	<i>boulei</i> *
	<i>Macrotarsomys</i>	<i>bastardi</i> [Milne Edwards and Goodman 1898]
	<i>Macrotarsomys</i>	<i>Inges</i> [Petter 1959]

Sous-famille	Genres	Espèces
	<i>Macrotarsomys</i>	<i>petteri</i> *
	<i>Nesomys</i>	<i>lamberoni</i> [Goodman 1928]
	<i>Neomys</i>	<i>rufus</i> [Petter 1870]
	<i>Neomys</i>	<i>audeberti</i> [Jentink 1879]
	<i>Neomys</i>	<i>sp*</i> [Carleton]
	<i>Monticolomys</i>	<i>Koopmani</i> [Carleton and Goodman]
	<i>Voalavo</i>	<i>gymnocaudus</i> [Carleton and Goodman]
Murinae	<i>Rattus</i>	<i>rattus</i> [Linnaeus 1758]
	<i>Rattus</i>	<i>novegicus</i> [Berkenhout 1769]
	<i>Mus</i>	<i>musculus</i> [Linnaeus 1758]

* : espèce subfossile

L'espèce *Rattus rattus*, connue sur le nom de rat noir [nom vernaculaire voalavo], représente 5 sous espèces dont : *Rattus rattus rattus*, *Rattus rattus alexandrinus*, *Rattus rattus brevicaudatus*, *Rattus rattus diardii*, *Rattus rattus frugivorus*.

L'espèce *Mus musculus* ou la souris grise à Madagascar peut être, soit *Mus musculus domesticus*, soit *Mus musculus gentilulus* dont les études de conformité sont actuellement en cours [Boursot et al in J.M.Dupluntier et J.B.Duchemin 2003].

La figure n°15 nous illustre les photos caractéristiques de l'espèce *Rattus rattus*.



Profile



Incisive



Patte antérieure



Patte postérieure



Face ventrale

Figure n°15 : Photos caractéristiques de l'espèce *Rattus rattus*

2.3- Descriptions et caractéristiques.

Les Muridae diffèrent des autres mammifères par l'absence des canines, et par la présence, sur chacune des deux mâchoires, d'une paire de puissantes incisives tranchantes ou prémaxillaires. Ces incisives se caractérisent par leur forme incurvée et leur croissance permanente de 1cm par mois. Entre l'incisive et les dents jugales, on note l'existence d'un espace libre appelé : barre ou diastème. Au total, le nombre de ses dents est de 16 sur les deux mâchoires dont la formule dentaire est de I1 C0 P0 M3 [Walker's Mammals of the world : p1346 in <http://www.ais.up.ac.za> ; <http://www.rattusdomesticus>; D.Bruce Wingerd 1988; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999; Hervé Jouanna 2005; <http://www.ratbehavior.org>], ou variable entre 12 et 16 avec une formule dentaire I1 C0 P0 M2-3 suivant les espèces [Manual of animal dentistry ; p : 69 et Veterinary dentistry principales and practice ; p : 541 in <http://www.ais.up.ac.za>].

Le corps de ces micromammifères se présente sous forme de fuseau qui se divise en trois parties : tête qui se prolonge par un cou, tronc et queue. Ce corps peut être à moitié nu ou avec pelage à divers coloris de base : unique [noire, blanche, gris, marron, brun] ou panachet selon l'espèce [<http://www.rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>; <http://www.rattusdomesticus> ; <http://www.lerafu.free.fr> ; Nick Garbut 1999 ; P.Faucheux et D.B.Jacana 1975].

La tête présente un museau pointu, sur lequel se fixent des rangées de longues vibrisses. Elle se termine par le rostrum avec un profond sillon coupant de haut en bas la lèvre supérieure : le rhinarium qui est une structure complexe, constitué de la lèvre supérieure et les narines. L'animal possède des yeux volumineux et globuleux, des oreilles extrêmement sensibles à n'importe quel bruit grâce à une ouïe très fine et une courte mâchoire inférieure [Bruce.D.Wingerd 1988].

La partie centrale du rongeur est constituée d'un tronc sur lequel s'attachent les deux paires de pattes et la queue. Sur la face ventrale, se trouvent des orifices uro-génital et rectal, ainsi que deux rangées de mamelles dont le nombre varie selon l'espèce. Chez *Rattus rattus* et *Mus musculus*, les mamelles sont au nombre de 10. Cependant, elles diffèrent les unes des autres par leur répartition : deux paires pectorales et trois paires inguinales chez *Rattus rattus*. L'inverse se présente chez *Mus musculus* : trois paires pectorales et deux paires inguinales. Par contre, chez *Rattus novgicus*, les mamelles sont au nombre de 12 dont trois paires pectorales et trois paires inguinales [Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999]. Cependant, le nombre de mamelles peut être 12 chez *Rattus rattus* par la présence d'une paire pectorale supplémentaire

[<http://www.rattusdomesticus> ; <http://www.lerafu.free.fr> ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999].

Une nette différence vis à vis du nombre de doigts et d'orteils s'observe au niveau des pattes antérieures et postérieures. Les pattes postérieures comportent 5 doigts, longs et puissants, donnant à l'animal une stabilité et lui permettant d'avoir une bonne détente, une grande rapidité lors d'un déplacement et une faculté de nager. Tandis que les pattes antérieures présentent une atrophie du pouce en une simple protubérance et rend en 4 le nombre de doigts. La dernière phalange des doigts et orteils est toujours prolongée d'une griffe. La face inférieure du pied a des callosités ou coussinets plantaires durs et saillants.

La queue joue un rôle important durant les déplacements des rongeurs, leur servant de thermorégulation : lui servant de balancier, elle lui permet de changer le centre de gravité du corps de l'animal et l'aide à l'orientation [<http://www.ratbehavior.org>]. Elle peut être courte ou longue et présente une différenciation morphométrique permettant d'identifier certains genres et espèces. Chez *Rattus rattus*, elle est squameuse, annelée et presque dépourvue de poils, mais écailleuse. Sa couleur est noire sur la partie dorsale et elle peut atteindre une longueur de 26 cm, soit 1,20 fois de plus que la longueur totale du corps et tête. Par contre, elle est plus courte chez les *Brachyuromys*. Chez les *Eliurus*, la queue est longue et poilue et se termine par une touffe permettant de distinguer les différentes espèces [<http://www.lerafu.free.fr> ; Nick Garbut 1999, Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999].

A Madagascar, *Hypogeomys antimena* qui est une espèce endémique inventoriée dans la région de Morondava, forme l'espèce de rongeurs la plus grande avec un poids adulte de 1.110 grammes. Tandis que l'espèce introduite *Mus musculus* constitue la plus petite avec un poids adulte de 12 à 20 grammes et une longueur total entre 150 et 200 mm [Goodman Steven.M, U.J.Ganzhorn et Daniel Rakotondravony 2003 ; Nick Garbutt 1999].

2.4- Biologie générale.

Comme tous les autres vertébrés, les rongeurs sont homéothermes, c'est-à-dire à sang chaud. Pourtant, ils sont très sensibles à la chaleur car ils ne peuvent pas transpirer ni évacuer la chaleur par la peau [<http://www.lecoindesrats.net>]. La température corporelle est ainsi maintenue constante entre 37,5 et 38,5°C à l'aide de leur queue et leurs glandes salivaires, quelle que soit la température ambiante. La queue présente des vaisseaux sanguins dont leurs dilatations ou leurs constriction entraînent une baisse ou une hausse de la température du corps [Yulong *et al.* 1995 in <http://www.ratbehavior.org>]. En cas d'une augmentation de la température corporelle, les vaisseaux, surtout les veines se dilatent afin de refroidir le sang chaud qui va couler dans le corps. Dans le cas contraire, ils se

contractent afin de réduire la circulation sanguine et d'éviter la perte en chaleur [Vanhoutte et al 2002 ; Thompson et Stevenson 1965, Little et Stoner 1968 ; Rand et al. 1965 ; Raman et al. 1987 in <http://www.ratbehavior.org>]. La salive déposée sur les parties sans poile [oreilles, pieds, museau] durant le toilettage permet à l'animal de régler sa température interne [Maurice Burton et Robert Burton 1969].

Les rongeurs possèdent un volume thoracique réduit, dû principalement à l'importance que prend le tractus digestif. Cela ce qui rend difficilement visible la partie crâniale du coeur et les lobes pulmonaires crâniiaux [Hervé Jouanna 2005]. La respiration est de type pulmonaire, permettant aux rongeurs de s'adapter facilement à la vie terrestre. L'appareil respiratoire est constitué, comme chez tous les mammifères, d'une partie supérieure [narines, cavités nasales, larynx, trachée] et d'une partie inférieure [bronches et poumons]. Le rythme respiratoire est variable selon les espèces : 66 à 150 respirations par minute pour les rats et 95 à 250 pour les souris. Cette variation persiste aussi pour le rythme cardiaque au niveau des différentes espèces : elle est de 250 à 400 battements par minute pour les rats et 325 à 780 pour les souris [<http://www.aufuret.ch> ; R.Aron et al 1968].

Le tube digestif comporte, après l'appareil buccal dans lequel se développent les glandes salivaires et les pièces buccales, un long et fin œsophage qui passe par la cavité thoracique, un vaste estomac et des intestins qui se terminent par l'anus dans la cavité abdominale. De l'estomac, l'intestin grêle débute par le duodénum où débouche le canal cholédoque et le canal pancréatique, suivi de jéjunum et d'iléon. Chez les rongeurs, le pancréas blanchâtre et lobé est diffus. Le foie, accompagné d'une vésicule biliaire est volumineux et formé de cinq lobes inégaux. L'intestin grêle, long et étroit, se poursuit dans le gros intestin qui commence par un volumineux cæcum. A ce dernier, s'attachent les colons [ascendant et descendant] suivis d'un rectum assez court qui débouche vers l'extérieur par l'anus [Bruce.D.Wingerd 1988].

Chez les rats, la physiologie de la digestion est caractérisée par la coecotrophie. Ils récupèrent certaines vitamines, élaborées au niveau du cæcum par les bactéries symbiotiques, dans leurs fèces. A leur sortie de l'anus, les pelotes ou coecotrophes sont reprises par l'animal et parcourent pour la seconde fois la totalité du tube digestif [R. Aron et al 1968].

Les rongeurs ne peuvent pas vomir. De ce fait, la stratégie de prémunition contre l'empoisonnement consiste à examiner, à plusieurs reprises les nourritures, en leur faisant goûter une portion ou en les leur faisant flatter d'en consommer. En cas d'empoisonnement, les rongeurs se nourrissent de l'argile [Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; Hervé Jouanna 2005].

L'appareil uro-génital est constitué de deux reins, deux uretères, de la vessie et d'urètre pour l'appareil urinaire. Il comporte également des gonades et des voies génitales pour l'appareil génital. Chez les rats, le volume urinaire est relatif au poids, à raison de 5,5 ml / 24h / 100 g. Et leur appareil reproducteur présente des traits archaïques, surtout chez la femelle où l'utérus est toujours nettement bifide. Chez les mâles, les testicules ne descendent que provisoirement dans le scrotum et ils sont ainsi facilement reconnaissables par le scrotum qui se développe considérablement. Pourtant, lorsque le temps se refroidit, les testicules peuvent remonter à la cavité abdominale et donne à l'animal une apparence de stérilité [R.Aron et al 1968 ; R. Aron et al 1969 ; M.Rasamoel et A. Andriamalala 1999].

La longévité des muridea varient d'une espèce à une autre : une année pour *Rattus norvegicus*, 2 à 4 ans pour *Rattus rattus* et 1 à 3 ans pour *Mus musculus* [Dominique et M.Fremy 1998 ; <http://www.aufuret.ch>; <http://www.gratisnette.com>; <http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>]. Pourtant, des cas exceptionnels peuvent avoir lieu chez les rats, car la longévité record connue s'étale de 5 à 8 ans [Dominique et M.Fremy 1998].

2.5- Reproduction.

De nombreux facteurs naturels peuvent intervenir à la reproduction des rongeurs tels que la disponibilité en nourriture, la saison, la présence des prédateurs, les maladies et le cycle naturel de pullulation [Sébastien Crémer et David Knoden 2006]. Cependant, la reproduction de ces espèces est régularisée par les phéromones sexuelles [Charles et Henri Favord 1975 ; Sébastien Crémer et David Knoden 2006]. Pourtant, la fécondité des femelles peut être troublée après la lutte pour la nourriture, les abris, l'espace vital et autres comportements agressifs. En général, un mâle peut s'accoupler avec deux ou plusieurs femelles qui sont placentaires [N.Garbutt 1999]. Chez d'autres espèces comme *Rattus norvegicus*, ce phénomène est seulement respecté quand la densité de la colonie est faible. A ce stade, un mâle peut dominer les femelles et les autres mâles du groupe. Dans le cas contraire, une compétition entraînant des luttes se produit au niveau des mâles et une femelle peut s'accoupler avec plusieurs mâles [<http://www.ratbehavior.org>].

Pour les rongeurs exotiques, les espèces peuvent avoir, à des intervalles de générations courts, une productivité élevée et une grande mobilité. Cela leur permet d'assurer la régénération de la population [F.Fournier et A.Sasson 1993]. Les femelles se reproduisent tout au long de l'année. Elles sont polyestres : plusieurs ovulations et peuvent avoir jusqu'à 12 petits à chaque portée suivant l'espèce [<http://www.gratisnette.com>; <http://www.lerafu.free.fr>].

Chez *Rattus rattus*, mâles et femelles ont la même taille avant la puberté. Les femelles deviennent ensuite plus grandes que les mâles [N.Garbutt 1999]. La femelle est soumise à plusieurs cycles sexuels de 4 jours avant de devenir gravides. Un accouplement peut se faire juste 24 heures après l'accouchement : c'est l'oestrus post-partum. C'est ainsi que la femelle peut avoir 3 à 4 portées par an avec 3 à 8 petits à chaque portée [Dominique et M.Fremy 1998 ; M. Rasamoel et A.Andriamalala 1999 ; Maurice Burton et Robert Burton 1969]. L'espèce a une maturité sexuelle précoce : 68 jours, puis une période de gestation brève comprise entre 20 et 22 jours. En général, les portées annuelles d'une femelle ne dépassent pas 25 petits, même pour celles qui arrivent à mettre bas plus de 50 petits. Cependant, un couple peut avoir 100 à 860 descendants en une année et plus de 28 millions en trois ans [R.Aron et autres 1969 ; Dominique et M.Fremy 1998 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999].

Chez *Rattus norvegicus*, la femelle a une maturité sexuelle après 42 à 70 jours et possède une durée de gestation entre 20 et 24 jours. Elle a 3 à 5 portées par an avec 6 à 14 ratons à chaque portée [<http://www.gratisnette.com> ; <http://www.rattusdomesticuss.fr>].

Chez *Mus musculus*, la durée du cycle sexuel de la femelle est de 4 à 5 jours et la gestation s'étale entre 19 et 21 jours. Chez la femelle, le nombre de portée est généralement compris entre 4 et 6 dans une année. Mais dans certain cas, il peut être 10 avec 6 à 10 petits à chaque portée. Les mâles ont la maturité sexuelle après 45 jours et les femelles entre 40 et 45 jours [<http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>; <http://www.gratisnette.com>].

Par contre, peu d'informations sont disponibles sur la biologie et la reproduction des espèces autochtones. Ceci devrait faire l'objet de cette recherche dont le souci est de découvrir ce que les autres n'ont pas encore avancé. Chez *Eliurus myoximus* la gestation peut durer 24 jours contre 130 jours chez *Hypogeomys antimena* [Goodman Steven.M ; U.J.Ganzhorn et Daniel Rakotondravony 2003].

2.6-Ecologie.

La plupart des espèces de rongeurs à Madagascar sont nocturnes. Or, elles se montrent également actives pendant la journée comme chez le genre *Rattus* et *Brachyuromys* : *Brachyuromys betsileoensis*, *Brachyuromys ramirohitra*. D'autres genres dont *Neomys* : *Nesomys lamberoni*, *Neomys rufus*, *Neomys audeberti*, sont cathémérales. Et certaine espèce comme *Mus musculus* peut renverser son cycle de sommeil. Adapté à la vie nocturne, cet animal ne distingue pas les couleurs. Par contre, ses yeux dépourvus de cônes [cellules sensorielles de la rétine] sont très sensibles à la lumière [Nick Garbutt 1999 ;

Goodman Steven.M et al 2003 ; <http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>; <http://www.gratisnette.com>].

Les rongeurs sont plantigrades ou semi-plantigrades. Ils marchent sur la plante de leurs pattes munies de nombreuses lamelles [sillons et volutes squameuses] sur les coussinets. Préférant escalader les arbres, les arbustes ou les bâtiments, les rongeurs passent moins de temps sur terre et se déplacent avec agilité à travers le couvert végétal : les objets de diverses tailles et les surfaces glissantes ou verticales. Ces rongeurs sont capables de grimper, de nager, de sauter et de creuser le sol. Et grâce aux vibrisses qui transmettent des renseignements sur l'état du milieu environnant [trou et obstacle] une fois en contact avec les objets, leurs déplacements sont rendus faciles, surtout au moment de l'obscurité [<http://www.gratisnette.com> ; Greaves 1985 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. Ils occupent ainsi divers endroits : îlot [Nosy-ve, Nosy Menabe], littoral, des habitations humaines et des forêts [naturelles, dégradées et artificielles]. Des espèces sont ainsi recensées dans les zones élevées, plus de 2.500 mètres d'altitude, comme la montagne d'Ambre et le massif d'Andringitra et de Tsaratanana [Rakotondravony Daniel 1996 ; N.Garbutt 1999 ; Lethtonen Jukka.T.Mustonene Olli, Ramiarinjanahary Haingotiana, Niemela et Hannurita 2001 ; U.Ganzhorn Jörg 2003 ; C.P.Maminirina, Goodman S. M. et Raxworthy C. J 2008].

Cependant, les deux sous-familles existant à Madagascar se distinguent l'une de l'autre par leur mode de vie, leur aire de répartition, régime alimentaire et leur relation avec les êtres humains. Les Nesomyinae sont plutôt solitaires et occupent généralement les forêts naturelles peu perturbées ou dégradées. Cependant, d'autres espèces sont capturées près des habitations humaines et des champs de culture [Rakotondravony Daniel 1996 ; Nick Garbutt 1999 ; Steven.M.Goodman et al 2003 ; A.Jansa Sharon et al 2008]. Ils sont ainsi semi-arboricoles et se nourrissent des plantes ou/et des insectes selon l'espèce. Dans ce cas, certaines espèces ont un seul régime alimentaire comme *Brachyuromys ramirohitra* et *Brachyuromys betsileoensis* qui sont des folivores. D'autres espèces ont deux ou plusieurs régimes comme le genre *Neomys* et les espèces *Macrotarsomys bastardi*, *Monticolomys koopmani* ainsi que *Voalavo gymnocaudus* qui sont des folivores et granivores. Le genre *Eliurus* par exemple est à la fois folivore, granivore et insectivore. L'espèce *Hypogeomys antimena* est en même temps folivore, frugivore, granivore, tout en se nourrissant des tubercules [M.Goodman Steven et al 2003].

A la différence des Nesomyinae, les Murinae sont cosmopolites et mènent une vie communautaire [Houdré Ludivine 2004 ; P.Faucheux et D.B.Jacana 1975 ; <http://www.rattusdomesticuss.fr>; <http://www.ratbehavior.org>]. Ils sont commensaux et peuvent être rencontrés dans différents habitats : forêts, champs de culture et habitations

humaines [Duplantier.J.M et al 1996 ; S.M.Goodman 1995 ; Daniel Rakotondravony 1996 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. De ce fait, les rongeurs exotiques peuvent s'adapter aux ressources disponibles sur le lieu et cette faculté les rend omnivores [Maurice Burton et Robert Burton 1969, <http://www.rattusdomesticuss.fr>]. En milieu forestier, ils consomment les graines, semences, noix et fruits. Ils dévorent des insectes, des œufs trouvés dans les nids d'oiseaux quand l'occasion se présente. En milieu urbain, les espèces vivent près des humains où elles s'alimentent des déchets ménagers, des produits emmagasinés et des céréales en stock. Ils prennent les habitations humaines pour leur lieu de refuge contre les prédateurs [J.M.Duplantier et al 1996 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999 ; <http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>].

Les murinae sont ainsi des animaux grégaires. Et dans leur territoire, le déplacement d'un groupe dépend de l'abondance en nourritures [Decary 1950 ; Rasolozaka 1998, J.Ratsirarson et autres 2001, N. Garbutt 1999]. Une colonie est composée de plusieurs générations successives. Celles-ci, défendent ensemble leur territoire contre les autres groupes de leur espèce. La hiérarchie au sein d'un groupe n'est pas bien définie tant que la nourriture dans le milieu est encore suffisante et que la densité est encore faible [<http://www.rattusdomesticuss.fr>]. Dans le cas contraire, un mâle dominant devient au sommet de cette hiérarchie pour faire régner l'ordre [P.Faucheux et D.B.Jacana 1975]. De ce fait, des luttes sont fréquentes au niveau des mâles afin de prendre la tête de dirigeant au sein d'une colonie qui s'évertue à vivre dans l'anarchie. Les disputes entre femelles sont plus rares. Cependant, en cas d'allaitement, elles défendent si nécessaire leur petits avec acharnement [<http://www.ratbehavior.org>; <http://www.rattusdomesticuss.fr>; <http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>].

La communication entre les individus d'un même clan se manifeste principalement par le nettoyage de la fourrure, par les phéromones déposées à travers l'urine sur les passages de leurs congénères et par émission des messages ultrasoniques de différente intensité suivant l'événement : accouplement, combat, angoisse et autres. En plus de l'hygiène durant les toilettages mutuels, le stress et l'agressivité au sein du groupe sont apaisés. De plus les adultes répandent en même temps sur son pelage, la phéromone sexuelle secrétée par les glandes situées aux narines pour attirer ses partenaires et délimitent leur territoire [Houdré Ludivine 2004 ; Maurice Burton et Robert Burton 1969]. Chaque colonie possède sa propre odeur et ses membres s'identifient entre eux par des moyens olfactifs. Grâce à ces odeurs, les individus s'orientent surtout durant la chasse nocturne, repèrent les limites de leur territoire et prévoient à distance la présence d'un intrus. L'individu à odeur différent sera considéré comme intrus et sera rejeté après plusieurs intimidations des mâles dans un premier temps, suivis des agressions physiques en cas de résistance. La surveillance constante de leur territoire ainsi que l'approvisionnement en

ressources potentielles de nourriture face aux intrusions étrangères, sont ainsi assurés par les mâles [Charles et Henri Favrod 1975].

Entre les murinae, *Mus musculus* vit en petit groupe de 10 individus, tandis que *Rattus rattus* et *Rattus norvegicus* peuvent former une grande colonie. Dans un grand groupe de rats, trois types d'individus sont observés : les « *alphas* », en excellentes conditions physiques et vivant sans égard pour les autres mâles ; les « *bêtas* », ressemblant physiquement aux alphas, mais qui les écoulent au rang d'un statut d'inférieur après les avoir affrontés ; et enfin, les « *omégas* » qui sont rares dans une colonie stable où ils dépérissent rapidement [Barnett.S.A 1995 ; J.N.Duplantier et al 1996].

Chez les rongeurs introduits, chacune des espèces cosmopolites a des préférences et possède un habitat particulier. L'espèce *Rattus norvegicus* est une bonne nageuse, mais elle préfère la vie souterraine. Elle creuse des galeries simples, comportant une ou deux compartiments dans un sol près de leur source alimentaire. L'espèce est mieux adaptée aux habitations humaines des grandes villes où elle occupe les sous-sols : caves, égouts et canalisations, plus que les milieux naturels [Duplantier.J.M et al 1996 ; <http://www.gratisnette.com>]. *Rattus rattus* est une espèce grimpeuse et déteste l'eau. Il préfère les endroits élevés comme le grenier dans les habitations humaines et colonise surtout les forêts dégradées dans le milieu naturel. Cependant, *Rattus rattus* et *Rattus norvegicus* ne provoquent quasiment jamais de dégâts dans les prairies [Sébastien Crémer et David Knoden 2006]. Pour le *Mus musculus*, l'espèce est aussi présente dans les locaux urbains ou en milieu rural. Mais, il envahit davantage les magasins que les maisons. Ils s'attaquent aux papiers, livres, linge et aux denrées stockées. De ce fait, l'espèce peut causer beaucoup de dégâts et s'attaque aux déchets déposés dans l'enceinte d'une exploitation [J.M.Duplantier et al 1996 ; Sébastien Crémer et David Knoden 2006 ; <http://www.gratisnette.com>].

2.7- Menaces et pressions.

2.7.1- Chasse par l'homme.

Comme nous venons de le signaler, les rongeurs et surtout les espèces exotiques, sont classés parmi les espèces nuisibles à Madagascar, dont la chasse et la capture sont autorisées en tout temps. De sa nature rongeuse, les murinae causent des dégâts considérables dans les milieux naturels et habités, tant en milieu urbain et rural [Sébastien Crémer et David Knoden 2006 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. De ce fait, ils font l'objet de chasse par l'homme. Plusieurs méthodes sont ainsi adoptées afin de maîtriser leur pullulation. Entre autres méthode, on procède par :

- l'élimination directe ou indirecte des individus capturés grâce aux différents types de pièges : nasse, trapette, glu et ratières à appâts [poissons secs, manioc et maïs grillés, fruits] ;
- l'utilisation des plantes comme les fruits secs d'*Uncarina grandidieri* de la famille de Pedaliaceae, déposés aux lieux de leur passage habituel [Lutte physique et mécanique] ;
- l'empoisonnement à l'aide des produits chimiques comme les rodenticides mélangés ou non avec des nourritures et les anticoagulants [Lutte chimique]. Les rodenticides sont à base de phosphore de zinc. Ils sont toxiques pour les mammifères, y compris l'homme et ont une efficacité sélective [M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999 ; Jacky Youssouf 2004 ; Sébastien Crémer et David Knoden 2006].

Suite à la résistance des rongeurs sur nombreuses matières actives, des produits à anticoagulante [antivitamine K] sont actuellement vulgarisés. Deux types d'anticoagulants sont commues : les anticoagulants de première génération dont les matières actives sont le warfarine, le fumarine, le pival, le chlorophacocine et le comatetraiyt ainsi que les anticoagulants de seconde génération, ayant le difénacoum, le brodifacoum et le Bromadiolone comme matières actives. Ces dernières ont une action plus rapide et efficace que celles des premières après une seule prise [M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. L'animal empoisonné meurt quelque jour plus tard [3 à 4 jours] par hémorragie interne et externe due à une petite blessure provoquant l'écoulement du sang qui finit par ne plus coaguler. Cependant, certains rodenticides à effet anticoagulant comme la Bromadiolone contaminent la chaîne alimentaire des prédateurs naturels des rongeurs [les mammifères carnivores] car elle s'accumule dans l'organisme des prédateurs jusqu'à causer leur mort [Sébastien Crémer et David Knoden 2006].

La pratique des mesures d'hygiène : le nettoyage de la zone d'habitation et terrain de culture, le traitement des déchets et eau usé, ainsi que la domestication des carnivores : chiens et chats contribuent au contrôle de la prolifération des rongeurs.

Ces différentes méthodes de chasse ont des effets négatifs sur la dynamique de la population et peut éliminer rapidement les espèces de rongeurs existant dans le milieu.

2.7.2- Maladies.

Les rongeurs sont très sensibles et peuvent développer plusieurs maladies d'origine parasitaire ou fongique, bactérienne et virale ou métabolique. Cependant, les maladies fongiques sont fréquentes et peuvent être pathogènes, entraînant ou non des effets sur la santé de l'animal. Ces parasites utilisent les rongeurs comme un simple vecteur. Leur

développement dépend de l'espèce, l'âge, le sexe et les conditions de vie de chaque individu [Dean.H.Percy et Stephen.W.Barthold 1993 ; Houdré Ludivine 2004]. Les animaux infectés peuvent avoir divers symptômes comme le prurit, le mauvais état général, l'amaigrissement et perte de poids, la dépilation, la diarrhée, la respiration difficile, les écoulements nasaux et oculaires ainsi que la stérilité [J.H.Greaves 1985 ; R.Aron et autres 1968 ; P.Faucheux et D.G.Jacana 1975 ; J. M.Duplantier et al 1996 ; Suzanne Chanteau et al 1998 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; Michael MC.Cormick 2003 ; J.M.Duplantier et al 2003 ; J.M.Duplantier et al 2005 ; A.Gilabert et al 2007].

La dermatose : gale et mycose sont transmissibles à l'homme surtout aux enfants et à d'autres micromammifères. La dermatose est fréquente chez les rongeurs. Elle entraîne le prurit et la lésion cutanée qui se développe au niveau des parties nues : bord des oreilles, nez et queue. Chez les rats, la tête est la première partie touchée par la gale à *Radfordia ensifera* avant de se répandre sur le corps. Par contre, ce phénomène s'observe chez les mus à gale issue de *Myobia musculi* [Houdré Ludivine 2004 ; <http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>]. Les tumeurs mammaires dues au virus « Murine Mammary Tumor Virus ou MuMTV » causent une forte mortalité chez beaucoup femelles surtout chez les jeunes vers l'âge de 2 ans.

D'autres infections sont remarquables chez les rongeurs comme les infections respiratoires et rénales [<http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>]. Certaines maladies peuvent se développer et être transmises directement ou indirectement aux autres micromammifères domestiques et sauvages ainsi qu'à l'homme [Greaves.J.H 1985 ; R.Aron et al 1968 ; P.Faucheux et D.B.Jacana 1975 ; J.M.Duplantier et al 1996 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; Michael MC.Cormick 2003 ; J.M.Duplantier et al 2003 ; A.Gilabert et al 2007]. [Voir : 2.1- Historique des rongeurs. Chapitre I ; page : 69]. Et les rongeurs forestières malgaches sont souvent infectés par des parasites véhiculés par les rats introduits : *Rattus rattus* et *Rattus norvegicus*. Comme l'ectoparasite *Xenopsylla cheopis*, la puce introduite est vectrice de *Yersinia pestis* et l'endoparasite *Trypanosome lewisi* qui est transmis au *Nesomys rufus* par *Rattus rattus* par intermédiaire de *Synopsyllus fonquerniei*, une puce endémique [J Laakkonen et al 2003 ; Murray D.Dailey 1996 ; Suzanne Chanteau et al 1998 ; J.M.Duplantier 2005 ; <http://www.pasteur.mg/Atlas-Peste/Atlas>].

2.7.3- Prédateurs.

Les rongeurs sont pourchassés dans les zones d'habitations humaines ainsi que dans les milieux naturels par un certain nombre de carnivores, d'oiseaux et de reptiles diurnes et nocturnes. A Madagascar, la plupart des grands prédateurs domestiques :

Canis lupus familiaris Amboa et chats, et sauvages : *Felis sp* Ampaha de la famille de Felidae, *Viverricula indica* Moloky de la famille de Viverridae, sont des espèces exotiques. Seuls les Fosa sont autochtones et vivent dans les forêts où ils chassent sur les arbres ainsi que dans les savanes. Les mâles de ce carnivore autochtone pèsent entre 6 à 10 kilos tandis que les femelles entre 5 et 7 kilos [Nick Garbutt 1999 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. Les prédateurs domestiques sont diurnes, mais actifs durant la nuit. Tandis que les espèces sauvages sont nocturnes et actives durant le jour. Ces dernières se nourrissent des oiseaux et d'autres mammifères que les rongeurs dont la pourchasse se fait sur les arbres ou sur terrain ouvert [Roland Albignac 1897, Nick Garbutt 1999].

Parmi d'autres prédateurs, les rapaces Falconiformes et Strigiformes comme *Milvus migrans* Papango et *Buteo brachypterus* de la famille de Accipitridae, *Tyto soumagnei* Vorondolo et *Tyto alba* Refario de la famille de Tytonidae ; 7 espèces de reptiles [3 espèces sont endémiques et relèvent de la famille de boidae : *Acrantophis madagascariensis* Do, *Acrantophis dumerili* Ankoma et *Boa manditra* Bado et 4 espèces de Collubridae : *Leioheterodon madagascariensis* Menarana, *Leioheterodon modestus* Bemavo, *Madagascarophis collubrinus* Lapata, *Pseudoxypus meirops* Mandodrano] et une espèce d'amphibiens *Hoptobatrachus tigerinus*, sont les plus connues [Berkelman James 1997 ; S.M.Goodman, Langrand.O et Raxworthy.C.J 1993 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999 ; Cardif.G.Scott et Goodman Steven.M 2008]. *Hoptobatrachus tigerinus*, une espèce de grenouille géante d'origine asiatique, se nourrit des ratons et des souris. L'espèce était introduite à Madagascar vers les années 50 par la Compagnie Agricole et Industrielle de Marovoay : CAIM [M. Rasamoel et A. Andriamalala 1999].

CHAPITRE II- METHODOLOGIE.

1- COLLECTE DES DONNEES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES.

La description précédente délimite, la zone d'intervention qui est très vaste et comportant des couvertures végétales diversifiées : 600 ha pour les forêts protégées [forêts galeries et fourrées xérophiiles] auxquelles s'ajoutent des forêts à gestion communautaire [forêts sèches et savanes boisées ou non] [Carte n°3 : Les couvertures végétales aux alentours de l'Aire Protégée ; page 42]. Les espèces étudiées sont mobiles, avec leur dimension écologique. De ce fait, une confusion peut se produire à l'égard des collectes des données exigeant d'énormes ressources techniques, financières et humaines dont l'insuffisance rend difficile le démarrage et le suivi systématique des espèces. Le dénombrement d'une population animale donnée pose souvent, pour les écologistes, des contraintes liées aux études des petits animaux mobiles dans les forêts tropicales [Martre 1972].

1.1- Faune.

Face à contraintes d'ordre technique et écologique liées aux objectifs de la recherche, il y a lieu d'adopter une méthodologie simple pouvant produire des résultats directs et fiables : procéder à l'échantillonnage aléatoire qui nous permet d'identifier et de mesurer l'abondance des organismes vivants dans chaque aire donnée. Cette méthode consiste à prélever au hasard et d'une façon indépendante n unités d'échantillonnage d'une population de N éléments [Bruno Sherrer 1984]. Chaque élément de la population possède ainsi la même probabilité de faire partie intégrante d'un échantillon de n unités où chacun des échantillons possibles de taille n possède la même probabilité d'être constitué. Or, comme des éléments doivent être prélevés indépendamment les uns des autres, ils ne sauraient probablement être réintégrés dans la population après sélection.

Dans nos cas, n unités d'échantillonnage correspondent aux deux périodes de capture et à un échantillon prélevé dans un site. Un échantillon correspond au résultat de capture d'une nuit d'un piège. La taille n d'un échantillon ou d'un prélèvement est le nombre des relevés effectués par site.

Cette méthode a le mérite d'assurer simultanément la précision des mesures quantitatives d'identification opérée et la représentativité des espèces étudiées [Frontière 1982] : ces mesures quantitatives sont utiles pour rendre objectives les analyses statistiques des résultats. Par là même, les données collectées permettent facilement la détermination scientifique des résultats sur le modèle d'analyse statistique. De ce fait, la connaissance

préalable de la population n'est pas exigée : la plupart des tests d'hypothèse et des analyses statistiques sont directement applicables.

1.2- Flore.

L'analyse structurale de la végétation et de la production végétale est adoptée afin de déterminer la disposition des individus de chaque espèce floristique dans leur milieu écologique par la base d'un double plan : horizontal et vertical [Dazoz 1985]. La structure horizontale est envisagée à partir de la valeur de la dominance relative d'espèces et la structure verticale, par leur stratification. L'analyse de la production végétale nous fournit ainsi des informations quantitatives des différentes parties de la plante : feuilles, fleurs et fruits, suivant diverses périodes [sèche et humide].

1.3- Stratégies d'échantillonnage et de collecte des informations.

Afin d'atteindre les objectifs prédéfinis, les stratégies citées ci-dessous sont adoptées durant la collectes des données :

- Recensement des espèces par capture directe ;
- Comptage indirect des espèces par analyse des excréments des prédateurs ;
- Inventaire des parasites par analyse fécale, et
- Suivi périodique des facteurs écologiques.

1.3.1-Recensement des espèces par capture directe.

Un inventaire par comptage direct est utilisé pour recenser les espèces dans les 7 sites d'échantillonnage. Les rats et les autres micromammifères nocturnes sont capturés vivants par des pièges Sherman : pièges pliables de petite taille en plaque d'aluminium, il a une dimension 23 L X 9 l X 7,50 h [en centimètre]. Une fois déplié, il est rectangulaire avec une porte d'entrée verticale reliée au fond par un ressort métallique qui la pousse à se fermer brusquement. Cette porte prend la position horizontale. Elle est accrochée délicatement par une plaquette rectangulaire à l'intérieur du piège une fois ouverte. L'appât est déposé au-dessus de la plaquette qui est fort sensible à une moindre variation de pesanteur. La porte d'entrée est décrochée quand la plaquette s'incline au moment où un animal tente de saisir l'appât. Elle se ferme automatiquement sous la force de déroulement du ressort et empêche l'animal de sortir. Grâce à sa taille, ce piège peut être placé dans divers endroits : au sol, dans une grotte ou sur les branches, à condition que la pente d'inclinaison de son substrat est inférieure à 30°. Au-dessus de cet angle, la probabilité de capture diminue, car le piège devient glissant pour l'animal.

a- Capture avec relâche dans les trois types de forêt.

Dans les forêts, la capture se déroule avec relâche dans deux sortes d'endroits : lieu de capture fixe [**Main Study Area=MSA**] et lieu de capture variable [**Randum Sampling Study= RSS**].

Durant les quatre mois de capture intensives [Octobre, Janvier, Mai et Septembre], 180 pièges Sherman ont été déposés simultanément pendant 30 jours sur les trois sites de capture fixe [**Main Study Area=MSA**] : Parcelle 1 [forêts galeries à gestion contrôlée], Parcelle 2 [forêts épineuses à gestion contrôlée] et Ihazoara [forêts sèches à gestion communautaire]. Ils sont installés à divers endroits dans un quadra de 275 m x 225 m, car les espèces à capturer ont un mode de vie semi-arboricole ou arboricole, ayant plusieurs façons de se déplacer [marcheur, grimpeur et sauteur].

Au sol, ils sont placés au pied d'un arbre à écorce, sous un arbuste touffu et le long d'une branche tombée, pourrie sur place. L'orientation de chaque piège est dépendante du micro-relief de l'endroit où il est déposé.

Au-dessus du sol, les pièges sont déposés sur une branche robuste d'un arbre ou d'un arbuste touffu capable de supporter l'animal. L'ouverture de ces pièges est orientée vers le pied du support. Sur chaque site de capture, 60 pieds d'arbre ont des pièges déposés entre 1 et 2 mètres de hauteur, 30 pieds ont 2 pièges dont l'un est installé au dessous de 1 mètre et l'autre, placé au dessous de 2 mètres et 30 pieds ont 2 pièges dont l'un est mis sur le sol et l'autre, déposé entre 1 et 2 mètre de hauteur. La distance entre deux pièges est de 25 m et ces emplacements sont marqués par un flag et enregistrés par GPS.

Au total, 180 pièges par site de capture sont actifs par nuit durant la capture intensive dans les trois types de forêts [soit 540 pièges au total].

Pour les huit mois restants, 60 pièges répartis dans 5 quadras de 400 m² [20 x 20 m] sont installés au hasard dans cinq emplacements dans différents endroits [**Randum Sampling Study= RSS**] et en même temps dans les trois sites de capture. Un quadra possède 12 pièges distants de 10 m dont 9 déposés sur les branches entre 1 et 2 mètres de hauteur et 3, mis sur le sol. Les emplacements de chaque piège sont enregistrés par GPS et sont marqués par un flag.

Pour les huit mois restants, 60 pièges répartis dans 5 quadras de 400 m² [20 x 20 m] sont installés au hasard dans cinq emplacements dans différents endroits [**Randum Sampling Study= RSS**] et en même temps dans les trois sites de capture [soit 120 pièges au total]. Un quadra possède 12 pièges distants de 10 m dont 9 déposés sur les branches entre 1 et 2 mètres de hauteur et 3, mis sur le sol. Les emplacements de chaque piège sont

enregistrés par GPS et sont marqués par un flag. Les 60 pièges sont opérationnels 5 jours par semaine durant les trois semaines successive du mois. A la 4^{ème} semaine, trois jours de capture intensive ont été organisés sur les quadras à 180 pièges.

Durant ces périodes, 240 pièges sont installés dans chaque forêt par mois [soit 720 pièges au total] dont 60 pièges actifs 5 jours durant 20 jours et 180 pièges opérationnels durant 3 jours.

Au total, 420 pièges par site [soit 1260 pièges dans les 3 types de forêt], sont installés durant tout l'année avec 180 pièges actifs durant quatre mois de capture intensive [Octobre/Janvier pour la saison de pluies et mai/septembre pour la saison sèche] et 240 pièges opérationnels durant les huit mois restants.

Pendant les deux périodes de capture : saison de pluies et saison sèche, les pièges sont appâtés de banane à chaque fin de l'après midi [17h30] et sont laissés ouverts pendant la nuit. Très tôt chaque matin [05h00–06h00], une vérification s'impose pour voir s'il y a ou non un animal capturé. Au cas où les pièges n'auraient rien attrapé, ils sont fermés afin d'éviter la capture des animaux diurnes durant la journée. Dans le cas contraire, l'animal sera ramené au campement avec le piège afin de l'examiner.

Les figure n°17, 18 et 19 ci-dessous, nous illustrent les emplacements des pièges dans les forêts durant les séances de capture.

b-Capture sans relâche dans les habitations humaines.

80 pièges Sherman appâtés de banane sont installés simultanément dans 16 localités des trois villages et campement par mois. Chaque localité possède 5 pièges dont 3 déposés à l'intérieur dans une habitation humaine [Cuisine, chambre et magasin de stockage] et 2 autres installés à l'extérieur près du parc à bœuf et case pour volaille. Ces pièges sont fonctionnels 5 jours par semaine par mois. Les animaux capturés sont amenés au laboratoire se trouvant au Campement de la Réserve afin d'être analysés.

Durant l'année, les pièges sont déplacés par mois dans les villages. De ce fait, les échantillonnages ont été faits dans 148 localités dont 144 aux villages et 4 au Campement. Chaque localité a des échantillons durant les deux saisons.

La figure n°16 ci-dessous nous montre la carte de localisation des villages et des différentes localités, sites d'échantillonnages.

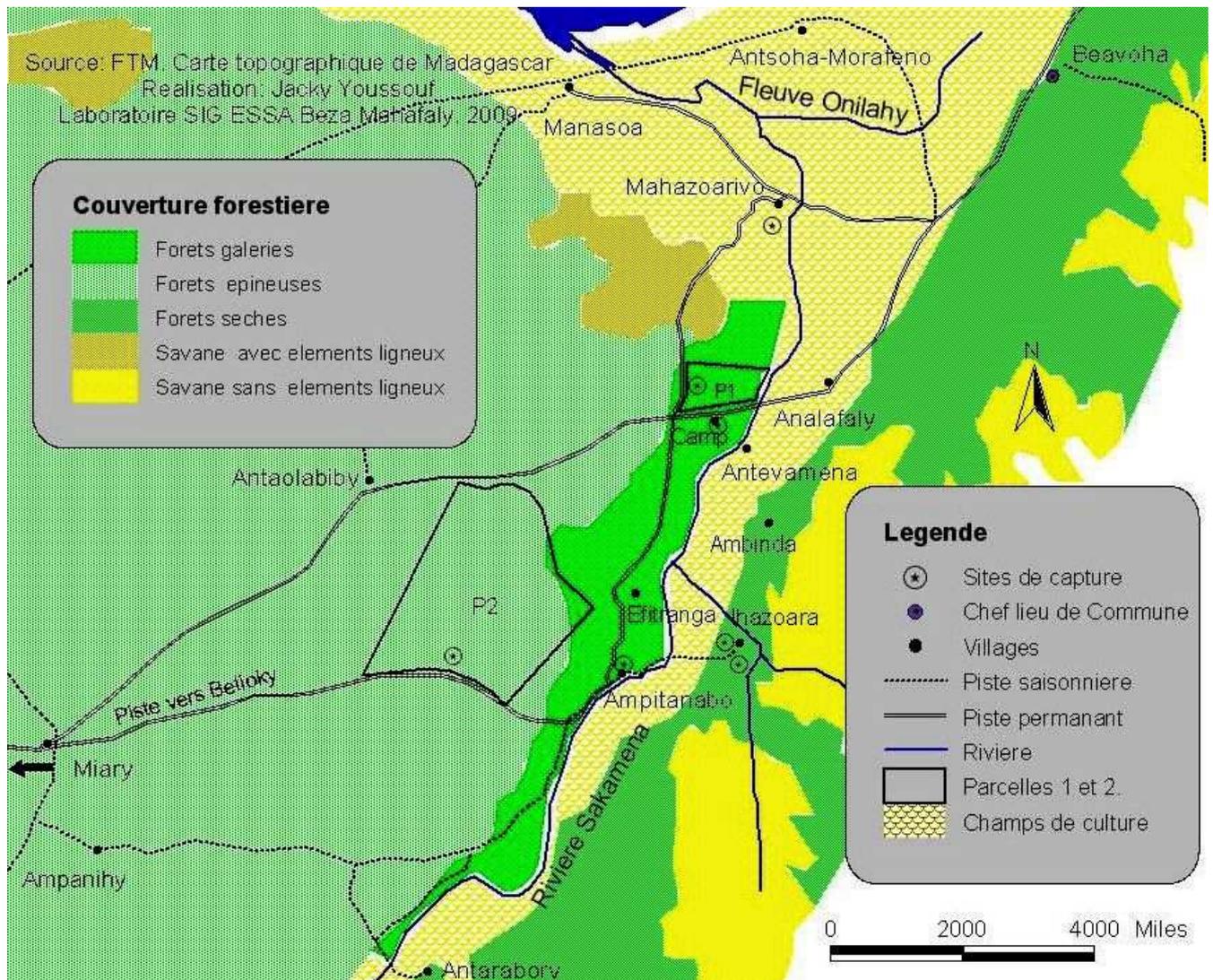


Figure n°16 : Carte de localisation des sites d'échantillonnages



Figure n°17 : Schéma des emplacements des pièges durant les séances de capture intensive dans les forêts : **MSA**

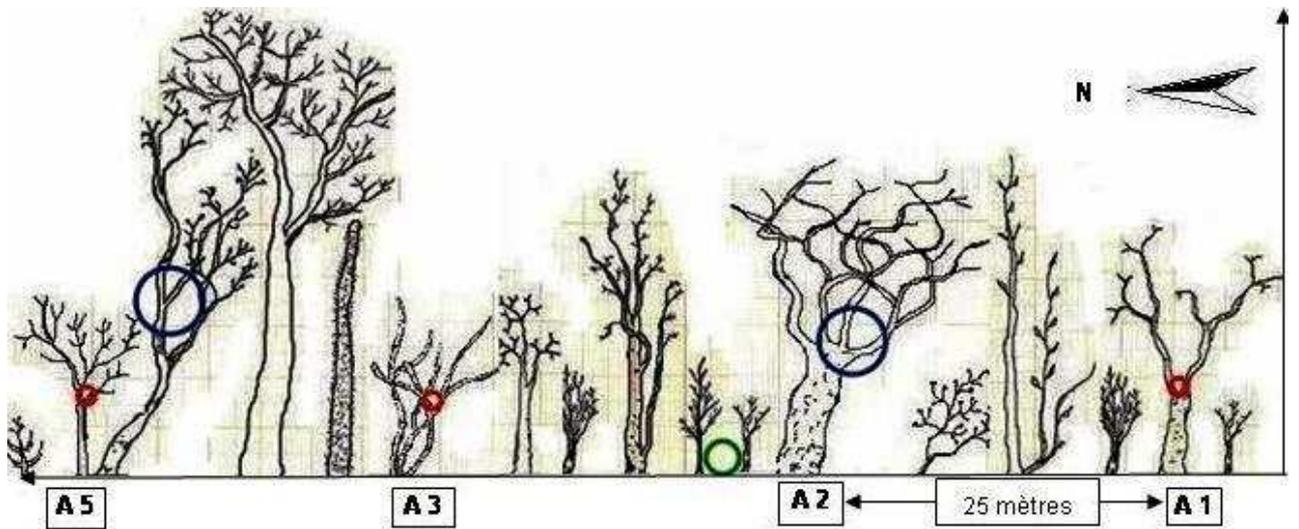


Figure n°18 : Schéma des emplacements des pièges durant les captures intensives [Coupe transversale de la forêt : illustration].

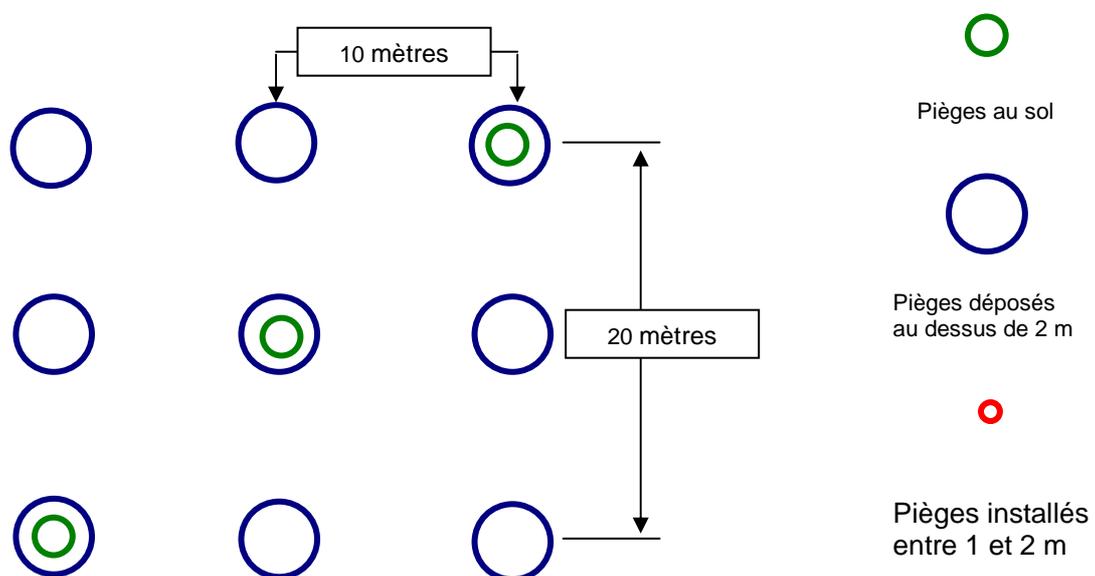


Figure n°19 : Schéma des emplacements des pièges dans les 5 quadrats de 20 x 20 m, installés au hasard dans les forêts : **RSS**.

1.3.2-Comptage indirect des espèces.

Afin de compléter les résultats des captures, des recherches supplémentaires ont été conduites au niveau des villageois, ainsi que des suivis au niveau des prédateurs.

a-Analyse des pellettes et excréments des prédateurs.

Des foyers des prédateurs diurne et nocturne ont été suivis une fois par mois dans les forêts durant les périodes de capture afin de collecter les excréments pour être analysés au laboratoire. Les échantillons obtenus sont pesés avant de les tremper dans l'eau afin de séparer ses composants avec un tamis gradué et de trier les éléments utiles à l'étude : les os. Ces derniers sont nettoyés avec de l'eau avant d'être séchés durant la journée. Une fois sec, ils sont pesés et sont triés par types [crâne, membre, vertèbre].

Comparés aux spécimens conservés au Musée Antsiva du Centre de Recherches et de Formations ESSA Bezà Mahafaly [BMOC : Beza Mahafaly Osteological Collection], les échantillons collectés sont identifiés à partir des caractéristiques morphométriques et de la structure de l'os du crâne, du scapula, du humérus et de la fémur. La détermination se fait, soit à l'œil nu, soit à l'aide d'un microscope électronique, en se référant aux collections de référence d'os au musée de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.

b-Enquêtes au niveau des villageois.

Voir : d.4- Enquêtes au niveau des personnes ressources. Chapitre II : Méthodologie ; page : 98.

1.3.3-Inventaire des ectoparasites.

Les rongeurs sont plus souvent les mammifères hôtes des pathogènes zoonotiques [Cleaveland et al 2001]. Et dans la grande île, les rats sont connus comme réservoirs potentiels de la peste bubonique et de *Yersinia pestis*. D'autant plus, en 1990 à Antananarivo et en 2000 à Ihosy et sur le plateau de Horombe, le *Schistosomia mansioni* dont l'homme est l'hôte définitif est découvert chez *Rattus rattus*. Ce trématode peut se développer dans l'intestin des rats et libère des œufs actifs [J.M.Duplantier et J.B.Duchemin 2003].

Découvrir les rats comme réservoirs ou vecteurs des maladies infectieuses et les rongeurs comme des agents de transfert a une importance sur la survie des espèces endémiques et la santé humaine à Madagascar. La multiplication de leur contact avec les vertébrés endémiques peut introduire une nouvelle souche de maladie infectieuse pour ces derniers. Une multiplication explosive de la nouvelle maladie peut se produire, car le système immunitaire des espèces autochtones pour lutter contre une telle maladie n'est pas

encore développé. En cas de modification de l'habitat humain, un développement d'une importante épidémie est possible [Dobson et Foufopoulos 2001].

Comme nous avons mentionné ci-dessus, les rats ont une grande adaptation à une importante variation des conditions écologique. Ils peuvent ainsi se migrer d'un habitat naturel [forêts] à des occupations humaines telles que villes, champs de culture et pâturages de la région [J.M.Duplantier et al 1996 ; S.M.Goodman 1995 ; Daniel Rakotondravony 1996 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. De ce fait, ils peuvent obtenir des parasites de source humaine et des animaux domestiques pour les transmettre aux espèces sauvages. D'un côté, ces parasites peuvent, certes, avoir des effets passifs sur la population humaine et les animaux domestiques. Mais, de l'autre, ils peuvent entraîner aussi bien une grande potentialité de pillulation que des effets négatifs, provoquant des troubles sur la bioécologie de la faune endémique.

L'inventaire des ectoparasites sur les espèces capturées nous aide ainsi à comprendre le mécanisme de la transmission des maladies et de vérifier si *Rattus rattus* constitue une véritable menace pour les autres micromammifères autochtones.

Au laboratoire, l'animal capturé est récupéré du piège Sherman par un sac. Il est ensuite bombardé par une vapeur d'éther avant d'être anesthésié afin d'asphyxier les parasites externes. Ces derniers sont ensuite enlevés à l'aide d'une pince épilée ou « cotton swab ». Les ectoparasites seront conservés dans un tube contenant 70% d'alcool de l'isopropyl pour l'identification microscopique plus tardive.

1.3.4-Suivi périodique des facteurs écologiques.

Les facteurs écologiques du milieu jouent un rôle important dans la survie, le comportement et la biogéographie des espèces. Le choix alimentaire de certaines espèces, *Microcebus rufus* par exemple, est relatif aux ressources naturelles disponibles sur le milieu le long d'une année. Elle se nourrit en même temps des insectes et des fruits, alors même qu'elle consomme plus de fruits vers la fin de la saison des pluies et au début de la saison sèche [S.Atalis 1999]. Le déplacement d'un groupe dépend de l'abondance en nourriture [Decary 1950 ; Rasolozaka 1998]. D'autres espèces, dont *Rattus rattus*, s'adaptent mieux au climat tempéré ou froid [Charle et Henri Favrod 1975], sous lesquels elle se multiplie rapidement [Maurice Burton et Robert Burton 1969]. L'extinction de plusieurs espèces à Madagascar [355 espèces animales depuis 1500 selon International Union for Conservation of Nature and Natural Resources], est due en majeure partie aux activités humaines [e. journal 2008] et celle des autres à la prédation dues aux espèces introduites [E. journal 2008 ; Atkinson 2001 ; Simberloff 2005 in Peter W.J.Baxter et al 2008]. D'où le suivi de la

disponibilité en nourriture, de l'exposition aux pressions ou menaces et de la variation des conditions climatiques dans les différents sites de collecte durant la recherche.

a-Transect de suivi floristique.

Pour mieux connaître la structure générale, la composition floristique et la phénologie des plantes dans chaque forêt de collecte, trois types de transect sont installés:

- Le transect pour l'analyse de la composition floristique. Le long d'un transect établi dans chaque type de formation, des inventaires floristiques sont effectuées dans 5 placettes dont leur dimension dépend de l'aire minimale. Cette dernière correspond à une superficie où toutes les espèces végétales de la formation végétale sont représentées. Les espèces sont ainsi comptées à partir d'un quadra de 2x n mètres jusqu'au point où aucune nouvelle espèce n'est apparue [Gounot 1969].
- Le transect pour l'analyse structurale. Chaque site a un transect et il mesure 1 x 25 mètres [25 m²] et fait pour schématiser la structure générale de la forêt. Les plantes existantes dans cette aire sont inventoriées, mesurées et illustrées.
- Le transect pour le suivi phénologique. Installés dans différents endroits, chaque site possède 4 transects de 10 x 400 mètres, soit 10 x 1.200 mètre de longueur au total. En plus d'un inventaire par une série de mensuration de chaque pied, des suivis mensuels sont menés sur la feuillaison, floraison et fructification des plantes ayant un diamètre supérieur ou égal à 5 cm au niveau de la poitrine [1,30 mètres de hauteur] durant les deux saisons : sèche et humide [Myers and Wright 1993 ; Overdorff 1993 a ; Hermingway 1996 in An Bollen et Giuseppe Donati 2005] [Voir annexe I : Fiche de suivi phénologique ; page : II]. Les plantes, objets de suivi phénologique, sont numérotées et marquées par un flag. Elles sont visitées deux fois par mois et le tableau n°2 ci-dessous nous donne les codes donnés aux différents stades des phénophases des plantes. Le suivi phénologique dans les différents sites d'échantillonnages nous aide ainsi à la compréhension de la répartition spatiale et de la distribution temporelle de chaque espèce en fonction de la disponibilité des nourritures et support végétal.

Tableau n°2 : Encodage des données phénologiques

ENCODAGE	Feuille	Fleur	Fruit
0	Absent	Absent	Absent
1	Bouton	Bouton	Bouton
2	Abondance	Abondance	Fruit non mûr
3	Défeuillaison	Fleur tombant	Fruit mûr

L'identification des espèces se fait sur place ou au laboratoire du Centre de Recherche de l'ESSA à Bezà Mahafaly à l'aide des collections de référence. En cas de non identification de l'espèce, trois herbiers sont confectionnés et envoyés au Parc Zoologique et Botanique de Tsimbazaza à Antananarivo. Il existe quand même des espèces dont la détermination n'était pas possible. Dans ce cas, seul le nom vernaculaire est noté. Cependant, les espèces non identifiées et sans nom vernaculaire, ou qui a le même nom vernaculaire d'une autre espèce déjà recensée, sont codifiées par « Sp n°... » avec mention des caractères morphologiques.

Les coordonnées géographiques des transects sont présentées dans l'annexe VI ; page : XI.

b -Transect de suivi diurne et nocturne.

Deux Transects de 10 x 600 mètres [10 x 1.200 mètre au total par site], sont implantés dans les forêts pour des observations nocturnes et diurnes. Ils sont faits pour suivre, deux fois par mois, les activités nocturnes et journalières des espèces, objets de recherche, et autres [oiseaux et ophidiens], ainsi que l'exploitation forestière.

Le suivi diurne commence tôt le matin pendant la saison chaude et un peu plus tard durant la saison froide : Entre 4h00 et 5h00 pour le suivi ornithologique et 7h30 à 8h30 pour les observations herpétologiques et autres micromammifères. Au total, ces observations durent 4 heures et les espèces rencontrées le long du transect, ainsi que les terriers actifs des ophidiens, sont notées.

Le suivi nocturne dure 2 heures et débute à 6h00 pendant la période des pluies et à 5h30 pendant la période sèche. Les espèces nocturnes rencontrées, avec leurs emplacements et activités, sont notés [Voir annexe II : Fiche des observations nocturnes, page : III].

Durant les observations, les rencontres directes, les traces et les crottes des prédateurs sont notées. Des enquêtes sont menées dans les villages afin de compléter les observations.

Les données obtenues de ces suivis nous aident à comprendre les corrélations entre les différentes espèces et les effets de la présence humaine sur le milieu.

c-Suivi climatique.

Plusieurs informations peuvent être tirées des données climatiques. Dans le cadre de ce travail de recherche, elle nous permet de comprendre le mécanisme d'interactions entre :

- la biologie par la dynamique des espèces concernées par la recherche et les facteurs écologiques du milieu, et
- le comportement des communautés environnantes et la dynamique des ressources naturelles.

Durant cette recherche, deux paramètres climatiques sont suivis : la température et la pluviométrie. A l'aide d'un thermomètre placé à 1 mètre de hauteur du sol, la température maximale et la température minimale sont relevées tout le matin à 7 heures. La mesure des précipitations se fait à l'aide d'un hygromètre au cours de la matinée du jour qui suit la tombée des pluies. Ces matériels de mesure sont installés au Campement de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly

Les températures et les précipitations sont enregistrées pendant les saisons de capture : entre octobre 2006 et septembre 2007. Notons que, ces données sont partielles et incluses dans deux périodes climatiques qui commencent au mois de juillet. De ce fait, l'analyse de ces relevés nous est impossible sans considérer la totalité des données climatiques enregistrées durant la période 2006-2007 et 2007-2008, allant du mois de juillet au mois de juin. Ces relevés complémentaires sont effectués par le Centre de Recherches et de Formations ESSA Bezà Mahafaly et présentés dans l'annexe VII ; page : XXXIV.

d-Enquêtes au niveau des personnes ressources.

Durant une année, 30 personnes ressources par Fokontany, vivant dans cinq villages situés aux alentours des forêts de capture, sont enquêtées sur leur connaissance des rongeurs qu'elles rencontrent dans les forêts ou leur habitation: Analafaly, Antevamena, Mahazoarivo, Ampitanabo et Ihazoara. Au total 150 villageois, composés de 50 bergers et bergères, 50 femmes de ménage et 50 pères de famille ont répondu aux questionnaires [Voir annexe V: Fiche d'enquêtes] dans la région ; page IX]. Les données obtenues de ces enquêtes contiennent, en plus des inventaires de rongeurs, des informations sur la vie quotidienne, les exploitations des ressources naturelles, utiles aux interprétations dans ce travail de recherche [Voir : Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 113 et 1- Cadre bio-physique de la région. Chapitre I ; page : 29].

La figure n°20 suivant, nous montre les photos résumant les organisations de capture et des collectes des informations durant les travaux de recherche.



Vérification matinale des pièges



Collecte des données morphométriques



Marquage des individus capturés



Relâchement des individus capturés



Mise en place des appâts et installation des pièges



Analyse microscopique des ectoparasites



Suivis nocturnes



Suivis des plantes



Enquêtes villageoises

Figure n°20 : Photos illustrant les organisations de capture et des collectes des informations durant les travaux de recherche.

2-ANALYSES STATISTIQUES.

Durant cette étude, les données collectées sont traitées par quatre analyses statistiques : test F, classification binomiale élémentaire, méthode différentielle et densité. Et afin de comparer les données obtenues durant le mois dans les différents types d'habitation, nous avons considéré le nombre d'individus capturés comme le nombre de réussites par rapport au nombre de pièges installés durant chaque mois.

2.1- Test F ou ANOVA Fisher.

Les variables étudiées seront analysées pour comprendre leur signification par le test F ou méthode ANOVA. Il s'agit de tester la divergence entre la variance intergroupe ou variance factorielle [V_C] et celle intragroupe ou résiduelle [V_E]. De cette méthode, la différence entre les valeurs observées et celles calculées en fonction de variation peuvent être vérifiées d'un seul coup.

La variance intragroupe correspond à la variation de l'effectif à l'intérieur de chaque site durant les périodes d'échantillonnage. Dans le cadre de ce travail de recherches, la variance intergroupe est la variation de l'effectif entre les différents sites. F_c ou $F_{\text{expérimental}}$ est le rapport de la variation de l'effectif à l'intérieur de chaque site à la variation de l'effectif entre les différentes stations.

$$F_c = \frac{\text{Variance intergroupe}}{\text{Variance intragroupe}} = \frac{V_c}{V_E}$$

- La variance intergroupe [V_c] s'obtient par le rapport de la dispersion intergroupe [SCI] liée aux degrés de liberté [v_c].

$$SCI = \sum_{j=1}^k n_j [\bar{x}_j - \bar{X}]^2$$

$J = 1, 2, \dots, k =$ indice de numérotation des échantillons.

n_j : nombre d'éléments de l'échantillon j .

\bar{x}_j : moyenne du $j^{\text{ème}}$ échantillon.

\bar{X} : moyenne générale.

Le nombre de degrés de liberté [v_c] est égal au nombre total des composantes moins le nombre de relations qui les lient.

$$v_c = k - 1$$

• La variance intragroupe [V_E] est égale à la dispersion intragroupe [SCE] divisée par son nombre de degrés de liberté [v_E].

$$SCE = \sum_{J=1}^k \cdot \sum_{i=1}^{n_i} [x_{ij} - \bar{X}_j]^2$$

x_{ij} : valeur du $i^{\text{ème}}$ élément du $j^{\text{ème}}$ échantillon.

$i = 1, 2, \dots, n_i$: indice de numérotation des éléments.

\bar{X}_j : moyenne du $j^{\text{ème}}$ échantillon.

Le nombre de degrés de liberté [v_E] correspond à la somme des degrés de liberté de chacun des groupes.

$$v_E = n - k$$

Deux hypothèses sont alors considérées pour les analyses de la dispersion des abondances de l'espèce:

- *hypothèse nulle* [H_0]: les moyennes obtenues n'ont pas une différence significative.
- *hypothèse alternative* [H_1]: il y a une différence significative entre les moyennes.

Suivant la valeur de $F_{\text{expérimental}}$ ou F_C , l'hypothèse considérée sont les suivantes :

• Si $F_{\text{expérimental}} < 1$: V_E est supérieure à V_C , les valeurs des moyennes ne diffèrent pas significativement. L'hypothèse nulle [H_0] est vérifiée et acceptée dans l'ensemble.

• Si $F_{\text{expérimental}} > 1$: V_C est supérieure à V_E . La valeur de $F_{\text{expérimental}}$ est d'abord comparée à celle de F_S obtenue dans la table de Snédécour à l'intersection de colonne $v_1 = k - 1$ et de la ligne $v_2 = n - k$. Les règles de décision sont :

- Si $F_{\text{expérimental}} < F_S$: $F_{\text{expérimental}}$ est inférieur à la valeur critique F_S , l'hypothèse nulle est justifiée et le risque d'erreur s'élève à β dont on ne connaît pas le niveau.

- Si $F_{\text{expérimental}} \geq 1$: $F_{\text{expérimental}}$ est supérieur ou égale à la valeur critique F_S , l'hypothèse nulle est rejetée et le risque d'erreur s'élève à α , dont on fixe le niveau.

2.2- Classification binomiale élémentaire.

Pour décrire la quantité de l'espèce étudiée par rapport aux autres espèces existantes et évaluer leur capacité d'adaptation à leur environnement, la méthode de classification binomiale élémentaire est adoptée. Cette méthode détermine les caractéristiques de l'espèce étudiée au niveau du peuplement d'un territoire déterminé. Ainsi, les caractéristiques sont-elles obtenues dans le tableau de la classification binomiale à l'intersection de la constance et de la fidélité que le tableau n°3 ci-dessous nous illustre [page : 103].

La constance [$C_{a,i}$] est le rapport des relevés du peuplement contenant l'espèce étudiée sur le nombre total de relevés réalisés sur ce peuplement :

$$C_{a,i} = R_a \times 100 / R_i$$

$i=1, 2, 3, \dots, n_i$: indice de numérotation des peuplements.

a, b, c, \dots, z : indice de numérotation des espèces.

$C_{a,i}$: constance de l'espèce a dans le peuplement i .

R_a : nombre des relevés du peuplement où existe l'espèce a .

R_i : nombre des relevés du peuplement i .

La catégorie des espèces est généralement définie suivant la valeur de la constance :

- de 0 à 24,99% : espèce rare,
- de 25 à 49,99% : espèce peu commune,
- de 50 à 74,99% : espèce commune et
- de 75 à 100% : espèce constante.

La fidélité [$F_{a,i}$] est la constance d'une espèce à un peuplement par rapport à la somme des constances de cette espèce dans tous les prélèvements. Elle exprime l'intensité avec laquelle une espèce est inféodée à une biocénose.

$$F_{a,i} = C_{a,i} \times 100 / [C_{a,1} + C_{a,2} + \dots + C_{a,n_i}]$$

$i=1, 2, 3, \dots, n_i$: indice de numérotation des peuplements.

a, b, c, \dots, z : indice de numérotation des espèces.

$C_{a,i}$: constance de l'espèce a dans le peuplement i.

$C_{a,1} + C_{a,2} + \dots + C_{a,ni}$: somme des constances de l'espèce a dans tous les peuplements.

L'échelle de fidélité comprend un certain nombre de catégories :

- de 0 à 24,99% : espèce occasionnelle,
- de 25 à 49,99% : espèce indifférente,
- de 50 à 74,99% : espèce préférante et
- de 75 à 100% : espèce élective.

Tableau n°3 : La classification binomiale.

Constances	Fidélités			
	Espèce élective 75 à 100%	Espèce préférante 50 à 74,99%	Espèce indifférente 25 à 49,99%	Espèce occasionnelle 0 à 24,99%
Espèce constante 75 à 100%	Espèces les plus caractéristiques du peuplement		Espèces tolérantes à large répartition non caractéristiques du peuplement	
Espèce commune 50 à 74,99%				
Espèce peu commune 25 à 49,99%	Espèces caractéristiques, mais rares		Espèces ne présentant pas des caractéristiques apparentes	
Espèce rare 0 à 24,99%	Espèces trop rares pour être considérées comme caractéristiques			

2.3- Méthode différentielle.

Cette méthode consiste à comparer les sites par analyse quantitative des échantillons collectés, à partir des indices de similarité.

Pour les relevés floristiques, les caractéristiques du groupement des espèces à l'intérieur et entre les différents sites sont facilement connues par cet indice de similarité quantitatif.

L'indice de similarité est obtenu par le coefficient de T. Sorensen 1948 :

$$I_s = 2C \div [A + B]$$

I_s : Indice de similarité. Sa valeur est exprimée en pourcentage afin de faciliter la comparaison [Magurran 1988 *in* Rodin 2005].

C : Nombre d'espèces recensées dans les deux relevés.

A : Nombre d'espèces communes des relevés 1 et 2.

B : Nombre d'espèces inventoriées dans le relevé 2.

Cependant, les sites sont comparés à l'aide du coefficient de similarité quantitative de Steinhaus, pour les données faunistiques. Le coefficient de Steinhaus examine les rapports entre les abondances réelles de l'espèce étudiée. Il compare la plus petite des abondances obtenues aux deux objets, à la moyenne des deux :

$$S = 2 W \div A + B$$

W : somme du minimum d'abondance de toutes les espèces.

A + B : somme des abondances de toutes les espèces dans chacun des échantillons.

2.4- Densité.

La densité est le nombre d'habitants par la superficie exprimée en km² ou en ha. <http://fr.wikidia.org/wiki/Densit> ; <http://www.aquadesign.be/news> . Dans le cadre de cette étude, chaque site de capture est représenté par la surface où les pièges sont installés.

La densité de la population est ainsi estimée à partir du nombre des individus capturés dans une unité de surface : ha.

Nombre individus acpturés ÷ superficie (en ha) = nombre d'individus./ha

3- ORGANISATIONS.

3.1– Choix des sites d'échantillonnage.

Afin d'assurer la représentativité des échantillons et en tenant compte des objectifs de la recherche, 7 sites d'échantillonnages sont choisis selon leurs caractères biophysiques et la fréquentation humaine [Voir annexe VI : Coordonnée géographique des lieux de collectes ; page : XI]. De ce fait, des séries d'échantillonnage des espèces nocturnes ont été entreprises dans sept sites dont trois dans différentes forêts naturelles : Parcelle 1 [P1], Parcelle 2 [P2] et la forêt d'Ihazoara et quatre autres, dans des habitations humaines.

3.1.1-Forêts.

La région de Bezà Mahafaly présente trois sortes de couverture forestière avec des spécificités particulières du point de vue biologique et en gestion des ressources forestières : les forêts galeries, les fourrées xérophiiles et les forêts sèches.

- **Forêts galeries : parcelle 1.**

Ayant une superficie de 80 ha, P1 fait partie de la forêt galerie qui s'étend peu en largeur sur la terrasse limoneuse en bordure du lit : elle jalonne la rivière Sakamena. Des arbres de grande taille s'y trouvent, en particulier des *Dalbergia* et des *Tamarindus*, avec une strate buissonnante comprenant diverses Euphorbiaceae arborescentes, des Mimosaceae et autres familles [R.Battistini 1964]. La parcelle 1 fait partie du noyau dur 4 [ND4] de la Réserve Spéciale gérée par Madagascar National Parcs, en partenariat avec l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomique de l'Université d'Antananarivo [ESSA]. Elle a une forte densité de plantes à grand diamètre et à hauteur élevée [D. Rakotondravony et al 1999 et J.Ratsirarson et al 2001]. Tout près du Campement, elle est clôturée par un fil de barbelé d'où la collecte des produits forestiers par la population environnante et la divagation de bétail sont rares.

- **Forêts épineuse : parcelle 2.**

P2 est encore sous la responsabilité de ces deux organismes cités ci-dessus. Elle a une superficie de 520 ha et fait partie du noyau dur 2 [ND2]. En s'éloignant du lit de la rivière Sakamena, la teneur en sable augmente [J.Ramasindraibe 1997 ; M.Petit 1998 ; J.Ratsirarson et al 2001] et le sol ferrugineux tropical couvre les sables d'épandage Pliocène et les terrasses alluvionnaires anciennes [J.N.Salomon 1979 ; J.Ratsirarson et al 2001]. La végétation change progressivement de la forêt galerie en fourrée xérophiile qui est une forme d'adaptation de la forêt dense sèche due aux conditions sévères de sécheresse [Morat 1969]. Cette formation contient des représentations exceptionnelles uniques de la

famille végétale des Didieraceae, ainsi que des espèces endémiques d'Euphorbiaceae [Richard et al 1985 ; WWF : Programme de conservation de WWF : Forêt épineuse]. Les Burseraceae, Ptaeroxylaceae, Tiliaceae, Euphorbiaceae et Combretaceae sont ainsi les familles dominantes de la deuxième parcelle. Les arbres ont une hauteur moyenne de 4,5 mètres, avec un diamètre moyen de 6,5 centimètres [J.Ratsirarson et al 2001]. A la différence de la parcelle 1, la parcelle 2 est délimitée par des haies biologiques *Opuntia sp.* Loin du Campement [12 km environ] et tout près du village d'Ampitanabo, elle est souvent victime de la divagation de bétail, de l'exploitation de bois et de la collecte de latex.

- **Forêts sèches : forêts d'Ihazoara.**

Se trouvant au sud-est de la parcelle 1, ce site de capture s'étale sur une montagne rocheuse de la rive droite de la rivière Sakamena et. Elle est sèche et couverte d'une végétation intermédiaire entre la forêt galerie et la fourrée xérophile avec des arbuste touffus, tels que : *Geweia greweii*, *Accacia sp.* Cette forêt n'a pas un statut d'une aire protégée particulière et son usage par la population locale est réglementé par les lois traditionnelles *Dina* et *Fady*.

Les figures n°21, 22 et 23 ci-dessous, nous montre les photos des 3 types de forêts dans sites de capture.



Figure n°21 : Photo des forêts galeries [Parcelle 1].



Figure n°22 : Photo des forêts épineuses [Parcelle 2].



Figure n°23 : Photo des forêts sèches [lhazoara].

3.1.2- Habitations humaines.

Quatre habitations humaines sont choisies pour effectuer les captures dont trois villages : Mahazoarivo [Site de capture 4], Ihazoara [Site de capture 5], Ampitanabo [Site de capture 6] et le Campement de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly [Site de capture 7]. Montrer par la carte ci-dessus [Figure n°16 : Carte de localisation des sites d'échantillonnage ; page : 91], ces villages se trouvent sur les pistes reliant le chef lieu de la Commune rurale d'Ankazombalala [Beavoha] et le chef lieu du District de Betioky-Sud.

Avec une distance moyenne de 3 km, les villages sont tous près des forêts étudiées dont le village de Mahazoarivo se trouve au Nord-Est de la parcelle 1 de la forêt galerie, Ampitanabo au Sud-Est de la Parcelle 2 de la fourré xérophile et Ihazoara au Nord-Ouest de la forêt sèche. Par contre, le Campement se localise à 400 mètres du lieu de capture de la Parcelle 1 de la forêt galerie. Ces lieux diffèrent les uns des autres par la présence humaine et leurs activités quotidiennes.

Les villages sont occupés en permanence par des humains dont la quantité varie d'un village à un autre et leurs richesses sont basées sur leurs animaux domestiques, leurs produits de rentes et de collectes. En général, leurs habitants ont des activités agro-pastorales et ils utilisent les ressources forestières par collecte, chasse ou comme champs de pâturage.

Mahazoarivo est un chef lieu de Fokontany dont le village d'Ihazoara est un de ces 5 hameaux : Behala, Antsoha-Morafeno, Efitranga, Ihazoara et Amboanjo. Tandis que le village d'Ampitanabo fait partie du Fokontany du Miary, un village se trouvant à 17 km de la ville de Betioky et composé de 4 hameaux : Ampitanabo, Antaolabiby, Ampanihy et Mijado. Les coordonnées géographiques de ces villages sont présentés à l'annexe VI ; page : XI.

Cependant, leur distance par rapport aux sites de collecte dans les forêts est ainsi résumée comme suit :

- Le village de Mahazoarivo se trouve à 2 km du site de capture, installé dans la parcelle une de la Réserve de la forêt galerie.
- Le village d'Ampitanabo se localise à 3,5 km du site de capture, placé dans la seconde parcelle de la Réserve de la forêt sèche ; et
- Le village d'Ihazoara se situe à 1 km du site de capture de la forêt sèche.

Tandis que, le Campement se place à 400 m du site de capture implanté dans la forêt galerie. A la différence des trois villages précédemment mentionnés, le Campement est un

lieu réservé au gestionnaire de la Réserve et aux visiteurs : touristes et chercheurs. Il possède des infrastructures plus ou moins modernes : bureaux, laboratoire, musée, puits, logements, douches et latrines et aires de camping.

La Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly emploie 13 ouvriers permanents et quelque prestataire selon les activités. Pourtant, la fréquentation humaine est variable selon les besoins de la Réserve et les visiteurs qui sont des passagers. Ces occupants du font des activités d'éducation, de recherche, de tourisme et développement dans la région. Le campement reçoit en moyenne 70 chercheurs et 30 touristes par an. Ces derniers sont fréquents durant la saison sèche et rare durant la saison de pluies. Les touristes restent 3 jours au maximum sur le lieu, tandis que les chercheurs peuvent y camper durant une année [maximum] selon leur thème de recherche. De ce fait, la quantité, la qualité et le stock de nourriture et autres produits qui s'y trouvent ne sont pas périodiques.

La capacité d'accueil du Campement est de 30 individus par jour. Il peut néanmoins recevoir plus selon l'objectif de la visite. En 2007, 120 étudiants avec 5 encadreurs de l'Ecole secondaire catholique de Betioky « S^t Louis Sauvé » ont fait un voyage d'étude à la Réserve : c'est le nombre maximum de visiteurs enregistré en une journée.

Cependant, le nombre des visiteurs ne cesse d'augmenter d'une année à l'autre dont le tableau n°4 suivant nous résume la variation de l'effectif.

Tableau n°4 : Effectif des visiteurs occupant le Campement depuis 2005 [Source : PNM et CRF Bezà Mahafaly : Rapport d'activité de Youssouf Jacky 2008-2009].

Année	2005	2006	2007	2008	2009
Universitaires Malagasy	4	4	6	5	3
Touristes	164	123	258	201	68
Groupe des Chercheurs internationaux	6	10	8	4	5
Groupe des étudiants [Voyage d'étude]	1	4	2	1	1

2009 : effectif jusqu'au mois d'août.

3.2– PERIODE D’ECHANTILLONNAGE ET CHRONOGRAMME DE RECHERCHE.

Afin de comprendre le mécanisme de distribution spatiale et de mesurer la source de la variation des espèces, les recherches se produiront à différents emplacements avec des conditions biophysiques variées [Carte n°7 : Localisation des sites d’échantillonnages ; page : 91]. Pourtant, ces conditions présentent un changement cyclique ou sporadique affectant l’abondance et le mouvement des espèces durant une période. D’où la nécessité d’une série d’échantillonnage durant toute l’année. Des séances de capture sont ainsi conduites à partir du 9 Octobre 2006 au 30 Septembre 2007, englobant les deux saisons existantes : sèche et pluvieuse.

Le calendrier de capture, résumé par le tableau n°5 ci-après, est subdivisé en huit mois d’échantillonnage aléatoire simple et quatre mois de capture intensive [Octobre, Février, Mai et Septembre] dont le choix est le suivant : le mois d’octobre est le début de la saison de pluies et le mois de Janvier en est le milieu. Tandis que le mois de mai est le milieu de la saison sèche et le mois de septembre en est la fin.

Les suivis climatiques et facteurs écologiques s’étalent entre octobre 2006 et 2007.

Les enquêtes villageoises étaient réalisées après les séances de capture en 2008. Ainsi, les collectes des données et informations se sont déroulées entre 2006 et 2008.

Tableau n°5 : Chronogramme de capture.

Année	2006						2007					
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Capture intensive MSA	x				x			x				x
Capture aux RSS		x	x	x		x	x		x	x	x	
Suivi climatique	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Suivis des facteurs écologiques	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

MSA : Main Study Area : capture intensive sur un endroit fixe durant les périodes

[Voir figure n°17, 18 ; pages : 92 et 93].

RSS: Random Sampling study: capture sur différents endroits durant les périodes

[Voir figure n°19 ; page : 93].

3.3- Espèces concernées par la recherche.

Trois ordres incluant trois familles de mammifères sont considérés pour cette étude. Selon les résultats de recherches précédentes, 9 espèces peuvent être capturées durant cette étude dont 2 sont introduites [*Rattus rattus* et *Mus musculus*]. Cependant, d'autres nouvelles espèces de micromammifères peuvent être recensées durant cette étude.

Ces espèces ont probablement des nourritures communes et une occupation spatiale si proche. De là, s'explique la forte probabilité de compétition territoriale et alimentaire.

Le tableau n° 6 ci-après nous donne la liste des espèces à étudier durant cette recherche.

Tableau n° 6 : Liste des espèces à capturer durant la recherche

Ordre	Famille	Genre et espèce	Nom vernaculaire	Statut
Insectivora	Tenrecidae	<i>Tenrec ecaudatus</i>	<u>Trandraka</u>	Endémique
		<i>Echinops telfairi</i>	<u>Soky</u>	Endémique
		<i>Setifer setosus</i>	<u>Sokina</u>	Endémique
		<i>Hemicentetes semispinosus</i>	<u>Sora</u>	Endémique
Rodentia	Muridae	<i>Eliurus myoxinus</i>	<u>Voalavonala</u>	Endémique
		<i>Mus musculus</i>	<u>Totozy</u>	Introduite
		<i>Ratus ratus</i>	<u>Voalavo</u>	Introduite
Primate	Cheirogalidae	<i>Microcebus murinus</i>	<u>Songiky</u>	Endémique
		<i>Microcebus griseorifus</i>	<u>Songiky</u>	Endémique

Il est à noter que d'autres ordres de mammifères endémiques et introduites persistent dans la région telles que les carnivores *Vivericula indica*, *Felis sp* et les chiroptères.

3.4- Traitement des animaux capturés.

Après la vérification des pièges chaque matinée, les animaux capturés sont transportés au laboratoire et sont scannés par un transpondeur afin de les identifier s'ils sont des nouvelles captures ou des recaptures. L'animal capturé est ensuite coincé au fond du sac afin de l'immobiliser pour une injection sur la patte postérieure de quelques ml de Telazol® [combinaison de Tiletamine HCl, benzodiazepine anxiolytic et Zolazepam HCl], avec une dose proportionnel à leur taille.

Les nouvelles captures sont pesées avant de les anesthésier. Il demeure encore à l'état conscient durant 2 ou 5 minutes selon la taille et l'espèce et une inconscience totale

survient après 10 à 15 minutes de l'injection. Cet état dure environ 90 min durant laquelle s'opèrent les collectes des informations morphométriques [Voir annexe III : Fiche de capture ; page : IV et annexe IV : Fiche de recapture ; page : VIII], des échantillons biologiques [tissus, sang, exo-parasites, crotte] ainsi que le marquage de l'individu à l'aide d'une puce numérique.

Chaque animal capturé possède une fiche individuelle dont la date de capture, l'emplacement et le lieu de capture. L'identité et d'autres informations biologiques et techniques y sont notées.

Les animaux recapturés sont connus par leurs identités après le passage du transpondeur sur la puce dans son corps. La fiche de collecte de ces animaux est vérifiée au cas où les échantillons biologiques manque ou insuffisants. Quand les échantillons collectés sur l'animal sont complets, il est pesé puis retourné dans son piège. De là, il attend sa libération pour la forêt. Dans le cas contraire, des collectes des échantillons supplémentaires se font après le pesage. Ces traitements se font sans anesthésier l'animal.

3.5- Marquage et relâchement des individus capturés.

A la fin des collectes des données et sous anesthésie, une puce numérique est injectée sous cutané sur la partie antérieure dorsale du tronc de l'animal à l'aide d'un pistolet spécial pour les animaux capturés dans les forêts. L'individu est ainsi facilement reconnaissable par un transpondeur en cas de re-capture. Il est remis dans un piège où il reprend progressivement son état de conscience. Et il est relâché chaque après-midi à la même localité, l où tous les pièges sont ravitaillés en appât. Tous micromammifères capturés dans les forêts ont ainsi leurs identités avant d'être relâchés vers la fin de l'après midi au même endroit de leur capture. Par contre, à l'exception des individus capturés au Campement, ceux qui sont capturés aux villages sont asphyxiés par Isoflurane, puis enterrés au campement après la collecte des échantillons biologiques et informations morphométriques, car il nous est impossible de les ramener.

Des précautions ont été prises durant cette étude afin d'éviter la transmission des maladies dans le milieu comme. Pour cela, il y a utilisation des gans et fermeture des pièges quand elles sont vides. A la fin de chaque série de captures, les pièges sont nettoyés avec de l'eau savonnée pour enlever les odeurs et les traces de sang. En détectant ces odeurs, l'animal peut éviter les pièges en craignant un danger par la présence d'un nouveau groupe inconnu sur son territoire.

CHAPITRE III : RESULTATS ET INTERPRETATIONS.

1- ESPECES RECENSEES DURANT LA PRESENTE RECHERCHE.

1.1- Détermination, répartitions spatiale et temporelle des espèces recensées.

1.1.1- Espèces recensées.

A titre de rappel, ce travail de recherche a pour objectifs, 1- de décrire l'abondance des *Rattus rattus* à l'échelle de temps et de l'espace et de 2- de déterminer les effets de sa présence sur d'autres micromammifères cohabitants. Afin d'atteindre ces objectifs, des suivis à long terme de l'espèce sont ainsi instaurés dans la région entre 2006 et 2009. Les espèces concernées font parties des Primates de la famille de Cheirogalidae, des rongeurs de la famille Muridae et des insectivores de la famille de Tenrecidae. Différentes méthodes sont ainsi adoptées pour inventorier et déterminer les espèces dans divers types de milieu : forêts et habitations humaines, et différentes périodes : sèche et humide.

Décrits dans la partie méthodologique [Voir : 1.3- Stratégie d'échantillonnage et de collecte des informations. Chapitre II : Méthodologie ; page : 88], les inventaires et les observations des espèces se font indirectement par suivis des facteurs écologiques à l'aide des enquêtes au niveau des villageois, des surveillances périodiques du milieu environnant [Suivis diurne et nocturne le long des transects] et des observations des prédateurs et les analyses. Des séances de capture directe des espèces sont organisées dans les forêts et les habitations humaines environnantes, à l'aide des pièges Sherman.

a- Espèces identifiées lors des inventaires indirects.

Les enquêtes au niveau des villageois, nous permettent de recenser les espèces des micromammifères intéressées par la recherche. Parmi elles, 3 espèces des rongeurs, une espèce des lémurien sont mentionnées : *Microcebus griseorufus*, avec 2 espèces des insectivores : *Echinops telfairi* Sora, *Setifer setosus* Sokina. Entraînant des dégâts remarquables aux champs de culture et dans les habitations humaines, *Rattus rattus* et *Mus musculus* sont deux espèces de rongeurs introduites les plus reconnues par les villageois. Cependant, *Eliurus myoxunus* est considéré par les villageois comme étant la seule espèce endémique des rongeurs dans la région. La population des villages aux alentours des forêts distingue cette espèce par la présence d'une queue touffue et sa préférence des milieux forestiers. *Eliurus myoxunus* est alors surnommé localement Voalavonala. Pourtant, certains villageois confondent *Eliurus myoxunus* avec l'insectivore *Suncus madagascariensis* Voalavofotsy.

Pourtant, durant les suivis le long des transects instaurés dans les forêts, deux espèces sont rencontrées, à savoir *Rattus rattus* et *Microcebus griseorifus*. Ces espèces sont rencontrées surtout durant les suivies nocturnes. Cependant, *Mus musculus* et *Rattus rattus* sont aperçus dans les habitations humaines.

Lors des observations des prédateurs, un nid de rapaces : *Tyto alba*, oiseau prédateur des micro-mammifères localement appelé Vorondolo, a été repéré et suivi dans la forêt galerie : Altitude 152, latitude 23° 39' 139" et longitude 044° 37' 881" [Sud Pink II / West Bleu Est (GEL)]. Les résultats des analyses des débris d'os composants des pellettes attestent l'existence des espèces de rongeurs *Rattus rattus*, *Mus musculus* et des primates *Microcebus griseorifus* dans les forêts. Notons que ces espèces sont pourchassées par l'oiseau prédateur.

En résumé, 8 espèces sont recensées durant les inventaires indirectes dans la régions dont un primate [*Microcebus griseorifus*], 3 rongeurs [*Eliurus myoxinus*, *Rattus rattus* et *Mus musculus* et 3 insectivores [*Echinops telfairi*, *Setifer setosus* et *Suncus madagascariensis*].

b- Espèces recensées par capture.

Les animaux sont capturés directement à l'aide des pièges Sherman, installés dans les forêts et dans les habitations humaines [Voir : 1.3.1- Recensement des espèces par capture directe. Chapitre II : Méthodologie ; page : 88]. De cette pratique, 6 espèces sont capturées dans la région pendant deux saisons : humide et sèche. Une de ces espèces est classée parmi les Primates : *Microcebus griseorifus*, une les insectivores : *Echinops telfairi* et 4 les rongeurs : *Rattus rattus*, *Mus musculus*, *Eliurus myoxinus* et une espèce nouvellement recensée dans la région.

L'analyse comparative des données morphométriques des espèces capturées a démontré que cette dernière espèce de rongeurs, fait partie des Nesomyinae et du genre *Macrotarsomys*. Elle est endémique et se nomme *Macrotarsomys bastardi*.

Par rapport aux autres rongeurs capturés, *Macrotarsomys bastardi* présente des caractères intermédiaires entre *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Cette espèce a un pelage mou avec une coloration grise sur la partie dorsale, semblable à ceux des *Mus musculus* et *Eliurus myoxinus*. Tandis que celui de *Rattus rattus* est dur et a une teinte marron. Pourtant, les 4 espèces de rongeurs ont un pelage blanc ou blanchâtre sur la partie ventrale.

Rattus rattus est alors facilement reconnaissable par son pelage dorsal marron, sa grande taille. L'espèce pèse en moyenne 98,51 grammes et a une longue queue nue et écailleuse qui peut mesurer plus de 1,5 fois de la longueur de son corps.

Au stade juvénile, *Macrotarsomys bastardi*, *Eliurus myoxinus* et *Mus musculus* sont difficilement reconnaissables, car ils ont une forte ressemblance. Néanmoins, certains caractères morphométriques permettent de les identifier surtout au stade adulte et cela, selon la longueur des oreilles, la longueur des pieds et les caractéristiques de la queue.

Durant la capture, *Eliurus myoxinus* a un poids moyen de 11,41 grammes. Il se distingue des autres espèces par ses grandes oreilles et sa longue queue touffue. Toutefois, *Mus musculus* ayant la même valeur du poids moyen qu' *Eliurus myoxinus*, est plus petit que *Macrotarsomys bastardi*. Cette espèce a des oreilles plus courtes que celles des *Eliurus myoxinus*. *Macrotarsomys bastardi*, l'espèce est aussi caractérisée par sa taille et ses oreilles moyennement grandes. Comparé aux espèces *Rattus rattus* et *Eliurus myoxinus*, il présente un long pied et pèse 19,66 grammes au moment de la capture.

Il est à noter que, tout individu capturé et relâché dans les forêts est marqué par une puce numérique, durant les périodes d'échantillonnage. Cette puce est injectée sous cutané sur la partie antérieure dorsale du tronc de l'animal. En cas de re-capture, ces individus sont facilement reconnaissables par un transpondeur.

Les relevés morphométriques de chaque individu capturé sont représentés dans l'annexe XIII : Identité, localité et données morphométriques caractéristiques des espèces capturées ; page : CXIII. De ces données, on constate que *Rattus rattus* a une grande taille et un poids élevé parmi les espèces capturés. Il est suivi de l'espèce *Echinops telfairi*, *Microcebus griseorifus*, des *Macrotarsomys bastardi*, *Eliurus myoxinus* et *Mus musculus*.

Au total, 4 espèces autochtones et 2 espèces exotiques sont recensées durant les séances de captures dans divers endroits.

Les figures n°24 et 25 ci-dessous nous représentent les photos des espèces capturées dans la région et les différences morphométriques entre les rongeurs autochtones et *Rattus rattus*.

Le tableau n°7 ci-dessous ventile la liste des espèces avec leurs statuts et les lieux où elles étaient capturées.

Le tableau n°8, ci-après, nous résume les mesures minimale, maximale et moyenne de quelques caractères indicatifs des espèces capturées.

Tableau n°7 : Statut et répartition des espèces capturée par habitat.

Espèce	Nom vernaculaire	Famille	Ordre	Lieu de capture	Statut
<i>Rattus rattus</i>	<u>Voalavo</u>	Muridae	Rongeurs	Villages et forêts	Introduite
<i>Mus musculus</i>	<u>Totozy</u>	Muridae	Rongeurs	Villages et forêts	Introduite
<i>Eliurus myxunus</i>	<u>Voalavonala</u>	Muridae	Rongeurs	Forêts	Endémique
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	<u>Voalavonala</u>	Muridae	Rongeurs	Forêts	Endémique
<i>Microcebus griseorufus</i>	<u>Songiky</u>	Cheirogalidae	Primates	Forêts	Endémique
<i>Echinops telfairi</i>	<u>Sokina</u>	Tenrecidae	Insectivores	Forêts	Endémique

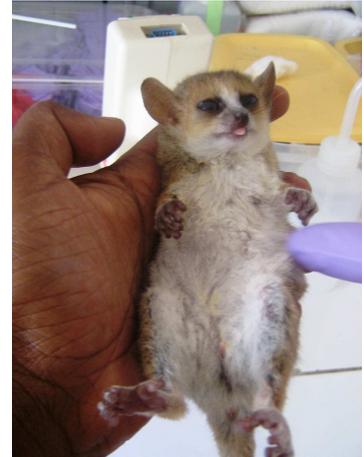
Ces résultats ont été publiés en 2008 dans l'article « *Discovery of Macrotarsomys bastardi at Beza Mahafaly Special Reserve, southwest Madagascar, with observations on the dynamics of small mammal interactions* » [Voir annexe XXI ; page : CLXVII], les rongeurs inventoriés dans la région de Bezà Mahafaly comptent actuellement 4 espèces dont 2 autochtones : *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi* et 2 exotiques : *Rattus rattus*, *Mus musculus*.



Rattus rattus



Mus musculus



Microcebus griseorufus



***Macrotarsomys bastardi*
et *Rattus rattus***



Eliurus myoxinus



Echinops telfairi

Figure n°24 : Photos des espèces capturées dans la région.

FACE DORSALE



Rattus rattus et *Macrotarsomys bastardi*



Eliurus myoxinus et *Rattus rattus*

FACE VENTRALE



Rattus rattus



Macrotarsomys bastardi



Eliurus myoxinus

Figure n°25 : Photos des différences morphométriques des rongeurs capturées dans la région

Tableau n°8 : Mesures minimale, maximale et moyenne des caractères indicatifs des espèces capturées.

Espèces		<i>Rattus rattus</i>			<i>Echinops telfairi</i>			<i>Micocebus griseorifus</i>			<i>Macrotarsomys bastardi</i>			<i>Eliurus myoxinus</i>			<i>Mus musculus</i>		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Poids [g]		24.8	160	98.92	61.9	92	79.3	18	89	44.3	18	23	19.7	23	23	23	7	16	11.49
Longueur [mm]	Tête	36.1	51	45.9	39.4	44.5	41.7	28	39	33	32.3	35.1	33.8	31.6	31.6	31.6	20.4	27.7	24.66
	Corps	82	150	115.2	87.2	145	112	60	123	87.6	72	75	74	55	55	55	33.8	65	49.66
	Queue	136	236	199.1	0	0	0	90	163	140.6	113	180	143	120	120	120	42.3	80	69.79
	Oreilles	18.6	25	21.73	16.6	21.4	19.6	15	32,5	21.7	16.6	18.4	17.7	20.6	20.6	20.6	9.1	14.6	12.01
	Pied	28	39	32.08	15	17.3	16.5	17.5	39.8	28.8	26	28.5	27.5	25	25	25	13.8	18.8	15.24

A : Mesure minimale.
 B : Mesure maximale.
 C : Moyenne.

Les mesures sont en millimètre.

1.1.2- Répartitions spatiale et temporelle des espèces recensées.

Avant de traiter les résultats de capture, il nous paraît nécessaire de rappeler que deux séances de capture [période sèche et période de pluies] ont été organisées dans 7 sites d'échantillonnage dont 3 types de forêts et 4 habitations humaines [Voir : 1.3- Stratégie d'échantillonnage et de collecte des informations. Chapitre II : Méthodologie ; page : 88].

Au total, 118.560 échantillonnages ont été réalisés dans la région durant l'année 2006 et 2007 [entre octobre et septembre], avec un taux de réussite de 0,52 %. 652 individus sont pris aux pièges en totalité dont 15,05% sont recapturés durant l'année.

6 espèces de micromammifères sont capturées dans la région durant les deux périodes d'échantillonnage dont *Microcebus griseorifus*, *Rattus rattus*, *Mus musculus*, *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi* et *Echinops tefairi*.

De ces résultats, 556 individus, soit 85,27%, sont collectés dans les forêts, contre 96 individus attrapés dans les villages. L'identité, la localité et les caractéristiques morphométriques de chaque individu capturé lors de cette recherche sont représentées dans l'annexe XIII : Identité, localité et données morphométriques caractéristiques des espèces capturées ; page : CXIII.

Durant les séances de capture, les espèces : *Microcebus griseorifus* et *Rattus rattus*, sont recapturées dans les forêts avec un taux variable entre 8,73% et 57,28%. Pourtant, aucun individu n'est recollecté dans les villages et au campement. Ce phénomène est dû à l'organisation adoptée durant les collectes aux villages : capture sans relâche. Cependant, les taux de réussite à la capture aux villages sont plus élevés qu'à ceux des forêts épineuses et sèches. Les forêts galeries tiennent le premier rang au niveau du taux de réussite en capture avec une valeur de 0,94%.

Le tableau n°9 présenté suivant, nous résumant les espèces et les effectifs des individus capturés par habitation : naturelle et humaine.

Tableau n°9 : Espèces et nombres d'individus capturés par site d'échantillonnage.

Habitation	Lieu de capture	Nombre échantillonnage	Espèces capturées	Individus capturés	Nouvelles captures	Récaptures	Taux de capture (%)	Taux de recapture (%)
Naturelle	Forêts galeries	33120	<i>Microcebus griseorifus</i>	313	199	114	0.9450483	57.286432
			<i>Rattus rattus</i>					
			<i>Mus musculus</i>					
			<i>Eliurus myoxinus</i>					
			<i>Macrotarsomys bastardi</i>					
			<i>Echinops telfairi</i>					
	Forêts épineuses	33120	<i>Microcebus griseorifus</i>	131	94	37	0.3955314	39.361702
			<i>Rattus rattus</i>					
			<i>Echinops telfairi</i>					
	Forêts sèches	33120	<i>Microcebus griseorifus</i>	112	103	9	0.3381643	8.7378641
			<i>Rattus rattus</i>					
			<i>Echinops telfairi</i>					
Humaines	Mahazoarivo	4800	<i>Rattus rattus</i>	34	34	0	0.7083333	0
			<i>Mus musculus</i>					

Habitation	Lieu de capture	Nombre échantillonnage	Espèces capturées	Individus capturés	Nouvelles captures	Récaptures	Taux de capture (%)	Taux de recapture (%)
	Ampitanabo	4800	<i>Rattus rattus</i>	19	19	0	0.3958333	0
			<i>Mus musculus</i>					
	Ihazoara	4800	<i>Rattus rattus</i>	20	20	0	0.4166667	0
			<i>Mus musculus</i>					
	Campement	4800	<i>Rattus rattus</i>	23	23	0	0.4791667	0
			<i>Mus musculus</i>					
Total ou moyen		118560	6 espèces	652	492	160	0.52553485	15.0551426

Au cours de l'année, l'effectif des individus capturés dans chaque site de collecte varie. Les résultats de capture ont montré que le taux de capture est dédoublé durant la saison sèche. Il est de 30,82% durant la saison humide, contre 69,17% pendant la saison sèche.

Le tableau n°10 ci-après, nous donne la variation mensuelle de l'effectif des individus capturés durant les saisons de collecte.

Tableau n°10 : Variation mensuelle de l'effectif des individus capturés par site, durant les saisons de collecte.

Saisons Sites	Humide						Sèche					
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept
Forets galeries	21	8	11	18	4	2	7	51	42	55	55	39
Forets epineuses	10	4	6	3	7	5	2	37	15	20	13	9
Forets sèches	10	8	3	7	13	3	8	20	15	7	14	4
Mahazoarivo	4	2	3	2	4	5	5	2	0	2	2	3
Ampitanabo	1	1	3	2	2	3	0	3	0	2	0	2
Ihazoara	1	1	3	4	2	2	0	1	3		2	1
Campement	2	1	2	3	4	1	1	3	1	2	3	0
Effectif des individus par mois	49	25	31	39	36	21	23	117	76	88	89	58
Effectif des individus par saison	201						451					
Taux de capture par saison [%]	30.82822086						69.17177914					

Durant les échantillonnages, on constate que certaines espèces sont capturées durant toute l'année : *Rattus rattus*, *Microcebus griseorifus* et *Mus musculus*. D'autres sont rencontrées durant une des deux saisons. *Macrotarsomys bastardi* et *Eliurus myoxinus* sont seulement capturées durant la période sèche dans les forêts galeries. *Echinops telfairi* est recensé durant la saison de pluies et au début de la saison sèche.

Le tableau n°11 présenté ci-dessous, nous résume la distribution des espèces capturées au cours des saisons.

Tableau n°11 : Distribution des espèces capturées au cours des saisons.

Espèces capturées	Saison de pluies						Saison sèche					
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept
<i>Rattus rattus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Mus musculus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Microcebus griseorufus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Echinops telfairi</i>		*	*	*	*	*	*	*				
<i>Macrotarsomys bastardi</i>								*	*			
<i>Eliurus myoxinus</i>									*			

* : Présence.

1.2- Description quantitative de l'espèce concernée par la recherche : *Rattus rattus*.

Comme nous avons décrit précédemment, la rencontre d'une espèce et le nombre des individus capturés, dépend du milieu de collecte et la saison durant laquelle les séances d'échantillonnage se sont déroulées. De ce fait, une variation en effectif est constatée chez *Rattus rattus* suivant les différents types d'habitation et les périodes de capture.

Le nombre des individus capturés par site et durant les séances d'échantillonnages est ainsi résumé dans le tableau n° 12 ci-après.

Tableau n°12 : Effectif mensuel des *Rattus rattus* capturés par site durant une année.

Saisons Espèces	Saison humide						Saison sèche						Total
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	
<i>Forêts galeries</i>	12	6	3	0	0	0	2	1	8	10	6	4	52
<i>Forêts épineuses</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Forêts sèche</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	5
<i>Mahazoarivio</i>	2	1	2	2	4	3	2	1	0	1	2	3	23
<i>Ampitanabo</i>	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	5
<i>Ihazoara</i>	1	0	1	3	2	1	0	1	2		1	1	13
<i>Campement</i>	1	1	2	1	3	1	0	2	1	2	1	0	15
Total par mois	17	10	8	7	9	7	4	6	12	16	11	8	115

1.2.1- Abondance de l'espèce.

Au total, 115 rats sont capturés durant une année dans les 7 sites d'échantillonnage. 51,30% des individus sont recensés dans les forêts et 48,69% dans les habitations humaines. Pourtant chaque site a des conditions biophysiques qui lui sont propres. L'analyse de la variation saisonnière des effectifs nous permet de déterminer la période favorable à l'espèce au cours de l'année. Ainsi, le type d'habitat le plus fréquenté est-il précisé par l'étude de la distribution des effectifs dans divers lieux de capture.

a- Variation saisonnière de l'abondance de l'espèce.

En général, les individus capturés durant la période sèche sont plus nombreux que ceux qui sont recensés durant la période de pluies. Au début de la saison humide [octobre], le nombre de *Rattus rattus* capturé décroît progressivement jusqu'au début de la saison sèche [Avril]. Au mois d'avril, l'effectif des individus s'accroît et atteint le pic maximal au milieu de la saison sèche : mois de juillet.

La figure n°26 ci-après, nous montre la variation de l'effectif des *Rattus rattus* capturés durant les périodes sèche et humide.

Cependant, l'analyse de l'effectif des individus par types d'habitation au cours de l'année, confirme le fait que l'espèce concernée se comporte différemment.

Durant la saison sèche, le nombre des *Rattus rattus* recensé dans les forêts se multiplie progressivement par rapport à celui qui est inventorié aux villages et au Campement. Les individus capturés dans les forêts représentent 63,15% des échantillons, contre 36,84% pour ceux qui sont rencontrés dans les villages.

Ce phénomène se renverse durant la saison de pluies, moment où l'effectif des rats capturés aux villages s'accroît constamment, contrairement à celui des individus rencontrés dans les forêts. Pendant cette période, 39,35% des individus sont recensés dans les forêts contre 60,34% des individus inventoriés dans les villages.

La figure n°27 ci-dessous nous présente la variation des effectifs des *Rattus rattus* capturés par types d'habitation durant les deux périodes de capture.

b- Distribution et analyse comparative de l'abondance suivant les types d'habitation.

L'analyse des résultats de capture obtenus par site durant les deux périodes et leur comparaison, après calcul de l'indice de similarité de Steinhaus [Voir : 2.3- Méthode différentielle. Chapitre II : Méthodologie ; page : 103], ont montré qu'une différence s'observe au niveau de l'effectif des individus recensés.

Les forêts, les forêts galeries contiennent plus de *Rattus rattus* que les forêts épineuses et sèches. Elles présentent un taux de capture de 88,13%, contre 8,47% pour les forêts sèches et 3,38% pour les forêts épineuses. L'effectif des rats est faible dans les forêts épineuses.

De ces résultats, on constate que les forêts épineuse et sèche se ressemblent, avec un degré de similarité de 57%. Cependant, les forêts galeries diffèrent des deux autres, avec une proportion de 93% pour les forêts sèches et de 82% pour les forêts épineuses.

Dans les habitations humaines, le village de Mahazoarivo contient la majorité des individus capturés : 41,07%. Il est suivi du Campement [26,78%], Ihazoara [23,21%] et Ampitanabo [8,92%].

La comparaison de ces résultats nous permet de regrouper les villages de Mahazoarivo, Ihazoara et le Campement en un seul, car ils ont une forte ressemblance dont les valeurs sont comprises entre 72 et 93%. Comparé aux autres villages, le village d'Ampitanabo dispose d'un taux de similarité compris entre 50 et 60%. Malgré tout, les résultats issus de ce dernier village sont très proches de ceux qui sont collectés dans les forêts sèches dont le degré de similarité équivaut à 1.

La matrice suivante [tableau n°13 ; page : 128] nous donne les indices de similarité après comparaison deux à deux des sites. Les figures n°28 et 29 nous montrent la distribution de l'effectif de *Rattus rattus* [en pourcentage] par types d'habitation et le rang de chaque site de collecte.

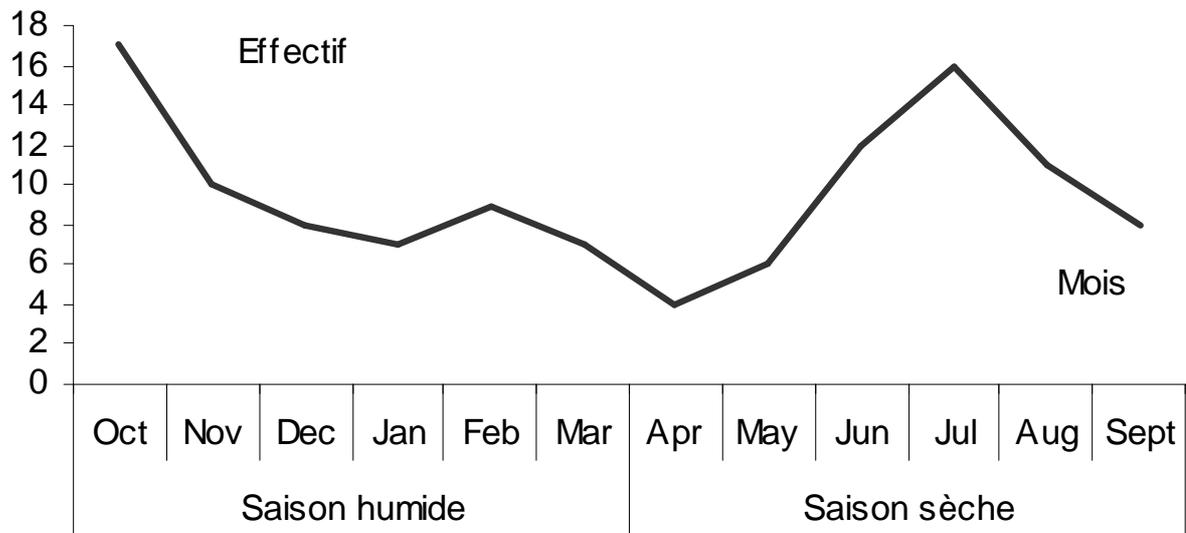


Figure n°26 : Variation de l'effectif des *Rattus rattus* capturés dans la région suivant les périodes.

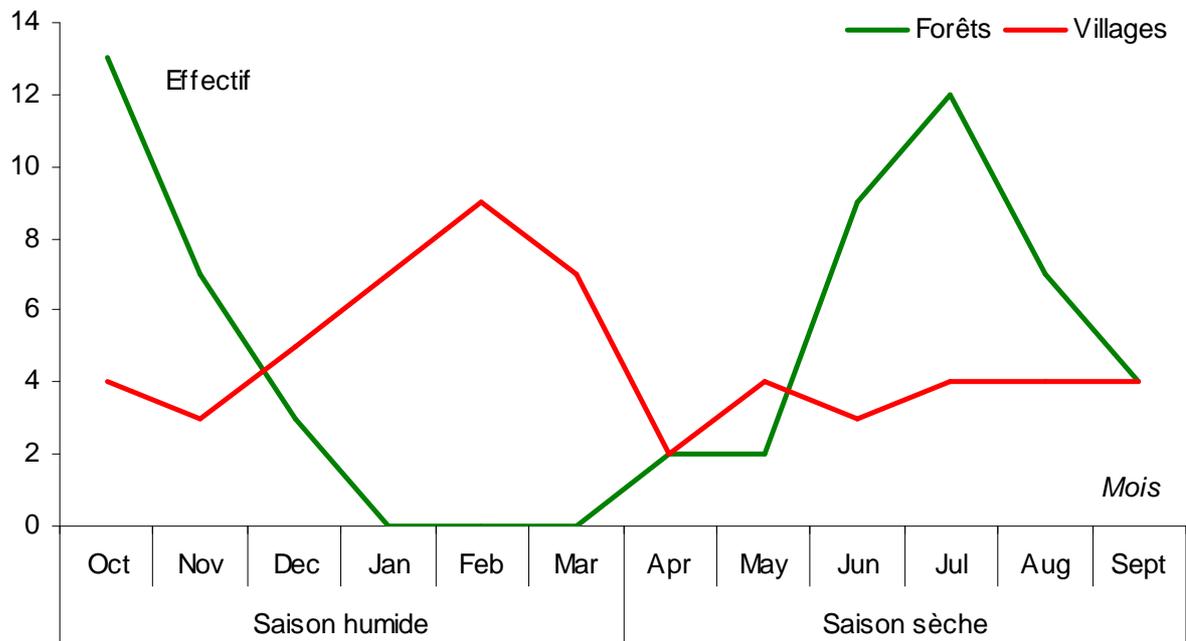


Figure n° 27 : Variation de l'effectif des *Rattus rattus* capturés par type d'habitation durant les deux saisons de captures.

Tableau n°13 : Indices de similarité des sites de capture.

Habitations	Forêts galeries	Forêts épineuses	Forêts sèches	1	2	3	4
Forêts galeries							
Forêts épineuses	0.07						
Forêts sèches	0.18	0.57					
1	0.61	0.15	0.36				
2	0.18	0.57	1	0.36			
3	0.4	0.27	0.56	0.72	0.56		
4	0.45	0.24	0.5	0.79	0.5	0.93	

Code des villages :

- 1 : Mahazarivo,
- 2 : Ampitanabo,
- 3 : Ihazoara,
- 4 : Campement.

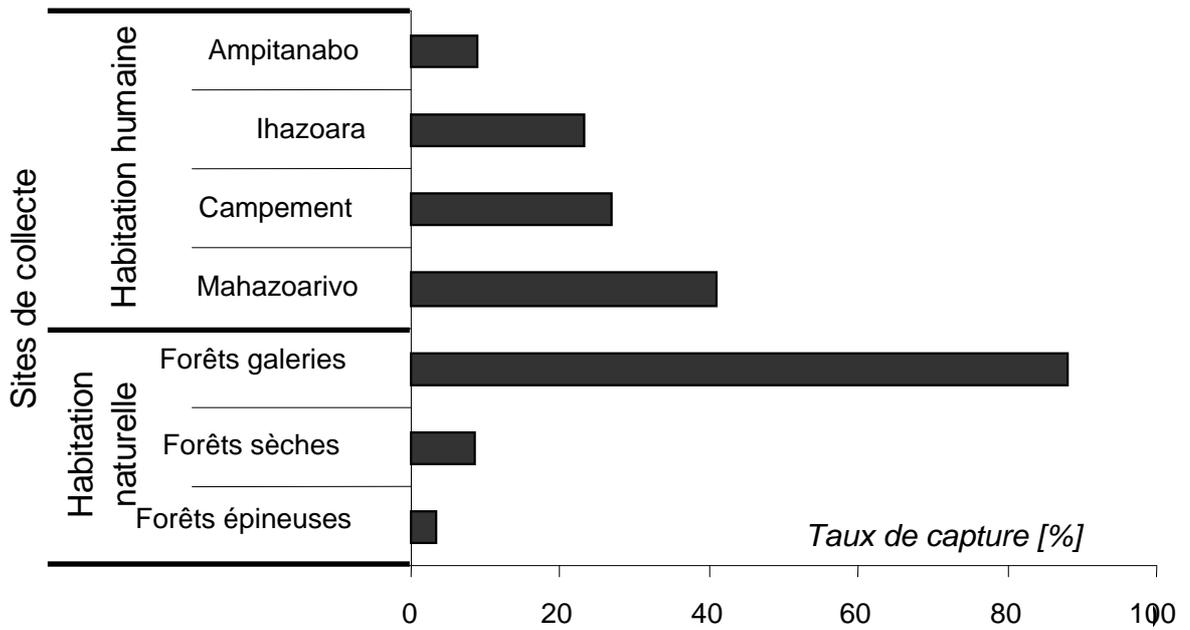


Figure n°28 : Distribution de l'effectif des *Rattus rattus* capturés suivant le type d'habitation.

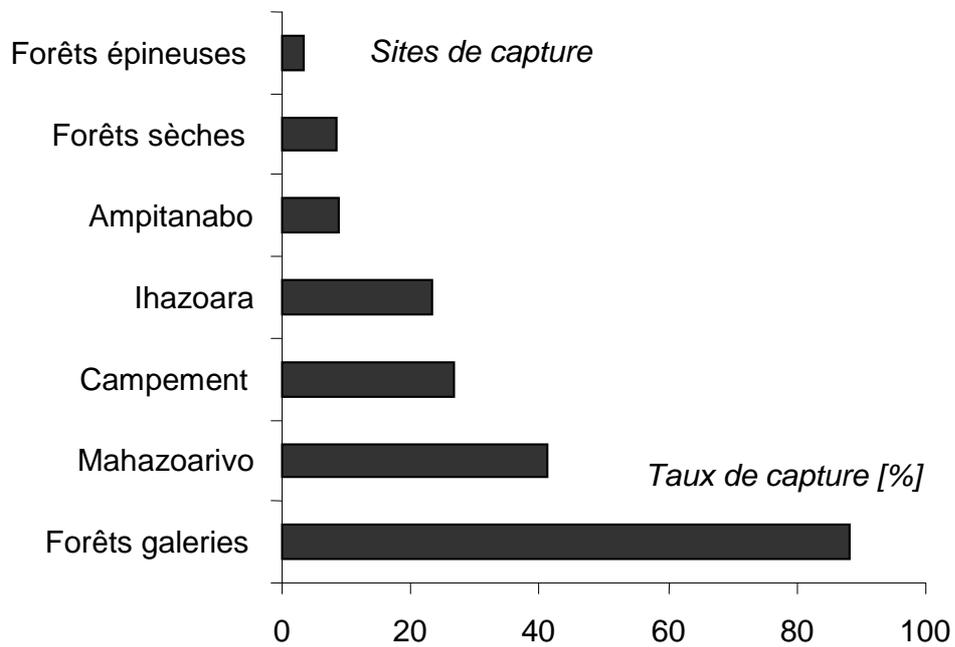


Figure n°29 : Rang des sites de collecte par rapport au effectif des *Rattus rattus* capturés.

Ainsi, *Rattus rattus* se répartit-il inégalement dans les sites de capture durant les deux périodes. C'est que, d'après les analyses faites ultérieurement [Voir : 2- Description et analyse de facteurs écologiques considérés. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 146], les facteurs écologiques du milieu agissent différemment dans chaque site. Par conséquent, il est possible qu'à première vue, la distribution de l'effectif des *Rattus rattus* dans les différentes habitations repose sur les variations des conditions écologiques. Or, ces variations d'effectif peuvent également être dues au hasard, suite à une simple fluctuation d'échantillonnage. Afin de déterminer les causes exactes de la dispersion de l'espèce concernée, les variances sont analysées simultanément par la méthode ANOVA [Test F] [Voir : 2.1- Test F ou ANOVA. Chapitre II : Méthodologie ; page : 100].

De ce fait, deux hypothèses sont à vérifier pour cette recherche :

- *hypothèse nulle* [H_0]: les différences constatées au niveau des moyennes des échantillons n'ont pas une différence significative. La population est supposée en équilibre statique, car elle a une réponse semblable face aux changements écologiques du milieu.
- *hypothèse alternative* [H_1]: il y a une différence nette entre les moyennes. L'effectif de la population a une variation importante durant les séances de capture. Des facteurs, autres de ceux qui sont dus à l'erreur d'échantillonnage, ont influencé la distribution de l'effectif des *Rattus rattus* dans les sites. La population présente alors une croissance ou une décroissance doublement remarquable.

Après calculs, la variance intragroupe [V_E] est égale à 6,63 avec une dispersion intragroupe [SCE] de 278,65 et un nombre de degrés de liberté [v_E] de 42. La variance intergroupe ou V_C est de 22,40, avec une dispersion intergroupe [SCI] égale à 134,31 et un nombre de degrés de liberté [v_C] de 6. De ces résultats, la variance intragroupe V_E est inférieure à la variance intergroupe V_C . Ce qui rend supérieure à 1 le rapport entre variance intergroupe et variance intragroupe [$F_{\text{expérimental}} < 1$], $F_{\text{expérimental}}$ est égal à 3,38.

Comparée à celle de F_S de la table de Snédécour, obtenue à l'intersection de v_C et v_E , cette valeur est supérieure à celle de F_S qui est égale à 2,34 au coefficient de sécurité de 0,05%.

Dans ce cas, l'hypothèse nulle est rejetée et les moyennes présente une différence nette. La population de *Rattus rattus* subit une variation importante en effectif dans les différents habitats. C'est pourquoi d'autres facteurs que ceux de l'erreur d'échantillonnage, ont influencé sur la dispersion de l'effectif des *Rattus rattus* dans les sites.

1.2.2- Densité.

Comme nous avons déjà mentionné précédemment, une partie des animaux capturés seulement est relâchée dans le milieu naturel [Voir : 1.3- Stratégie d'échantillonnage et de collecte des informations. Chapitre II : Méthodologie ; page : 88]. Cette organisation a certainement une conséquence sur les effectifs des individus recapturés durant les deux périodes de collecte. Malgré les efforts effectués, la densité absolue de la population ne peut-elle pas être calculée.

Par contre, une appréciation est faite à partir des individus capturés dans les différents sites, rapportés aux surfaces des localités où on a implanté les pièges.

Rappelons que, dans les villages, 60 pièges sont installés sur 144 localités ayant chacune une superficie de 25 m². 20 pièges sont implantés au Campement sur une superficie de 200 m². Au total, les pièges sont déposés sur une superficie de 7,6 ha dans les villages et au campement durant une année.

Au total 56 individus sont inventoriés dans les villages et au campement durant une année. Dans ce cas, la densité des *Rattus rattus* occupant ces endroits est estimée à 7,36 individus par ha.

Dans chaque forêt, les pièges sont implantés dans une surface de 7,78 ha, soit 23,36 ha au total. L'effectif total des individus capturés dans les 3 forêts est de 59. De ce fait, la densité des *Rattus rattus* dans les forêts est estimée à 2,52 individus par ha.

Dans l'ensemble, la densité des *Rattus rattus* vivant dans la région est estimée à 4 individus par ha. Les échantillonnages sont faits dans une superficie de 30,7 ha, durant une année.

Le tableau n°14 ci-après, résume les densités calculées et les densités estimées des *Rattus rattus* [individus / ha] dans les différents types d'habitation.

Tableau n°14 : Densités calculées et estimées des *Rattus rattus* [individus/ha] dans les différents types d'habitation.

Types habitations	Sites	Superficie en ha	Individus capturés	Densité : individu par ha		
				calculée	estimée	Par habitation
Naturelle	Forêts galeries	7,78	52	6,6	7	2,52
	Forêts épineuses	7,78	2	0,25	1	
	Forêts sèches	7,78	5	0,6	1	
Humaine	Mahazoarivo	1,2	23	19,1	19	7,36
	Ihazoara	1,2	13	10,8	11	
	Ampitanabo	1,2	5	4,1	4	
	Campement	4	15	3,75	4	
Total:		30,7	115	3,74	4	3,74

1.3- Caractéristiques de *rattus rattus* par rapport aux autres micromammifères.

Avant de traiter la présente partie, il nous paraît nécessaire de rappeler les objectifs globaux de cette étude : analyser les effets bioécologiques de *Rattus rattus* dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et ses environs : forêts et villages. De ce fait, la description de *Rattus rattus* par rapport aux autres micromammifères nous aide à mieux comprendre comment cette espèce introduite affecte l'écologie alimentaire, la démographie et l'écologie de la maladie sur les espèces endémiques. La compétition alimentaire et spatiale de *Rattus rattus* avec les autres espèces peuvent être évalué à partir de sa dominance, de ses comportements, de sa constance, ainsi que de sa fidélité au milieu.

1.3.1- Dominances.

Comme nous avons mentionné précédemment, 652 individus sont capturés durant la présente étude. Ces individus sont composés de 6 espèces et sont répartis dans différents types d'habitation. Les tableaux n°15 au 21 ci-après nous donnent les effectifs mensuels des individus capturés par espèces et par site pendant une année.

Tableau n°15 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans les forêts galeries.

Espèces / mois	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Total
<i>Microcebus griseorufus</i>	6	0	3	14	0	0	2	39	17	26	6	1	114
Recapture <i>Microcebus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	8	16	37	27	90
<i>Rattus rattus</i>	12	6	3	0	0	0	2	1	8	10	6	4	52
Recapture <i>Rattus rattus</i>	0	0	0	0	0	1	3	6	5	2	4	3	24
<i>Eliurus myoxinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Echinops telfairi</i>	2	1	5	3	4	1	0	0	0	0	0	0	16
<i>Mus musculus</i>	1	1	0	0	0	0	0	3	1	1	2	4	13
Total	21	8	11	18	4	2	7	51	42	55	55	39	313

Tableau n°16 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans les forêts épineuses.

Espèces / mois	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Total
<i>Microcebus griseorufus</i>	10	3	1	1	0	1	1	36	4	4	8	2	71
<i>Recapt Microcebus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	16	4	7	37
<i>Rattus rattus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Echinops telfairi</i>	0	1	5	2	7	4	1	1	0	0	0	0	21
Total	10	4	6	3	7	5	2	37	15	20	13	9	131

Tableau n°17 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans les forêts sèches.

Espèces / mois	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Total
<i>Microcebus griseorufus</i>	5	1	1	2	11	3	8	19	10	4	6	0	70
<i>Recapt Microcebus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	9
<i>Rattus rattus</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	5
<i>Echinops telfairi</i>	1	2	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Mus musculus</i>	3	4	1	2	0	0	0	0	1	1	3	4	19
Total	10	8	3	7	13	3	8	20	15	7	14	4	112

Tableau n°18 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans le village de Mahazoarivo.

Espèces / mois	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Total
<i>Rattus rattus</i>	2	1	2	2	4	3	2	1	0	1	2	3	23
<i>Mus musculus</i>	2	1	1	0	0	2	3	1	0	1	0	0	11
Total	4	2	3	2	4	5	5	2	0	2	2	3	34

Tableau n°19 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans le village d'Ampitanabo.

Espèces / mois	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Total
<i>Rattus rattus</i>	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	5
<i>Mus musculus</i>	1	0	3	1	2	1	0	3	0	1	0	2	14
Total	1	1	3	2	2	3	0	3	0	2	0	2	19

Tableau n°20 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans le village d'Ihazoara.

Espèces / mois	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Total
<i>Rattus rattus</i>	1	0	1	3	2	1	0	1	2	0	1	1	13
<i>Mus musculus</i>	0	1	2	1		1	0	0	1	0	1	0	7
Total	1	1	3	4	2	2	0	1	3	0	2	1	20

Tableau n°21 : Répartition des individus capturés par espèces et par mois dans le Campement de la Réserve.

Espèces / mois	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Total
<i>Rattus rattus</i>	1	1	2	1	3	1	0	2	1	2	1	0	15
<i>Mus musculus</i>	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	2	0	8
Total	2	1	2	3	4	1	1	3	1	2	3	0	23

Des ces résultats, *Microcebus griseorifus* compose la majorité des échantillons : 59,96% et *Eliurus myoxinus* forme la minorité : 0,15%. *Rattus rattus* constitue le 21,31% des individus capturés. Cependant, l'abondance des espèces varie suivant la saison et le type d'habitation.

a- Dominance des espèces suivant les saisons.

Toutes les espèces capturées ont une augmentation en effectif durant la saison pluvieuse. Toutefois, *Microcebus griseorifus* compose la majorité des individus capturés durant les deux périodes de capture. Comparé aux autres espèces, son effectif atteint un taux de 66,89% en saison sèche et de 31,16% en saison pluvieuse. *Rattus rattus* tient le second rang avec un taux de 19,45% en saison sèche et 29,15% en saison de pluies. *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys bastadi* sont rencontrés seulement durant la saison sèche.

Cependant, les espèces ont différents taux de variation en effectif entre les deux saisons. *Microcebus griseorifus* et *Echinops telfairi* ont une évolution remarquable au niveau de l'effectif des individus capturés entre les deux périodes. Malgré sa dominance le long de l'année, *Microcebus griseorifus* présente une réduction en effectif des individus recensés durant la saison de pluies. Une différence de 35,74 % est constatée entre le nombre des échantillons collecté durant la saison sèche et celui de la saison de pluies. Par contre, chez *Echinops telfairi*, l'effectif des individus rencontrés augmente durant la saison humide et dont la différence avec celui de la saison sèche est de 21,42%. De ce fait, la variation d'effectif de *Rattus rattus* est moindre [-1/3] par rapport à celle d'*Echinops telfairi* durant la saison pluvieuse.

La figure n°30 nous illustre la variation de l'effectif des espèces capturées durant les deux saisons.

Les figures n°31 et 32 ci-après ventilent respectivement, la dominance des espèces capturées et le taux de variation de l'effectif des espèces capturées durant les saisons de captures.

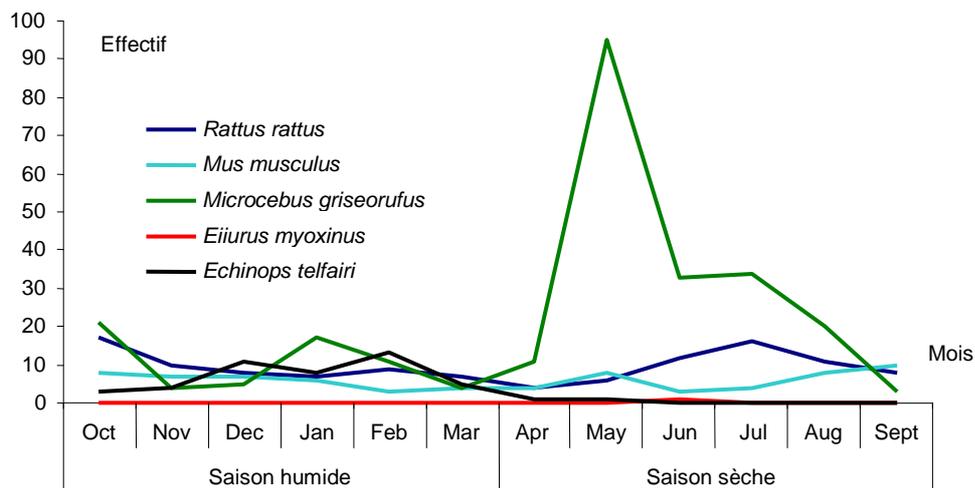


Figure n°30 : Variation de l'effectif des espèces capturées durant les deux saisons.

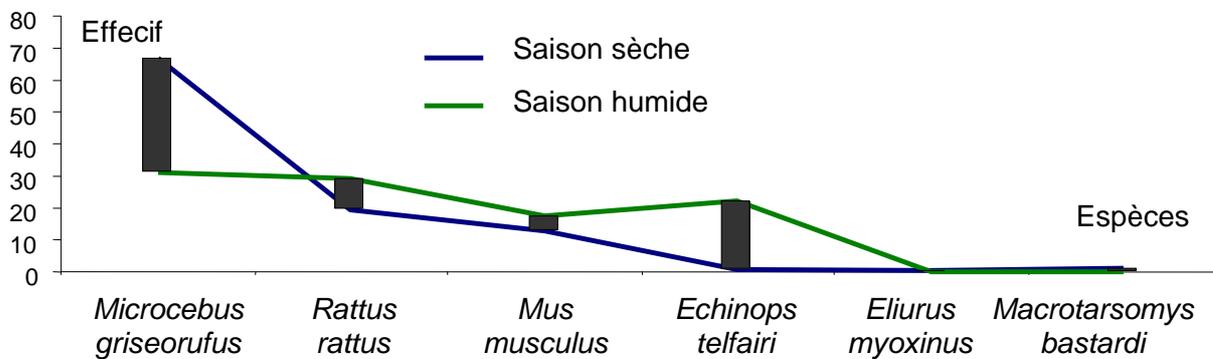


Figure n°31 : Dominance des espèces capturées durant les deux saisons.

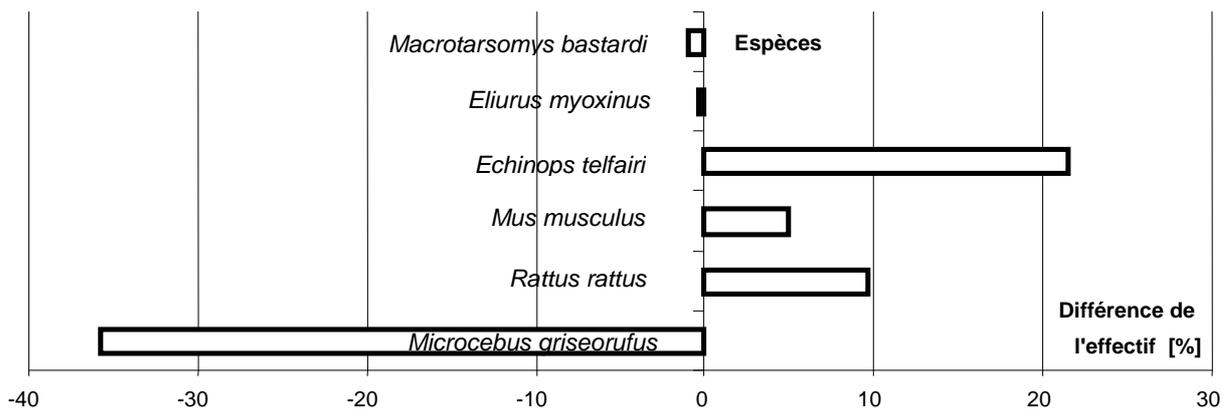


Figure n°32 : Taux de variation de l'effectif des espèces durant les deux saisons.

b- Dominance des espèces suivant les types d'habitation.

Comme nous l'avons développé précédemment [Voir : 3.1- Choix des sites d'échantillonnage. Chapitre II : Méthodologie ; page : 105], les sites de capture possèdent diverses caractéristiques biophysiques, pouvant influencer sur l'effectif des individus recensés. De ce fait, l'analyse de la répartition des espèces suivant le site nous permet de déterminer l'espèce dominante dans chaque lieu.

La figure n°33 ci-dessous nous montre la répartition de l'effectif des espèces capturées par type d'habitation durant la présente recherche

Dans les habitations humaines, deux espèces seulement sont inventoriées dont *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Les espèces forestières sont absentes. L'espèce *Rattus rattus* compose 43,07% des individus capturés et celle *Mus musculus* forme le 30,76%. Cependant, *Rattus rattus* présente une faible quantité dans le village d'Ampitanabo, comparée à l'espèce *Mus musculus*. Il forme seulement 26,31% des individus capturés. Malgré cela, *Rattus rattus* domine l'espèce *Mus musculus* dans les autres villages. L'espèce constitue respectivement 67,64%, 65% et 65,21% des échantillons collectés dans le village de Mahazoarivo, d'Ihazoara et au Campement de la Réserve.

Dans les habitations naturelles, 6 espèces sont rencontrées dans les forêts : *Microcebus griseorifus*, *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi*, *Rattus rattus*, *Mus musculus* et *Echinops telfairi*. L'espèce *Microcebus griseorifus* constitue la majorité des échantillons avec un pourcentage de 55,72%. Le reste est composé de diverses espèces dont la répartition se présente comme suit : *Rattus rattus* : 12,93%, *Echinops telfairi* : 10,08%, *Mus musculus* : 7,01%, *Macrotarsomys Bastardi* : 0,65% et *Eliurus myoxinus* : 0,21%.

Pourtant, après l'espèce *Microcebus griseorifus*, la dominance des espèces varie d'une forêt à l'autre. Dans les forêts galeries, *Rattus rattus* compte 26,13% des individus capturés. Il est plus nombreux que *Echinops telfairi* et les 3 autres rongeurs. Alors que, dans les forêts épineuses, *Echinops telfairi* forme l'espèce dominante après *Microcebus griseorifus* avec un pourcentage de 22,34%. *Rattus rattus* compose 2,12% des échantillons.

Or, dans les forêts sèches, l'effectif des *Echinops telfairi* [8,73% des échantillons] et celui des *Rattus rattus* [4,85% des échantillons], sont moins élevés que l'effectif des *Mus musculus*. De ce fait, *Mus musculus* constitue l'espèce dominante dans les forêts sèches après le *Microcebus griseorifus* avec un pourcentage de 18,44%.

De ces analyses, on remarque que seuls les rongeurs introduits se multiplient dans les villages : *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Cependant, ces deux espèces se développent aussi dans les forêts avec les espèces autochtones : *Microcebus griseorifus*, *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi* et *Echinops telairi*. La dominance des espèces change au cours de l'année et varie suivant le type d'habitat.

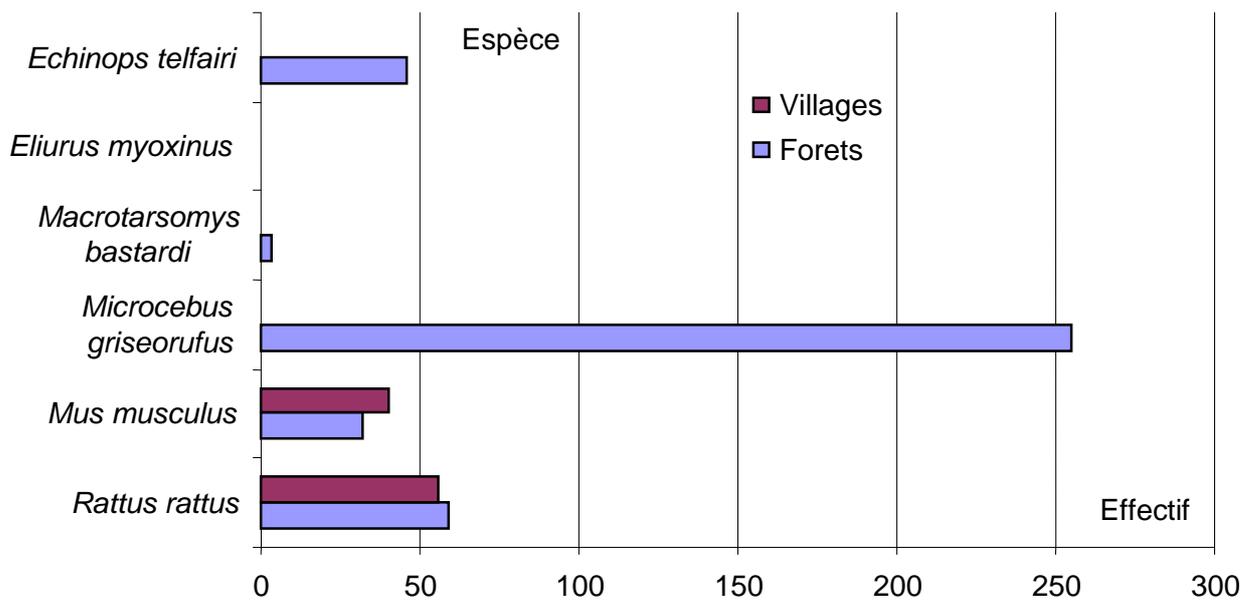
Les forêts peuvent être caractérisées par la dominance en *Microcebus griseorifus*, *Rattus rattus*, *Mus musculus* et *Echinops telairi* sur le milieu. Ainsi, les forêts peuvent être distinguées comme suit :

- Forêts galeries : forêts à *Microcebus griseorifus*, *Rattus rattus* et *Echinops telairi* ;
- Forêts épineuses : forêts à *Microcebus griseorifus*, *Echinops telairi* et *Rattus rattus*, et
- Forêts sèches : forêts à *Microcebus griseorifus*, *Mus musculus* et *Echinops Telfairi*.

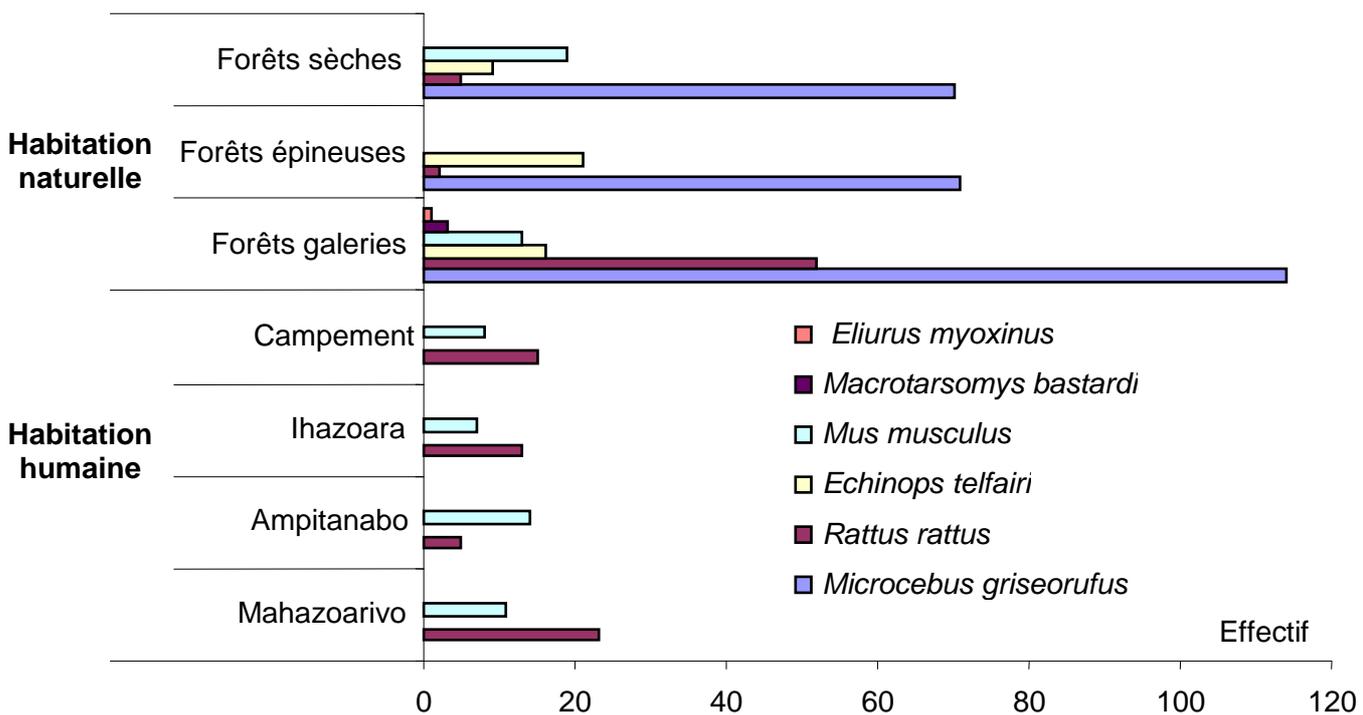
La figure n°34 ci-après, nous donne la distribution de l'effectif des espèces par site de capture.

Malgré tout, cette dominance constatée nous permet –elle de confirmer que l'espèce dominante dans chaque site caractérise exactement le milieu ?

Afin de répondre à cette question, il nous fallu d'analyser la constance et la fidélité de l'espèce au niveau du peuplement.



Figures n°33 : Répartition de l'effectif des espèces capturées par type d'habitation.



Figures n°34 : Distribution de l'effectif des espèces par site de capture.

1.3.2- Constance et fidélité.

Afin de déterminer la situation de l'espèce étudiée au niveau du peuplement dans un habitat, la capacité d'adaptation à leur environnement et la quantité de *Rattus rattus* par rapport aux autres espèces cohabitantes sont évaluées et décrites. De ce fait, l'analyse de la constance et de la fidélité nous permet de dégager les caractéristiques de l'espèce étudiée au niveau du peuplement. Ainsi, ces caractéristiques sont-elles obtenues à partir du tableau de la classification binomiale à l'intersection de la constance et de la fidélité [Voir : 2.2- Classification binomiale élémentaire. Chapitre II : Méthodologie ; page : 102].

Les résultats des analyses nous confirment que *Rattus rattus* ne présente pas des caractéristiques apparentes dans les 3 types de forêts et au village d'Ampitanabo. Cependant, l'espèce est encore rare dans les forêts et peu commune dans le village d'Ampitanabo. Malgré tout, la présence de l'espèce dans ces endroits est occasionnelle. Les valeurs de la constance sont comprises entre 0 et 49,99% et ces de la fidélité entre 0 et 24,99%.

Pourtant, dans les autres villages restants : Mahazoarivo, Ihazoara et au Campement, l'effectif de *Rattus rattus* sur le milieu est tolérant. L'espèce a une large répartition. Par contre, son abondance est insuffisante pour être caractéristique du peuplement. Les valeurs de la constance sont incluses entre 50 et 75,99% et celles de la fidélité varient entre 25 et 24,99%. Le tableau n°22 ci-après, nous donne les valeurs de la constance et de la fidélité de chaque type d'habitation. Tandis que, le tableau n°23 nous résume les caractéristiques de chaque localité suivant les valeurs de la constance et de la fidélité.

Tableau n°22 : Valeurs de la constance et de la fidélité de chaque type d'habitation.

Lieu	Constance	Fidélité
Forêts galerie	16.6134185	6.73194941
Forêts épineuses	1.52671756	0.61864362
Forêts sèches	4.46428571	1.80898022
Ampitanabo	26.3157895	10.6634624
Mahazoarivo	67.6470588	27.4113709
Campement	65.2173913	26.4268415
Ihazoara	65	26.3387521

Tableau n°23 : Caractéristiques de chaque localité suivant les valeurs de la constance et de la fidélité.

Habitation	Site	Constance	Fidélité	Caractéristiques
Naturelle	Forêts galeries	<i>Rattus rattus</i> est rare	La présence des <i>Rattus rattus</i> est occasionnelle	<i>Rattus rattus</i> ne présente pas des caractéristiques apparentes
	Forêts épineuses			
	Forêts sèches			
Humaine	Ampitanabo	<i>Rattus rattus</i> est peu commune	<i>Rattus rattus</i> est indifférente du milieu	<i>Rattus rattus</i> est tolérant et à une large répartition. Il n'est pas caractéristique du peuplement
	Mahazoarivo	<i>Rattus rattus</i> est commune		
	Ihazoara			
	Campement			

1.3.3- Distribution de l'espèce étudiée suivant la hauteur.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, les rongeurs sont semi-plantigrades et capables d'envahir différents types d'habitat. Ils préfèrent escalader et passent moins de temps sur le sol [Voir : 2.6- Ecologie. Chapitre I : Introduction sur les rongeurs exotiques ; page : 80]. Cependant, les autres espèces cohabitantes sont aussi semi-arboricoles [*Echinops telfairi*] et arboricoles [*Microcebus griseorifus*]. De ce fait, l'espèce étudiée peut avoir une occupation verticale particulière dans les différents endroits, pour éviter une forte compétition.

Afin d'observer l'espèce étudiée, des suivis nocturne et diurne, ainsi que des captures à différents niveaux de hauteur ont été organisés durant la présente recherche. Les pièges sont installés au sol et à une hauteur entre 1 et plus de 2 mètres sur les branches [Voir : 1.3.1- Recensement des espèces par capture directe. Chapitre II : Méthodologie ; page : 88]. Les observations se font suivant les transects dans les forêts [Voir : b- Transects de suivis nocturne et diurne. Chapitre II : Méthodologie ; page : 97]. L'analyse des résultats issus de ces organisations nous aide à déterminer la distribution verticale des espèces recensées dans les lieux.

Dans les villages, les espèces *Rattus rattus* et *Mus musculus* sont capturés et observés dans un endroit à hauteur compris entre 0 et 4 mètres au-dessus du sol. Souvent, ils s'enfuient dans un trou creusé sous le sol. Par contre, dans les forêts, *Rattus rattus* est

remarqué jusqu'à une hauteur de 14 mètres au-dessus du sol. Durant les suivis nocturnes, l'espèce est observée au cours de ses déplacements à travers les canopées de la forêt.

Dans les forêts, les résultats de capture ont montré que plusieurs individus sont capturés au-dessus de 1 mètre du sol. Ils représentent 61,01% des échantillons contre 38,98% qui sont recensés près du sol. Pourtant, chaque espèce a une répartition verticale préférentielle. La figure n°35 ci-dessous [page : 145] nous montre la distribution des individus capturés par espèce suivant la hauteur.

Eliurus myoxinus, *Macrotarsomys bastardi* et *Echinops telfairi* sont tous capturés par les pièges placés sur le sol. Cependant, durant les observations faites le long des transects de suivi diurne, *Echinops telfairi* s'hiberne dans un trou d'arbre sur une hauteur inférieure à 2 mètres ou dans un trou à 0,4 mètres sous le sol.

Pourtant, 3 espèces sont recensées en même temps aux différents niveaux de hauteur, tantôt au-dessous de 1 mètre, tantôt au-dessus : *Microcebus griseorifus*, *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Chez *Microcebus griseorifus* et *Rattus rattus*, les individus inventoriés à plus de 1 mètre de hauteur sont plus nombreux que ceux qui sont recensés dans les endroits à hauteur au dessous de 1 mètre. Ils ont les valeurs respectives de 80,20% et de 61,01%. Tandis que chez *Mus musculus*, l'effectif des individus rencontrés dans un endroit à hauteur plus de 1 mètre est faible : 21,87%.

Microcebus griseorifus et *Rattus rattus* se distinguent par l'écart au niveau de l'effectif des individus rencontrés sur les deux hauteurs. Il est de 60,04% chez *Microcebus griseorifus* et de 22,02% chez *Rattus rattus*.

Le tableau n°24 ci-dessous nous montre l'effectif des individus recensés par espèce et par niveau de hauteur dans les trois types de forêts

La figure n°36 ci-après [page : 145] nous illustre la distribution des espèces recensées suivant la hauteur.

Tableau n°24 : Répartition d'effectif des individus recensés par niveau de hauteur et par espèce dans les trois types de forêt.

Espèce \ Hauteur	Forêts galeries		Forêts épineuses		Forêts sèches	
	<1m	>1m	<1m	>1m	<1m	>1m
<i>Rattus rattus</i>	21	31	0	2	2	3
<i>Microcebus griseorufus</i>	29	89	9	61	12	54
<i>Mus musculus</i>	11	2	0	0	14	5
<i>Eliurus myoxinus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	3	0	0	0	0	0
<i>Echinops telfairi</i>	16	0	21	0	9	0

Néanmoins, l'analyse de la faculté d'adaptation aux conditions du milieu et de l'abondance de *Rattus rattus* par rapport à d'autres micromammifères, après étude de la constance et fidélité, nous permet de dégager que l'espèce est rare dans tout le niveau d'altitude. Par contre, *Rattus rattus* préfère une hauteur inférieure à 1 mètre : dépassé cette hauteur, il est indifférent. De ce fait, l'espèce n'est pas apparente sur les endroits à hauteur élevée. Par contre, elle est trop rare pour être caractéristique du milieu juste au dessus du sol.

Le tableau n°25 ci-dessous nous donne la constance et la fidélité des *Rattus rattus* dans les différents niveaux de hauteur. Tandis que le tableau n°26 nous résume les caractéristiques de *Rattus rattus* en fonction de la hauteur.

Tableau n°25 : Constance et la fidélité des *Rattus rattus* dans les différents niveaux de hauteur

Hauteur	Constance	Fidélité
Inférieure à 1mètre	18.69918699	59.32539683
1 mètre et plus	12.82051282	40.67460317

Tableau n°26 : Caractéristiques de *Rattus rattus* en fonction de la hauteur.

Hauteur [m]	Constance	Fidélité	Caractéristiques
Inférieure à 1 mètre	Espèce rare	<i>Rattus rattus</i> a une préférence	<i>Rattus rattus</i> est trop rare pour être considéré comme caractéristique du milieu
1 mètre et plus		<i>Rattus rattus</i> est indifférente	<i>Rattus rattus</i> ne présente pas des caractéristiques apparentes

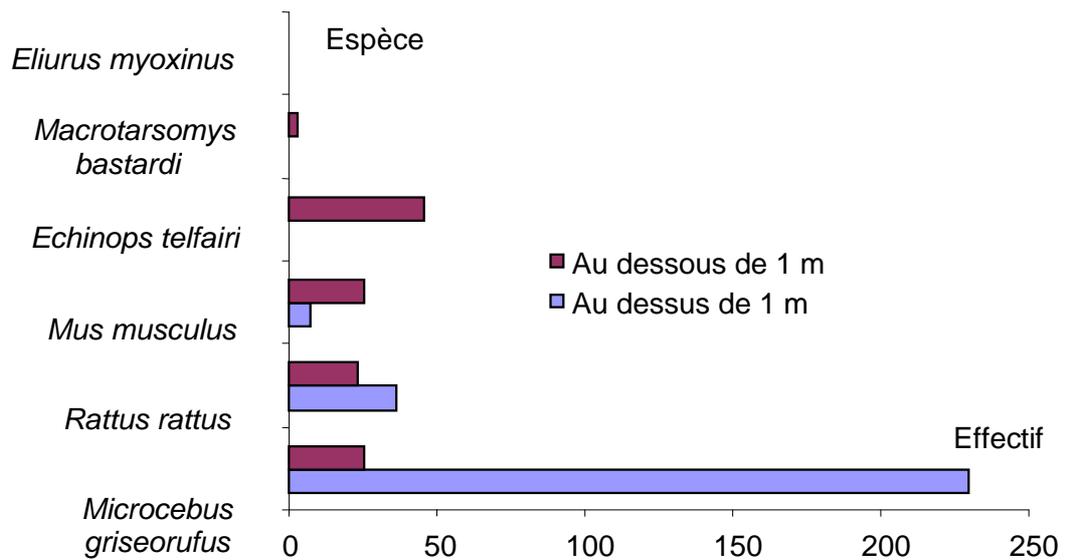


Figure n°35 : Distribution des individus capturés par espèce suivant la hauteur.

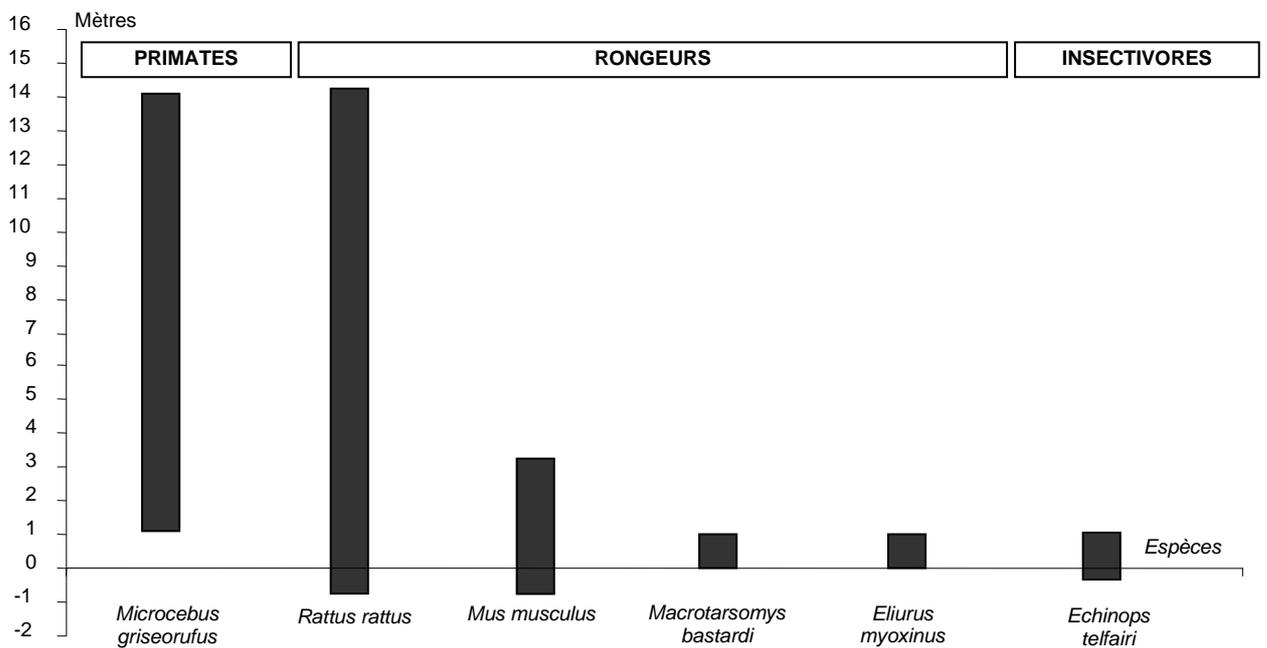


Figure n°36 : Distribution des espèces recensées suivant la hauteur.

2- DESCRIPTION ET ANALYSE DES FACTEURS ECOLOGIQUES CONSIDERES.

2.1- Couvertures forestières.

Comme nous l'avons décrit dans la partie présentation du milieu intitulé : 1- Cadre bio-physique de la région, chapitre I ; page : 29, la zone concernée par la recherche est couverte par 3 types de forêts : galeries, épineuses et sèches. Se développant sur des endroits à diverses conditions édaphique et anthropique, ces formations peuvent avoir des caractéristiques biologiques variées.

2.1.1-Description et caractéristiques des forêts.

a- Aire minimale.

Le comptage des espèces à partir d'un quadra de 2 x n mètres jusqu'au point où aucune nouvelle espèce n'est apparue ont montré que les trois types de formations végétales de la région ont une grande différence au niveau de l'aire minimale.

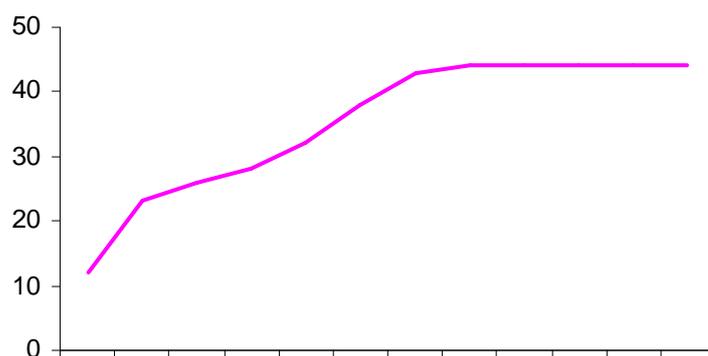
Dans la forêt galerie, l'effectif maximal des espèces est obtenu sur une superficie de 15 X 15 mètres. L'aire minimale de cette forêt comporte ainsi 44 espèces.

Dans les deux autres types de formations, l'aire minimale mesure 18 x 18 mètres pour la forêt épineuse et 40 X 40 mètres pour la forêt sèche, abritant respectivement 63 et 57 espèces.

La distribution des nouvelles espèces recensées par quadra de 2 x n mètres carré et par type de forêts est représentée à l'annexe IX ; page : LIII.

Au total, 117 espèces sont recensées dans les quadras de recherche d'aire minimale des 3 forêts étudiées, dont 10 espèces ne sont pas déterminées. Les espèces connues sont réparties dans 47 familles. L'annexe X ; page : LIX nous donne la liste de ces espèces, ainsi que leur répartition dans les forêts.

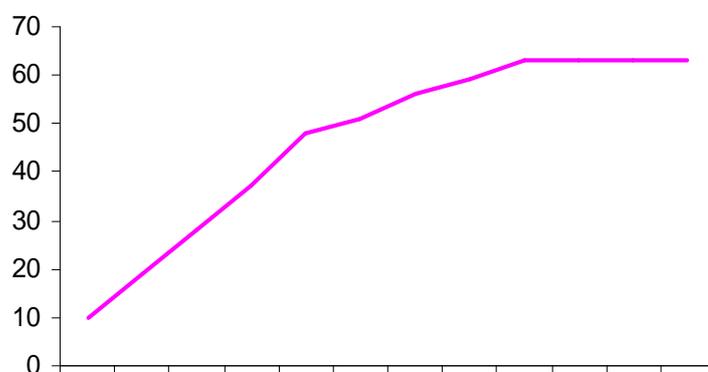
Les trois cas de figures suivantes : n°37, 38 et 39 nous illustrent l'effectif cumulé des espèces recensées dans les trois différentes forêts et, cela, suivant la variation de la superficie en 2 mètres X n.



Surface	2	4	6	8	10	12	14	15	18	20	22	24
— Effectif cumulé des espèces	12	23	26	28	32	38	43	44	44	44	44	44

Figure n°37 : Courbe représentant l'effectif cumulé des espèces recensées dans la forêt galerie poussant sur une superficie de 24 x 24 mètres.

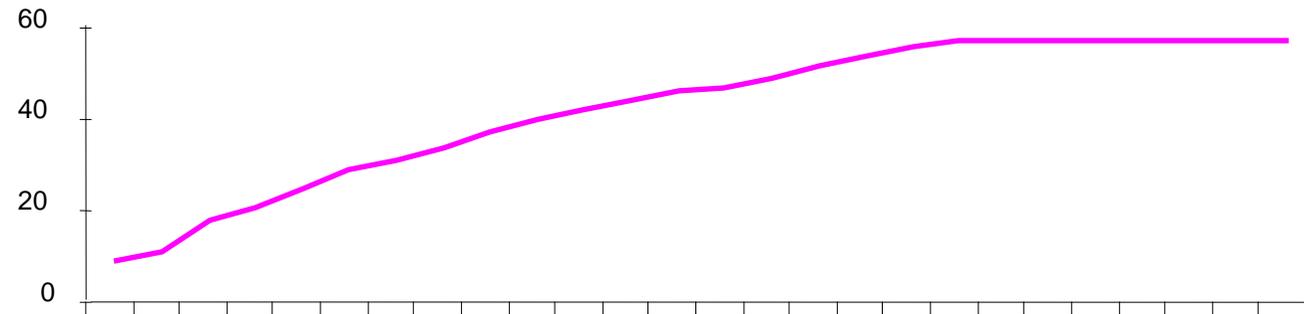
Aire minimale de la forêt galerie 15 x 15 mètres



surface	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
— Effectif cumulé des espèces	10	19	28	37	48	51	56	59	63	63	63	63

Figure n°38 : Courbe représentant l'effectif cumulé des espèces recensées dans la forêt épineuse d'une superficie de 24 X 24 mètres.

Aire minimale de la forêt épineuse 18 x 18 mètres.



Surface	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52
Effectif cumulé des espèces	9	11	18	21	25	29	31	34	37	40	42	44	46	47	49	52	54	56	57	57	57	57	57	57	57	57

Figure n°39 : Courbe représentant l'effectif cumulé des espèces recensées dans la forêt sèche couvrant une superficie de 52 X 52 mètres.

Aire minimale de la forêt sèche 40 x 40 mètres.

b- Composition floristique et diversité spécifique.

Les trois forêts étudiées dans la partie précédente n'ont pas la même dimension d'aire minimale. Les superficies des placettes d'inventaire floristique diffèrent ainsi l'une de l'autre suivant du type de formation dont le développement permet d'assurer l'homogénéité des conditions écologiques. Au total, l'inventaire des plantes se fait sur une surface 12005 m² dont 1125 m² dans les forêts galeries, 2880 m² dans les forêts épineuses et 8000 m² dans les forêts sèches.

1052 pieds sont recensés dans les 15 quadras implantés et dont le tableau n°27 ci-après nous résume le nombre inventorié dans chaque site de collecte.

Tableau n°27 : Nombre de pieds recensés par quadra et selon type de formation végétale.

N°	ID Placettes	Localité	Nombre de pieds	Effectif des pieds par type de forêts
1	PL 1	Forêts galeries	135	458
2	PL 2	Forêts galeries	101	
3	PL 3	Forêts galeries	20	
4	PL 4	Forêts galeries	66	
5	PL 5	Forêts galeries	136	
6	PL 1	Forêts épineuses	45	309
7	PL 2	Forêts épineuses	33	
8	PL 3	Forêts épineuses	36	
9	PL 4	Forêts épineuses	32	
10	PL 5	Forêts épineuses	163	
11	PL 1	Forêts sèches	36	285
12	PL 2	Forêts sèches	58	
13	PL 3	Forêts sèches	60	
14	PL 4	Forêts sèches	32	
15	PL 5	Forêts sèches	99	
Effectif total des pieds recensés				1052

De ces résultats, les forêts galeries sont plus denses [4163 pieds par ha] que les forêts épineuses [1931 pieds par ha] et les forêts sèches [570 pieds par ha].

72 espèces sont inventoriées dans les quadras d'inventaires dont 5 espèces ne sont pas encore identifiées. Les 67 espèces connues sont réparties dans 27 familles. Avec les espèces rencontrées durant les suivis phénologiques et les recherches des aires minimales, l'effectif total des espèces recensées durant cette étude, est de 143 dont 5 espèces restent

encore à déterminer. Les espèces connues sont réparties dans 48 familles. La liste des espèces inventoriées dans chaque quadra des forêts est figurée dans l'annexe XI ; page : LXII.

Des nouvelles espèces de plantes sont ainsi découvertes durant cette recherche. Actuellement, 237 espèces sont rencontrées dans la région, dont 8 espèces non encore identifiées. Les 229 espèces connues sont réparties dans 68 familles. Par rapport aux inventaires précédents [Joelisoa Ratsirarson et al en 2001] qui attestent un nombre de 122 espèces, l'effectif des espèces inventoriées dans la région est presque dédoublé en 2009. La liste de ces espèces est représentée dans l'annexe VIII ; page : XLVI.

Les résultats obtenus ont démontré que les forêts épineuses sont plus riches en nombre d'espèces que les forêts sèches et les forêts galeries avec un effectif respectif de 63, 57 et de 44.

L'analyse comparative des compositions spécifiques de chaque type de forêts par la méthode différentielle nous permet de déterminer que les forêts galeries et les forêts sèches ont peu de ressemblance. Elles présentent néanmoins un degré de similarité de 18%. Pourtant, les forêts galeries ainsi que les forêts épineuses et sèches ont plus de ressemblance : elles ont respectivement un degré de similarité de 54% et de 47%.

Le tableau n°28 ci-après nous donne les indices de similarité entre les 3 types de forêts

Tableau n°28 : Indices de similarité entre les 3 types de forêts.

Forêts	Effectif des espèces			indice de similarité [%]
	communes des relevés 1 et 2	inventoriées dans le relevé 2	recensées dans les deux relevés	
Galeries et sèches	15	39	64	18
Epineuses et sèches	22	42	58	47
Galeries et épineuses	21	48	61	54

Ainsi, chaque forêt a des familles caractéristiques dont :

- Fabaceae, Salvadoraceae et Euphorbiaceae sont les familles dominantes des forêts galeries ;
- Burceraceae, Euphorbiaceae, Didieraceae sont celles des forêts épineuses et ;
- Hernandiaceae, Euphorbiaceae et Didieraceae sont celles des forêts sèches.

Ces familles sont quantitativement dominantes pour les espèces de plante ayant une hauteur élevée et un grand diamètre. La famille d'Euphorbiaceae est présente dans toutes les forêts. C'est par la présence des deux familles de Hernandiaceae et de Hurceraceae que se distinguent forêts épineuses des forêts sèches.

La figure n°40 ci-dessous, nous illustre la répartition des familles caractéristiques des forêts.

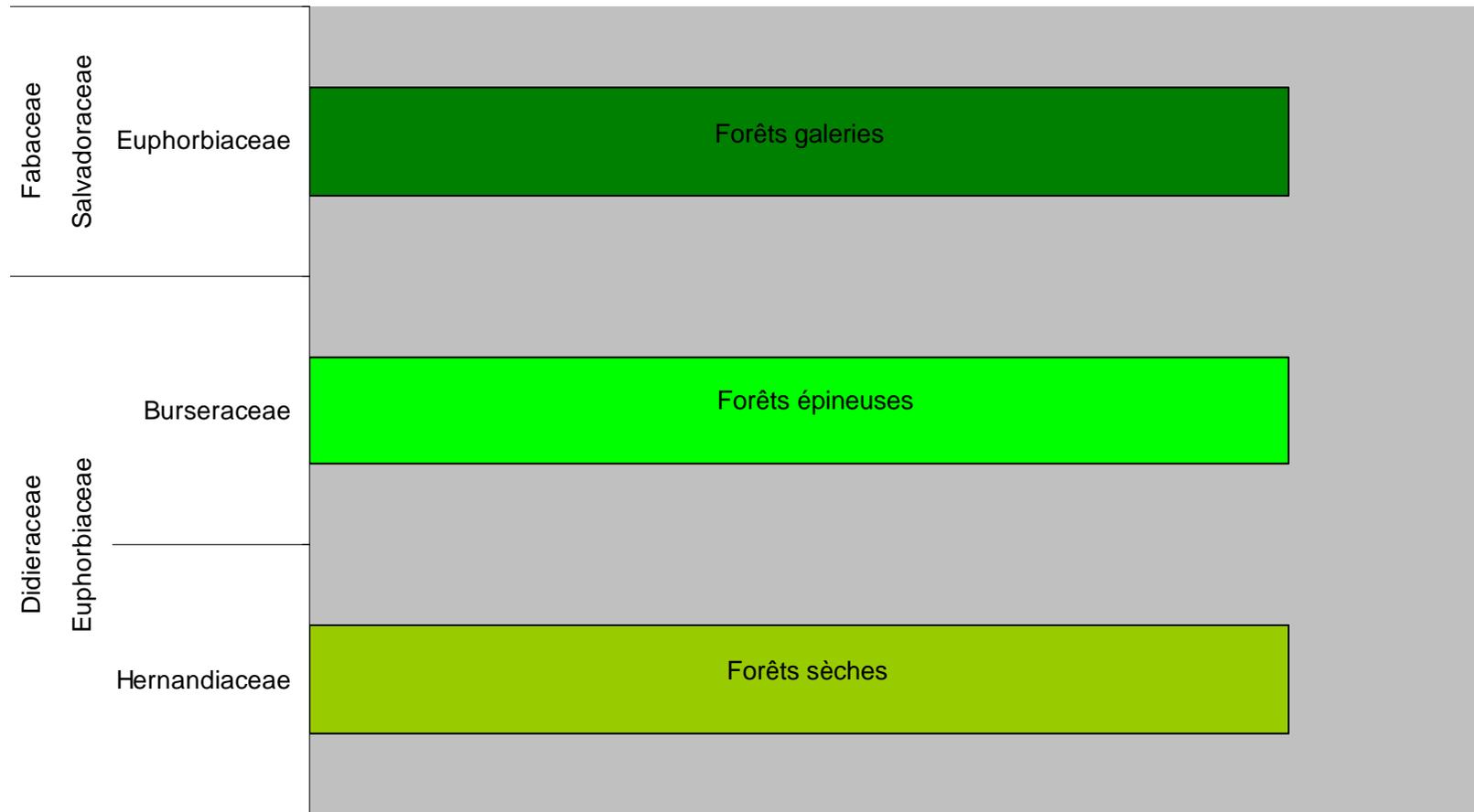


Figure n°40 : Répartition des trois familles les plus représentées dans les forêts galeries, les forêts épineuses et sèches.

c- Physionomie des forêts.

L'analyse des mesures biométriques des plantes nous a permis de dégager la physionomie de chaque type de végétation et la surface occupée par les ligneuses dans une zone considérée. Ainsi, les trois forêts étudiées ont-elles la même structure avec la présence de 3 strates dont :

- la strate inférieure constituée des plantes à une hauteur comprise entre 0 et 2,5 mètres;
- la strate moyenne dont la hauteur des plantes varie de 5 à 7,5 mètres ; et
- la strate supérieure composée des plantes à hauteur ayant plus de 7,5 mètres.

Résumé sur le tableau n°29 suivant, chaque strate possède des familles caractéristiques au niveau des espèces constituantes, identifiées selon leur physionomie : hauteur et diamètre des plantes :

Au niveau des espèces composantes :

- Didieraceae, Hernandiaceae, Rutaceae, Combretaceae, Tiliaceae et Burceraceae constituent la strate supérieure ;
- Combretaceae, Euphorbiaceae, Hernandiaceae, Rutaceae, Tiliaceae et Loganiaceae forment la strate moyenne ; et enfin
- Burceraceae, Rubiaceae, Tiliaceae, Euphorbiaceae et Rutaceae composent la strate inférieure.

Au niveau de la hauteur :

- Euphorbiaceae, Didieraceae, Hernandiaceae, Combretaceae, Tiliaceae, Burceraceae et Fabaceae composent la strate supérieure ;
- Euphorbiaceae, Hernandiaceae, Rutaceae et Tiliaceae constituent la strate moyenne ; et enfin
- Hernandiaceae, Burceraceae, Rubiaceae, Tiliaceae, Euphorbiaceae et Rutaceae forment la strate inférieure.

Au niveau du diamètre :

- Apocynaceae, Euphorbiaceae, Didieraceae, Hernandiaceae, Combretaceae, Tiliaceae, Burceraceae et Fabaceae constituent la strate supérieure ;

- Rutaceae, Loganiaceae, Euphorbiaceae, Hernandiaceae, Rutaceae et Tiliaceae forment la strate moyenne ; et enfin
- Combretaceae, Hernandiaceae, Rubiaceae, Tiliaceae et Euphorbiaceae constituent la strate inférieure.

Tableau n° 29 : Distribution des 3 familles dominantes suivant le nombre des espèces, la hauteur et le diamètre de chaque type de forêt.

Forêt	Strate	3 Familles dominantes		
		Abondance [nombre de pieds]	Dominance	
			Hauteur	Diamètre
galerie	Supérieure	Combretaceae	Combretaceae	Combretaceae
		Euphorbiaceae	Fabaceae	Fabaceae
		Tiliaceae	Tiliaceae	Tiliaceae
	Moyenne	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae
		Rutaceae	Rutaceae	Rutaceae
		Tiliaceae	Tiliaceae	Tiliaceae
	Inférieure	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae
		Rubiaceae	Rubiaceae	Rubiaceae
		Tiliaceae	Tiliaceae	Tiliaceae
épineuse	Supérieure	Burseraceae	Burseraceae	Burseraceae
		Combretaceae	Didieraceae	Didieraceae
		Euphorbiaceae	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae
	Moyenne	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae
		Loganiaceae	Loganiaceae	Loganiaceae
		Tiliaceae	Tiliaceae	Tiliaceae
	Inférieure	Burseraceae	Burseraceae	Euphorbiaceae
		Rutaceae	Rutaceae	Hernandiaceae
		Tiliaceae	Tiliaceae	Tiliaceae
sèche	Supérieure	<i>Didieraceae</i>	Didieraceae	Apocynaceae
		<i>Hernandiaceae</i>	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae
		<i>Rutaceae</i>	Hernandiaceae	Hernandiaceae
	Moyenne	<i>Combretaceae</i>	Euphorbiaceae	Euphorbiaceae
		<i>Euphorbiaceae</i>	Hernandiaceae	Hernandiaceae
		<i>Hernandiaceae</i>	Rutaceae	Rutaceae
	Inférieure	<i>Burseraceae</i>	Euphorbiaceae	Combretaceae
		<i>Rubiaceae</i>	Tiliaceae	Euphorbiaceae
		<i>Tiliaceae</i>	Hernandiaceae	Hernandiaceae

Les figures n°41, 42 et 43 ci-après nous montrent la distribution de pieds en fonction de la hauteur des forêts. Les figures n°44, 45 et 46 nous illustrent les schémas de la coupe transversale de la forêt galerie, celle de la forêt épineuse et de la forêt sèche.

L'analyse du diamètre des plantes présente une forte ressemblance au niveau de la distribution de la taille des espèces dans les forêts sèche et épineuse. Le pourcentage des jeunes plantes de petite taille, entre 0 et 2,5 mm de diamètre, est faible par rapport à celui de la classe supérieure dont les espèces ont un diamètre entre 2,5 et 5 mm. Cette dernière classe comporte la majorité des espèces constituant ces deux types de formation. Ce phénomène signifie que les jeunes pousses ont une difficulté de survie à cause des dures conditions écologiques [Voir : 3.1.1- Forêts. Chapitre II : Méthodologie ; page : 105]. Cette différence est également due à une forte pression anthropique s'exerçant sur le milieu [Voir : 1.5.1- Gestion traditionnelle des ressources forestière. Chapitre I : Cadre bio-physique de la région ; page : 56].

Tandis que la forêt galerie a un pourcentage élevé de petites plantes ayant un diamètre entre 0 et 2,5 mm. Une diminution progressive du pourcentage est constatée suivant la taille des arbres. Il y a donc lieu d'estimer, dans cette forêt, une abondance significative des jeunes pousses par rapport aux vieux arbres.

Ainsi, les forêts épineuses se caractérisent-elles par une densité élevée des plantes au niveau de la strate moyenne. Tandis que les forêts galeries et les forêts sèches se distinguent par la hauteur des arbres au niveau de la strate supérieure.

Les arbres ayant une hauteur de plus de 12,5 mètres se rencontrent uniquement dans la forêt galerie et la forêt sèche.

Les figures n°47, 48 et 49 ci-dessous nous illustrent le pourcentage des plantes, composantes des forêts étudiées suivant les classes de diamètre [dhp].

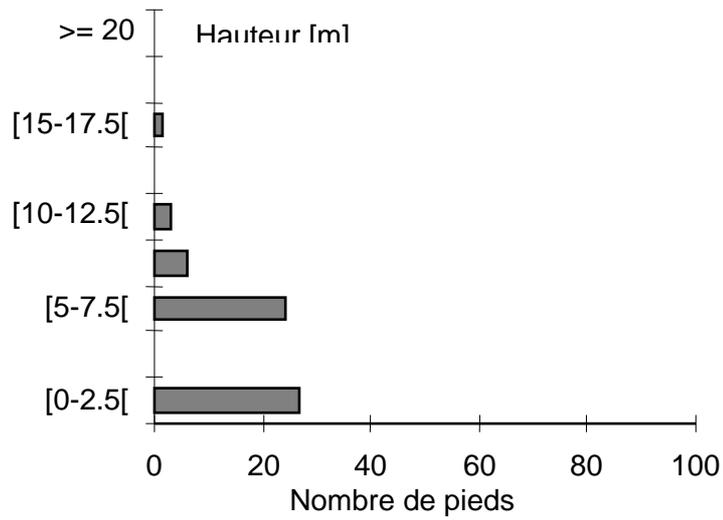


Figure n°41 : Distribution des hauteurs des plantes dans la forêt galerie.

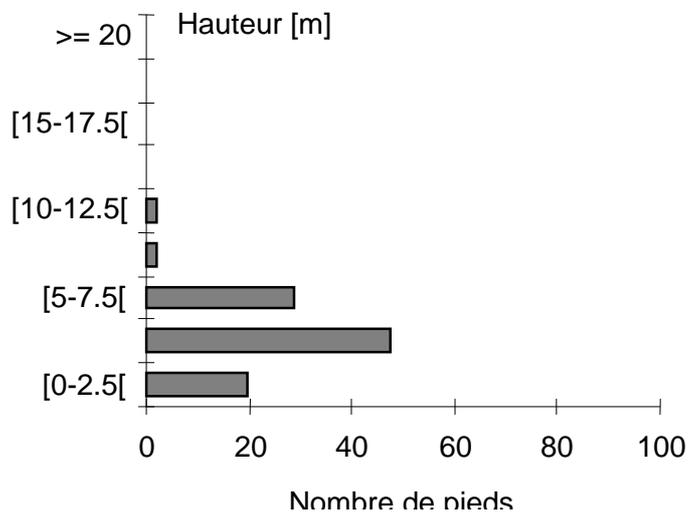


Figure n°42 : Distribution des hauteurs des plantes dans la forêt épaisse.

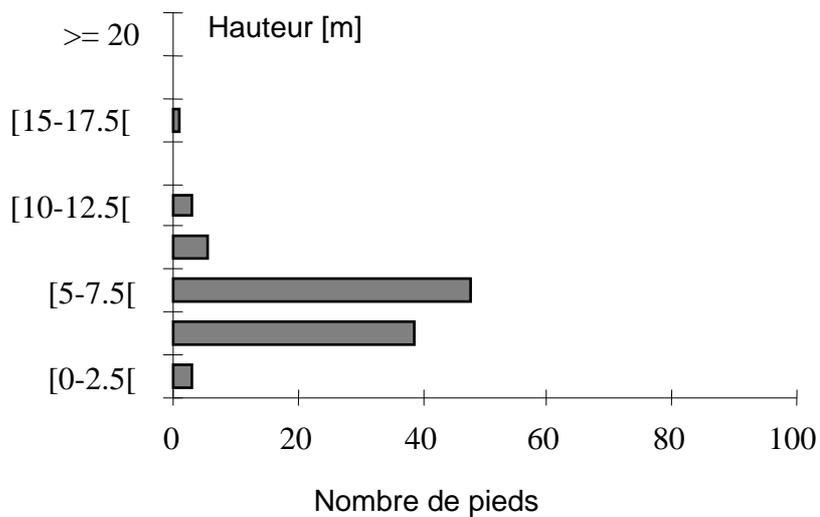
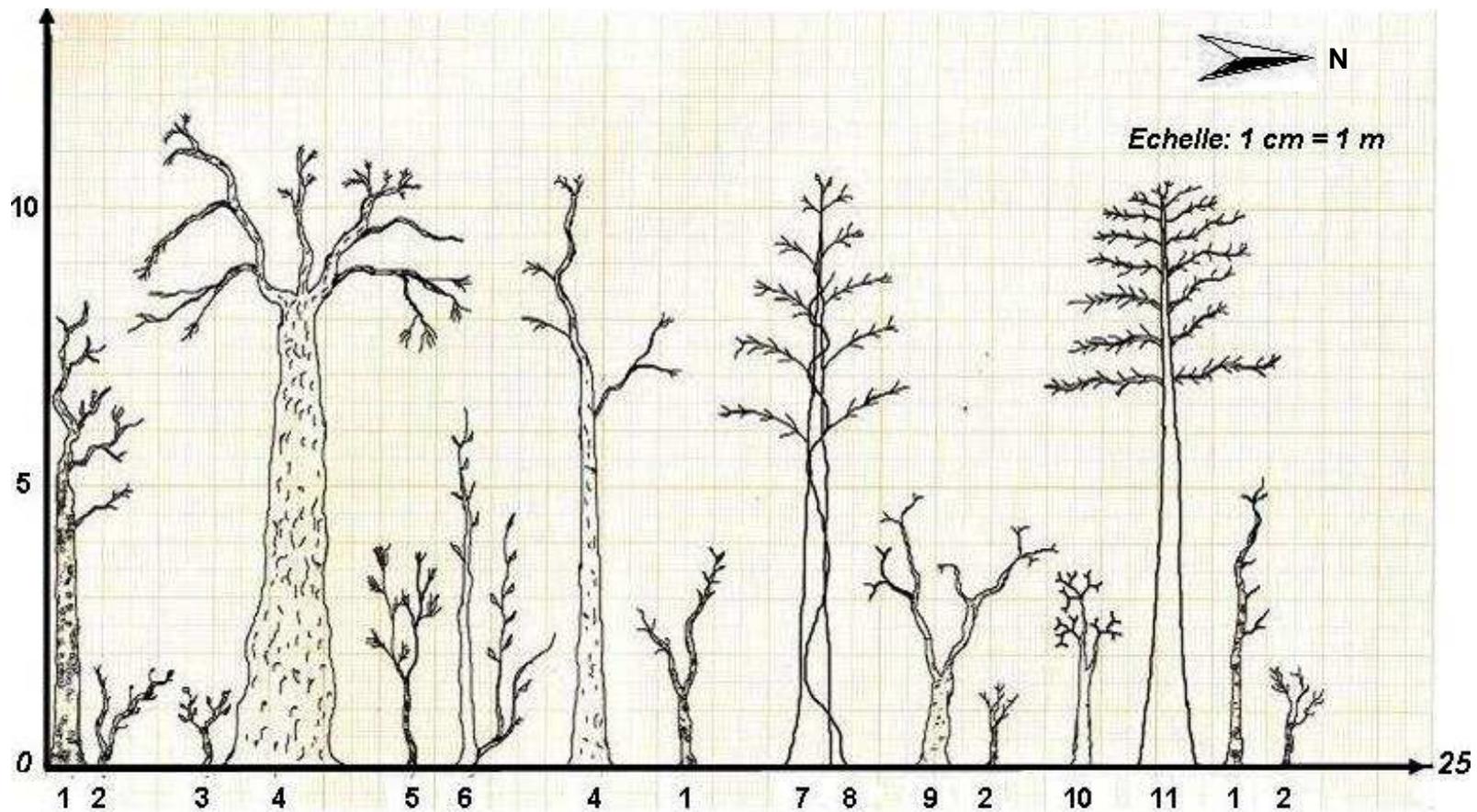


Figure n°43 : Distribution des hauteurs des plantes dans la forêt sèche.

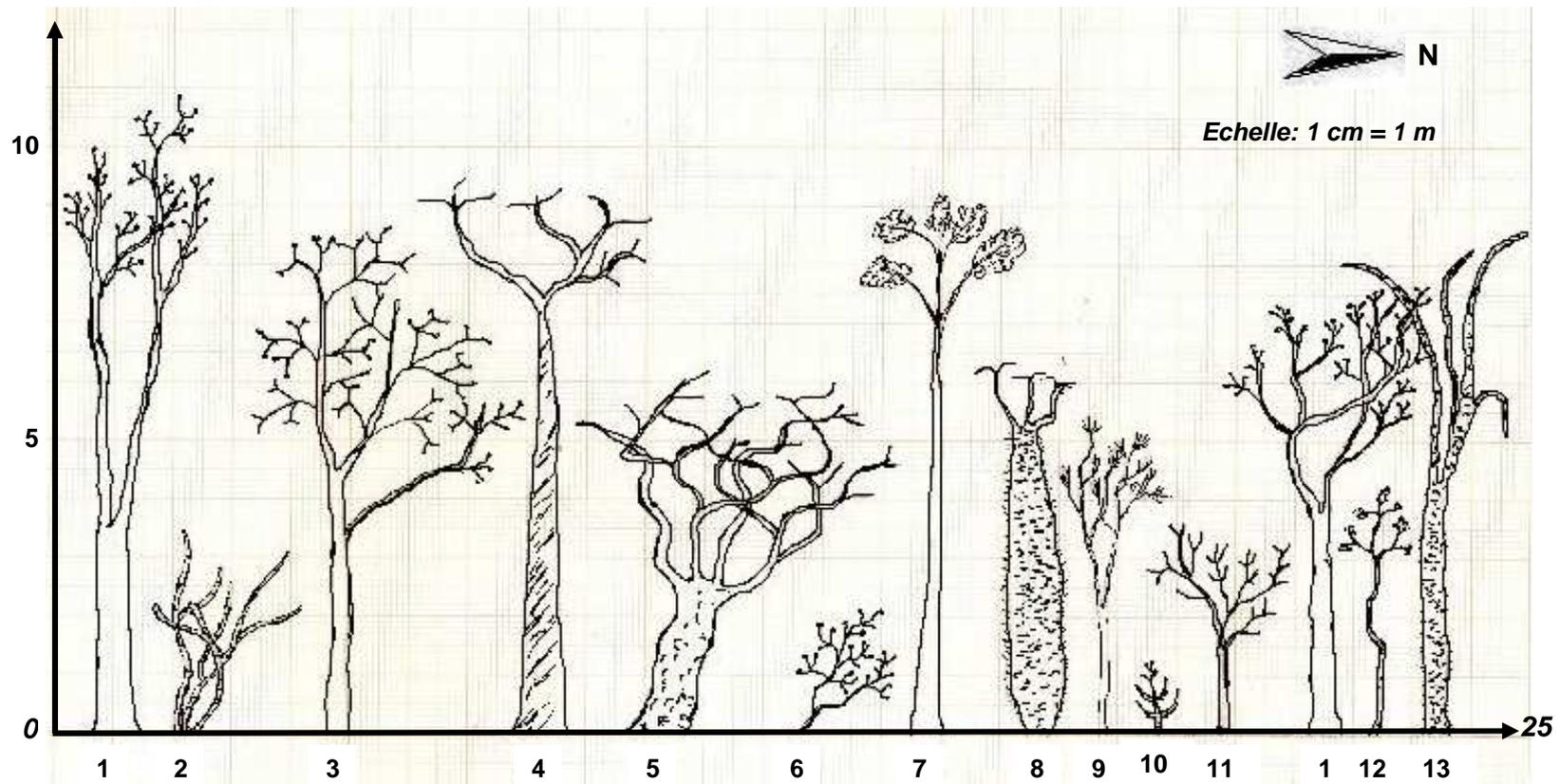


1 *Commiphora apprealii*
 2 *Brodelia sp*
 3 *Plante inconnue*
 4 *Salvadora angustifolia*

5 *Enterospermum prunosum*
 6 *Nohronia sp*
 7 *Crateva excelsa*
 8 *Bytneria vouilii*

9 *Grewia sp*
 10 *Terminalia fatrae*
 11 *Terminalia sp*

Figure n°44 : Schéma de la Coupe transversale de la forêt galerie.



- 1 *Terminalia fatrae*
- 2 *Enterospermum prunosum*
- 3 *Nohronia sp*
- 4 *Commiphora apprevalii*

- 5 *Brodelia sp*
- 6 *Gyrocarpus americanus*
- 7 *Alluaudia procera*
- 8 *Securinenga cappironii*

- 9 *Euphorbia turicalii*
- 10 *Pachypodium geayi*
- 11 *Opercularia decayi*
- 12 *Suergada chauvetiae*

Figure n°45 : Schéma de la coupe transversale de la forêt épineuse.

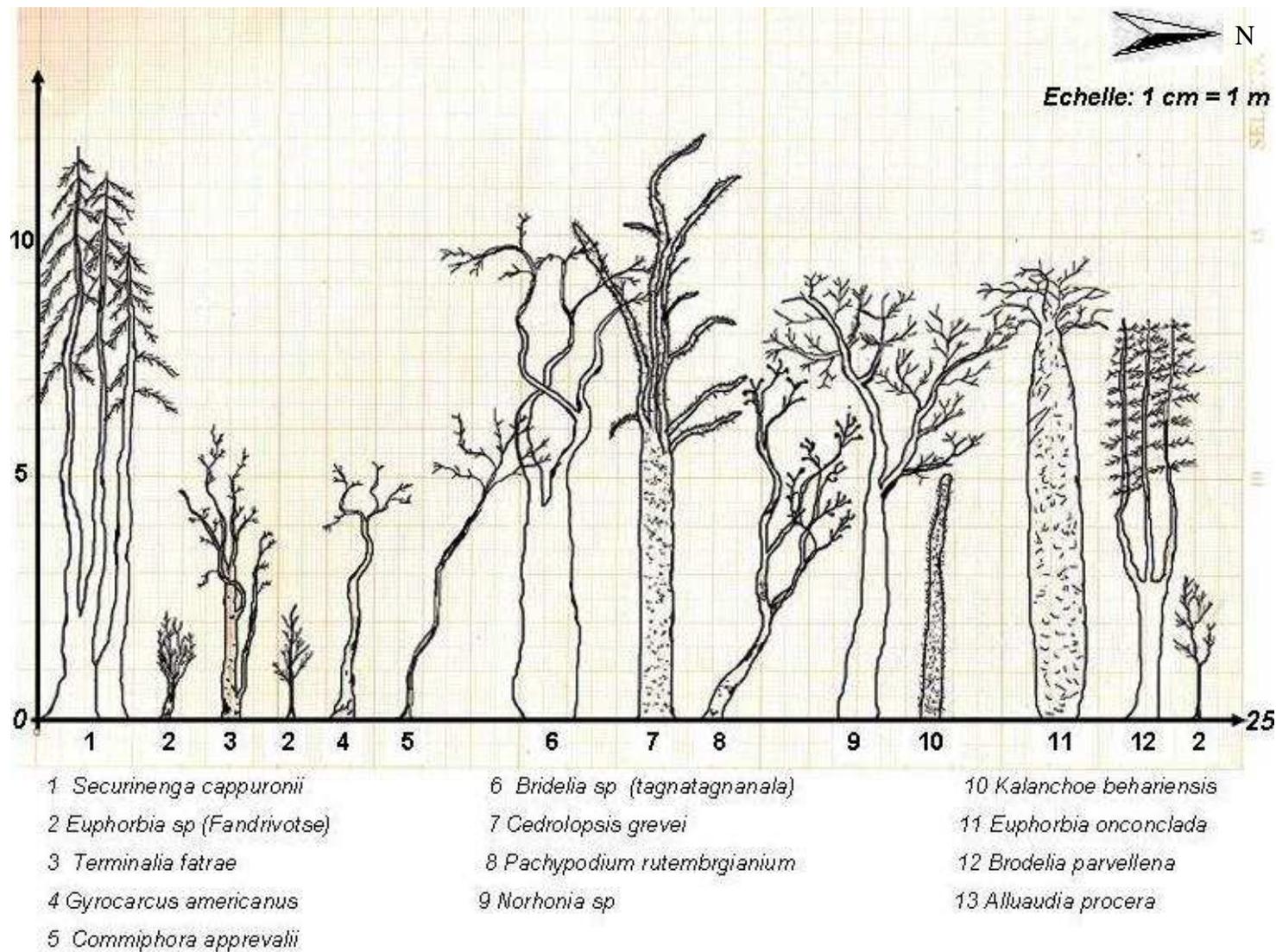


Figure n°46 : Schéma de la coupe transversal de la forêt sèche.

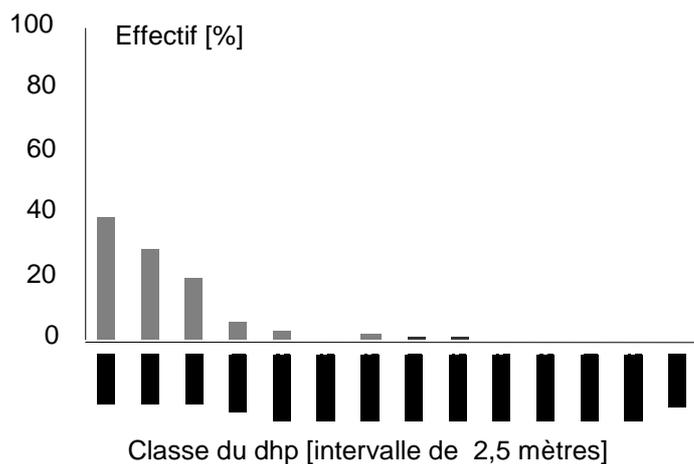


Figure n°47 : Distribution des plantes [%] en fonction du diamètre à hauteur de la poitrine [dhp] dans la forêt galerie.

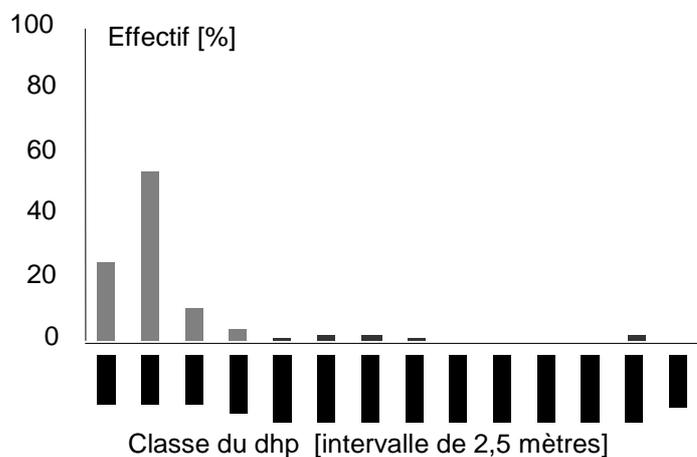


Figure n°48 : Distribution des plantes [%] en fonction du diamètre à hauteur de la poitrine [dhp] dans la forêt épineuse.

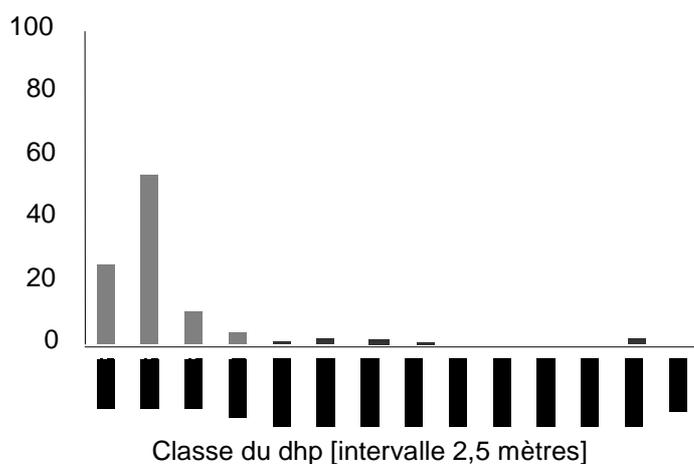


Figure n°49 : Distribution des plantes [%] en fonction du diamètre à hauteur de la poitrine [dhp] dans la forêt sèche.

1.1.2-Phénologie.

Des observations phénologiques ont été effectuées durant deux saisons : pluvieuse et sèche dans les 3 types de forêts étudiées : galeries, épineuses et sèches. Au total 1.415 plantes recouvrant une superficie de 3,6 ha subdivisée en 12 placettes ont été suivies à partir du mois d'octobre 2006 jusqu'au mois de septembre 2007. Issues de 58 espèces, soit 40,55 % des espèces recensées dans la région, ces plantes appartiennent à 21 familles dont la répartition par type de forêts est résumée dans le tableau n°30 ci-dessous.

Tableau n°30 : Répartition de l'effectif des plantes, des familles et des observations par type de forêts

Type de forêts	Forêts galeries	Forêts épineuses	Forêts sèches
Nombre de familles	15	16	16
Nombre des espèces	26	27	30
Nombre de pieds	361	609	445
Nombre des observations	13660	22164	16545

La liste des espèces ainsi que leur répartition dans les différentes placettes instaurées dans les forêts sont représentées dans l'annexe XII ; page : CX.

Durant une année, 52370 observations ont été notées lors des suivis des activités phénologiques des plantes.

En général, l'analyse de ces données a montré que les plantes de la région compensent seulement 29,74% de leurs énergies pour la feuillaison, de floraison et de fructification du stade bourgeon au stade mature. Cependant, ce pourcentage varie d'une forêt à l'autre. Il est de 39,13% pour les forêts galeries, 28,43% pour les forêts épineuses et 23,75% pour les forêts sèches. Durant les activités phénologiques, les plantes prennent plus de temps pour la feuillaison et moins pour la floraison et la fructification. Pourtant, une différence nette est observée au niveau de ces activités dans les 3 types de forêts. Au cours de l'année, ces différences au niveau des activités phénologiques suivant le type de forêts sont illustrées par les figures n°50 et n°51 présentées ci-dessous :

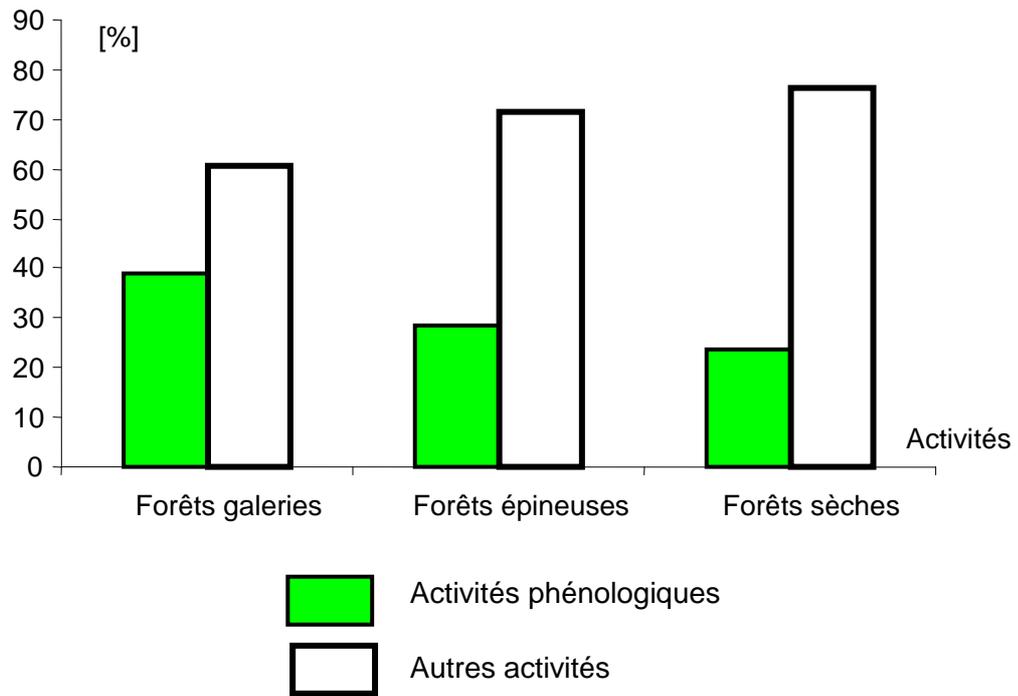


Figure n°50 : Variation des activités phénologiques selon le type de forêts au cours de l'année.

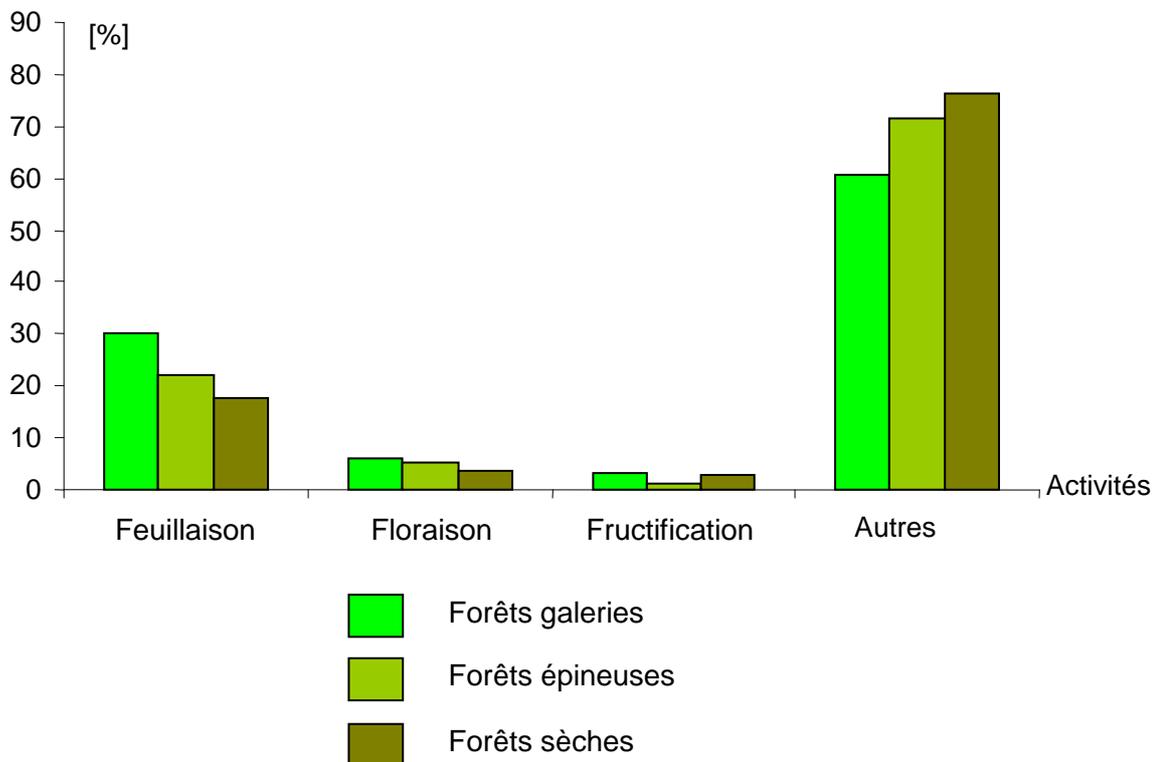


Figure n°51 : Distribution des différentes activités des plantes le long d'une année dans les trois forêts suivies [en pourcentage].

Dans l'ensemble des forêts, la feuillaison se développe considérablement durant la période de pluies durant laquelle elle domine les activités des plantes.

Dans les forêts galeries, la feuillaison s'observe le long de l'année. Seuls 28% des plantes perdent leurs feuilles durant la mauvaise saison. La feuillaison commence tôt vers le mois d'octobre et atteint le pic maximal la fin du mois de novembre. Ce stade maximal dure 5 mois, après lequel certaines plantes commencent à perdre leurs feuilles à la fin du mois de mars.

Pour les forêts épineuses, le pic maximal de feuillaison présente un retard de 2 mois par rapport à celui des forêts galeries. Il est atteint le mois de décembre et s'étale pendant 3 mois. La défeuillaison s'observe à partir du mois de mars jusqu'au mois de septembre où 89,51% des plantes perdent leurs feuilles.

Pour les forêts sèches, la perte des feuilles est presque totale durant la saison sèche, car elle s'observe sur 94,36% des plantes au mois de septembre. La feuillaison des plantes s'accroît progressivement dès le début de la saison sèche. Le pic maximal de feuillaison est obtenu vers la fin du mois de décembre et ne dure que 2 mois.

Le début de la feuillaison ne commence pas en même temps pour les trois types de forêts, alors que la défeuillaison commence vers la fin du mois de mars. De ce fait, l'atteinte du pic maximal de feuillaison devient de plus en plus tardive et sa durée, de plus en plus courte.

La floraison et la fructification commencent vers la fin de la saison de pluies et s'intensifient vers la fin de la saison sèche. Ces deux phases procèdent de la même manière que celle de la feuillaison où les forêts galeries présentent toujours un nombre élevé de plantes observées. Il y a ici une acquisition précoce du pic maximal dont la durée s'avère néanmoins plus longue.

Les figures n°52, 53 et 54 ci-après nous montrent la variation des différentes phases phénologiques de chaque type de forêts le long d'une année. De ces figures, les mois sont numérotés de 1 à 12 dont le mois de juillet correspond au chiffre 1.

Figure n°52 : Phénologie de la forêt galerie le long d'une année.

Figure n°53 : Phénologie de la forêt épineuse le long d'une année.

Figure n°54 : Phénologie de la forêt sèche le long d'une année.

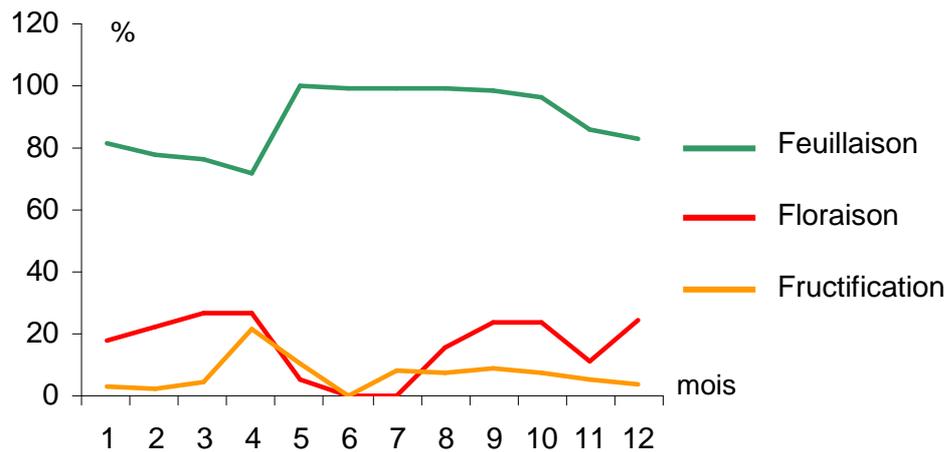


Figure n°52 : Phénologie de la forêt galerie le long d'une année.

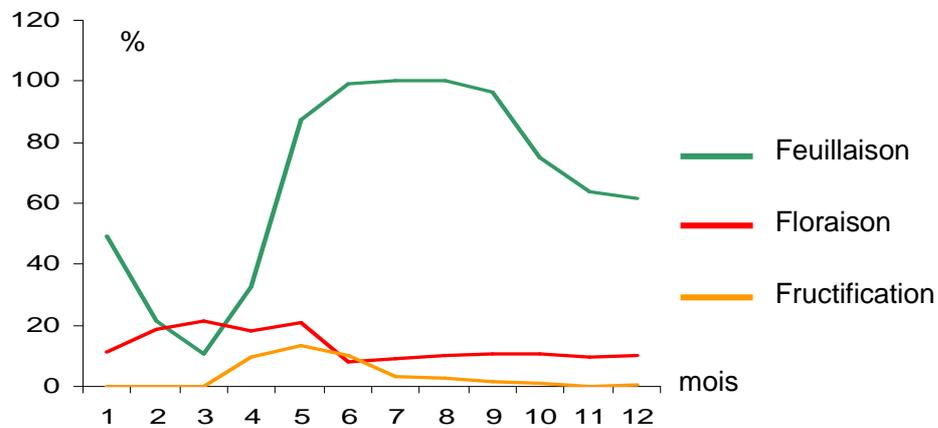


Figure n°53 : Phénologie de la forêt épineuse le long d'une année.

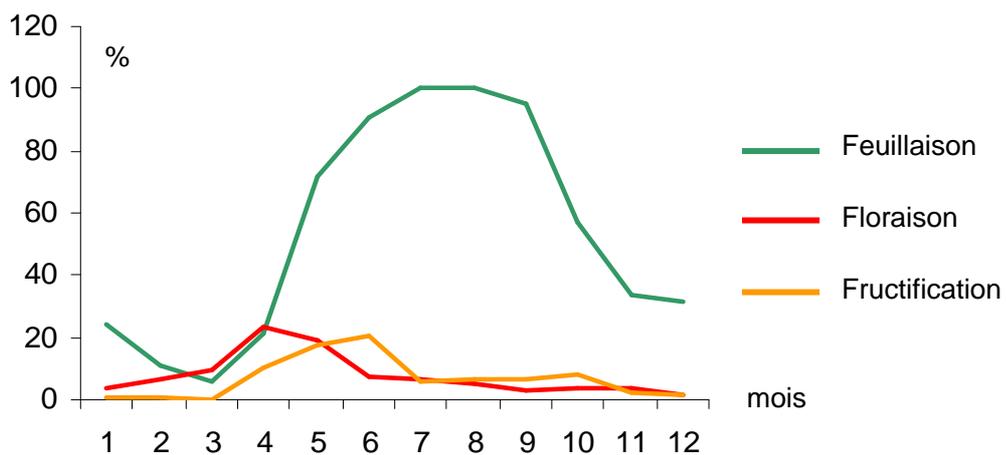


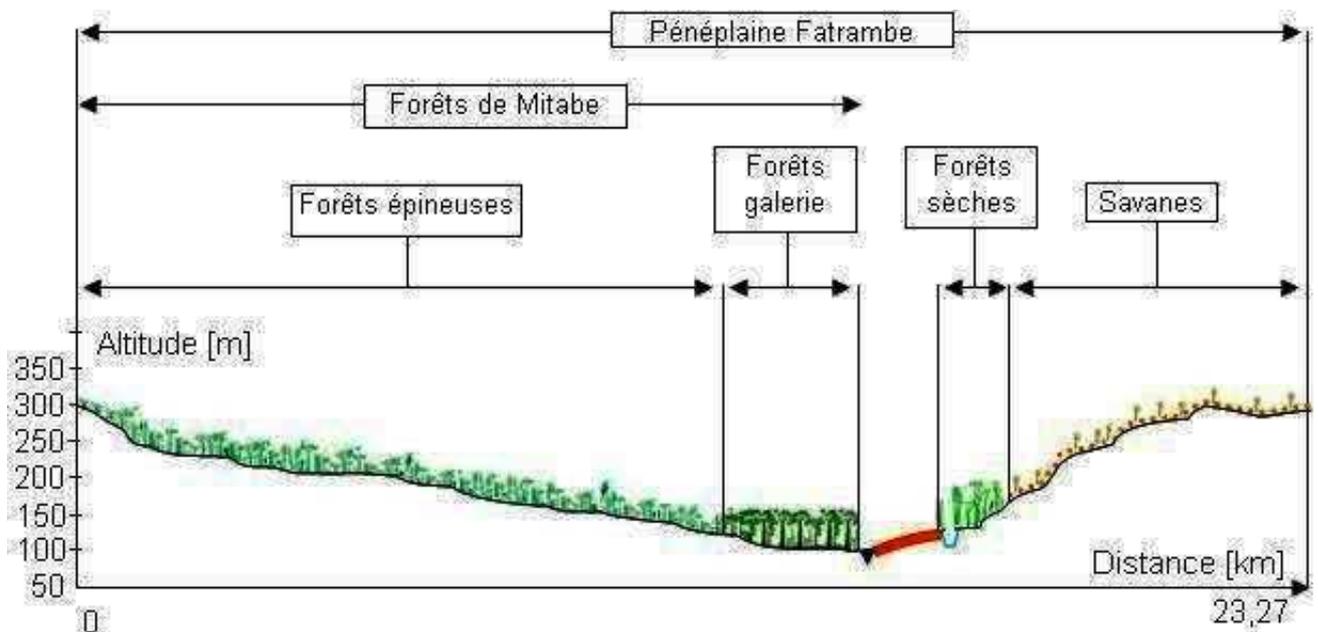
Figure n°54 : Phénologie de la forêt sèche le long d'une année.

Ainsi, les forêts galeries font-elles plus d'activités phénologiques que les forêts épineuse et sèche. Elles se caractérisent par un début avancé des différentes phases phénologiques et une durée prolongée de pic maximal. Les conditions édaphique et géographique du milieu favorisent ces activités. Couvrant une basse altitude, les forêts galeries se localisent sur un sédiment fin, le long de la bordure de la rivière Sakamena.

Les forêts sèches, se trouvant sur les montagnes à une altitude plus de 150 m, se forment sur une roche métamorphique à faible capacité de rétention d'eau et sont plus exposées aux vents. Elles sont marquées par des phases phénologiques courtes et retardées. Une perte considérable des feuilles est constatée durant la mauvaise saison.

Tandis que les forêts épineuses ont des caractères phénologiques intermédiaires entre celles des forêts galeries et celle des forêts sèche. Elles se développent aussi sur un terrain à altitude plus de 150 mètres, mais à texture gréseuse et rocailleuse.

Le figure n°55 ci-après nous illustre le schéma de la coupe transversale de la zone étudiée suivant la latitude, sur laquelle se développent les trois types de forêts.



Légende

- ▼ Rivière Sakamena
- U Canyon d'Ihazoara
- Champs de culture

Coordonnées géographiques du trait.

Début

Latitude : 205,204.18

Longitude : 269,917.07

Fin

Latitude : 219,717.24

Longitude : 269,942.99

Source: FTM: Carte Topographique de Madagascar [BD 500]

Réalisation: Jacky Youssouf

Laboratoire SIG ESSA Beza Mahafaly [2009]

Figure n°55 : Schéma de la coupe transversale de la zone étudiée.

2.2- Prédateurs des micromammifères recensés dans la région.

Des transects des suivis diurne et nocturne sont installés dans les trois types de forêts afin de recenser les prédateurs et d'observer leurs activités [Voir : b -Transect de suivi diurne et nocturne. Chapitre II : Méthodologie ; page : 97].

Au total, 17 espèces sont recensées prédatrices des micromammifères dans la région dont le tableau n°31 suivant nous donne leur nom et famille. Ces espèces sont classées parmi les carnivores, reptiles et rapaces dont la répartition est la suivante : 4 espèces des ophidiens, 8 espèces de rapaces et 5 espèces de carnivores

Tableau n° 31 : Liste des prédateurs recensés dans le région.

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Comportement
Ophidiens	<i>Boa dumerili</i>	<u>Bado</u>	Boidae	Nocturne
	<i>Leiheterodon modestus</i>	<u>Bemavo</u>	Colubridae	Diurne
	<i>Leiheterodon madagascariensis</i>	<u>Menarana</u>	Colubridae	Diurne
	<i>Stenophis sp</i>	<u>Fandrefiala</u>	Colubridae	Diurne/nocturne
Carnivores	<i>Cryptoferocta ferox</i>	<u>Fosa</u>	Viverridae	Nocturne
	<i>Felis sp</i>	<u>Ampaha</u>	Felidae	Nocturne
	<i>Viverricula indica</i>	<u>Vontsira</u>	Viverridae	Nocturne
	<i>Canis familiaris</i>	<u>Amboa</u>	Canidae	Diurne
	<i>Felis domesticus</i>	<u>Piso</u>	Felidae	Nocturne
Rapaces	<i>Mulvus migrans</i>	<u>Tsimalao</u>	Accipiteridae	Diurne
	<i>Polyboroides radiatus</i>	<u>Bobake</u>	Accipiteridae	Diurne
	<i>Accipiter madagascariensis</i>	<u>Firaokakanga</u>	Accipiteridae	Diurne
	<i>Falco newtoni</i>	<u>Hitikitika</u>	Falconidae	Diurne
	<i>Tyto alba</i>	<u>Torotoroka</u>	Tytonidae	Nocturne
	<i>Otus rutilus</i>	<u>Refary</u>	Strigidae	Nocturne
	<i>Ninox superciliaris</i>	<u>Vorondolo</u>	Strigidae	Nocturne
	<i>Asio madagascariensis</i>	<u>Vorondolo</u>	Strigidae	Nocturne

Parmi ces espèces, deux carnivores sont domestiques : *Canis familiaris* et *Felis domesticus*. *Felis domesticus* est rencontré dans les villages et *Canis familiaris* recensés en même temps dans les forêts et habitations humaines.

Suivant leurs activités, les prédateurs sont regroupés en espèces nocturne et diurne. De ce fait, les prédateurs rencontrés dans la région possèdent 9 espèces nocturnes et

8 espèces diurnes. Cependant, certaine espèce dite nocturne est rencontrée durant la journée quand les conditions du milieu lui semblent être favorable [tranquille]. L'espèce *Felis sp* est trois fois rencontrée en 2006 dans la parcelle 1 durant la journée et pendant la saison de pluies le 12 et 27 novembre 2006 et le 15 décembre 2006. Il arrive que des restes des individus, pourchassés par l'espèce durant la journée, sont récupérés dans les forêts [Femelle de *Propithecus verreauxi verreauxi* n°565, le reste du corps est récupéré le 6 juin 2007]. Par contre, *Canis familiaris* qui sont une espèce classée diurne, sont rencontrés dans les forêts en chasse collective ou solitaire durant la nuit. De ce fait, les actions de certains prédateurs dépendent des conditions du milieu : carnivores. D'autres chassent strictement durant la journée ou la nuit : les rapaces et les ophidiens.

Chez les ophidiens, *Stenophis sp* : localement appelée Fandrefiala, sont rencontrés en activité de chasse d'un *Microcebus griseorufus* durant la nuit dans les forêts [Figure n°58 ; page : 172]. Pourtant, il est reconnu comme espèce diurne. Par conséquent, les ophidiens prédateurs nocturne des micromammifères recensés dans la région sont actuellement de 2 espèces : *Boa dumerili* de la famille des Boidae et *Stenophis sp* de la famille des Colubridae.

Chez les Strigiformes, *Otus rutilus Refary* une espèce solitaire souvent rencontré près des habitations humaines est recensé dans les forêts. Cette espèce est reconnue être un insectivore [Peter Morris 1998]. Et elle est observée en chasse des micromammifères dans la parcelle 1 le 09 août 2007, près du point de capture A8. De ce fait, 3 espèces de rapaces nocturnes sont actuellement reconnues prédateurs des micromammifères

Cependant, les suivis des prédateurs sont difficiles, surtout à l'état sauvage. Ils se cachent ou s'évadent dès qu'ils attendent des bruits, ou quand ils sentent la présence d'un intrus. Cependant, en 2008, l'équipe du Docteur Michelle Sauther a installé des cameras dans la parcelle 1 [forêts galerie] afin de surveiller les activités des prédateurs des lémurien dans l'endroit. De ces matériels, le carnivore *Cryptoprocta ferox*, localement appelé Fosa était photographié [octobre 2008], avec d'autres carnivores diurne et nocturne. Cette espèce, longtemps signalé par les villageois, est rarement rencontrée dans la région. Pourtant, sa présence est mentionnée en 2001 par le Docteur Ratsirarson Joelisoa et ses collègues en 2001. Ainsi, la présence de cette espèce dans la région est confirmée et mérite d'être suivi de près.

L'analyse des pellettes du rapace *Tyto alba*, nous a permis de vérifier que l'espèce chasse des micromammifères dans les forêts [Voir : a- Espèces identifiées lors des inventaires indirectes. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 113].

Durant les observations nocturnes et diurnes [48 observations par site en une année], nous avons 290 rencontres directes ou indirectes [crotte, trous, trace] avec les prédateurs dont la liste des espèces recensées par mois dans les 3 types de forêts est représentée dans l'annexe XIV ; page : CXXXVI.

Le tableau n°32 nous donne la distribution des effectifs des prédateurs rencontrés dans les forêts durant les deux saisons.

Tableau n°32 : Effectifs mensuels des prédateurs rencontrés dans les forêts durant les deux saisons.

Nom scientifique	Saison de pluies						Saison sèche					
	oct	nov	dec	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep
<i>Accipiter madagascariensis</i>	3	2	2	4	4	3	2	1	0	2	0	0
<i>Boa dumerili</i>	0	0	1	2	3	0	3	0	0	0	0	0
<i>Canis familiaris</i>	0	3	2	0	2	4	0	6	3	0	5	3
<i>Falco newtoni</i>	0	7	0	9	4	0	0	2	2	0	1	3
<i>Felis sp</i>	0	3	1	1	0	1	1	2	0	0	1	0
<i>Leiheterodon madagascariensis</i>	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Leiheterodon modestus</i>	1	1	2	0	4	3	3	0	1	3	0	0
<i>Mulvus migrans</i>	0	3	8	3	11	6	3	5	2	2	0	0
<i>Ninox superciliaris</i>	0	0	2	0	1	1	0	0	3	0	2	0
<i>Otus rutilus</i>	0	3	0	3	0	0	1	0	0	0	3	0
<i>Polyboroides radiatus</i>	0	2	3	5	3	2	0	0	3	0	3	0
<i>Stenophis sp</i>	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tyto alba</i>	3	0	2	0	1	2	0	0	1	1	0	0
<i>Viverricula indica</i>	0	0	0	0	2	3	0	3	1	3	0	0

40,34% des prédateurs sont recensés dans les forêts galeries, 34,13% rencontrés dans les forêts sèches et 25,51% sont inventoriés dans les forêts épineuses. De ces résultats, les forêts galeries comprennent plus des prédateurs que les deux autres types de forêts. Cependant, les taux de rencontre ne présentent pas de grandes différences.

Les prédateurs sont regroupés dans trois classes : carnivores, ophidiens et rapaces. L'analyse des résultats a démontré que les rapaces solitaires nocturne et diurne sont rencontrés en permanence sur les lieux : ce sont les strigiformes et les espèces *Polyboroides radiatus* et *Polyboroides radiatus* des falconiformes. Cependant, une variation saisonnière des taux de rencontre est constaté chez les ophidiens et carnivores. Durant la saison sèche, les ophidiens sont rares et le recensement des carnivores, ainsi que leurs

crottes sont fréquents dans les forêts. Par contre, durant la saison de pluies le taux de rencontre des carnivores diminue. Les rapaces et les espèces des ophidiens recensées ainsi que le nombre des trous actifs sont élevés durant cette saison.

Dans les forêts galeries, les rencontres des prédateurs sont fréquentes [40,34%] que celles des espèces des autres forêts : sèches et épineuses. Ces dernières représentent respectivement un taux de rencontre de 34,13% et de 25,51%.

En général, les rapaces constituent la majeure partie des prédateurs, car ils composent 50% des espèces rencontrées. Pourtant, les carnivores forment 27,24% des espèces recensées et les ophidiens, 22,75% des observations.

L'annexe XIV ; page : CXXXVI nous donne la distribution mensuelle des prédateurs par localité durant une année.

La figure n°56 nous illustre le taux de rencontre mensuel des prédateurs par type de forêts.

La figure n°57 nous représente la distribution des prédateurs rencontrés par mois durant une année.

La figure n°58, nous montre les photos de certaines espèces prédatrices rencontrés dans la région.

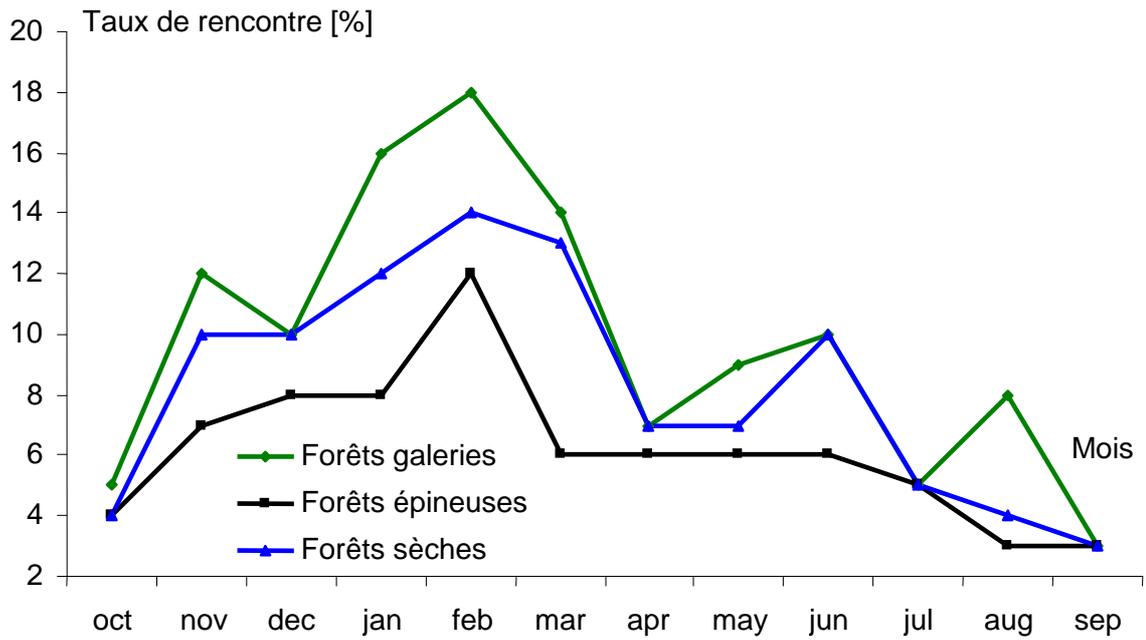


Figure n°56 : Taux de rencontre mensuel des prédateurs par type de forêts.

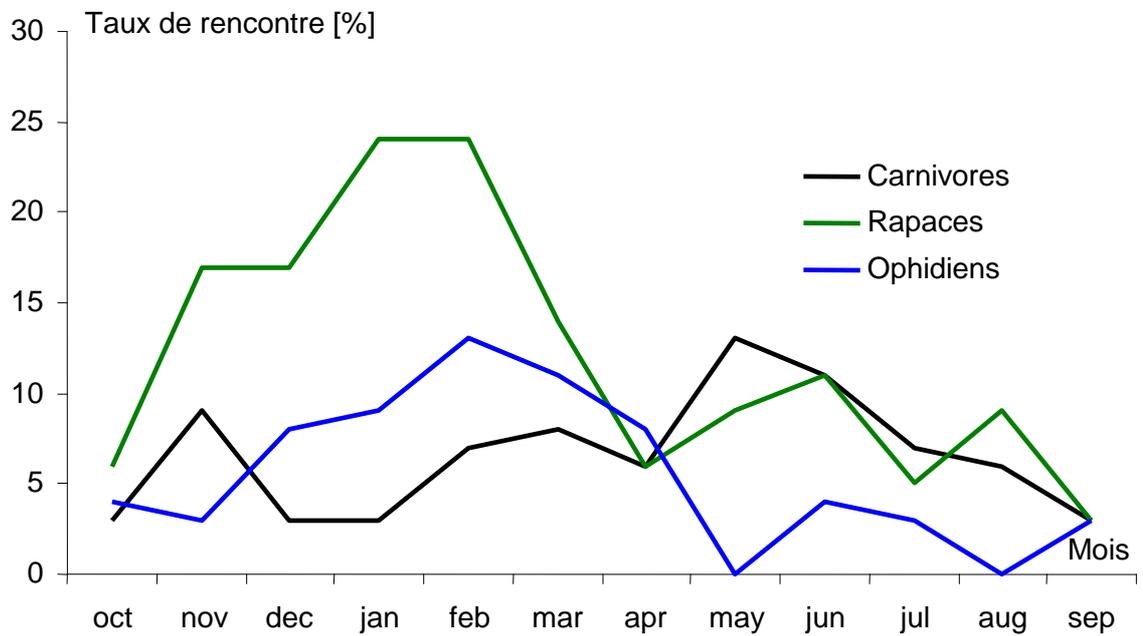


Figure n°57 : Distribution des prédateurs rencontrés par mois durant une année.

RAPACES NOCTURNE ET DIURNE

		
<i>Tyto alba</i>	<i>Asio madagascariensis</i>	<i>Polyboroides radiatus</i>

CARNIVORES SAUVAGE ET DOMESTIQUE

		
<i>Felis sp</i> [Lemur Biology Project 2008]	<i>Canis familiaris</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i> [Lemur Biology Project 2008]

REPTILES DIURNE ET NOCTURNE

		
<i>Boa dumerili</i>	<i>Leiheterodon madagascariensis</i>	<i>Stenophis sp</i>

Figure n°58 : Photos des quelques espèces prédatrices des micromammifères, rencontrés à Bezà Mahafaly.

2.3- Ectoparasites.

Comme nous avons signalé ultérieurement, *Rattus rattus* est une espèce cosmopolite, souvent hôte des pathogènes zoonotiques [Voir : 2.1 : Historique des rongeurs. Chapitre I ; page : 69]. Cette espèce est commensale et cosmopolite dont le contact avec les autres micromammifères et l'homme peut leur transmettre des maladies infectieuses.

Durant cette étude, les ectoparasites sont collectés et identifiés. Cette identification a permis la détermination des risques d'infection des maladies dues aux présence et abondance des *Rattus rattus* dans les différents types d'habitation. Sur 492 individus capturés, 9,34% contiennent des ectoparasites. L'identité et la localité des individus ayant des ectoparasites par espèce sont représentées à l'annexe n°XV ; page : CXXXVIII.

Au total, 46 individus recensés, sont infectés par des ectoparasites qui affectent en majorité *Microcebus griseorufus* avec un pourcentage de 45,56%. *Rattus rattus*, *Mus musculus* et *Echinops telfairi* représentent respectivement : 23,60%, 15,21% et 6,52% des échantillons. Aucun parasite n'est recensé chez les rongeurs endémiques : *Macrotarsomys bastardi* et *Eliurus myoxinus*.

Les espèces capturées aux villages contiennent plus d'individus ayant des ectoparasites : 9,23% de plus que celles des forêts : 7,45%. Cependant, une faible différence est constatée entre les effectifs des individus infectés dans deux types d'habitations : 1,77%.

Les figures n°59 et 60 ci-dessous nous illustrent :

- la distribution de l'effectif des individus infectés par des ectoparasites par type d'habitation, et
- la distribution de l'effectif des individus ayant des ectoparasites par espèce.

L'analyse des résultats a démontré que l'espèce *Microcebus griseorufus* ne présente aucune ectoparasite dans les forêts épineuses et sèches. Cependant, les individus infectés issus de l'espèce constituent 72,41% des échantillons dans les forêts galeries. Dans cette habitation, les individus parasités des *Rattus rattus* et *Mus musculus* forment respectivement 20,68% et 6,89% des collectes.

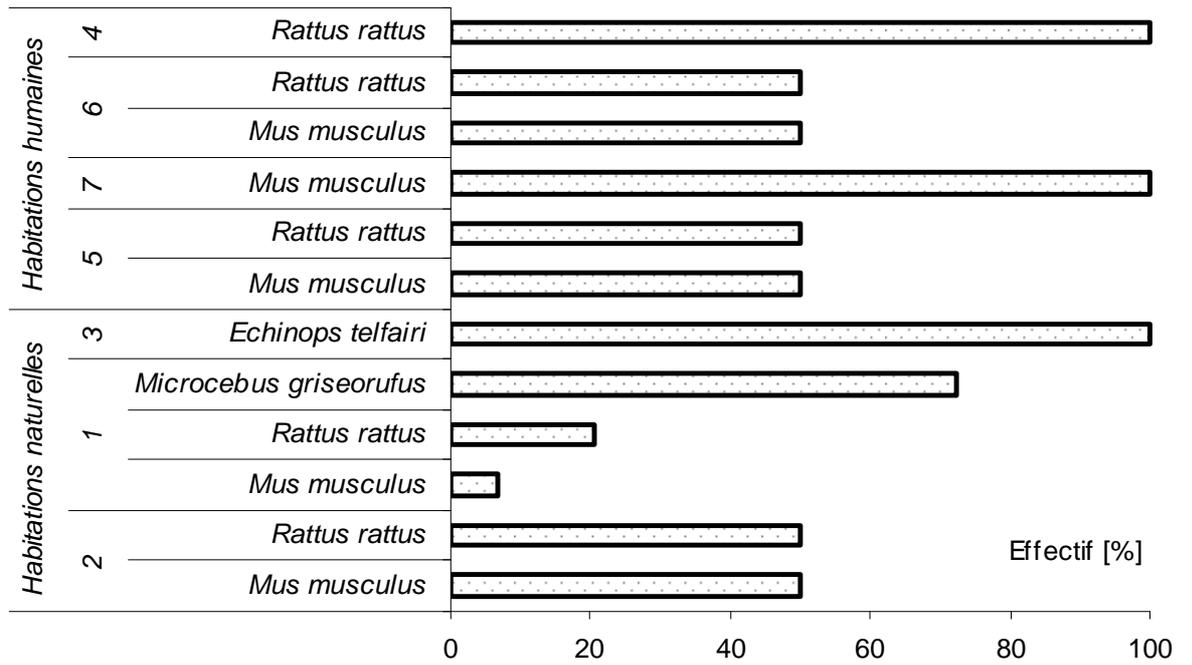
Dans les autres forêts, seul l'espèce *Echinops telfairi* a des ectoparasites dans les forêts épineuses [100% des individus] et *Rattus rattus* et *Mus musculus* dans les forêts sèches avec un taux équivalent à 50% / 50%.

Dans les villages, *Rattus rattus* est plus infecté de parasites que *Mus musculus*. Les individus ayant des ectoparasites issus de l'espèce composent 66,33% des échantillons contre 33,33% de ceux des *Mus musculus*.

L'analyse microscopique des échantillons collectés nous permet d'identifier 6 espèces d'ectoparasites sur les micromammifères capturés. Ces ectoparasites font partis des insectes et acariens. L'insecte [Puce] appartient à l'ordre de Siphonapter, famille de Pulicidae. Les acariens sont classés parmi les Metastigmata, famille des Ixodidae et les Mesostimata [Sous ordre] [Voir annexe XVI : Publication partielle des résultats en mars 2009 ; page : CXL : « Invasion of gallery forests by introduced species : *Rattus rattus* and possible interactions with endemic small mammals at the Beza Mahafaly Special Reserve, SW Madagascar» American Association of Physical Anthropology]. Trois espèces des acariens du genre *Haemaphysalis* parasitent *Microcebus griseorufus* : *Haemaphysalis lemuris*, *Haemaphysalis subelongata* et *Haemaphysalis simplex*.

Echinops telfairi est colonisé par *Haemaphysalis subelongata*. Cependant, on constate la présence de deux autres espèces des acariens [Mites] parasitant *Rattus rattus* et *Mus musculus* des forêts galeries. Les puces sont aussi rencontrées dans les espèces capturées aux villages et dans les 3 types de forêt. L'espèce peut être *Xenopsylla cheopis* ou *Synopsyllus fonquernieis*. La détermination de ces deux espèces des acariens et la confirmation de l'espèce des insectes sont actuellement en cours. Les noms de ces ectoparasites seront publiés ultérieurement. Par contre, *Haemaphysalis lemuris*, *Haemaphysalis subelongata* et *Haemaphysalis simplex* sont des acariens endémiques de Madagascar. *Haemaphysalis lemuris* est rencontré chez *Propithecus verreauxi verreauxi* et *Lemur catta* [Hoogstraal.H 1953].

Les figures n°61 au 66 nous présentent les photos des différentes espèces des acariens et insectes inventoriés sur les micromammifères nocturnes dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et se alentours.



1 : Forêts galeries ; 2 : Forêts épineuses ; 3 : Forêts sèches ; 4 : Mahazoarivo ;
5 : Ampitanabo ; 6 : Ihazoara ; 7 : Campement.

Figure n°59 : Distribution de l'effectif des individus infectés par des ectoparasites par type d'habitation.

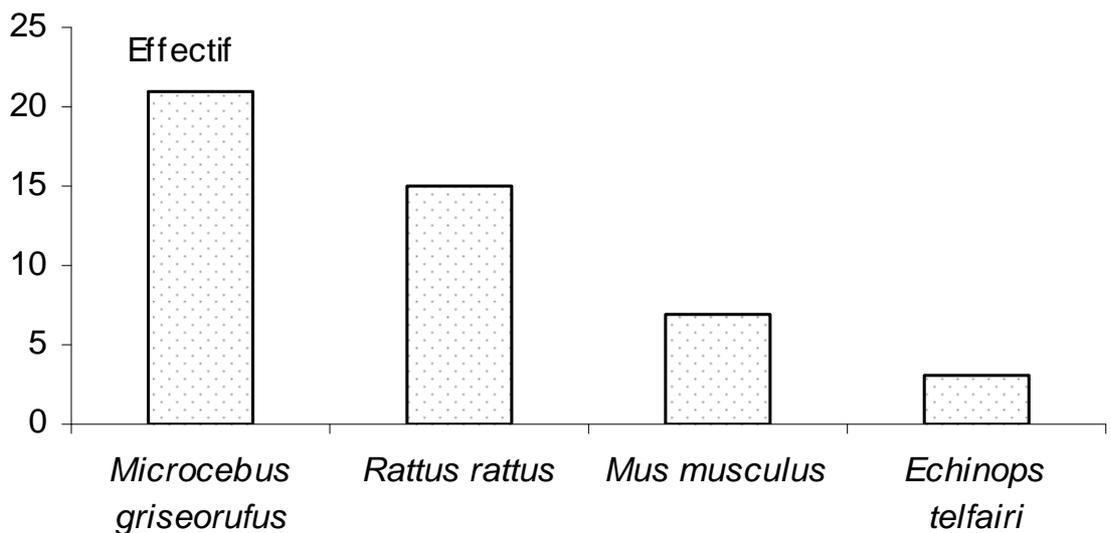


Figure n°60 : Distribution de l'effectif des individus parasités par espèce.

Parmi les ectoparasites recensés, les acariens constituent la majorité des échantillons : 63,04% contre les insectes : 36,95%. Mais, ils sont récoltés seulement sur les individus inventoriés dans les forêts.

Les ectoparasites sont toujours présents dans la région, mais leur apparition dépend de leur cycle saisonnier et l'espèce hôte. Les acariens sont observés en grande quantité chez *Microcebus griseorufus* durant la saison sèche et la saison de la reproduction [Voir annexe n°XVI : Publication partielle des résultats en mars 2009 ; page : CXL]. D'autres, insectes, dont la puce, sont apparus durant la saison de pluies chez les autres micromammifères.

Chez les animaux capturés, les ectoparasites ont des places préférentielles. Souvent, ils sont collectés sur les bases des oreilles, des 2 pattes et sous le cou.



Figure n°61 : Photo de *Haemaphysalis subelongata*.

Espèce hôte recensée dans la région : *Echinops telfairi* et *Microcebus griseorufus*



Figure n°62 : Photo de *Haemaphysalis simplex*.

Espèce hôte recensée dans la région : *Microcebus griseorufus*, mais peut parasiter les rongeurs et insectivores.



Figure n°63 : Photo de *Haemaphysalis lemuris*.

Espèce hôte recensée dans la région : *Microcebus griseorufus*. Le parasite peut coloniser autres espèces des lémuriers : *Propithecus verreauxi verreauxi* et *Lemur catta*.



Figure n°64 : Photo de SP2 Metastigmate ou Mesostigmate.

Espèce hôte recensée dans la région et, notamment, dans les forêts : *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Le parasite a des caractéristiques intermédiaires entre les Metastigmates et Mesostigmates. La taille, le nombre des pattes et la longueur de palpes sont proches des Metastigmates. Cependant, le corps chitineux ressemble plus aux Mesostigmates.



Figure n°65 : Photo de Sp 1 Mesostigmates.

Espèce hôte recensée dans la région : *Rattus rattus* et *Mus musculus* dans les forêts.



Figure n°66 : Photo de *Xenopsylla cheopis* ou *Synopsyllus fonquernieis*.

Espèce hôte recensée dans la région : *Rattus rattus* et *Mus musculus* capturés dans les villages et forêts.

CHAPITRE IV : DISCUSSIONS.

1- CARACTERISTIQUES DES *Rattus rattus* PAR RAPPORT AUX CONDITIONS ECOLOGIQUES DU MILIEU.

1.1- Variations de l'abondance et de la dominance suivant les fluctuations saisonnières du milieu.

Dans la région, les conditions climatiques sont instables et la durée d'une saison dépend et varie d'une année à l'autre. L'analyse des relevés climatiques a montré qu'entre 2006 et 2008, les années sont particulièrement sèches. Elles présentent seulement 4 mois de saison de pluies. L'écart entre les températures maximale et minimale est élevé : 22,10°C. Ces phénomènes ont sûrement des effets sur la bio-écologie des êtres vivants. Durant la saison sèche, les espèces sont fréquentes sur un milieu ayant des conditions climatiques difficiles et des ressources alimentaires insuffisantes. Par contre, elles vivent sur un endroit disposant des conditions alimentaire et climatique favorables, durant la période de pluies. De ce fait, les variations constatés entre les deux saisons : pluvieuse et sèche sont plutôt d'ordre quantitatif que qualitatif.

La plupart des variations de taille ou de structure des populations sont périodiques et habituellement liées aux fluctuations saisonnières de la pluviosité [F.Fournier et A.Sasson 1983]. Les espèces rencontrées durant la saison de pluies devraient être plus nombreuses que celles inventoriées durant la saison de pluies.

Cependant, les individus capturés durant la période sèche sont plus nombreux que ceux qui sont recensés durant la période de pluies. Seul *Echinops tefairi* présente une augmentation numérique remarquable au niveau des individus recensée durant la période de pluies [Voir : a- Dominance des espèces suivant les saisons. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 135.]. La rencontre des autres espèces : *Microcebus griseorufus*, *Rattus rattus*, *Mus musculus* diminue durant cette saison.

Durant la saison sèche, *Microcebus griseorufus* et les 4 espèces de rongeurs sont présents dans le milieu avec un taux de capture élevé. De ce fait, deux cas peuvent se présentés :

- soit que les conditions du milieu sont défavorables à la croissance et au développement des espèces durant la saison de pluies. Les individus rencontrés diminuent car la taille du groupe devient de plus en plus petite.
- soit que les espèces poursuivent leur pullulation normale mais sous contrôle de certains facteurs écologiques. La présence de l'espèce et la taille du groupe sont relatives aux variations de ces conditions.

La première possibilité n'est pas conforme à nos cas. Car, durant la saison de pluies, l'écart thermique journalier est faible, alors que la pluviométrie est élevée. Dans différentes habitations : forêts et champs de culture, les conditions climatiques propices aux plantes favorisent la formation du tapis herbacé composé des plantes à cycles courts et des jeunes pousses [arbustes, arbres, lianes], la croissance et les activités phénologiques des plantes : base de la chaîne alimentaire. Analysées au Chapitre III : Résultats et interprétations. 1.1.2- Phénologie ; page 161, les plantes développent la feuillaison dès le mois d'octobre dont le pic maximal est atteint à partir du mois de novembre. Les feuillaisons sont suivies des floraisons et fructifications vers la fin de la saison de pluies. Les plantes recouvertes de feuilles intensifient la production des matières organiques par la photosynthèse. Les plantes dépensent l'énergie fournie à la croissance.

Durant ce temps, *Microcebus griseorufus*, espèce folivore et frugivore, s'accroît et multiplie ses activités sexuelles qui sont saisonnières : entre septembre et janvier [Petter Jean Jacques et al, 1977]. Les rongeurs autochtones : *Macrotarsomys bastardi* et *Eliurus myoxinus* sont des espèces folivores, granivores et insectivore [M.Goodman Steven et al 2003]. Ils préfèrent sûrement les endroits où les feuilles et fruits existent en abondance. Tandis que *Rattus rattus* et *Mus musculus* peuvent se reproduire tout au long de l'année avec une pullulation spectaculaire selon la disponibilité des nourritures [Sébastien Crémer et David Knoden 2006]. Cependant, ces rongeurs exotiques s'adaptent aux ressources disponibles [Maurice Burton et Robert Burton 1969]. Voilà d'ailleurs pourquoi, la recherche faite dans la région [en 2004 par Jacky Youssouf], a démontré que *Rattus rattus* a un taux de reproduction élevé, dès que les conditions du milieu sont favorables : *Rattus rattus* est une espèce à stratégie r [F.Fournier et Sasson.A 1993]. Le cycle de la reproduction de l'espèce ne coïncide pas aux fluctuations saisonnières du milieu. L'espèce tend à avoir des intervalles de générations courts, une productivité élevée et une grande mobilité, afin d'assurer la régénération de la population.

Cependant, l'analyse des résultats de capture chez *Rattus rattus* [Voir : a- Variation saisonnière de l'abondance de l'espèce. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 125] a démontré qu'un écart remarquable est constaté au niveau de l'effectif des individus capturés au cours d'une même période. Durant la saison de pluies, les individus capturés dans les forêts constituent 39,35% des échantillons collectés, contre 60,34% pour ceux qui sont inventoriés dans les villages. L'effectif présente une différence de 20.99% durant cette période.

Par contre, pendant la saison sèche, les rats rencontrés dans les villages forment 36,14% des échantillons, contre 63,15% de ceux qui sont recensés dans les forêts. L'écart entre les effectifs est de 26,31%.

Les différences constatées signifient que l'espèce subit une variation importante en effectif dans ces périodes et cela, d'après l'analyse comparative de l'abondance de l'espèce suivant les types d'habitation [Voir : 1.2.1- Abondance de l'espèce. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 125].

De ce fait, les conditions climatiques et alimentaires du milieu en période de pluies, favorisent la croissance et le développement des espèces recensées dans la région. Malgré tout, d'autres facteurs interviennent en faveur de la variation de l'effectif des individus recensés. Les espèces se multiplient suivant les variations périodiques des conditions propres du milieu.

Dans le cadre de nos recherches, deux facteurs écologiques, autres que le climat et les nourritures, sont suivis. Et nous avons ainsi constaté que ces facteurs contribuent à la variation de l'effectif l'espèce étudiée. Durant les deux saisons, la prolifération des espèces concurrentielles [Primates, rongeurs et insectivores] ou prédatrices [carnivores, reptiles et rapaces] sont observés. Les activités humaines dans la région sont examinées [Voir : 1.5- Gestion des ressources naturelles. Chapitre I ; page : 56. 2.2- Prédateurs des micromammifères . Chapitre III : Résultats et interprétations ; pages 167].

1.1.1- Variations saisonnières des espèces dans les forêts.

Dans les forêts, deux cas peuvent se reproduire, entraînant la variation de l'effectif des espèces recensées durant les saisons :

- Comportement propre de l'espèce, ou
- Effets des conditions environnantes.

a- Comportement propre de l'espèce.

Durant la saison de pluies, les produits forestiers disponibles servant de nourritures des espèces sont suffisants. Les plantes produisent des feuilles, de fleurs et des fruits. Les invertébrés et insectes se développent considérablement. De ce fait, les nourritures préférentielles de chaque espèce sont en importante quantité et en bonne qualité.

La réduction du nombre des espèces rencontrées durant la saison de pluies peut ainsi être due à une action propre de l'espèce. Les espèces choisissent les nourritures qui leurs sont familières et évitent les pièges installés dans les forêts. Il est à rappeler que *Rattus rattus* est capable de qualifier et de classer leurs nourritures en quatre catégories dont les nouvelles, les familières dangereuses, les familières sans danger et, enfin les familières positives [Jacky Youssouf 2004].

Par contre, les conditions climatiques sont défavorables à la production forestière pendant la saison sèche, durant laquelle les plantes réduisent leurs activités phénologiques. Les plantes perdent des feuilles et favorisent la floraison et la fructification. Dans la région, la défeuillaison des forêts peut atteindre jusqu'à 94,36% des plantes [Voir : 1.1.2- Phénologie. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 161]. De la sorte, les nourritures en quantité dans les forêts sont les fleurs et fruits. Cependant, ces produits sont disponibles dans le milieu pour une courte durée : environ 3 mois selon le type de forêts. De ce fait, la qualité et la quantité des nourritures disponibles sont en carence durant la saison sèche. *Rattus rattus* mange tout ce dont il est capable de digérer [Maurice Burton et Robert Burton 1969] : il peut s'adapter aux ressources disponibles sur le lieu. Les animaux n'ont pas beaucoup de choix et consomment les ressources disponibles qui sont les fleurs et fruits. De la sorte, l'appât utilisé [banane] durant les séances de capture attire les espèces [Voir : 1.3- Stratégie d'échantillonnage et collecte des informations. Chapitre II : Méthodologie ; page : 88].

L'augmentation de l'effectif des *Rattus rattus* et *Microcebus griseorufus* recensés durant la saison sèche est probablement due à l'absence de choix au niveau de la nourriture. Ils sont facilement séduits par le fruit utilisé comme appâts dans les pièges.

b- Effets des conditions environnantes.

Comme nous venons de mentionner au chapitre précédent, il existe d'autres facteurs que les conditions climatiques et nourritures peuvent favoriser la variation de l'effectif des individus rencontrés dans les forêts dans la région. Entre autres, citons la présence des espèces concurrentielles, les actions des prédateurs et les activités humaines que nous avons tenté d'analyser durant ce travail de recherche.

Au cours d'une année, six espèces sont capturées dans les forêts dans la région. Pourtant, 3 espèces sont rencontrés durant la saison pluvieuse : *Microcebus griseorufus*, *Rattus rattus* et *Mus musculus* et 6 espèces sont inventoriées pendant la saison sèche : *Microcebus griseorufus*, *Rattus rattus*, *Mus musculus*, *Macrotarsomys bastardi*, *Eliurus myoxinus* et *Echinops telfairi*.

De ces résultats, les espèces concurrentielles de *Rattus rattus* durant la période sèche [*Microcebus griseorufus*, *Mus musculus*, *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi* et *Echinops telfairi*] sont trois fois plus nombreuses que celles qui sont rencontrées pendant la saison pluvieuse : *Microcebus griseorufus* et *Mus musculus*.

Si la présence et l'abondance de ces espèces concurrentielles ont des effets tragiques sur l'effectif des *Rattus rattus*, le nombre des rats capturés durant la saison sèche devrait être en chute. Or, durant cette période, l'espèce domine le 29,15% des individus

collectés, contre 19,45% de ceux qui sont recensés pendant la saison de pluies. De l'autre, toutes les espèces concurrentielles devraient être inventoriées durant la saison de pluies où les nourritures et les conditions climatiques du milieu sont largement suffisantes pour une prolifération optimale des espèces. Seule, l'espèce *Echinops telfairi* présente une hausse considérable d'effectifs durant cette saison. Elle présente ainsi un écart de 21,42% entre les individus rencontrés durant la saison sèche et ceux qui sont inventoriés durant la saison de pluies. L'analyse de la dominance des espèces suivant les saisons ont démontré que *Rattus rattus* tient toujours le second rang en dominance dans les forêts après *Microcebus griseorufus*, durant toute l'année [Voir : 4.1.1- Dominance des espèces suivant les saisons. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 135].

Ces constatations nous amènent à déduire que les espèces cohabitantes n'ont pas des effets néfastes sur la croissance et le développement des *Rattus rattus* dans la région au cours de l'année.

Parmi les animaux prédateurs des *Rattus rattus*, les reptiles, les rapaces et les carnivores sont observés et rencontrés sur le lieu [Voir : 2.2- Prédateurs des micromammifères. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 167]. Les suivis ont montré que la présence et abondance de ces animaux varient suivant les périodes. Durant les saisons de pluies, les reptiles et les rapaces diurnes sont fréquents et le taux de rencontre est élevé. Tandis que, durant la saison sèche, les reptiles sont moins nombreux, les rapaces nocturnes et les carnivores sont souvent rencontrés.

Durant la saison de pluies, les serpents sont très actifs durant la saison de pluies. Les micromammifères sont pourchassés par *Leiheterodon modestus* et *Leiheterodon madagascariensis* durant les journées et par *Boa dumerili* et *Stenopis sp* pendant la nuit. Cependant, le régime alimentaire des ophidiens est constant durant toute la vie de l'animal [Aron Raymond et al 1976]. Il est à noter que *Leiheterodon modestus* se nourrit exclusivement de rats et de souris.

Tandis que les rapaces inventoriés dans la région présentent toujours un stade actif durant toute l'année. Cependant, la chasse est intensive durant la saison de pluies. Les rapaces diurnes [Falconiformes] construisent leurs nids au début de la saison de pluies [entre septembre et janvier]. Les jeunes sont en phase de croissance durant la saison de pluies et nécessitent d'énergie pour leur croissance. L'effectif de ces oiseaux s'accroît et la chasse des micromammifères se multiplie. Par contre, la ponte des rapaces nocturnes [strigiformes] débute au milieu de la période sèche. Les strigiformes sont déjà adultes durant la saison de pluie et intensifient les activités de chasse durant la saison de pluies.

Pourtant durant la saison sèche, les reptiles qui sont des vertébrés poïkilothermes [à sang froid], réduisent leurs activités. Ils ralentissent leur rythme cardiaque dès que la température baisse. Ainsi, la rencontre des serpents prédateurs devient-elle de plus en plus rare. Les rapaces diurnes grégaires : *Milvus migrans* se déplacent dans d'autre région. Seul les strigiformes et les falconiformes solitaires : *Falco newtoni*, constituent les prédateurs rencontrés dans la région. Cette rencontre avec les carnivores : *Felis sp* et *Vivericula indica* nous a conduit à l'observation de leurs crottes qui se multiplient dans les forêts. Dans la région, ces espèces sont reconnues par la chasse aux micromammifères [Gould Lisa et Sauther Michelle 2007]. Deux cas de chasse des lémuriens [*Propithecus verreauxi verreauxi* et *Lemur catta*], sont constaté le mois de mai 2008 et 2009 dans la parcelle 1 durant la saison sèche par les prédateurs : *Canis familiaris* et *Felis sp*.

La présence de ces prédateurs dans l'endroit durant la saison sèche peut avoir deux significations :

- soit que les micromammifères [proies] de ce milieu sont en abondance et attirent les carnivores vers le milieu ;
- soit que les proies dans la région deviennent de plus en plus rares et les carnivores affamés étendent leurs territoires de chasse.

Si on interprète les figures n°26 [Variation de l'effectif des espèces capturées durant suivant les périodes ; page : 127] et n°27 [Variation de l'effectif des *Rattus rattus* capturés par types d'habitation durant les périodes deux périodes de capture ; page : 127], les micromammifères se multiplient durant la saison sèche. On a ainsi tendance à conclure qu'ils constituent des proies idéales et attirent les carnivores vers le milieu durant saison sèche.

Pourtant, l'immigration des rapaces diurnes comme *Milvus migrans* dans d'autres régions indique que le stock de proies dans le milieu n'arrive plus à assurer la survie de leur colonie. Les oiseaux nichent toujours durant la période le plus favorable où les aliments sont suffisants et accessibles une fois les jeunes éclos [R.Aron et al 1976]. De ce fait, on peut dire que l'attaque massive des carnivores aux micromammifères dans le milieu indique que la quantité des proies disponibles dans la région s'affaiblie. Les carnivores élargissent, par conséquent, leurs territoires de chasse.

De ces constatations, on peut en déduire que le nombre des *Rattus rattus* rencontrés durant la saison sèche représente l'effectif minimal de l'espèce au cours de l'année. Voilà d'ailleurs pourquoi, le nombre des *Rattus rattus* et *Microcebus griseorufus* rencontrés dans

les forêts durant la saison pluvieuse devrait être plus grand que celui qui est observé durant la période sèche.

A part l'acte des prédateurs, autres facteurs du milieu interviennent à la réduction de l'effectif des espèces recensées durant la saison de pluies. La gestion des ressources forestières dans la région est analysée durant cette étude [Voir : 1.5- Gestion des ressources naturelles. Chapitre I : Cadres bio-physiques de la région ; page : 56].

Une interdépendance entre hommes–forêts est constatée dans la région au cours de l'année. Au début de la saison de pluies, la collecte des produits forestiers s'intensifie et la rencontre des êtres humains se multiplie dans les forêts. Parmi les produits ciblés : les latex des *Euphorbia laro* Laro pour la pêche, les fruits des *Tamaridus indica* pour nourriture et fabrication de rhum local. L'insecte *Vangola hearthii* Findy, de l'ordre des homoptères et de la famille des Cicadidae est recherché pour la nourriture. Le phénomène le plus marquant durant la saison de pluies est la présence des troupeaux dans les forêts. Deux raisons repoussent les villageois à envoyer leurs troupeaux dans les forêts :

- Au début du calendrier cultural : les paysans commencent les travaux des champs et ont besoin des mains d'œuvre. Ainsi, le troupeau est-il envoyé dans les forêts sans bergers Midada, selon le système de transhumance. Dans les forêts, les animaux transposés loin des champs et des plantations sont mieux protégées.
- Durant la période de soudure : c'est le moment où le vol de zébu se multiplie. Dans les forêts, les troupeaux sont plus ou moins à l'abri du vol dont la pratique s'exerce de manière sélective : le plus souvent, ce vol est un acte de règlement de compte entre les riches Mpanarivo.

La présence massive des troupeaux dans les forêts a des effets considérables sur la strate inférieure. Les jeunes pouces n'arrivent pas à se développer et le taux de régénération des forêts s'affaibli. Nous avons démontré cela dans la partie 1.3.3- Distribution de l'espèce étudiée par rapport à la hauteur. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 142, où *Rattus rattus* préfère une hauteur inférieure à 1 mètre du sol. L'espèce construit des galeries sous le sol ou s'abrite sous une écorce d'un ancien tronc d'arbre abattu. De ce fait, le troupeau peut perturber le milieu et anéantir le tapis herbacé, lieu de chasse et de collecte des *Rattus rattus* et autres petits mammifères.

De ces analyses, l'espèce *Rattus rattus* poursuit sa pullulation naturelle dans les forêts, mais sous contrôle des prédateurs. Les activités humaines perturbent indirectement la prolifération de l'espèce ainsi que celle des autres petits mammifères cohabitants.

1.1.2- Variations saisonnières des *Rattus rattus* dans les villages.

Comme nous avons présenté précédemment, deux espèces sont capturées dans les habitations humaines : *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Cependant, les 4 autres espèces de micromammifères sont observées dans la couverture forestière aux alentours des villages. *Rattus rattus* et *Mus musculus* sont reconnus par leur capacité d'envahir les habitations humaines : maison, magasin, champs de culture et autres lieux fréquentés par les hommes [Duplantier.J.M et al 1996 ; S.M.Goodman 1995 ; Daniel Rakotondravony 1996 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. De ce fait, les pièges sont installés dans différents endroits des villages : maisons d'habitation, magasins de stockage, parcs à bœufs [Voir : b- Capture sans relâche dans les habitations humaines. Chapitre II : Méthodologie ; page : 90].

Les résultats obtenus au cours des séances d'échantillonnage ont démontré que, les effectifs de ces deux espèces sont élevés durant la saison de pluies que pendant la saison sèche [Voir : 3.1.1- Variation saisonnière de l'abondance de l'espèce. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 125]. Cependant, *Rattus rattus* restent dominants au cours de l'année. Ils constituent 60,34% des échantillons collectés dans les villages durant la saison de pluies. Par contre, l'espèce forme 53,84% des individus capturés durant la saison sèche.

Dans les villages, la survie des *Rattus rattus* dépend des activités humaines et des comportements des prédateurs domestiques : chats et chiens.

Au début de la saison de pluies, les paysans sont en phase de préparer les champs. Et comme aucun produit agricole n'est récolté, les produits fruitiers sont en abondance dans les villages : banane, mangue, papaye et pastèque. Vers la fin du mois de janvier, les paysans commencent à récolter des produits agricoles, dont la pastèque, les courges et le maïs en grain de lait ou *Tsako lé*. A partir du mois de mars, le stockage des nourritures remplit le magasin *Riha* [Voir : 1.4.3- Principales activités socio-économiques et traditions. Chapitre I ; page : 48].

De ce fait, les villageois s'occupent moins de l'environnement de leurs habitations et les buissons se développent considérablement. Les déchets alimentaire et organique se multiplient aux alentours des villages. Avec l'eau de pluies [620,2 mm en 2006-2007 et 426,7 mm en 2007-2008] et la chaleur qui peut monter jusqu'à 41°C, les matières organiques se détériorent en favorisant la prolifération des invertébrés autour des habitations humaines et des parcs à bétail.

Rattus rattus, une espèce omnivore, mange tout ce dont il est capable de digérer [Maurice Burton et Robert Burton 1969], qu'il soit d'origine animale ou végétale. Les débris et

déchets alimentaires aux alentours des villages les attirent probablement. De plus, les habitations humaines sont plus sécurisantes pour l'espèce durant la saison de pluies : cette espèce creuse des galeries simples, comportant une ou deux compartiments sous un sol près de leur source alimentaire. En cas d'inondation de son nid, le groupe peut se réfugier à l'intérieur des habitations humaines.

Il est à noter que *Rattus rattus* est une espèce grimpeuse et déteste l'eau. Il préfère les endroits élevés comme le grenier des habitations humaines [Sébastien Crémer et David Knoden 2006]. Les buissons aux alentours des villages rendent difficile la capture de l'espèce par les prédateurs domestiques ou sauvages. Ainsi, les conditions du milieu favorisent la prolifération de l'espèce dans les villages et pendant la saison de pluies, période durant laquelle sa croissance et son développement s'avèrent considérables.

Alors même que les conditions climatiques deviennent de plus en plus insupportables durant la saison sèche, les ressources alimentaires du milieu commencent à être épuisées. En même temps que les pressions externes s'intensifient sur la population [chasse, carence alimentaire, nettoyage du milieu], des pressions internes se produisent à l'intérieur du groupe par une autorégulation de l'effectif des membres le constituant. Afin de prendre la tête de la colonie, les conflits entre les mâles se multiplient, faisant progressivement disparaître les faibles. Durant la période sèche où les nourritures manquent, le grand groupe vit dans l'anarchie [<http://www.rattusdomesticuss.fr>]. Cette lutte à mort oblige donc leurs membres à s'éparpiller. De là, s'explique la réduction de l'effectif des individus capturés durant la saison sèche.

Néanmoins, chaque lieu de capture possède des particularités qui favorisent ou ralentissent la croissance de la colonie et ses variations.

1.2- Variations de l'abondance et de la dominance suivant les types d'habitation.

Il nous paraît nécessaire de rappeler que les échantillonnages sont faites dans divers types d'habitation afin de déterminer l'habitat préférentiel de l'espèce [Voir : 3.1- Choix des sites d'échantillonnage. Chapitre II : Méthodologie ; page : 105]. Ainsi, les résultats obtenus de ces sites, ont-ils démontré que l'espèce *Rattus rattus* se disperse inégalement dans les divers types d'habitation [Voir : b- Distribution et analyse comparative de l'abondance suivant les types d'habitation. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 125]. L'analyse comparative de ces résultats a confirmé que la répartition de l'effectif est due aux variations propres des conditions écologiques du milieu qui agissent différemment sur l'espèce.

De ce fait, on constate que les facteurs écologiques du milieu agissent plutôt qualitativement sur l'effectif des espèces qu'à l'échelle quantitative. La qualité de

l'environnement se distingue entièrement en fonction de la nature de l'habitat : les milieux forestiers et les habitations humaines.

1.2.1- Variations de l'abondance et de la dominance dans les forêts.

Trois types de forêts sont étudiés au cours de la présente recherche : forêts galeries, forêts épineuses et forêts sèches. Les résultats de capture confirment que les forêts sèches et les forêts épineuses se ressemblent à 57% au niveau de l'abondance des *Rattus rattus* recensés. Par contre, ces deux formations forestières ont seulement un taux de similarité de 7% [forêts sèches] et 18% [forêts épineuse] par rapport aux forêts galeries [Voir : b- Distribution et analyse comparative de l'abondance suivant les types d'habitation. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 125]. De ces observations, les forêts galeries sont plus fréquentées par *Rattus rattus* que les forêts épineuses et les forêts sèches avec un taux respectif de : 88,13% ; 8,47% et 3,38% de la totalité des rats capturés.

L'analyse des caractères bio-physiques de chaque site nous permet de dégager que les 3 forêts sont sous des mêmes conditions climatiques dans la région. Or que, les sites de capture [environnement forestier] se situent dans un rayon de 7 km du Campement de la Réserve. Les caractères bio-physiques des plantes se distinguent en fonction de l'altitude, de la pédologie, de la pédologie et de l'hydrologie.

Les forêts galeries, situant entre 100 et 150 mètres d'altitude, se développent sur un sol sablo-argileux et jalonnent la rivière Sakamena. Cependant, les forêts épineuses, se trouvant sur une altitude plus de 125 mètres, se forment sur un sédiment sableux à grès roux. Elles sont un peu plus éloignées de la rivière Sakamena. Et, enfin, les forêts sèches qui poussent sur des montagnes rocheuses issues des sédiments métamorphiques [ardoise] se localisent sur une altitude à plus de 150 mètres [Voir figure n°7 : Carte des couvertures végétales aux alentours de l'Aire Protégée ; page : 42 et figure n°55 : Schéma de la coupe transversale de la zone étudiée ; page : 166].

Ces conditions physiques ont sûrement des effets des caractéristiques biologiques des formations végétales qui se forment sur le milieu.

En général, les 3 types de forêts présentent la même structure physiologique [3 strates : supérieure, moyenne et inférieure]. Cependant, elles diffèrent les unes des autres de la richesse spécifique, la morphométrie et la phénologie. L'analyse des données biologiques de chaque type de forêts [Voir : 2.1.1-Description et caractéristiques des forêts. Chapitre III : Résultats et interprétations, page : 146] nous permet de dégager les caractéristiques suivant :

- Malgré une forte densité des plantes [4163 pieds par ha], les forêts galeries sont pauvres en nombre d'espèces [44 espèces]. Cependant, elles sont riches en plantes ayant un diamètre inférieur à 2,5 mètres. Elles présentent des arbres à grande hauteur dans la strate supérieure. Les forêts galeries dépensent plus de temps pour les activités phénologiques [39,13%]. Des feuillaisons s'observent le long de l'année. La floraison et fructification commencent tôt et s'étalent sur une longue période.
- Pourtant, les forêts épineuses sont riches en nombre d'espèces [63], mais elles accusent une densité moyenne des plantes : 1931 pieds par ha. Les plantes à hauteur élevée sont faibles et la strate moyenne domine la formation avec des plantes ayant un diamètre inclus entre 5 et 7,5 centimètres. Les activités phénologiques occupent 28,43% des activités des forêts épineuses. Ces forêts épineuses présentent des ainsi caractères intermédiaires entre les forêts galeries et les forêts épineuses au niveau de leurs activités phénologiques. La défeuillaison des plantes persiste à 89,51%. Un retard d'un mois est constaté au niveau de la floraison et de la fructification des plantes par rapport à ceux des forêts galeries.
- Pour, les forêts sèches, une faible densité en plantes [570 pieds par ha] est observée. Malgré cela, elles ont une richesse spécifique moyennement grande. Elles sont dominées par des arbres à hauteur élevée sur la strate supérieure et des plantes à diamètre comprise entre 5 et 7,5 centimètres sur la strate moyenne. Les forêts épineuses consacrent peu de temps pour les activités phénologiques [23,75%]. La défeuillaison des plantes est presque totale durant la saison sèche. Les floraisons et fructifications présentent un retard d'environ 3 mois dans les forêts galeries et se passent sur une courte durée.

En se référant aux caractéristiques de l'espèce, exposées au chapitre IV : Discussions. 1- Caractéristiques des *Rattus rattus* par rapport aux conditions écologiques du milieu ; page : 179, *Rattus rattus* :

- est capable de sélectionner la nourriture [Maurice Burton et Robert Burton 1969]. C'est-à-dire que, l'espèce exige des qualités de nourriture pour leur survie,
- préfère les forêts dégradées du milieu naturel [Duplantier.J.M et al 1996]. Autrement dit, l'espèce peut se développer favorablement dans une forêt où la densité des plantes est moyennement élevée et les plantes dominantes ont des petits diamètres,
- est attiré par des forêts ayant plus des plantes à diamètre moyen, compris entre 5 et 9,9 cm [Ganzhorn 2003], et
- occupe plus la hauteur inférieure à un mètre dans les forêts : la strate inférieure [Voir : 1.3.3- Distribution de l'espèce étudiée suivant la hauteur. Chapitre III ; page : 142].

Les caractéristiques des forêts épineuses, précédemment citées, ont répondu à ces critères. De ce fait, *Rattus rattus* capturé dans cette formation devrait être en abondance. Malgré tout, les échantillons collectés ont présenté un pourcentage des *Rattus rattus* recensés dans les forêts galeries.

Les forêts galeries et forêts épineuses se ressemblent à 54% au niveau de la richesse spécifique. Elles se distinguent l'une, de l'autre au niveau des compositions et des dominances des plantes constitutives des strates inférieure et moyenne [Voir : c- Physiologie des forêts. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 153]. Les forêts épineuses ont une faible densité en plantes ayant un diamètre inférieur à 2,5 cm. Les forêts galeries, par contre, représentent tous les niveaux de diamètre avec une abondance croissante.

Cependant, les forêts sèches, ayant un degré de similarité de 47% au niveau de la richesse spécifique et relativement aux forêts épineuses, ont aussi une faible quantité en plantes ayant un diamètre inférieur à 2,5 cm. Ainsi, l'abondance des *Rattus rattus* dans les forêts galeries peut-elle s'expliquer par les caractéristiques biologiques de cette formation, lesquelles sont favorables à la dynamique de l'espèce.

1.2.2- Variations de l'abondance et de la dominance dans les habitations humaines.

Dans les villages, *Rattus rattus* constituent 58,33% des individus capturés. Le village de Mahazoarivo tient le premier rang au nombre des individus recensés avec un pourcentage de 41,07%. Le Campement de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly prend le second rang [26,78%], suivi du village d'Ihazoara [23,21%] et, enfin, du village d'Ampitanabo [8,92%].

L'analyse des caractéristiques des villages a démontré que ces habitations ont des différences au niveau de leurs tailles, de l'effectif des villageois et leurs activités socio-économiques [Voir : 1.4.2- Distribution et occupation spatiale de la population. Chapitre I : Cadres bio-physiques de la région ; page : 45] L'étude de la constance et de la fidélité des *Rattus rattus* sur les lieux nous montre que l'espèce est commune dans les villages de Mahazoarivo, Ihazoara et au Campement. Elle a une large répartition dans ces 3 endroits. Par contre, la présence des *Rattus rattus* dans le village d'Ampitanabo est occasionnelle. L'espèce n'est pas apparente dans ce village [Voir : 1.3.2- Constance et fidélité. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 141]. De ce fait, la dispersion des rats dans le village est conforme aux caractéristiques des villages cités ci-dessus, sauf pour le village d'Ampitanabo.

Le village de Mahazoarivo, se localise près d'un vaste champ de culture le long de la rivière Sakamena. Par rapport aux autres sites de capture, il comporte plusieurs habitants qui pratiquent l'agriculture et l'élevage [Voir : 1.4.2- Distribution et occupation spatiale de la population. Chapitre I : Cadres bio-physiques de la région ; page : 48]. Les déchets ménagers et les débris de nourritures se multiplient sûrement suivant le nombre de foyer et les activités quotidiennes des villageois. D'où l'effectif élevé des *Rattus rattus* capturé 41,07%. L'espèce est probablement attirée par l'abondance des nourritures issues des produits agricoles et les stocks alimentaires.

Le Campement est une habitation temporaire pour les visiteurs. Cependant, des nourritures sont stockées en permanence à titre des produits des déchets ménagers. Le milieu est bénéfique pour l'espèce, car elle peut l'occuper selon leur besoin. *Rattus rattus* peut faire le va et vient entre forêts et Campement selon le cas. En plus d'un lieu de chasse, l'espèce utilise le Campement en tant que lieu de refuge contre les prédateurs sauvages et autres pressions externes. Au cas où le stock alimentaire du Campement est épuisé, l'espèce peut retourner dans les forêts galeries qui sont si proches et intactes.

Malgré tout, le Campement fait partie de la zone protégée, étant implanté au cœur de la Réserve. De son statut, l'introduction des prédateurs domestiques [chien et chat] est fortement interdite. De ce fait, le contrôle de l'espèce par autre méthode nécessite d'une part, une longue procédure administrative qui met en jeu l'accord des gestionnaires et d'autre part, l'avis des partenaires de recherches. Par ailleurs, cette introduction risque de compromettre l'étude de faisabilité des actions pour la conservation et/ou la survie des autres espèces endémiques. Il s'agit de préserver, l'espèce *Rattus rattus* et la laisser se développer aux fins des recherches d'ordre scientifique. A l'heure actuelle, sa présence massive au Campement atteint l'ordre de 26,78% des échantillons collectés.

Quand on se réfère à deux habitats de la zone d'étude, les stocks alimentaires issus des produits agricoles et des déchets ménagers, le village d'Ampitanabo devrait avoir plus de *Rattus rattus* recensés que le village d'Ihazoara. Ampitanabo est un ancien village abritant 140 âmes qui pratiquent l'agriculture et l'élevage. Ihazoara est un village nouvellement créé et comporte 130 habitants pratiquant qui ont des activités pastorales. Par conséquent, le village d'Ampitanabo a probablement plus de débris agricoles et de déchets ménagers, favorisant la prolifération des rats. De ce fait, la pullulation des rats de ce village d'Ampitanabo peut être due aux conditions écologiques du milieu où malgré sa proximité aux forêts épineuses, l'espèce étudiée ne présente pas des caractéristiques apparentes. Mais cette l'espèce peut exploiter les produits dérivés des déchets pastoraux dans le village d'Ihazoara. Les crottes de bétail peuvent favoriser la prolifération des invertébrés et insectes

dans le milieu. *Rattus rattus*, une espèce omnivore, exploite cette ressource pour sa croissance et développement, sous l'influence des autres facteurs : internes et externes.

2- FACTEURS DE VARIATION DE L'EFFECTIF DES *Rattus rattus* DANS LA REGION.

2.1- Régulation naturelle de la prolifération de l'espèce.

Les constats et analyses précédents ont confirmé que la colonisation des *Rattus rattus* d'un milieu varie d'un endroit à un autre le long de l'année.

Pourtant, ces facteurs peuvent être regroupés en deux, à savoir les facteurs internes et facteurs externes. La biologie et le comportement de l'espèce sont classés parmi les facteurs internes. Par contre, les conditions du milieu qui ont une influence sur la reproduction de l'espèce et celles qui agissent sur son effectif, sont regroupées parmi les facteurs externes.

2.1.1- Facteurs internes.

Les caractères morphométrique, biologique et comportementale des *Rattus rattus* rendent facile la colonisation de l'espèce de divers types d'habitation. Pour cela, l'espèce a sa propre stratégie de survie selon les conditions adaptées à son habitat.

Avec de nombreuses lamelles sur le coussinet et une longue patte postérieure, l'espèce a un pouvoir de traction et d'accrochage élevé [Greaves 1985]. Ainsi, l'espèce est-elle capable de grimper, de nager, de sauter et de creuser le sol [Greaves 1985 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999 ; <http://www.gratisnette.com>]. Par conséquent, *Rattus rattus* peut conquérir différents types d'habitat pour chercher de la nourriture ou de fuir les prédateurs. En cas d'insuffisance des ressources alimentaires, l'espèce a la capacité d'agrandir son territoire de chasse et d'explorer de nouveaux habitats. *Rattus rattus* est certes, nocturne, mais elle peut également être active pendant la journée : le temps de sommeil par 24 heures est de 13 heures. C'est pourquoi, l'espèce est capable d'étancher la lenteur d'action liée à son autoconservation dans le temps et dans l'espace.

Le fait d'être omnivore [Maurice Burton et Robert Burton 1969, <http://www.rattusdomesticuss.fr>], permet à l'espèce de développer la faculté d'adapter et d'exploiter au maximum les ressources disponibles sur la nouvelle habitation. D'autant plus, l'espèce est électrique par le choix de sa nourriture [Maurice Burton et Robert Burton 1969]. Elle est apte à différencier les éléments comestibles de ceux qui ne les sont pas et à explorer une nouvelle nourriture [Charles et Henri Favrod 1975]. La digestion des

Rattus rattus est caractérisée par la ceocotrophie [R.Aron et al 1968]. Souvent, l'espèce transporte les nourritures dans un endroit sûr, appelé place d'alimentation afin de les consommer en toute tranquillité.

Chez *Rattus rattus*, les femelles sont polyestres et un mâle peut s'accoupler avec deux ou plusieurs femelles [M. Rasamoel et A. Andriamalala 1999, N. Garbutt 1999]. Quand les facteurs écologiques périodiques du milieu sont favorables, l'espèce présente des intervalles de génération courts, une productivité élevée et une grande mobilité [F.Fournier et A.Sasson 1993], afin d'assurer la régénération rapide de la population.

Ainsi, les caractères morphométrique, biologique et comportementale de l'espèce favorisent-ils la colonisation des *Rattus rattus* d'un milieu. Comme l'espèce est grégaire, la colonie défend son territoire contre les autres groupes [J.Ratsirarson et al 2001, N.Garbutt 1999]. Avec l'accroissement de la taille de la colonie, les nourritures disponibles sur le lieu deviennent insuffisantes et les membres s'entretuent [Voir : 1.1- Variations de l'abondance et de la dominance suivant les fluctuations saisonnières du milieu. Chapitre IV : Discussions ; page : 179]. De ce fait, les individus faibles disparaissent et la taille du groupe devient de plus en plus petite. La colonie est enfin composée des individus résistants qui supportent le rythme interne du groupe et la variation des conditions écologiques externes.

De ce fait, des facteurs externes peuvent intervenir sur l'abondance et la dominance de l'espèce sur le lieu.

2.1.2- Facteurs externes.

L'analyse précédente montre que, l'effectif des *Rattus rattus* dans le milieu est sous contrôle des divers facteurs externes : climat et caractères biophysiques du milieu [Voir : 1- Caractéristiques des *Rattus rattus* par rapport aux conditions écologique du milieu. Chapitre IV : Discussions ; page : 179]. Dans la région, certains facteurs provoquent des effets sur la reproduction : climat et nourriture et d'autres agissent sur l'effectif de la population : prédateurs.

a- Facteurs agissant sur la reproduction.

La prolifération des *Rattus rattus* dans un lieu dépend de l'abondance de nourritures. Le groupe se déplace vers d'autres territoires en cas de carence alimentaire [Decary 1950 ; Rasolozaka 1998, J. Ratsirarson et autres 2001, N. Garbutt 1999]. Cependant, l'abondance quantitative et qualitative des nourritures dans la région est relative aux variations périodiques des conditions climatiques.

Durant la saison de pluies, la pluviométrie est élevée et l'écart thermique journalier diminue. La production végétale [base de la chaîne alimentaire] est élevée, car les conditions climatiques sont favorables. Les compétitions intraspécifique et interspécifique au niveau de la nourriture sont négligeables. Ainsi, l'espèce étudiée peut-elle consacrer l'énergie obtenue pour la croissance et la reproduction.

Par contre, durant la saison de sèche, les conditions climatiques deviennent de plus en plus insupportables. La production végétale se réduit considérablement. Par conséquent, beaucoup de plantes perdent leurs feuilles. Seuls, fruits, graines et tubercules sont les ressources disponibles dans les milieux forestiers. De ce fait, la quantité et la qualité des nourritures disponibles se raréfient. C'est ainsi que les compétitions avec les frugivores et autres micromammifères s'intensifient dans le milieu.

Avec l'élévation considérable de l'écart thermique journalier dans la région durant la saison sèche [Voir : 1.2.3- Climat. Chapitre I : Cadres bio-physiques de la région ; page : 36], *Rattus rattus* dépense ses énergies à la lutte contre le froid au lieu de se reproduire, étant une espèce homéotherme.

De ce fait, la colonie s'engage dans des compétitions intraspécifique et interspécifique intenses puisqu'il subit la mauvaise condition du milieu. Et en luttant pour la survie, l'espèce ne peut pas se reproduire convenablement.

b- Facteurs agissant sur l'effectif de l'espèce.

Constitutives des facteurs agissant sur le milieu, les prédateurs exercent une influence directe et remarquable sur l'effectif de la population dans la région. On constate que ces prédateurs se composent de deux groupes : les prédateurs permanents et les prédateurs saisonniers. Le premier groupe se rencontre en permanence dans le lieu le long de l'année et constitue une menace sur l'espèce. Ce sont notamment les strigiformes, les rapaces diurnes solitaires et les carnivores. Tandis que la deuxième groupe est présent sur le lieu à un moment bien précis : les falconiformes coloniales et les ophiidiens [Voir : 2.2- Prédateurs des micromammifères recensés dans la région. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 167]. Cependant, on constate que la prédation s'intensifie suivant l'effectif des *Rattus rattus*.

Durant la saison sèche, les conditions du milieu sont défavorables à la reproduction des *Rattus rattus* et l'effectif de la population diminue. Parallèlement, les nombres d'espèce et d'effectif des prédateurs recensés sur le lieu sont en baisse. Les reptiles prédateurs réduisent au maximum leur activité puisqu'ils passent au stade d'hibernation. Les rapaces

coloniaux se déplacent quand la densité des proies atteint un certain seuil au-dessous duquel les proies ne parviennent plus à satisfaire leurs exigences métaboliques.

Les rares des prédateurs rencontrés dans le milieu sont des espèces solitaires : les rapaces et les carnivores. Ainsi, un équilibre s'établit-il durant cette saison, entre les actions des prédateurs et la reproduction des *Rattus rattus* [proies]. La colonie peut avoir des stocks d'individus qui assureront la régénération de l'espèce pour la future saison.

Par contre, durant la saison humide, moment favorable à la reproduction des *Rattus rattus*, le nombre d'espèces, de foyers et de traces des prédateurs, recensé dans le milieu se multiplie. En plus des prédateurs recensés durant la mauvaise saison, les reptiles et rapaces migrateurs sont très actifs [Voir : 2.2- Prédateurs des micromammifères recensés dans la région. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 167]. De ce fait, les prédateurs réduisent l'effectif de la population des *Rattus rattus* qui ont une prolifération considérable. La chasse des rats peut se faire d'une manière collective ou solitaire selon les prédateurs.

La régulation naturelle de la prolifération des *Rattus rattus* dans la région est le fruit de l'interaction entre la reproduction de l'espèce et les actions des facteurs écologiques qui s'exercent sur elle. Durant la saison de pluies, la reproduction de l'espèce est favorisée par l'abondance en nourritures, la baisse des compétitions et les bonnes conditions climatiques. Par contre, durant la saison sèche, les conditions climatique et biologique du milieu ralentissent la pullulation de l'espèce et les prédateurs sont moins actifs. Malgré cela, les ressources disponibles dans le milieu peuvent assurer la survie du reste de la colonie des *Rattus rattus* durant la mauvaise saison.

Cependant, certaines activités humaines peuvent anéantir la présence de l'espèce dans la région et ont notamment des effets sur son effectif et sa dispersion.

2.2- Régulation humaine de la prolifération des *rattus rattus* dans la région.

Comme nous avons mentionné dans la partie a [a- Espèces identifiées lors des inventaires indirects. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 113], les rongeurs exotiques sont reconnues dans les villages par les dégâts qu'ils entraînent aux champs de culture et dans les habitations humaines. L'analyse des résultats des enquêtes et les observations faites aux villages, nous permet de constater que le contrôle de la prolifération des *Rattus rattus* par les villageois s'effectue de manière expresse et/ou intentionnellement par les villageois.

Dans le premier cas, les habitants éliminent directement les rongeurs. Ils chassent les animaux par capture grâce à l'aide des pièges [nasse ou trapette] ou par utilisation des

fruits secs d'*Uncarina grandidieri*. L'empoisonnement des rats avec des rodenticides est aussi fréquent. Certains foyers possèdent des prédateurs domestiques : chien et chat. L'analyse des résultats des enquêtes nous renseigne que 70% des villageois entretenus possèdent au moins un chien. Pourtant, les chats sont moins nombreux, sinon rares, car 3% des villageois seulement les détiennent. Souvent, des séances de nettoyage sont organisées afin d'éliminer les déchets aux alentours des foyers.

Par contre, l'éradication intentionnelle s'observe dans les forêts. Dans la région, les forêts sont souvent utilisées comme un lieu de pâturage et une cachette contre le vol de boeufs [Voir : 1.5.1- Gestion traditionnelle des ressources forestières. Chapitre I : Cadres bio-physique de la région ; page : 56]. Les troupeaux consomment le tapis herbacé et certaines espèces de la strate moyenne des forêts. Cependant, l'espèce *Rattus rattus* a une préférence à habiter sur la strate inférieure [Voir : 1.3.3- Distribution de l'espèce étudiée suivant la hauteur. Chapitre III : Résultats et interprétation ; page : 142]. Durant la saison sèche où les nourritures sont insuffisantes, les troupeaux sont souvent envoyés dans les forêts avec les bergers. Ces derniers renforcent la nourriture des troupeaux par des feuilles collectées sur des branches ou tiges des plantes sélectionnées [Voir : 1.5.1- Gestion traditionnelle des ressources forestières. Chapitre I : Cadres bio-physique de la région ; page : 56]. Cette pratique favorise l'effet des conditions climatiques sur la végétation [défeuillage des plantes] et accentue la carence alimentaire des espèces animales. De ce fait, les troupeaux constituent probablement un potentiel concurrent alimentaire et spatial des *Rattus rattus*.

Quand les bergers accompagnent les troupeaux dans les forêts, ils amènent toujours avec eux des chiens de garde. Ces prédateurs domestiques chassent non seulement l'espèce *Rattus rattus*, mais aussi d'autres espèces de micromammifères comme *Echinops tefairi*.

La présence des prédateurs domestiques a des effets psychologiques. Ils conditionnent la régulation de la vie des micromammifères dans les forêts. Chez *Rattus rattus*, l'instabilité et le stress ont des effets sur la reproduction des femelles.

La coupe sélective pour la construction des cases ou des matériels agricoles diminue la densité de certains intervalles de diamètre et de hauteur des plantes dans les forêts. Dans les forêts sèches et celles épineuses, la collecte des goélettes pour construction des cases et haies conduit à une réduction en nombre des plantes ayant un diamètre inférieure à 2,5 cm [Voir : c- Physionomie des forêts. Chapitre III : Résultats et interprétations, page : 153].

Les activités humaines entraînent les variations des conditions biologiques dans les forêts : d'un côté, elles modifient l'habitat préférentiel des *Rattus rattus* et, de l'autre, elles

introduisent un grand nombre de prédateurs dans le milieu. Ces nouvelles conditions provoquent sûrement une instabilité au niveau de la pullulation de l'espèce dans l'endroit.

3- EFFETS DES VILLAGES SUR LA DISPERSION DES *Rattus rattus* DANS LES FORETS.

Il est à rappeler que les inventaires des *Rattus rattus* effectués dans divers types d'habitation, car l'espèce est connue par son caractère cosmopolite et commensal [Faucheu.P et Jacana.D.B 1975, Duplantier.J.M et al 1996 ; S.M.Goodman 1995 ; Daniel Rakotondravony 1996 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. De ce fait, des séances de capture ont été organisées dans les forêts et habitations humaines environnantes. Chaque lieu possède des caractéristiques biophysiques particulières [Voir : 3.1– Choix des sites d'échantillonnage. Chapitre II : Méthodologie ; page : 105]. Cependant, les villages sont choisis par sa proximité des forêts étudiées [Voir : 3.1.2- Habitations humaines. Chapitre II : Méthodologie ; page : 108]. Ces organisations et méthode ont été entreprises dans le but de comprendre le mécanisme de la colonisation des *Rattus rattus* dans la région.

Les résultats obtenus dans les différentes localités ont démontré que l'espèce *Rattus rattus* est toujours présente, mais avec une dispersion variable au cours de l'année. Les analyses de ces résultats nous renseignent que l'espèce est rare dans les forêts et elle est commune dans les habitations [Voir : 1.3.2- Constance et fidélité. Chapitre III : Résultats et interprétation ; page : 141].

Cependant, le classement de l'abondance des *Rattus rattus* par groupe d'habitations [forêt-Village], nous montre que le groupe Forêts galeries–Mahazoarivo / Campement tient le premier rang. Il est suivi du groupe Forêts sèches–Ihazoara et de celui de Forêts épineuses–Ampitanabo [Voir figure n°34 : Distribution de l'effectif des espèces par site de capture. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 140]. De ce fait, on constate que la prolifération des *Rattus rattus* évolue suivant la localité soumise aux mêmes conditions biophysiques.

Pourtant, les variations saisonnières de l'effectif attestent que l'espèce existe en abondance dans les villages durant la saison de pluies et moindre dans les forêts. Cette situation est renversée durant saison sèche où l'effectif des *Rattus rattus* rencontrés dans les forêts sont en plus grande quantité que celui qui est recensé dans les villages [Voir : a- Variation saisonnière de l'abondance de l'espèce. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 125]. Dans chaque habitation, l'espèce a subi des régulations périodiques entraînant une baisse de l'effectif au milieu de l'une des périodes. Ainsi, se posent deux questions sur la régénération de l'espèce pour la prochaine saison dans chaque habitat :

- Est-ce que, l'abondance des *Rattus rattus* dans chaque habitat est due à sa propre régénération ? ou
- Est-ce qu'il est le fruit d'un déplacement périodique de la colonie d'une habitation à une autre ?

Rappelons que l'espèce *Rattus rattus* originaire du Sud-Est de l'Asie, est introduite dans la grande île [G.Petit 1934 ; P.Malzy 1964 ; N.Garbutt 1999 ; C.Barry.Cox 2000 ; J.M.Duplantier et J.B.Duchemin 2003 ; A.Gilabert et al 2007]. Dans ce cas, la présence de l'espèce dans tous types d'habitation est souvent relative à la colonisation humaine dans région.

En se référant aux caractères biologiques et comportements des *Rattus rattus*, la régénération propre de l'espèce dans les différentes habitations est fort possible. L'espèce est territoriale et elle est capable de s'adapter à une grande variation des conditions écologiques [J.M.Duplantier et al 1996 ; S.M.Goodman 1995 ; Daniel Rakotondravony 1996 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999]. Elle se reproduit rapidement dès que les conditions du milieu sont favorables [Sébastien Crémer et David Knoden 2006].

Cependant, au moment où les conditions du milieu sont défavorables, les membres du groupe tendent à disperser progressivement. La colonie tout entière peut se déplacer et change de territoire [Decary 1950 ; Rasolozaka 1998 ; J.Ratsirarson et autres 2001, N.Garbutt 1999]. Dans ce cas, la migration de l'espèce de l'habitation humaine vers les forêts et vice-versa est probable. La distance entre forêts et villages dans la région est presque nulle par rapport à celle que *Rattus rattus* a parcouru lors de sa colonisation de l'Australie vers l'Asie du Sud-est [C.Barry.Cox 2000]. Aucune barrière écologique n'est observée entre les villages et les forêts étudiées dans la région.

De ce fait, la variation de l'espèce dans les habitations peut être issue sa propre régénération, d'un côté et de sa propre migration, de l'autre. Il y a ici deux modes de transition : endogène et exogène. C'est pourquoi, durant la saison sèche, moment où les stocks alimentaires des villages sont épuisés, une partie de la colonie se déplace dans les forêts, renforçant l'effectif des individus qui s'y trouvent. De là, s'applique la croissance des effectifs des individus recensés dans les forêts durant cette période. Cependant, les prédateurs attirés par cette abondance multiplient leur activité et réduisent le nombre de la colonie vers la fin de saison. L'insuffisance alimentaire, l'élévation de la densité ainsi que l'intensification des activités des prédateurs rendent les conditions du milieu défavorables. Une migration de l'espèce vers le village s'avère ainsi possible vers la fin de la saison sèche. Par conséquent, la régénération de l'espèce dans le village provient du reste de l'année précédente, avec les individus nouvellement venus.

De ces constats, la vitesse de prolifération dans chaque lieu dépend de l'effectif du reste de la colonie et ceux qui viennent de s'immigrer. D'où l'abondance sans cesse croissante des *Rattus rattus* dans les forêts galeries [Parcelle1] se trouvant entre le village de Mahazoarivo et le Campement de la Réserve. La parcelle 1 peut recevoir des colonies issues de ces deux sites. Par contre, les forêts sèches et épineuses sont entourées par des petits villages à leur proximité, dont celui d'Ihazoara et d'Ampitanabo.

4- EFFETS DES *Rattus rattus* SUR LES ESPECES COHABITANTES.

Rappelons que la présente recherche a pour objectif de déterminer si l'espèce constitue un potentiel :

- concurrent spatial et alimentaire pour les autres micromammifères cohabitants, et
- une menace pour les petits mammifères et la population humaine en tant que vecteur des maladies?

Comme nous l'avons développé au chapitre IV, la prolifération des *Rattus rattus* est souvent favorisée par ses caractères morphométriques, biologique et comportementale [Voir : 2.1- Régulation naturelle de la prolifération de l'espèce. Chapitre IV : Discussions ; page : 192]. D'autant plus que *Rattus rattus* peut avoir une pullulation rapide quand les conditions du milieu lui sont favorables. Cela le conduit à se constituer une espèce dominante.

En se référant à la reproduction de chaque espèce, *Rattus rattus* devrait être en grande quantité dans les forêts, car les femelles peuvent mettre bas 3 à 8 petits à chaque portée. L'espèce peut avoir 3 à 4 portées par an et faire un accouplement 24 heures juste après l'accouchement [Dominique et M.Fremy 1998 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999 ; Maurice Burton et Robert Burton 1969]. La période de gestation est très courte et elle comprise entre 20 et 22 jours. De ce fait, un couple peut avoir plusieurs progénitures dans une courte durée : 100 à 860 descendants en une année et plus de 28 millions en trois ans [R.Aron et al 1969 ; Dominique et M.Fremy 1998 ; M.Rasamoel et A.Andriamalala 1999].

Par contre chez *Mus musculus*, le nombre de portées annuelles est plus nombreux que celui des *Rattus rattus* : 4 et 6. La gestation dure 19 à 21 jours et le nombre de petit à chaque portée est de 6 à 10 [<http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>; <http://www.gratisnette.com>].

Chez les rongeurs autochtones *Macrotarsoys bastardi* et *Eliurus myoxinus*, la seule information disponible est la durée de gestation des *Eliurus myoximus*. Elle dure plus

longuement [130 jours chez *Hypogeomys antimena*] que celle des rongeurs introduits : 24 jours [M.Goodman Steven, U.J.Ganzhorn et Daniel Rakotondravony 2003].

Malgré tout, la reproduction des *Microcebus griseorufus* est saisonnière. L'accouplement se fait seulement durant la saison de pluies entre septembre et janvier. Après 59, 62 jours de gestation, la femelle accouche seulement 2 petits à chaque porté [J.J.Petter et al 1977].

Cependant, les inventaires effectués dans la région nous montrent que *Rattus rattus* ne constitue pas l'espèce dominante dans les trois types de forêts. L'espèce forme seulement 21,31% de la totalité des individus recensés durant une année. *Microcebus griseorufus* compose 59,96% des individus rencontrés dans les forêts. Par contre, *Rattus rattus* est dominante et constitue 43,07% des individus capturés dans les villages.

Au cas où *Rattus rattus* a des effets néfastes sur les autres micromammifères, ces derniers devraient être absents, ou ils présentent une faible densité sur le lieu. Avec une densité de 2,52 rats par ha, *Rattus rattus* ne présente pas des caractéristiques apparentes par rapport aux *Microcebus griseorufus*. De ce fait, l'espèce est rare et ne constitue pas une espèce concurrentielle avec les autres micromammifères au niveau de l'espace.

Dans le cas où *Rattus rattus* se sent dominer par les autres espèces autochtones, l'espèce se déplace probablement. L'espèce serait absente sur le lieu, car les conditions lui sont défavorables. Par conséquent, la présence de ces 6 espèces dans les forêts indique que les ressources disponibles sur le lieu sont encore suffisantes.

Durant les collectes des informations, des suivis des activités nocturnes et journalières des espèces sont organisés afin de comprendre l'usage et la gestion naturelle des ressources disponibles dans les forêts. Cependant, il nous est difficile de déterminer exactement le régime alimentaire des rongeurs.

Les suivis nocturnes ont démontrés par ailleurs que l'espèce est très rapide quand il se déplace sur les canopées. A la différence des *Microcebus griseorufus*, elle s'enfuit dès qu'elle attend des bruits, ou voit une lumière à laquelle elle est très sensible. Elle est extrêmement sensible à n'importe quel bruit grâce à une ouïe très fine [Nick Garbutt 1999 ; <http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>; M.Goodman Steven et al 2003 ; Jacky Youssouf 2004 ; <http://www.gratisnette.com>]. De ce fait, le taux de rencontre de l'espèce est très faible durant les suivis le long des transect [5%]. Par contre, *Microcebus griseorufus* s'arrête et ne se déplace pas quand la lumière n'est éteinte.

Durant les observations des *Rattus rattus* et des *Mus musculus*, la détermination exacte de l'usage des éléments pris par l'animal est souvent mal connue. Ces éléments peuvent être servis comme nourriture ou un outil pour tailler les incisives. Les rongeurs sont des mammifères qui ont une paire de puissantes incisives tranchantes à croissance permanente : 1cm par mois [Bruce.D.Wingerd 1988 ; <http://www.rattusdomesticus> ; Walker's Mammals of the world, p : 1346 in <http://www.ais.up.ac.za> ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; Hervé Jouanna 2005; <http://www.ratbehavior.org>].

L'analyse des fèces ne donne que des informations insuffisantes sur le régime alimentaire des *Rattus rattus* [Jacky Youssouf 2004]. L'espèce récupère les éléments indispensables à ses fèces : coecotrophie [R.Aron et al 1968]. Les éléments observés sont très fins et souvent difficiles à identifier à part les débris indigestes comportant : une ou des partie des invertébrés [Jacky Youssouf 2004].

Cependant, *Microcebus griseorufus* est lent et ses comportements sont observables malgré les effets de la lumière. Les observations faites dans la région ont démontré que *Microcebus griseorufus* consomme davantage de jeunes feuilles, boutons florales et d'insectes [*Vangola hearthii*, larves des guêpes] durant la saison de pluies. Durant la saison sèche, cette espèce exploite surtout les gums et les lichens rampant sur les troncs d'arbres. Gros consommateurs des fruits, l'espèce chasse aussi les insectes attirés par les fleurs.

Ces régimes alimentaires des *Microcebus griseorufus* sont identifiés durant les suivis nocturnes, alors que ceux des rongeurs sont mal connus. Par conséquent, la compétition alimentaire entre les espèces cohabitantes sur le lieu est floue. Cependant, le souci de comprendre la distribution verticale des espèces et les activités saisonnières de chacune nous conduit à les suivre sur les territoires de chasse et de leurs collectes.

L'analyse de la distribution des espèces suivant une hauteur [Voir : 1.3.3- Distribution de l'espèce étudiée suivant la hauteur. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 142], nous montre que chaque espèce a une distribution verticale préférentielle dans les forêts.

Microcebus griseorufus occupe souvent la hauteur au dessus de 1 mètre. L'espèce construit son nid sur les branches ou niches dans une écorce ou un trou sur arbres à une hauteur dépassant les 2 mètres. L'espèce se déplace et chasse sa nourriture jusqu'à une hauteur de 14 mètres. Cependant, les observations nocturnes confirment qu'elle chasse des insectes sur le sol pour une courte période durant la saison sèche. 19,8% des individus de l'espèce sont capturés dans les pièges installés au sol.

Par contre, *Echinops telfairi* et les 3 espèces de rongeurs occupent plus la surface du sol que la partie supérieure. Chez *Mus musculus*, 78.1 % des individus sont rencontrés

dans les pièges installés au sol. Chez *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi* et *Echinops telfairi*, les individus recensés sur le sol forment la totalité des échantillons. Cependant, ces trois dernières espèces sont reconnues parmi les espèces semi-arboricoles [Rakotondravony Daniel 1996, Nick Garbutt 1999 ; M.Steven Goodman et al 2003 ; J.A.Salton et al 2004 ; J.A.Salton 2005 ; J.A.Salton et al 2008 ; Jansa Sharon.A et al 2008].

Durant les suivis des facteurs écologiques, *Echinops telfairi* s'hiberne dans un trou de 0,40 mètres au dessous du sol et un trou ayant une hauteur 2 mètres sur une branche d'arbre. Cependant, l'espèce passe plus de temps au sol que sur les branches.

Rattus rattus se trouve en même temps à tous les niveaux d'hauteur. 38,98% des individus sont inventoriés dans les pièges implantés sur le sol. Cependant, l'analyse des caractéristiques de l'espèce par rapport à la hauteur [Tableau n°26 : Caractéristiques de *Rattus rattus* en fonction de la hauteur. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 144], a démontré que *Rattus rattus* a une préférence sur la hauteur inférieure à 1 mètre. Les suivis des comportements de l'espèce nous renseignent qu'elle creuse des galeries sous sol pour se réfugier ou pour y habiter.

De ce fait, *Rattus rattus* utilise tous les niveaux de hauteur pour chasser ou collecter des nourritures, pour résider ou se réfugier. Ainsi, son territoire chevauche avec ceux des autres micromammifères.

Durant la saison de pluies, moment où toutes les espèces sont présentes dans les forêts, la compétition peut être forte. Cependant, l'analyse de la dominance des *Rattus rattus* a démontré que l'espèce est encore rare dans les forêts et sa présence dans les forêts est occasionnelle [Voir : 1.3.2- Constance et fidélité. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 141].

Toutefois, *Microcebus griseorufus*, surtout les femelles ont des activités réduites durant la saison sèche. L'espèce s'engraisse et passe leur temps à dormir [Ute Radespel 2005]. *Echinops telfairi*, un insectivore, passe à l'hibernation et reste absent sur le lieu. Par conséquent, l'effectif des individus et le nombre d'espèces exploitant la partie située au dessous de 1 mètre du sol, décroissent. Il en est de même pour l'effectif des individus utilisant la partie supérieure à 1 mètre du sol.

Durant la saison sèche, une partie des *Microcebus griseorufus* et l'espèce *Rattus rattus* occupent la partie supérieure à 1 mètre du sol et tous les rongeurs colonisent l'endroit en dessous de cette partie.

Ainsi, la compétition alimentaire des rongeurs peut-elle avoir lieu durant cette période.

Parmi les espèces recensées durant la mauvaise saison, *Rattus rattus* est une espèce grégaire dont les individus ont de grandes tailles : 98.92 g en moyenne [Voir : b- Espèces recensées par capture. Chapitre III : Résultats et interprétation ; page : 114]. L'espèce est robuste, rapide, dynamique et territoriale. *Rattus rattus* construit souvent son trou près des ressources alimentaires [<http://www.gratisnette.com> ; J.M.Duplantier et al 1996]. Les mâles surveillent constamment leur territoire [Charles et Henri Favrod 1975]. Les autres espèces ont de petite taille et vivent souvent solitaire. Ainsi, *Rattus rattus* peut sûrement défendre et barrer l'approche des autres espèces intruses dans leur territoire de chasse.

Malgré sa petite taille dont le poids moyen est de 11,49 grammes sur les sites, *Mus musculus* est aussi un rongeur omnivore et peut s'adapter aux ressources disponibles [Maurice Burton et Robert Burton 1969, <http://www.rattusdomesticuss.fr>]. Les rongeurs endémiques inventoriés : *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys bastardi* sont des espèces semi-arboricoles et à plusieurs régimes alimentaires : insectivores, folivores et granivores [Goodman Steven.M et al 2003]. *Macrotarsomys bastardi* préfèrent les forêts denses ayant tous les niveaux de diamètre de plantes et il est souvent rencontré dans les forêts galeries [Guillaume Grandidier 1902, Ganzhorn 2003].

De ce fait, la présence des autres rongeurs sur le lieu durant la mauvaise saison signifie qu'ils s'adaptent aux conditions du milieu. L'abondance des *Rattus rattus* sur le lieu a moins d'effet sur eux. Par conséquent, l'effectif faible des autres rongeurs peut être expliqué par le petit nombre de portée des femelles.

Ainsi, les compétitions spatiale et alimentaire des micromammifères cohabitantes dans les forêts sont-ils sûrement amorties par la variation saisonnière d'effectif de chaque espèce selon leur rythme biologique et leur comportement.

Cependant, dans les habitations humaines, les rongeurs exotiques colonisent le milieu : *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Les espèces forestières sont absentes : *Microcebus griseorufus*, *Echinops telfairi*, *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys bastardi*. Cependant, leur abondance dépend des variations saisonnières des activités humaines et des stocks alimentaires disponibles [Voir : 2.2- Régulation humaine de la prolifération des *Rattus rattus* dans la région. Chapitre IV : Discussions ; page : 195]. On constate que *Rattus rattus* domine à 43,07% le milieu, dans la totalité des échantillons. Pourtant, l'espèce peut être en faible quantité dans certains villages. C'est le cas du village d'Ampitanabo où elle constitue 26,31% des rongeurs recensés.

C'est ainsi que, l'abondance et la dominance de l'un des espèces varient suivant le village. Les interactions entre les espèces dépendent des conditions bio-physiques du milieu

et les activités humaines dans le village qui favorisent ou éliminent l'une des espèces [Voir : 2.2- Régulation humaine de la prolifération des *Rattus rattus* dans la région. Chapitre IV : Discussions ; page : 195].

Si tels sont les effets des *Rattus rattus* au niveau des nourritures et des occupations spatiales, la prolifération de l'espèce dans les forêts et les villages, peut aussi entraîner des effets indirects sur les micromammifères cohabitants et la population humaine.

Les caractéristiques morphométriques [grande taille], biologique [capacité de se reproduire en grande quantité] et comportementales [cathemeral] des *Rattus rattus* les font devenir des ressources alimentaires en abondance et en permanence pour les prédateurs. L'espèce est nocturne, mais elle peut se déplacer et chasser durant la journée dès que le milieu lui semble approprié [<http://rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>; <http://www.gratisnette.com>; Nick Garbutt 1999 ; M.Goodman Steven et al 2003 ; Jacky Youssouf 2004]. De ce fait, *Rattus rattus* constitue une proie pour les prédateurs nocturne et diurne [rapaces et carnivores]. Ainsi, la prolifération de l'espèce sur un lieu réduit-elle considérablement la probabilité de chasse des autres micromammifères par les prédateurs.

Comme nous avons développé précédemment, *Rattus rattus* occupe tous les niveaux de hauteur dans les forêts, tout en étant capable de se migrer d'un habitat à un autre [Forêts–Forêts, Villages–Villages et Villages–Forêts]. Durant ce déplacement, l'espèce peut transporter des parasites et les transmettre sur les mammifères, habitants de ce nouveau lieu [Aron.R et al 1968 ; P.Faucheux et D.B.Jacana 1975 ; Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison 1999 ; J.M.Duplantier et J.B.Duchemin 2003 ; J.Laakkonen et S.M.Goodman 2003 ; Michael MC.Cormick 2003 ; A.Gilbert et al 2007].

Les résultats des analyses ont montré que les micromammifères nocturnes recensés dans la région contiennent 6 espèces d'ectoparasite dont *Rattus rattus* présente 3 espèces [Voir : 2.5- Ectoparasites. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 173].

Les puces : *Xenopsylla cheopis* ou *Synopsyllus fonquernieis* sont rencontrées chez les individus des *Rattus rattus* capturés dans les villages et forêts. Ces deux espèces sont aussi recensées chez *Mus musculus*. De ce fait, ces puces peuvent être originaires des forêts où ils se répartissent à l'échelle des individus des villages après transport par des individus forestiers. Le cas inverse est possible. Cependant, les résultats obtenus ont démontré que les puces recensés dans les villages sont plus nombreux que ceux inventoriés dans les forêts.

Les puces sont des vecteurs des maladies pathogènes comme le typhus murin et le *Yersinia pestis* qui seront transmis à l'homme et à d'autres mammifères par piqûre d'une puce infectée [D.Murray 1996 ; Suzanne Chanteau et al 1998 ; Rasamoelina Michelle 1999]. Le cycle de développement de cette maladie est représenté dans l'annexe XVII ; page : CXLII. Pour le cas *Yersinia pestis*, les résultats des enquêtes menées aux villages n'ont signalé aucune infection dans la région. Les conditions physiques du milieu peuvent être défavorables au développement de *Yersinia pestis* qui se répartit dans les hautes terres [Rasamoelina Michelle 1999].

De son côté, les acariens sont seulement observés à titre d'animaux capturés dans les forêts. L'espèce *Haemaphysalis subelongata* se trouve en même temps chez *Microcebus griseorufus* et *Echinops telfairi*. Cependant, ces deux micromammifères ont une distribution verticale préférentielle. *Microcebus griseorufus* occupe plutôt les arbres à hauteur au-dessus de 1 mètre. *Echinops telfairi* préfère rester à la surface du sol où il passe plus de temps. La présence de *Haemaphysalis subelongata* sur ces deux micromammifères signifie que *Microcebus griseorufus* cherche souvent ses nourritures sur le sol.

L'acarien *Haemaphysalis simplex* collecté chez *Microcebus griseorufus* est absent chez les rongeurs qui peuvent être aussi leur hôte. Il est à noter que les acariens ne sont pas des parasites permanents de leur hôte. Ils tombent par terre dès qu'ils ont sucé le sang de son hôte [Murray.D 1996]. Cette caractéristique peut expliquer l'absence des *Haemaphysalis simplex* chez les rongeurs. Cependant, les deux autres espèces des acariens Mesostimates sont rencontrées chez *Rattus rattus* et *Mus musculus* inventoriés dans les forêts.

Les acariens sont source des infections respiratoires chez les vertébrés. Elles peuvent être vectrices de virus, bactérie et protozoaire qui seront transmis aux hommes et animaux domestiques [D.Murray 1996]. Ainsi, *Rattus rattus* par sa capacité de coloniser différents endroits et de se migrer à grande distance, peut constituer un vecteur des puces et acariens.

L'effectif des *Rattus rattus* sur le lieu varie suivant les conditions écologiques : prédation, activités humaines ou sa propre migration. Les ectoparasites peuvent par contre rester sur le lieu et passer à d'autres stades d'évolution : nymphe, en attendant les conditions favorables. La prolifération rapide et spectaculaire des *Rattus rattus*, produit sûrement des conditions alimentaires favorables aux ectoparasites ainsi que les micro-organismes qu'ils transportent. De ce fait, l'espèce peut former un réservoir naturel des parasites et maladies pour les autres espèces de micromammifères et les humains.

Malgré sa rareté dans les forêts et leur apparition aux villages, *Rattus rattus* constitue toujours une menace pour les autres espèces de petits mammifères et humaines. L'espèce est apte à se disperser verticalement et horizontalement une habitation. Elle est capable à coloniser celle-ci dans une courte durée. Ces caractères favorisent la prolifération des parasites sur le lieu.

5- CONSERVATION DES RONGEURS A BEZA–MAHAFALY.

D'un côté, les rongeurs peuvent avoir des rôles clés sur la survie des autres micromammifères. De l'autre, ils sont capables de devenir un concurrent ou un prédateur incontestable pour les espèces cohabitantes. Cependant, les rongeurs ont une place bien définie dans la chaîne alimentaire, car ils constituent une des bases des consommateurs. Leur absence entraîne une coupure et provoque probablement des effets aux niveaux inférieur et supérieur de la chaîne alimentaire. Les consommateurs de 2nd ordre : carnivores et ceux de 3^{ème} ordre : rapaces ont des troubles alimentaires. Les décomposeurs : faunes et flores du sol [invertébrés, champignons] n'ont pas de régulateur naturelle.

La figure n°67 ci-après, nous schématise la position des rongeurs dans la chaîne alimentaire sous les conditions physico-chimiques du milieu.

Cependant, les rongeurs sont reconnus par les dégâts que les espèces exotiques ont commis sur les biens des villages et des champs environnants de Bezà Mahafaly. De ce fait, ils sont mal traités et ne représentent aucune valeur socioculturelle dans la région. D'autant plus que, les rongeurs introduits sont classés parmi les espèces nuisibles dans le pays. Par conséquent, leur chasse et leur capture sont autorisées en tout temps. Autrement dit, les rongeurs endémiques sont mal connus et leur existence intéresse peu les villageois [Voir : a- Espèces identifiées lors des inventaires indirects. Chapitre III : Résultats et interprétation ; page : 113].

Malgré cela, avec les caractéristiques des rongeurs endémiques qui préfèrent souvent des forêts primaires à haute densité de plantes [Ganzhorn 2003], ils peuvent être utilisés comme espèce indicatrice de l'état de santé des forêts. Confirmé durant la présente recherche, les espèces autochtones sont recensées seulement dans les forêts galeries qui représentent tous les strates avec une haute densité sur la strate inférieure. Elles sont absentes dans les forêts sèches et forêts épineuses où la strate inférieure est moins abondante.

La découverte de *Macrotarsomys bastardi* dans la région peut signifier que les forêts galeries est encore en bon état. Par contre, des questions se posent après ce recensement :

- A quelle sous-espèce appartient-elle ? A Madagascar, *Macrotarsomys bastardi*, présente 2 sous-espèces dont *Macrotarsomys bastardi Bastardi* et *Macrotarsomys bastardi occidentalis*. Les 2 sous-espèces ne présentent aucun dimorphisme sexuel et se distinguent au niveau de la taille de bullae et les pattes [Jansa. Sharon A et al 2008]. Une détermination des espèces par analyse des microstructures dentaires peut se faire.
- Comment se représente exactement la biologie, les comportements, l'aire de dispersion et l'écologie des *Macrotarsomys bastardi* ?
- Est – ce que, *Macrotarsomys bastardi* forme t-il la dernière espèce de rongeurs recensée dans la région ?

De ce fait, des recherches plus approfondies devraient être mises en œuvre afin de répondre à ces questions. Ainsi, la conservation des rongeurs paraît-elle nécessaire afin d'observer et d'étudier les espèces autochtones. Ces dernières ne sont pas encore parmi les espèces de la liste CITES [Convention International Trade of Endemics Species] [<http://www.unep-wcmc.org/isdb/CITES/taxonomy/tax-species>]. Cependant, le fait d'être en faible quantité par rapport aux autres micromammifères recensés dans la région, les rongeurs endémiques méritent d'être prises en considération pour la mise en œuvre d'un plan de conservation.

Par contre, quand on parle de la conservation des rongeurs, les espèces exotiques sont aussi incluses. Pourtant, les données obtenues dans la région démontre que *Rattus rattus* est rare dans les forêts et sa présence dans ces lieux est occasionnelle [Voir : 1.3.2- Constance et fidélité. Chapitre III : Résultats et interprétations ; page : 141]. Les effets de l'espèce sur les autres micromammifères sont tolérables au cours de l'année. Elle peut constituer un ressource alimentaire considérable pour les prédateurs [Voir : Effets des *Rattus rattus* sur les espèces cohabitantes. Chapitre IV : Discussions ; page : 199]. La régulation de sa prolifération dans les forêts se fait d'une manière naturelle [Voir : 1- Régulation naturelle de la prolifération de l'espèce. Chapitre IV : Discussions ; page : 192].

De ces constats, la conservation des rongeurs à Bezà Mahafaly est possible par la conservation et la gestion rationnelle de la strate inférieure des forêts. Cette strate est constatée très utile pour toutes les espèces des primates, des insectivores et des rongeurs. Elle est exploitée par *Propithecus verreauxi verreauxi*, *Lemur catta* et *Microcebus griseorufus* comme un abri contre la chaleur insupportable, un refuge contre les rapaces et un lieu de collecte ou de chasse des nourritures : la strate inférieure assure la régénération et la densité de la couverture forestière.

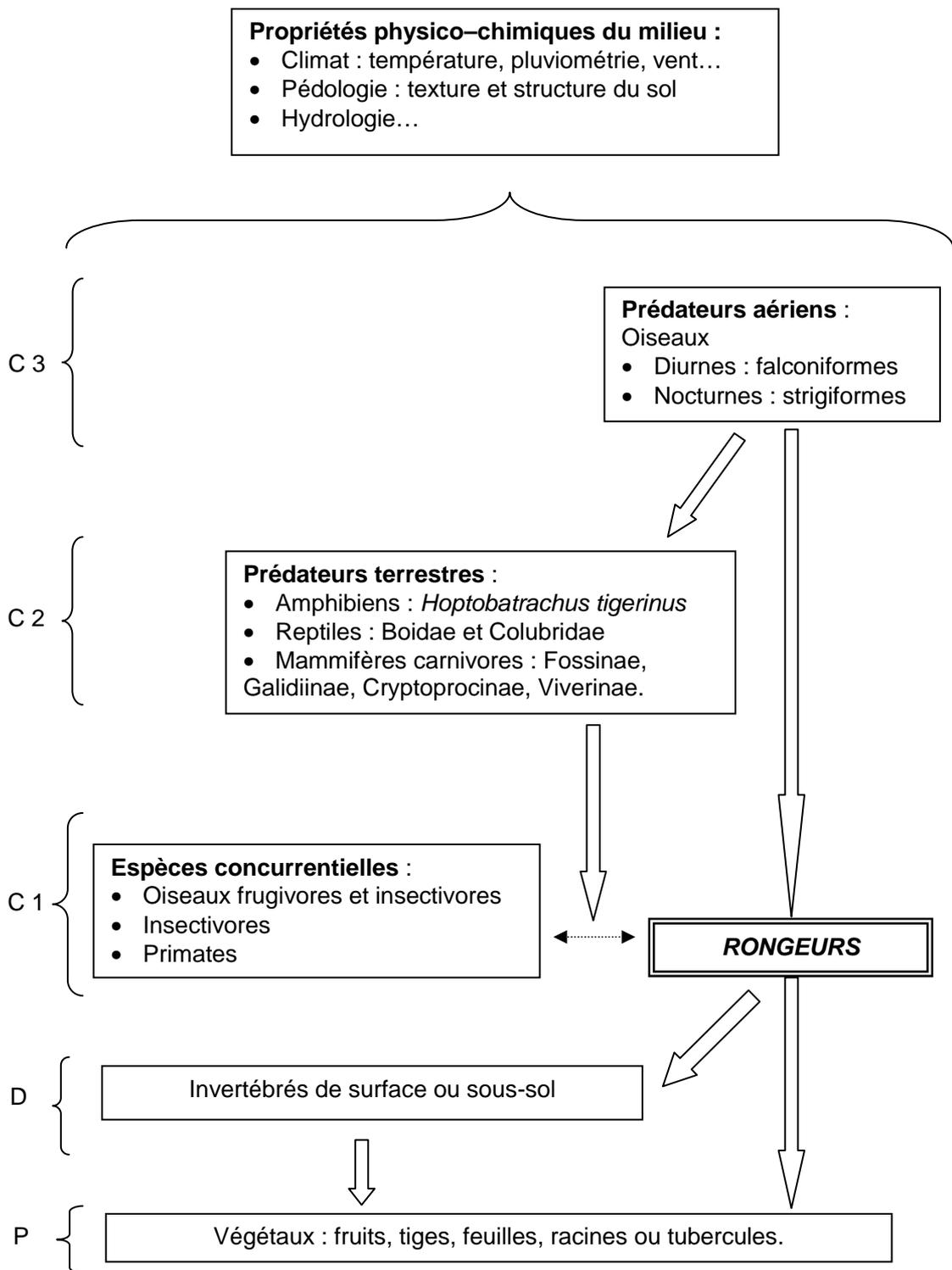


Figure n°67 : Schéma de la position des rongeurs dans la chaîne alimentaire sous les conditions physico-chimiques du milieu.

P : Producteurs

D : Décomposeurs

C1 : Consommateurs de 1^{er} ordre

C2 : Consommateurs de 2nd ordre

C3 : Consommateurs de 3^{ème} ordre ou terminaux

CONCLUSION.

Située au sud du fleuve Onilahy, Bezà Mahafaly est soumise à un climat semi-aride dont les précipitations sont insuffisantes et se concentrent seulement durant la saison de pluies. L'écart thermique est très élevé surtout durant la saison sèche. La faune et la flore se développent ainsi sous des conditions écologiques sévères.

Les couvertures forestières se forment sur des sédiments à faciès très variés dont la partie superficielle est représentée par une roche détritique [le sol alluvionnaire récent et le sol ferrugineux tropical à coloration vive] et une roche métamorphique.

De ce fait, la région est caractérisée par sa richesse extraordinaire de la faune et de la flore, se développant sous diverses conditions écologiques. La formation des trois types de forêts : galeries, épineuses et sèches, sur un même territoire et à courte distance, témoigne de la richesse biologique et la variabilité des conditions biophysiques de la zone.

Cependant, ces richesses jouent des rôles importants pour la vie économique et socioculturelle de la population environnante. Elles constituent un réservoir naturel en ressources alimentaires et médicales et assurent la protection contre les malfaiteurs et mauvais esprits. Ainsi, une forte interdépendance entre hommes et forêts est-elle constatée dans la région.

Malgré tout, ces ressources naturelles sont gérées, d'un côté d'une façon traditionnelle et, de l'autre, d'une manière contrôlée. Cependant, une incohérence est constatée au niveau de ces deux formes de gestion. D'où la mise en place actuelle d'une forme de gestion participative, suite à l'extension de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly. La viabilité de la biodiversité et la pérennité des ressources naturelles, liées au développement de la population riveraine, font partie des objectifs de ce nouveau mode de gestion.

Dans le cadre de la conservation et de la gestion rationnelle des ressources naturelles, plusieurs travaux de recherches ont été entamés dans la région. Ces travaux nous permettent de mieux explorer la biodiversité. Ils nous aident à bien comprendre le mécanisme et la dynamique des ressources naturelles.

La présente recherche sur les rongeurs fait donc partie des suivis écologiques des espèces dont les informations obtenues sont utiles à la planification des actions de conservation des espèces autochtones.

Après plusieurs années d'effort de recherches sur les micromammifères nocturnes dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et ses environs, c'est la première fois que

l'espèce *Macrotarsomys bastardi* est découverte sur le lieu [Voir annexe XXI : Discovery of *Macrotarsomys bastardi* at Beza Mahafaly Special Reserve, southwest Madagascar, with observations on the dynamics of small mammal interactions [Jacky Youssouf et Emilienne Rasoazanabary 2008]. C'est une espèce de rongeurs endémiques de la famille de Nesomyaes. L'espèce est nocturne et elle est recensée dans la parcelle 1 forêts galeries durant la saison sèche.

Durant une année d'inventaire des micromammifères dans les forêts et villages environnants, 5 autres espèces autochtones et exotiques sont recensées avec *Macrotarsomys bastardi* dont *Microcebus griseorifus*, *Echinops telfairi*, *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Ainsi, 6 espèces de micromammifères sont-elle actuellement, inventoriées dans la région dont 4 espèces sont endémiques et 2 sont introduites.

Les 4 espèces endémiques : *Macrotarsomys bastardi*, *Eliurus myoxinus*, *Microcebus griseorifus* et *Echinops telfairi* sont forestières et elles sont absentes des villages. Par contre, les espèces introduites : *Rattus rattus* et *Mus musculus* sont recensées en même temps dans les trois types de forêts et tous les villages environnants.

Le suivi intensif des micromammifères, durant la présente recherche, nous renseigne que les rongeurs endémiques *Macrotarsomys bastardi* et *Eliurus myoxinus* sont absents dans les forêts épineuses et sèches. Ils sont seulement rencontrés dans les forêts galeries : Parcelle 1 de la Réserve Spéciale. Malgré leur faible densité, la prolifération des *Macrotarsomys bastardi* et *Eliurus myoxinus* est favorisé par spécificité, physionomie et phénologie des forêts galeries.

Par contre, *Microcebus griseorifus* et *Echinops telfairi* sont recensés dans les différents types de forêts. Ces espèces présentent une variation saisonnière de l'effectif. Durant la saison de pluies, elles sont actives et le taux de rencontre est très élevé. Par contre, durant la saison sèche, ces espèces s'hibernent ou réduisent leurs activités. Par conséquent, leur rencontre dans les forêts diminue.

Il y a lieu de souligner que les rongeurs exotiques : *Rattus rattus* et *Mus musculus* sont toujours présentes dans divers types d'habitation : Villages et forêts et cela, au cours de différentes saisons : humide et sèche.

Rattus rattus, principal objet de la présente recherche, tient le 2nd rang, existant en abondance dans les forêts parmi les 6 espèces inventoriées. A l'exception du village d'Ampitanabo, l'espèce occupe le 1^{er} rang dans les villages parmi les deux espèces de rongeurs introduites qui y sont recensées.

Cependant, les suivis dans diverses habitations ont démontré que l'espèce présente une variation saisonnière de l'effectif. Durant la saison de pluies, elle est en abondance dans les villages plus que dans les forêts. On constate néanmoins que cette situation est renversée durant la saison sèche. *Rattus rattus* est en abondance dans les forêts que dans les villages. Mais son abondance est principalement sous régulation humaine dans les villages, en plus des variations des conditions biophysiques du milieu. Dans les forêts, les conditions biologique et physique du milieu conditionnent la présence de l'espèce. Pourtant, la variation de l'abondance au cours de l'année est sous contrôle naturelle qui peut être favorisé ou non par les activités humaines.

Malgré tout, la présence des *Rattus rattus* dans les forêts est occasionnelle. L'espèce est encore rare et ne présente aucune caractéristique apparente. L'espèce *Microcebus griseorufus* est toujours abondante et dominante dans les forêts au cours de l'année. De ce fait, *Rattus rattus* ne constitue pas une véritable menace pour les autres micromammifères nocturnes. Même si les espèces se trouvent sur un territoire, chacune d'elles possède une dispersion verticale préférentielle dans les forêts. La présence simultanée des 6 espèces dans le même endroit signifie que les ressources disponibles sont encore suffisantes. L'abondance en ressources alimentaires rend insignifiantes les compétitions spatiale et alimentaire : intra et interspécifique au niveau du peuplement.

Par contre, dans les habitations humaines, *Rattus rattus* est une espèce commune. L'espèce n'est pas accoutumée à ces habitations où elle se présente une dispersion remarquable mais tolérable. Les compétitions entre les espèces cohabitantes dépendent complètement de la biologie, comportement de chaque espèce et des activités humaines qui s'exercent sur eux.

Cependant, les activités humaines peuvent interrompre l'équilibre statique entre les espèces cohabitantes dans les forêts. La présence des villages aux alentours des forêts change sûrement les conditions biophysiques du milieu. Elle favorisent la dégradation progressive ou brusque des forêts et la prolifération des prédateurs exotiques. Ces nouvelles conditions du milieu sont insupportables pour les espèces autochtones qui vont disparaître petit à petit. De ce fait, les espèces concurrentielles présentes sur le lieu, sont en faible quantité. Les espèces introduites : *Rattus rattus* et *Mus musculus* qui sont cosmopolites et commensales, ont une grande opportunité de se proliférer considérablement dans les forêts. Quand les conditions du milieu sont critiques, l'espèce *Rattus rattus* peut se déplacer à une grande distance et s'immigrer d'une habitation à une autre et vice versa. Ainsi, l'une des habitations peut-elle devenir un réservoir saisonnier de l'espèce. Dans ce cas, le Campement et le village de Mahazoarivo peuvent constituer un réservoir des *Rattus rattus*

des forêts galeries durant la saison de pluies. Le village d'Ampitanabo forme celui des forêts épineuses et le village d'Ihazoara constitue celui des forêts sèches.

La découverte de 3 espèces et de leur possibilité d'être colonisées par 2 autres espèces des ectoparasites rendent *Rattus rattus* une espèce menaçante pour les autres micromammifères et humains. La prolifération des *Rattus rattus* favorise sûrement la pullulation des ectoparasites sur le milieu. D'autant plus que, la capacité d'envahir différents types de milieu facilite le transport de ces parasites par les rats à divers endroits. Pourtant, les ectoparasites recensés chez les *Rattus rattus*, sont vecteurs des maladies pathogènes chez les autres espèces de petits mammifères et les êtres humains. Voilà pourquoi, *Rattus rattus* constitue toujours une menace pour la communauté humaine et les autres espèces de micromammifères sauvages ou domestiques.

Malgré tout, les rongeurs occupent des rôles essentiels dans la chaîne alimentaire et leur présence est bénéfique pour les espèces forestières. Car, d'un côté, ils constituent une ressource alimentaire considérable pour les espèces carnivores [Oiseaux et mammifères] et, de l'autre, ils forment un régulateur naturelle des décomposeurs [faune et flore de surface ou sous sol] et des producteurs [Végétaux]. Au cas où les rongeurs sont absents sur la chaîne alimentaire, des troubles alimentaires peuvent subvenir. La régulation naturelle de la dynamique des espèces présente sûrement des déséquilibres.

La présence des rongeurs dans les forêts nous permet de déterminer l'état de ces forêts selon la composition des espèces et l'abondance de chacune d'elles. L'existence des rongeurs autochtones a une bonne signification sur l'état des forêts où les rongeurs peuvent être utilisés comme une mesure des effets des interventions humaines sur les forêts. La pullulation des rongeurs exotiques permet d'évaluer le changement des conditions écologiques dues à des activités humaines. De ces constats, les rongeurs peuvent être servis comme espèces indicatrices de l'état de santé des forêts et des impacts des activités humaines sur celles-ci.

La connaissance de la biologie, la dynamique et comportement des rongeurs nous aide à mieux comprendre les interactions existantes entre eux et les autres espèces autochtones cohabitantes. D'où la nécessité de la conservation des rongeurs dans la région.

Cependant, dans la région de Bezà Mahafaly, la conservation des rongeurs est difficile au cas où les espèces recensées [exotique et autochtone] et les deux habitations existantes [forêts et villages] ne sont pas considérées en même temps. De ce fait, il nous faut un plan qui préserve les habitations naturelles des rongeurs autochtones. Il s'agit de maîtriser les espèces exotiques dans les villages.

Ainsi, la conservation des rongeurs est bénéfique pour les autres espèces autochtones : primates et insectivores, rencontrées dans les forêts, d'un côté et pour les villageois, de l'autre.

Le contrôle des rongeurs exotiques dans les villages contribue au développement socio-économique dans la région par réduction des dégâts des biens et des produits agricoles.

BIBLIOGRAPHIE.

Alison.F.Richard, Rakotomanga. Pothin et Sussman. Robert W.

1987 : *Bezà Mahafaly : recherches fondamentale et appliquée*. In Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar. Russell A. Mittermeier. Russell. A, Rakotovao.Lala H, Randrianasolo. Voara, Sterling. Eleanor J et Devitre. Daniele. IUCN/SSC. Numéro 2. pp 45-49.

Amori et Clout.

2003: *Rodents on island: a conservation challenge*. In Genetic structure of black rat population in a rural focus in Madagascar. A.Gilbert, A.Loiseau. Duplantier.J.M, Rahelinirina S, Rahalison.L, Chateau.S, Brout.C.2007. Canadian Journal of Zoology 85. pp 965-972.

An Bollen and Giuseppe Donati.

2005: *Phénology of the littoral forest of Sainte Luce, Southeastern Madagascar*. Biotropica 31 [1]. pp: 32-43.

André Beaumont Pierre Casier.

2000 : *Les cordés : anatomie comparée des vertébrés [cours]*. Biologie animale. 8ème édition. Dunod, Paris. pp 40 – 45 : 338-410.

Andriafanomezana.M.T.

1997: Production et stockage des principales denrées alimentaires des riveraines de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly. Mémoire de fin d'études. ESSA/Agriculture. Université d'Antananarivo. 123 p.

Andrianarivelo.A.H.

1997 : *Contribution à l'étude potentielle mellifère en vu de l'amélioration de l'apiculture autour de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly*. Mémoire de fin d'étude. 68 p.

ANGAP-PNM.

2006 : *Plan de Gestion et de Conservation de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly*. 77 p.

ANGAP.

2005 : *Convention de partenariat entre Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées et l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques de l'Université d'Antananarivo*. 10 p

ANGAP.

2002 : *L'ANGAP et l'écotourisme*. 8 p + annexes.

ANGAP et le Ministère de l'Environnement.

2001 : *Plan de Gestion du Réseau National des Aires Protégées de Madagascar.*
Antananarivo. pp: 35-39.

Ariey. F, Randrianarivelojosia. M, Sahondra. H et Raharimalala.L.

2003: *Malaria.* In Steven M. Goodman & Jonathan P. Benstead [2003]: The natural History of Madagascar. The University of Chicago press, Ltd. London. pp: 161-165.

Aron. Raymond et al.

1968 : Régulation-Smith. Volume 14. Encycloedia Universalis France SA. Huitième publication, février 1977. pp: 54-60 ; 105-110 ; 430-433.

1976 : *Lithium-Migrant.* Volume 10. Encycloedia Universalis France SA. Dixième publication. p: 272.

Atkinson, I. A. E.

2001: *Introduced mammals and models for restoration.* In Peter W. J. Baxter, John I. Sabo, Chris Wilcox, Michael A. McCarthy et Hugh P. Possingham [2008]: Cost-effective suppression and eradication of Invasive Predators. Conservation Biology, Volume 22, No 1. pp: 89–98.

Atsalis.S.

1999: *Diet of brown mouse lemur [Microcebus rufus] in Ranomafana national park, Madagascar.* International journal of primatology, 20 [2]. pp: 193-229.

Balibard.F et al.

1986 : *Isaac ASIMOV : L'univers de la science.*
Nouveaux Horizon [version française]. Inter-édition, Paris.
Maury-Imprimeur S.A 45330 Malesherbes sept 1986. 942 p.

Barnett.S.A

1995: *Primates: Expedition Field Techniques.* Expedition Advisory Center Royal Geographical Society [with the Institute of British Geographers] London.

Barry.C.Cox.

2000: Plate tectonics, seaways and climate in the historical biogeography of mammals. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. Volume 95 [4]. pp: 509-515.

Baskin Yvonne.

2002: *A plague of Rats and Rabbervins. The growing threat of species invasions.*
The SCOP-GISP Project. Island Press / SHEARWATER BOOKS.
Washington. Covelo. London. 371p.

Battistini René.

1964 : *Etude géomorphologique de l'extrême Sud de Madagascar.*
Etudes malgaches. Laboratoire Géologie. Thèse. Edition Cujas. 577 p.

Battistini.R et Hoerner J. M.

1986. *Géographie de Madagascar.* 187 p.

Bernard.A.

1978 : *Essai sur la transition de la société Mahafaly vers les transports marchands.*
Travaux et documents de l'ORSTOM. ORSTOM Paris 1978. p 43.

Berkelman James.

1997: *Food habits of the Madagascar Buzzard in the rain forest of the Masoala Peninsula.* The Cooper Ornithological Society. The Condor 99. pp: 833-835.

Bernett.A.

1995: *Primates: expédition Field Techniques.* Expedition Advisory Center Royal Geographical social. [with the Institute of British Geographers] London.

Besairie Henri et Maurice Collignon.

1972 : *Géologie de Madagascar. Les terrains sédimentaires.*
Annales géologiques de madagascar. Fascicule XXXV. 463 p.

Bruce.D.Wingerd.

1988 : *Rat dissection manual.* Illustrated by Geoffrey Stein, D.V.M.
The John Hopkins University Press. Baltimore et London.67 p

Burton. M et Burton. R.

1969 : *Grand dictionnaire des animaux 20.* Bordas.
Edito-Service S.A Genève [1974]. pp : 3834-3839.

Cellule Nationale EMC.

2000 : *Dossier de préparation, réalisation et suivi. dans le cadre du Programme d'initiative des aires Protégées Marin et Côtières de Conservation [AMCC] :*
Projet de dératisation des îlots d'importance pour la conservation à Madagascar avec une formation technique. pp : 1- 8.

**Chanteau Suzanne, Ratsifasoamanana Lala, Rasoamanana Bruno, Rahalison Lila,
Randriambeloso Jean, Roux Jean et Rabeson Dieudonné.**

1998: *Plague, a Reemerging Disease in Madagascar. Emerging Infectious Diseases.*
Volume 4 [1]. pp : 101-104.

Cardif.G.Scott et Goodman Steven.M.

2008: *Natural History of the Red Owl [Tyto soumagnei] in Dry Deciduous. Tropical Forest in Madagascar. The Wilson Journal of Ornithology 120 (4). pp: 891–897.*

Charle et Henri Favrod.

1975: *Adaptation in Primates: expedition Field Techniques. Barnett.S.A 1995 :* Expedition Advisory Center Royal Geographical social [with the Institute of British Geographers] London.

Cleaveland et al.

2001a: *The role of pathogens in biological conservation. In Hudson PJ Rizzoli A Grenfell BT Heesterbeek H and Dobson AP [eds]: The Ecology of Wildlife Diseases. Oxford University Press. Oxford England.*

Coudray J. et al.

1994 : *Environnement en milieu tropical. Paris, ESTEM. 195 p.*

CRF – ESSA Bezà Mahafaly.

2005 : Rapport annuel des activités du Centre de Recherche et de Formation ESSS Bezà Mahafaly [2005]. 20 p.

Daniel.W.Garde.

1996: *Madagascar « Madagasikara ».* The Américan Geographical Society. Around the world program. Hilary Lambert Hopper. University of Kentucky. Series Editor. The Mc Donald α Woodward Publishing Company, Blacksburg, Virginia. p : 1 ; 12 ; 17.

Davis.S D, Heywood. V H, Hamilton. A C.

1995: *Center of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. Volume 2. Asia, Australia and the pacific. WWF and IUCN, Cambridge.*

1995: Biodiversity hot-spot in Island Biogeography: Ecology, Evolution and Conservation par Robert J. Whittaker [1998].

Oxford University Press, Inc, New York. pp : 33-52.

Dazoz.R.

1985 : *Précis de l'écologie. Bordas. Paris 3^{ème} édition. 550 p.*

Decary.R.

1950 : *La faune malgache : son rôle dans les croyances et les usages indigènes.* Poyot, Paris, Imprimerie Bussière. 237 p.

Dean.H.Percy et Stephen.W.Barthold.

1993: *Pathology of Laboratory Rodents and Rabbits.*

Lowa State University Press, Ames.

Dictionnaire Universelle.

3è éditions. p : 1392.

Dobson A and Foufopoulos J.

2001: *Emerging infectious pathogens of wildlife*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B. 363. pp: 1001-1012.

Dominique et Fremy. M.

1998 : *Tout sur tout et un peu plus que tout*. QUID 99. Editions Robert Laffort 8. A et Dominique Fremy. pp: 182-213.

Duplantier Jean Marc, Duchemin Jean Bernard, Château Suzanne et Crniel Elisabeth.

2005: *From the recent lessons of the Malagasy foci towards a global understanding of the factors involved in plague re-emergence*. INRA, EDP Sciences. Veterinary Research 36. pp: 437-453.

Duplantier Jean Marc, Josette Catalan, Annie Orth, Benoit Grolleau et Janice Britton Davidian.

2003: *Systematics of the black rat in Madagascar: consequences for the transmission and distribution of plague*. Biological Journal of the Linnean Society 78. pp 335-341

Duplantier. J.M et Duchemin. J.B.

2003: *Human Diseases and Introduced Small Mammals*. In The natural History of Madagascar par Goodman. Steven M & Benstead. Jonathan P [2003]. The University of Chicago press, Ltd., London. pP158-161.

Duplantier. J.M et Duchemin. J.B.

2003: *Introduced Small Mammals and their ectoparasite: A description of their colonisation and its consequences*. In The natural History of Madagascar par Goodman Steven.M et Benstead. Jonathan P [2003]. The University of Chicago press, Ltd., London. pp: 1191-1194.

Duplantier.J.M and Sène.M.

2000: *Rodents as reservoir hosts in the transmission of Schistosoma mansoni in Richard-Toll, Senegal, West Africa*. Journal of Helminthology 74. Cambridge University Press. pp : 129-135.

Duplantier.J.M, S. Laventure, B.Rasoamanana et S.Chanteau.

1996 : *Rongeurs et peste à Madagascar : historique, connaissances actuelles et travaux en cours*. Programme RAMSE : Recherche appliquée à Madagascar sur la santé et l'environnement. p : 117.

Durell. Geral et Durell Lee.

1987: *L'avenir de la flore et faune unique de Madagascar: La première des grandes priorités de la conservation mondiale*. In *Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar*. Mittermeier Russell.A, Rakotovo Lala H, Randrianasolo Voara, Sterling Eleanor J et Devitre Daniele. IUCN/SSC. Numéro 2. pp : 7-8.

Emilienne Rasoazanabary, Idalia A. Rodriguez, I.A. Youssouf Jacky and Laurie R. Godfrey.

2009: *Invasion of gallery forests by introduced species [Rattus rattus] and possible interactions with endemic small mammals at the Beza Mahafaly Special Reserve, SW Madagascar*. American Association of Physical Anthropology. Poster.Chicago mars 2009.

E journal.

2008: *Madagascar at a crossroad: Between development and conservation, an island's unparalleled biodiversity persists*. p 30; 31; 37.

Escourrou.G.

1981 : *Climat et environnement*. Les facteurs locaux du climat. Collection géographie. MASSON. Paris New York Barcelone Mican. p : 111 ; 116.

Faucheux. P et Jacana.D.B.

1975 : *La vie animale*. EDMA Encyclopédie du monde actuel. Collection dirigée par Charles-Henri Favrod. Impression BRODARD et TAUPIN France. 240 p.

Ferry.L et Didier Vincent.J.

2000 : *Qu'est ce que l'homme ?* Sur les fondamentaux de la biologie et de la philosophie. Edition Odile Jacob, Paris. 302 p.

Fournier.F et Sasson.A.

1983 : *Ecosystèmes Forestiers tropicaux d'Afrique*. Recherche sur les ressources naturelles XIX. ORSTOM – UNESCO. Publication ORSTOM et ONU. Paris. p : 137 ; 142 ; 150 ; 153 ; 154 ; 276.

Frank Glaw et Miguel Vences.

1994: *A field guide to the Amphibians and the Reptiles of Madagascar. Second edition including mammals and freshwater fish*. Printed in Germany by Moos Druck, Leverkuse and FARBO, Köln. 39 p.

Frontier-Madagascar Wilderness Project.

2002: *Technical Training Manual*. The Society for Environmental Exploration. London. April 2002.

Ganzhorn Jörg U.

2003: *Effects of introduced Rattus rattus on endemic small mammals in dry deciduous forest fragments of western Madagascar*. Animal Conservation 6.
The Zoological Society of London. Printed in the United Kingdom. pp: 147–157

Garbutt Nick.

1999: *Mammals of Madagascar*. Pica Press [UK], Yale University Press [USA]. 318 p.

Gausсен.

1955: *in Morat.P.H. Les savane du Sud Ouest da Madagascar*.
Mémoire ORSTOM 68. pp: 55-235.

Gautier.L et Goodman.S.M.

2003: *Introduction of the flora of Madagascar* in The natural History of Madagascar
par Goodman. Steven M et Benstead Jonathan P[2003].
The University of Chicago press, Ltd., London. pp: 229-250.

Gilbert.A, A.Loiseau. Duplantier.J.M, Rahelinirina S, Rahalison.L, Chateau.S, Brout.

2007: *Genetic structure of black rat population in a rural focus in Mafagascar*.
Canadian Journal of Zoology 85. pp : 965-972.

Gezon Lisa I.

2006: *Global vision, local landscapes: A political ecology of conservation, conflict, and control in Northern Madagascar*. Altamira press. United Kingdom. pp: 7-11.

Goodman. Steven M et Daniel Rakotondravony.

1996: *The holocene distribution of Hypogeomys [Rodentia: Muridea: Nesomyinae] on Madagascar*. Biogeographie de Madagascar. pp: 283-293.

Goodman. Steven M et Patterson. Bruce D.

1997: *Natural change and human impact in Madagascar*.
Smithsonian Institution Press. Washington and London. pp: 406 – 417.

Goodman. Steven M.

1995: *Rattus on Madagascar and the dilemma of protecting the endemic rodent fauna*. Conservation Biology Volume 9. pp 450-453.

Goodman.S.M et Raharilalao.M.J.

2002: *L'inventaire des vertébrés du parc national de Tsimanampetsotra*. Akon'ny ala.
N°28. Spécial. WWF, Projet Ala maiky [juillet].

Goodman. Steven M, U.J.Ganzhorn and Daniel Rakotondravony.

2003: *Introduction to the mammals In The Natural history of Madagascar.*
S.M.Goodman and Jonathan P Benstead. University of Chicago Press.
Chicago and London. pp : 1159-1186.

Goodman.S.M, Langrand.O et Raxworthy.C.J.

1993: *The food habits of the Bran Owl Tyto alba at tree sites on Madagascar.*
Ostrich 64. pp: 160-171.

Gould. L et Sauther. Michelle L.

2007 in Evidence of Invasive *Felis silvestris* Predation on Propithecus verreauxi at
Bezà Mahafaly Special Reserve, Madagascar par Diane K. Brockman, Laurie R.
Godfrey, Luke J. Dollar, Ratsirarson Joelisoa. International Journal of Primatology.
Springer Science + Business Media, LLC 2008. 18 p.

Gounot.M.

1969: *Méthode de l'étude quantitative de la végétation.* Masson et Cie, Paris.
Volume 1. 308 p.

Grandidier.G.

1902: *Une mission dans la région australe de Madagascar en 1901.*
La Géographie 6. pp : 1-16.

Greaves.J.H.

1985: *Lutte contre les rongeurs en milieu agricole.* FAO. Rome. 63 p.

Groombridge.

1992: *Biodiversity hot-spot in Island Biogeography: Ecology, Evolution and
Conservation* par Robert J. Whittaker [1998].
Oxford University Press, Inc, New York. pp: 33-52.

**Handschumacher.P, Brutus.L, Razanatsoarilala.H, Duplantier.J.M, Hébrard.G,
Ravaolimalala.V.E, Ravomiarimbina.P, Boisier.P, Prod'hon.J, Rabeson.D,
Roux.J et Sellin.B.**

1996: *Environnement et santé à Madagascar : Une approche globale des
déterminants de santé au service des stratégies de développement.* In Maladie
transmissible et environnement [Table ronde] Programme RAMSE : Recherche
appliquée à Madagascar sur la santé et l'environnement. p : 113.

Harcourt.C et al.

1990: *Lemur of Madagascar and the Comoros.* The IUCN Red Data Book. [IUCN-the
World Conservation Union-Glond Switzerland and Cambridge, UK].

Harper. Janice.

2002: *Endangered species: Health, illness and death among Madagascar's people of the forest.* California Academic Press. Durham, North Carolina. pp: 63-67.

Heckman. Kellie L, Rasoazanabary. Emilienne, Machlin. Erica, Godfrey. Laurie R Yolder Anne D.

2006: *Incongruence between genetic and morphological diversity in *Microcebus griseorufus* of Bezà Mahafaly.* Bio Med Central Evolutive Biology 6. p: 98.

Hermingway.

1996 *in Phénology of the littoral forest of Sainte Luce, Southeastern Madagascar.* An Bollen and Giuseppe Donati [2005]. Biotropica 31 [1]. pp : 32-43.

Hervé. Jouanna.

2005 : *Anatomie radiographique des lagomorphes, rongeurs et furets de compagnie : Réalisation sur un support informatique d'une banque d'images radiographiques.*

Thèse de doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. 39 p.

Hoerner.J.M.

1986: *Géographie régionale du Sud-Ouest de Madagascar.* Association des géographes de Madagascar Antananarivo. Imprimerie du FTM. 118 p.

1996: *Géographie régionale du Sud-Ouest de Madagascar.* Collection « Tsiokatimo ». Série recherche n°05. Centre Universitaire Régional de Tuléar. 134 p.

Hoogstraal.H.

1953: *Ticks [Ixodoidea] of the Malagasy faunal region [excepting the Seychelles: Their origins and host relationships; with descriptions of five new Haemaphysalis species.*

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 111[2]. pp: 36-113.

Hotovoe Berthine.

2006 : *Etude qualitative de la formation végétale entre la parce1 et la parcelle 2 de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly en vue de son extension.* Mémoire de diplôme d'études Approfondies [D.E.A] En Biodiversité et Environnement.

Option: Biologie Végétale. Université de Toliara. 75 p.

Houdre Ludivine.

2004: *Le traitement des ectoparasites des rongeurs et logomorphes par les Avermectines: Etude expérimentale de la Selemectine sur un effectif de souris parasites par Myocoptes et Myobia et illustration de cas cliniques.*

Ecole Nationale Veterinaire de Nantes [ENVN]. 178 p.

Huetz de Lemps. A.

1970 : *La végétation de la terre. Initiation aux études géographiques*. Collection dirigée par Jean Pelletier. Masson et Cie Editeurs Paris VI^{ème}. 133 p.

James E. Loudon, Michelle L. Sauther, Krista D. Fish, Youssouf Jacky Jacky

2006: *One reserve, three primates: applying a holistic approach to understand the interconnections among ring-tailed lemurs [Lemur catta], Verreaux's sifaka [Propithecus verreauxi], and humans [Homo sapiens] at Bezà Mahafaly Special Reserve, Madagascar*. Environmental Anthropology. Vol.2, No.2. pp: 54-74.

Jansa Sharon.A, Soarimalala Voahangy, Goodman Steven.M et Barker.F.Keith.

2008: *Morphometric variation and phylogeographic structure in Macrotarsomys bastardi [rodentia: nesomyidae], an endemic Malagasy dry forest rodent*. Journal of Mammalogy, 89 [2]. pp: 316-324.

Jansa and M.D.Carleton.

2003: *Systematics and phylogenetics of Madagascar's native rodents*. In The Natural history of Madagascar par S.M.Goodman and Jonathan P Benstead. University of Chicago Press. Chicago and London.

Jean. Claude Roland et Françoise Roland.

1998: *Atlas de biologie végétale*. Tome II. 3ème édition Masson. Paris New York Barcelone Milan Mexico Sao Polo. pp : 36-40.

Jeffrey A. Mc Neely.

1990: *Conserving the world's biological diversity*. IUCN, WRI, CI, WWF-US, The World Bank. Gland-Switzerland and Washington-DC. pp : 37-52.

Jenkins. M. D.

1990 : *Madagascar profil de l'environnement*. Rédigé par le Centre Mondial de Surveillance continue de la conservation de la nature. Cambridge Royaume Uni. Publié par UOCN Gland, Suisse et Cambridge Royaume. 436 p.

Jorgen Klein.

2003: *Deforestation in the Madagascar Highlands—Established 'truth' and scientific uncertainty*. Kluwer Academic Publishers 2003. Printed in the Netherlands. GeoJournal 56. pp: 191–199.

Koechlin .J, Guillaumet. J. L, Morat.P.

1974 : *Flore et végétation de Madagascar*. Vaduz, Cramer. 687 p.

Kubzdela.K.S.

1997: *Sociodemography in Diurnal Primate. The effect of group size and femal dominance mank on intra-group spacial. Distribution, felding, competition, fermale.Reproductive success, and femal dispersal patterne in white SIFAKA, Propithecus verreauxi verreauxi.* Thèse de doctorat [K S K]. Chicago Illinois.

Kull.C.A.

2003: Fire and Management of Hightland Vegetation.In The natural History of Madagascar par Goodman. Steven M & Benstead. Jonathan P [2003]. The University of Chicago press, Ltd., London. pp: 153-157.

Laakkonen.J et S.M.Goodman.

2003: *Endoparasite of Malagasy Mammals.*In The Natural history of Madagascar. S.M.Goodman and Jonathan P Benstead. University of Chicago Press. Chicago and London. pp : 1194-1198.

Langrand.D et Goodman.S.M.

1994 : *Inventaire biologique forêt de Zombitse.* Ministère de recherche appliquée au développement. Recherche pour le développement. Série sciences biologiques n° spécial 1994. Antananarivo Madagascar.106 p.

1997 : *Inventaire biologique forêt de Vohibasias et d'Isoky – Vohimena.* Ministère de recherche appliquée au développement : Recherche pour le développement. Série Sciences biologiques n°12. Antananarivo. Mad agascar.187 p.

Langrand Olivier.

1990: *Guide to the birds of Madagascar.* Illustrated by Vincent Bretagnolle. Translated by Willem Daniels. Foreword by HRH Prince Philip. Yale University Press New Haven α London. p: 131 ; 135.

Le Lannou.M.

1967 : *Géographie.* 1ère collection Maurice Le Lannou Bordas, n°26167 3004 France. pp : 361-371.

Le Petit Larousse.

2002 : Grand format en couleur. 21 Rue du Montparnasse 75283. Paris 06. <http://www.larousse.net.larousse/> VUEF 2001.

Legendre.L et Legendre.P.

1984 : *Ecologie numérique.* Tome 2. La structure des données écologiques. 2ème édition. Masson. Presses de l'Université du Québec, Canada. 335 p.

Lethtonen Jukka T. Mustonene Olli, Ramiarinjanahary Haingotiana, Niemela et Hannurita.

2001: *Habitat use by endemic and introduced rodents along a gradient of forest disturbance in Madagascar*. Biodiversity and Conservation 10.

Kluwer Academic Publishers. Printed in Netherlands. pp: 1185-1202.

Lourenço.W.R.

1996: *Biogeography of Madagascar*. ORSTOM Edition.

Collection colloque et séminaires Paris. pp : 1-20.

Madagascar National Parcs, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Ministère de l'Environnement et des Eaux et Forêts.

2009: *Mise en place du COSAP [Comite d'Orientation et de Soutien a l'Aire Protégée]*.

Réserve Spéciale de Beza Mahafaly. 14 p.

Magurran.A.E.

1988: *Ecological diversity and its measurement*. Chapman and Hall, London.

Malzy.P.

1964: *Zoologie Malgache: Sur deux rongeurs importés a Madagascar*. Bulletin de Madagascar 14. pp : 619-623.

Maminirina C.P, Goodman.S.M et Raxworthy C.J.

2008: *Les micro-mammifères [Mammalia, Rodentia, Afrosoricida et Soricomorpha] du massif du Tsaratanana et biogéographie des forêts de montagne de Madagascar*.

Zoosystema 30 [3] : pp : 695-721.

Maurice Burton et Robert Burton.

1969 : *Grand dictionnaire des animaux. Python-Roussette de mer*. Volume 21 Bordas.

BPC Publishing limited 1969. Edito-Service SA Genève 1974. pp : 4038 – 4040

Michael Mc Cormick.

2003: *Rats, communication, and plague: Toward and ecology history*.

Journal of Interdisciplinary History, XXXIV: I. pp: 1-25.

Ministère de l'Agriculture.

2001 : *Monographie de la région du sud-ouest*.

Unité de politique pour le développement rural [UPDR]. 272 p.

Ministère de l'Environnement.

1997: *Evaluation et Plan de gestion par la conservation de la faune de Madagascar :*

Lémuriens, autres mammifères reptiles et amphibiens, poissons d'eau douce et

Evaluation de la viabilité des populations et des habitats de Hypogeomys antemina

[Vositse]. CAMP-Madagascar 110 p.

Ministère de l'Environnement.

1997: Document commun A.-*Evaluation et Plan de gestion par la conservation de la faune de Madagascar. Autres mammifères. CAMP- Madagascar.*
Document C 2. Articles clés. 350 p.

Ministère de l'Environnement et ANGAP.

2001 : *Plan de Gestion du Réseau National des Aires Protégées de Madagascar.*
pp : 35-39.

Ministère de l'Environnement.

1997 : *Monographie Nationale sur la biodiversité de Madagascar :*
La Biodiversité Animale. 82 p.

Ministère de l'intérieur Tananarive.

1968 : *Répartition des Populations. Monographiques des sous préfectures 1968.*
Tananarive. p : 45 ; 50 ; 54 ; 66.

Mittermeier Russell.A.

1987: *Conservation de la faune et de la flore de la région de forêts atlantiques du Brésil: la première des grandes priorités de la conservation en Amérique du Sud.* In
Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar. Mittermeier. Russell.
A, Rakotovao.Lala H, Randrianasolo. Voara, Sterling. Eleanor J et Devitre. Daniele.
IUCN/SSC. Numéro 2. pp : 11-17

Mittermeier Russell.A, Konstant William.R, Nicoll Martin.E et Langrand Olivier

1999: *Lemurs of Madagascar: An Action plan for their Conservation.*
IUCN/SSC Primate Specialist Group. 57 p.

**Mittermeier Russell.A, Konstant William.R, Langrand Olivier, Ratsimbazafy Jonah,
Rasoloarison Rodin, Ganzhorn Jorg.U, Rajaobelina Sèrge, Tattersall Ian,
Meyers. David.M.**

2006: *Lemurs of Madagascar. Conservation international. Tropical field guide series.*
Second edition. 520 p.

Mittermeier.R.A et al.

1987 : *Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar.* Procès-
verbaux d'un atelier de la S S C. Organisé dans le cadre du séminaire scientifique
international sur les écosystèmes forestiers de Madagascar Antanarivo.
Publié par R.A.Multimeier et al. 167 p.

Morat.P.

1969 in Fienena Félicité : *Etude phytosociologique de la végétation de la région de Tuléar [Madagascar] et Gestion des ressources végétales par les populations locales [cas du PK 32]*. 1995 : Thèse de doctorat en sciences. 192 p.

Morat.P.

1973 : *Les savanes du Sud-Ouest de Madagascar*. Mémoires O.R.S.T.O.M. Paris. No 68. 235 p.

Murray D.Dailey.

1996: *Essential of Parasitology*. 6eme Edition. The MacGraws-Hill Companies. United State of America. 289 p.

Myers David.E and P.C.Wright.

1993: *Ressource tracking: Food availability and Propithecus seasonal production*. In An Bollen and Giuseppe Donati 2005: *Phénology of the littoral forest of Sainte Luce, Southeastern Madagascar*. Biotropica 31 [1]. pp : 32-43.

Myriam Houssay-Holzschuch.

1994 : *LA CITÉ SANS LA VILLE : Tuléar, Sud-Ouest de Madagascar*. Université de Paris-Sorbonne. *Géographie et Cultures*, N°11. p 63.

Neal.J Hockley et Mijaso M. Andriamarivololona.

2007: *The economics of community forest management in Madagascar: is there a free lunch? An analysis of Transfert de Gestion*. USAID operating Unit: Environment and Rural Development Program. 80 p.

Nicoll et Langrand

1989 : *Madagascar : Revue de la conservation et des aires protégées*. WWF-Fond Mondial pour la Natre. 373 p.

Nicoll M.E et O.Langrand.

1989 : *Madagascar : Revue de la conservation et des aires protégées*. WWF-Fonds Mondial pour la Nature. 373 p.

Olivier Langrand.

1990: *Guide to the birds of Madagascar*. Illustrated by Vincent Bretagnolle. Translated by Willem Daniels. Foreword by HRH Prince Philip. Yale University Press New Haven α London. p: 131 ; 135.

Overdorff.

1993 a: *Similarities, differences and seasonal patterns in the diet of Eulemur rubriventer and Eulemur fulvus rufus in the Ranomafana National Park, Madagascar.* International Journal of Primatology 14: 721-753 in An Bollen and Giuseppe Donati
2005: *Phénology of the littoral forest of Sainte Luce, Southeastern Madagascar.* Biotropica 31 [1]. pp: 32-43.

Pascal Boisier, Lila Rahalison, Monoque Rasolomaharo, Maherisoa Ratsitorahina, Mahafaly Mahafaly, Maminirina Razafimahefa, Jean Marc Duplantier, Lala Ratsifasoamanana, Suzanne Chateau.

2006: *Epidemiological trend for human plague in Madagascar during the second half of the 20th century: a survey of 20 900 notified cases.*
Tropical Medicine and International Health. Volume II N 8 [August]. pp: 1228-1237.

Paulian.R et al.

1981 : *Madagascar un sanctuaire de la nature.* Editeur Philippe OBERLE.
Diffusion Lechevalier SARL. Paris 7ème. 116 p.

Pete Morris et Franc Hawkins.

1998: *Birds of Madagascar.* A photographie Guide.
Yale University Press New Haven & London. 316 p.

Peter W. J. Baxter, John I. Sabo, Chris Wilcox, Michael a. McCarthy, Hugh P. Possingham.

2008: *Cost-effective suppression and eradication of Invasive Predators.* Conservation Biology, Volume 22, No. 1. pp: 89–98

Petter Jean Jacque, Albignac Roland et Rumpler Yves.

1977 : *Faune de Madagascar : 44 Mammifères lémurien*s [Primates prosimiens].
ORSTOM/CNRS. pp : 29-79.

Petit.M.

1998 : *Présentation de la grande île Madagascar.* FTM [Madagascar]. 192 p.

Petit.G.

1934 : *Contribution a l'étude des rats importés par l'homme a Madagascar.* Bulletin de la Société de Pathologie Exotique 27. pp : 273-280.

Poliansky.G, Braun.A et al.

1986 : *Biologie générale.* Edition MIR, Moscou. p : 23 ; 41.

Pothin Rakotomanga, Richard Alison.F, Sussman Robert W.

1987 : *Bezà Mahafaly : formation et mesure de conservation.* In *Priorité en matière de*

conservation des espèces à Madagascar. Mittermeier. Russell. A, Rakotovao.Lala H, Randrianasolo. Voara, Sterling. Eleanor J et Devitre. Daniele.
IUCN/SSC. Numéro 2. pp : 41-43

PSDR : Projet de Soutien au Développement Rural.

2003 : *Plan Communal de Développement de la Commune Rurale de Beavoha.*

Collaboration de Projet de Soutien au Développement Rural et Rano sy Vary du Sud dans. District de Betioky-Sud. 13 p.

Rafidison.M.

1986: *Contribution à l'étude des productions et consommation de combustibles forestières dans in centre urbain et sa périphérie [Cas de Betioky-sud].*
Mémoire de fin d'étude. p : 8 ; 15.

Raharijaona.F.M.

1996 : *Contribution à l'amélioration des semences dans les produits agricoles de la zone périphérique de la Réserve de Bezà-Mahafaly.* Mémoire de fin d'étude.
Université de Tananarive. p : 8 + annexe 3.

Rajeriarison.

1994 : in Coudray J. et al : *Environnement en milieu tropical.* Paris, ESTEM. 195 p.

Rajoelison.G.

1999 : *Rapport annuel d'activité.* Projet Bezàha Mahafaly. ESSA.

Rajoharison.

1986 : *Contribution à l'étude de l'écologie et de la physiornie de la forêt dense sèche de MITABE-SAXAMENA. « A la Tahiry Bezà Mahafaly ».*
Mémoire de fin d'études, ESSA-Forêts Université d'Antananarivo. 122 p.

Rakotomalaza.P.J.

2000: WWF: Mapping the connection.

Rakotondravony Daniel.

1996 : *Biogéographie des rongeurs de Madagascar* in Biogéographie de Madagascar / Biogeographie of Madagascar. Lourenco Wilson R. ORSTOM. Paris. pp : 303-306.

Rakotondravony Daniel et al.

1999 : *Evaluation du Projet Bezà Mahafaly.* Version finale 31 octobre 1999.
Madagascar.

Rakotondravony Daniel A.

1987 : *Les rongeurs à Madagascar. In Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar.* Mittermeier. Russell. A, Rakotovao.Lala H, Randrianasolo. Voara, Sterling. Eleanor J et Devitre. Daniele. IUCN/SSC. Numéro 2. pp : 93-94.

Rakotondravony Daniel et al.

1999: *Inventaire biologique de Tampolo.* Recherche pour le développement. Série Sciences Biologiques n°14. Madagascar. 261 p.

Rakotozafy.A, Dorr.L, Gentry.A.

1987 : *Conservation des plantes à Madagascar et importance internationale de la flore* in *Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar.* Mittermeier. Russell. A, Rakotovao.Lala H, Randrianasolo. Voara, Sterling. Eleanor J et Devitre. Daniele. IUCN/SSC. Numéro 2. pp : 127-130.

Rakotozafy.M.

1988 : *Contribution des plantes médicinales aux environs de la réserve spéciale de Bezà Mahafaly. « Alimentation du nouveau-né et traitement des maladies infantiles ».* Mémoire de fin d'étude. Université de Tananarive. pp : 41–66.

Ralambonirainy.R.J.

1996: *Etude de l'évolution de l'occupation des sols a partir de l'interprétation des Photo aériennes de Bezà Mahafaly en vue d'aménagement du territoire.* Mémoire de fin d'etude. ESSA Eaux et Foret. Université d'Antananarivo.

Ramananjatovo.A.

1986 : *Contribution à l'étude de la végétation de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.* Mémoire de fin d'études, ESSA-Forêts Université d'Antananarivo. 79 p.

Ramasindraibe.J.

1997: *Contribution a l'étude sur l'utilisation de la traction animale aux alentours de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly.* Mémoire de fin d'étude. ESSA/Agriculture. Université d'Antananarivo. 123 p.

Ranarivelo Ny Andry.

1997 : *Rapport annuel d'activité.* Projet Bezà Mahafaly.

ESSA-Forêts Université d'Antananarivo. 24 p.

1998 : *Rapport annuel d'activité.* Projet Bezà Mahafaly.

ESSA-Forêts Université d'Antananarivo. 28 p.

Randrianarivelo.B et al.

2000 : *Evaluation externe de PNAE du PE 2.* Rapport de synthèse.

Ministère de l'Environnement Madagascar. 41p.

Rasamoelina Michel et Andriamalala Arison.

1999: *Manuel de lutte contre les rats*. Projet DPV/GTZ "Promotion de la protection Intégrée des cultures et des denrées stockées a Madagascar". Antananarivo.

Raselimanana.A.P.

2002: *Biodiversité, Biologie de conservation et Biogéographie*.

Field school. Bezà Mahafaly 2002 [APR seminar]. 33 p.

Rasolozaka.I.N.

1998: *Importance économique des dégâts causes par Rattus rattus dans les polycultures de la cote Est*. In Rongeurs et lutte antimurine. DPV/GTZ. Tome 1. pp : 191-196.

Ratsirarson J., Randrianarisoa.J, Edidy.E, Emady.J.R, Ranaivonasy.J,

Razanajaonarivalona.E.H, Richard.A.F.

2001 : Bezà Mahafaly : Ecologie et réalité socio-économique. Recherche pour le développement. Série Sciences Biologiques n °18. 104 p.

Ratsirarson Joelisoa.

2003: *Bezà Mahafaly*. In The natural History of Madagascar par Goodman Steven.M et Benstead. Jonathan P [2003].

The University of Chicago press, Ltd, London. pp : 1520-1525.

Ratsirarson Joelisoa, Ranaivonasy Jeannin et Youssouf Jacky.

2007: *Biodiversity Conservation and Monitoring with Local Communities in South-western Madagascar*. PROJECT REPORT.

Ecole Supérieure Des Sciences Agronomiques Département des Eaux et Forêts
Université d'Antananarivo MADAGASCAR.

J.Ratsirarson et Goodman.S.M.

1998 : *Inventaire de la forêt littoral de TAMPOLO [Fenoarivo atsinanana]*. Recherche pour le développement. Série Sciences biologiques N°14. P119.

1998: *Monographie de la forêt d'Ambohitantely*. Recherche pour le développement. Série sciences biologiques n°16. 135 p.

Ravaosolo.H.J.

1996 : *Impact de l'exploitation du sel gemme aux alentours de la réserve spéciale de Bezà Mahafaly*. Mémoire en vue de l'obtention de certificat d'aptitude pédagogique de l'Ecole Normale [CAPEN]. Université de Tananarive. pp : 28-42.

Ravelonjatovo.S.

2000 : *Plan annuel de travail*. Projet Bezà Mahafaly. ESSA-Forêts Université d'Antananarivo. 23 p

Ravoavy.R.

1965: *L'invasion murine en 1956 à Madagascar*. 70 p

Razafiarison.C.V.

1993 : Aperçu sur les plantes médicinales dans la Sud de Madagascar. « *Etude faite sur les enfants dans le périmètre de la réserve spéciale de Bezà Mahafaly*. » Thèse de doctorat en médecine. Université de Tananarive. pp : 52-73.

Razafindraibe.F.

1986 : *Recherche ethnobotanique et phytochimique sur le katrafay ou katrafa de Madagascar* [Cedrelopsis grevei] H. BAILLON [Méliacées]. Thèse de doctorat en pharmacologie. 114 p.

Razanaka.S, Grouzis.M, Milleville.P, Moizo.B, Aubry.C.

2001 : *Société paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le sud-ouest de Madagascar*.

Actes de l'Atelier CNRE-IRD. 8-10 novembre 1999. Antananarivo. pp: 25-40.

René Migliani, Suzanne Chateau, Lila Rahalison, Maherisoa Ratsitorahina, Jean Paul Boutin, Lala Ratsifasoamanana, Jean Roux.

2006: *Epidemiological trend for human plague in Madagascar during the second half of the 20th century: a survey of 20 900 notified cases*.

Tropical Medicine and International Health. Volume II N 8 [August]. pp: 1228-1237.

Richard Marcin.

2000: *Comparative cranial anatomy of Rattus norvegicus and Proechimys trinitatus*.

Undergraduate Honors Theses.

Baruch College of the City University of New York. 22 p.

Robenarimangason.H.

1999 : *contribution à l'étude biologique, écologique et éthologique de la famille de Falconidae, Faucon de Newton, Falco newtoni et Faucon à ventre rayé, Falco zoniventris, dans la partie occidentale de la presqu'île Masoala*.
Mémoire de fin d'étude.

Rodine Claudia.

2005: *Contribution à l'étude des variations physiologiques et floristiques*

longitudinale et latitudinales de la végétation de la partie Sud de la forêt des Mikea.

Mémoire de DEA en Biodiversité et Environnement. Université de Toliara. 67 p.

Roland Albignac.

1897 : *La priorité de conservation des Mammifères non Primates de Madagascar in In*
Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar.
Russell A.Mittermeier and al. IUCN/SSC. Numéro 2. pp : 85-92.

Salomon.J.N.

1979 : *Notice de la carte géomorphologique de Toliara.* Mad, Rév de Geo n°34
[janv-juin 79]. pp : 172-186.

1986 : *Le Sud-Ouest de Madagascar.* Etude géographie physique.
Université d'AIX. Marseille. Tome I. p : 631.

Salomon.J.N.

1987 : *Le Sud-Ouest de Madagascar.* Etude géographie physique.
Université d'AIX Marseille Tome II. p: 7 ; 42 ; 155 ; 210 ; 212.-*La déforestation à*
Madagascar. Une dynamique inquiétante. pp : 127-136.

Salton.J.A. et Sargis.E.J.

2008: *Evolutionary Morphology of the Tenrecoidea (Mammalia) Forelimb Skeleton.*
In: Mammalian Evolutionary Morphology.

A Tribute to Frederick S. Szalay. E. J. Sargis and M. Dagosto [eds]. pp : 51-71.

Salton.J. A.

2005: *Evolutionary Morphology of The Postcranial Skeleton in Afro-Malagasy*
Tenrecoidea [Mammalia]. PhD Dissertation, City University of New York.

Salton.J. A et Buffenstein.R.

2004. *Field Thermoregulatory Profiles in Tenrecs from the Rainforest and Xeric forest*
of Madagascar. Poster presented at the Society for Integrative and Comparative
Biology Annual Meeting, New Orleans, LA.

Salton.J.A. et Szalay.F. S.

2004: *The tarsal complex of Afro-Malagasy Tenrecoidea: A search for phylogenetically*
meaningful characters. A Tribute to Frederick S. Szalay, Springer Science + Business
Media, New York Journal of Mammalian Evolution 11. pp: 73-104.

Sauther. Michelle L and Cuozzo. Frank.

2007 *in Evidence of Invasive Felis silvestris Predation on Propithecus verreauxi at*
Bezà Mahafaly Special Reserve, Madagascar par Diane K. Brockman, Laurie R.
Godfrey, Luke J. Dollar, and Ratsirarson Joelisoa. International Journal of
Primateology. Springer Science + Business Media, LLC 2008. 18 p

Sébastien Crémer et David Knoden.

2006: *Les dégâts de rongeurs en prairies permanentes. Espèces incriminées et méthodes de lutte. Fourrage-mieux. Département d'économie rurale.*
Région Wallonne. 25 p.

Sherrer Bruno.

1984: *Biostatistique.* Gaetan Morin Editeur. pp: 465-733.

Simberloff 2005.

2008: in Peter W. J. Baxter, John I. Sabo, Chris Wilcox, Michael A. McCarthy, Hugh P. Possingham: *Cost-effective suppression and eradication of Invasive Predators.*
Conservation Biology, Volume 22, N°1. pp: 89–98.

Sussman R.W. and Rakotozafy A.

1994. *Plant diversity and structural analysis of a tropical dry forest in southwestern Madagascar.* Biotropica 26. pp : 241–254.

Sussman Robert.W, Richard Alison.F, Rakotomanga. Pothin.

1987: *La conservation des lémuriers à Madagascar : leur statut dans le sud. In*
Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar. Mittermeier Russell.
A, Rakotavao Lala H, Randrianasolo Voara, Sterling Eleanor J et Devitre Daniel.
IUCN/SSC. Numéro 2. pp : 75-81.

Suzanne Chanteau, Lala Ratsifasoamanana, Bruno Rasoamanana, Lila Rahalison, Jean Randriambeloso, Jean Roux et Dieudonné Rabeson.

Plague, a Reemerging Disease in Madagascar. Dispatches. 8 p.
<http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol4no1>

Tetsara.N.D.

1996 : *Biologie de la pollinisation de l'Uncarina. Grandideri [BAILL] STAFF dans la*
réserve spéciale de Bezà-Mahafaly. Mémoire de fin d'étude. 47 p.

Ute Radespel.

2005: *Ecological diversity and adaptation of Mouse lemurs [Micocebus spp.].* In Lisa
Gould and Michelle L.Sauter: *Lemurs Ecology and adaptation.*
Developments in primatology: Progress and prospects. Russell H Tuttle.
University of Chicago. Chicago, IL. pp : 211-227.

Vin.C.

1995 : *Le développement durable : Un choix s'impose.*

WWF International par. Imprimé par K. Création Belgique. 26 p.

Vintsy.

1992 : WWF-Coopération suisse. 4/ 92. 1997 : Trimestriel Malgache d'Orientation édaphique : « *Toxique* ». Onzième année n°20. p : 6.

1997 : « *Saphir : la bombe à retardement* ». Sixième année n °20. pp : 5-13.

1999 : *Forêt sèche une richesse méconnue*. N°26.

Well.A.N.

2003: *Some hypotheses on the Mesozoic and Cenozoic Paleoenvironmental History of Madagascar*. In *The natural History of Madagascar* par Goodman. Steven M & Benstead.Jonathan P [2003].

The University of Chicago press, Ltd, London. pp: 16-34.

White.F.

1986: *La végétation de l'Afrique*. Recherche sur les ressources naturelles XX. ORSTOM-UNESCO. Publication ORSTOM et ONU, Paris. p: 256 ; 264.

Whittaker Robert.J.

1998: *Island Biogeography: Ecology, Evolution and Conservation*.

Oxford University Press, Inc, New York. 285 p.

WWF Internaional.

- *Mapping the connections. The population-Environment lessons from Madagascar*. Center for conservation Innovation / Conservation.

1993 : *la nature au service de l'homme*. Redaction: Conservation Advisory service. Imprimé par thermoprint. p : 7.

WWF.

1993: *Forêts épineuses de Madagascar*. Strategies Unit.

Programme de conservation WWF. New print. 9 p.

Yolder Anne.D.

2006: *Incongruence between genetic and morphological diversity in *Microcebus griseorufus* of Bezà Mahafaly*. Bio Med Central Evolutary Biology 6. p 98

Youssef Jacky et Emilienne Rasoazanabary.

2008: *Discovery of *Macrotarsomys bastaridi* at the Bezà Mahafaly Special Reserve in the South Western of Madagascar*.

Madagascar Conservation and Developpment. Volume 3/ISSUE 1. pp : 31-37

Youssef Jacky.

2004 : *Bioécologie des *Rattus rattus* dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et ses alentours*. Mémoire de DEA Option Biologie animale. Université de Tuléar. 137 p.

ZICOMA.

1999 : *Les zones d'importance pour la conservation des oiseaux à Madagascar.*
Projet ZICOMA, Antananarivo.

Lois n°2001/005.

2002 : Code des aires protégées. Assemblée Nationale et le Sénat de Madagascar

SITE WEB

<http://www.ais.up.ac.za>

<http://www.animaldiversity.ummz.umich.edu>

<http://www.aquadesign.be/news>

<http://www.cdc.gov/ncidod>

<http://www/en.wikipedia.org>

<http://www.gratisnette.com>

<http://www.iucn.org>

<http://www.larousse.net.larousse>

<http://www.lecoindesrats.net>

<http://www.lerafu.free.fr>

<http://www.membres.lycos.fr>

<http://www.pasteur.mg/Atlas.Peste/atlas>

<http://www.ratbehavior.org>

<http://www.rattusdomesticus>

<http://www.rongeurs.lapins.furets.annoncesetanimaux.com>

<http://www.theses.recherches.gov.mg/pdfs/youssoufjackyibrahima>

<http://www.unep-wcmc.org/isdb/CITES/taxonomy/tax-species>

<http://fr.wikidia.org/wiki/Densit>

ANNEXES

Annexe III : FICHE DE CAPTURE

Species name:	Capture date:
Transponder ID:	Capture site:
Sex:	Capture area:
Body mass:	Capture location:
Body length:	Tail Length:
Skull length:	Parasites name:
Bizygomatic length:	Parasite areas & number:
Dental mold:	Hair:
Fecal sample:	Notes:
Ear clips:	

Data collection	1 st Measurements		2 nd Measurements		NOTES
	Left	Right	Left	Right	
Canine length					
Ear length					
Testicle length					
Testicle width					
Total testicle width					

UPPER LIMBS

	1 st Measurements		2 nd Measurements		Notes
	Left	Right	Left	Right	
Arm length					
Forearm length					
Hand length					
Palm length					
Palm width					
Manus 1					
Manus 2					
Manus 3					
Manus 4					
Manus5					

LOWER LIMBS

Data collection	1 st Measurements		2 nd Measurements		Notes
	LEFT	RIGHT	LEFT	RIGHT	
Thigh length					
Leg length					
Foot length					
Sole length					
Sole width					
Pedis 1					

Data collection	1 st Measurements		2 nd Measurements		Notes
	LEFT	RIGHT	LEFT	RIGHT	
Pedis 2					
Pedis 3					
Pedis 4					
Pedis 5					

PELAGE COLORATION: Reversed V

Stripe line

Tail

Data collection	Munsell soil chart	Munsell soil name	Notes
Cap			
Proximal dorsum			
Medium dorsum			
Distal dorsum			
Proximal stripe			
Medium stripe			
Distal stripe			
Proximal Tail			
Medium tail			
Distal tail			
Proximal ventrum			
Medium ventrum			

Data collection	Munsell soil chart	Munsell soil name	Notes
Distal ventrum			
Arm underside			
Forearm underside			
Thigh underside			
Leg underside			
Tail underside			
Hair on hands			
Hair on feet			

Annexe V : FICHE D'ENQUETES AUX VILLAGES

Andro:

Tanana:

Mpanadihady:

Laharana:

Adihadiana:

Taona:

Lahy:

Vavy

Mpianatra:

Kilasy farany:

Foto-pivelomana:

Fanampifivelomana:

FIANAKAVIANA

Isa iray trano:

Lahy:

Vavy:

Isa mpianatra:

Lahy:

Vavy:

Kilasy farany

Asa fivelomana:

Fanampy fivelomana:

Aretina mpahazo:

Tena voa mafy

Fotoana:

Fitsaboana:

ALA

Mampiasa ala:

Atao inona:

Zavatra alaina ao:

Aiza:

Oviana:

VOALAVO

Efa nahita voalavo:

Taiza:

Oviana:

Karazany

Efa nahita anaty ala:

Taiza:

Oviana:

Karazany:

Asan'ny voalavo:

Fiarovana amy voalavo:

Efa nisambotra voalavo:

Atao inona:

Fisamborana azy:

Fotoana feno voalavo:

Antony:

Fotoana fanadiovana tanana:

Antony:

Firy ny alika:

Firy ny saka:

Antony ilana alika sy saka:

Biby mihinana voalavo:

FANAMARIHINA

**Annexe VI : COORDONNEE GEOGRAPHIQUE DES
LIEUX DE COLLECTES**

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	MSA	1	A1	23°39'13.4"	044°37'36.6"
Galeries	MSA	2	B1	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	3	C1	23°39'13.4"	044°37'34.5"
Galeries	MSA	4	D1	23°39'13.4"	044°37'34.0"
Galeries	MSA	5	E1	23°39'13.4"	044°37'33.0"
Galeries	MSA	6	F1	23°39'13.4"	044°37'31.4"
Galeries	MSA	7	G1	23°39'13.4"	044°37'30.6"
Galeries	MSA	8	H1	23°39'13.4"	044°37'29.7"
Galeries	MSA	9	I1	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	10	J1	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	11	J2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	12	I2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	13	H2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	14	G2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	15	F2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	16	E2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	17	D2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	18	C2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	19	B2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	20	A2	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	21	A3	23°39'13.4"	044°37'35.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	MSA	22	B3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	23	C3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	24	D3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	25	E3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	26	F3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	27	G3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	28	H3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	29	I3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	30	J3	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	31	J4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	32	I4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	33	H4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	34	G4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	35	F4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	36	E4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	37	D4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	38	C4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	39	B4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	40	A4	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	41	A5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	42	B5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	43	C5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	44	D5	23°39'13.4"	044°37'35.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	MSA	45	E5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	46	F5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	47	G5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	48	H5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	49	I5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	50	J5	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	51	J6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	52	I6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	53	H6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	54	G6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	55	F6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	56	E6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	57	D6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	58	C6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	59	B6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	60	A6	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	61	A7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	62	B7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	63	C7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	64	D7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	65	E7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	66	F7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	67	G7	23°39'13.4"	044°37'35.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	MSA	68	H7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	69	I7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	70	J7	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	71	J8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	72	I8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	73	H8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	74	G8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	75	F8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	76	E8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	77	D8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	78	C8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	79	B8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	80	A8	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	81	A9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	82	B9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	83	C9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	84	D9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	85	E9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	86	F9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	87	G9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	88	H9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	89	I9	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	90	J9	23°39'13.4"	044°37'35.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	MSA	91	J10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	92	I10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	93	H10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	94	G10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	95	F10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	96	E10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	97	D10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	98	C10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	99	B10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	100	A10	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	101	A11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	102	B11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	103	C11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	104	D11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	105	E11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	106	F11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	107	G11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	108	H11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	109	I11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	110	J11	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	111	J12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	112	I12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	113	H12	23°39'13.4"	044°37'35.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	MSA	114	G12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	115	F12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	116	E12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	117	D12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	118	C12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	119	B12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	MSA	120	A12	23°39'13.4"	044°37'35.0"
Galeries	R1		1	23°39'03.9"	044°37'36.5"
Galeries	R1		2	23°39'03.6"	044°37'36.4"
Galeries	R1		3	23°39'03.3"	044°37'36.3"
Galeries	R1		4	23°39'03.1"	044°37'36.0"
Galeries	R1		5	23°39'03.5"	044°37'36.0"
Galeries	R1		6	23°39'03.9"	044°37'36.0"
Galeries	R1		7	23°39'03.9"	044°37'35.5"
Galeries	R1		8	23°39'03.6"	044°37'35.5"
Galeries	R1		9	23°39'03.0"	044°37'35.7"
Galeries	R1		10	23°39'03.9"	044°37'34.6"
Galeries	R1		11	23°39'03.4"	044°37'34.5"
Galeries	R1		12	23°39'03.1"	044°37'34.4"
Galeries	R1		13	23°39'03.2"	044°37'34.1"
Galeries	R1		14	23°39'03.5"	044°37'34.1"
Galeries	R1		15	23°39'03.9"	044°37'34.1"
Galeries	R1		16	23°39'03.8"	044°37'33.7"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	R1		17	23°39'03.5"	044°37'33.5"
Galeries	R1		18	23°39'03.2"	044°37'33.7"
Galeries	R1		19	23°39'03.7"	044°37'33.0"
Galeries	R1		20	23°39'03.5"	044°37'33.0"
Galeries	R1		21	23°39'03.3"	044°37'33.0"
Galeries	R1		22	23°39'03.4"	044°37'32.6"
Galeries	R1		23	23°39'03.3"	044°37'32.3"
Galeries	R1		24	23°39'03.5"	044°37'32.2"
Galeries	R1		25	23°39'03.8"	044°37'32.2"
Galeries	R1		26	23°39'03.7"	044°37'32.2"
Galeries	R1		27	23°39'03.5"	044°37'31.5"
Galeries	R1		28	23°39'02.9"	044°37'31.5"
Galeries	R1		29	23°39'02.5"	044°37'32.3"
Galeries	R1		30	23°39'02.4"	044°37'32.5"
Galeries	R1		31	23°39'02.6"	044°37'32.7"
Galeries	R1		32	23°39'02.9"	044°37'33.1"
Galeries	R1		33	23°39'03.0"	044°37'32.9"
Galeries	R1		34	23°39'03.1"	044°37'33.0"
Galeries	R1		35	23°39'02.8"	044°37'32.6"
Galeries	R1		36	23°39'02.6"	044°37'33.2"
Galeries	R1		37	23°39'02.7"	044°37'33.4"
Galeries	R1		38	23°39'02.4"	044°37'33.8"
Galeries	R1		39	23°39'02.0"	044°37'33.8"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	R1		40	23°39'02.0"	044°37'33.9"
Galeries	R1		41	23°39'02.3"	044°37'34.2"
Galeries	R1		42	23°39'02.6"	044°37'34.2"
Galeries	R1		43	23°39'02.8"	044°37'34.5"
Galeries	R1		44	23°39'02.6"	044°37'34.6"
Galeries	R1		45	23°39'02.1"	044°37'34.7"
Galeries	R2		1	23°39'06.0"	044°37'28.3"
Galeries	R2		2	23°39'06.1"	044°37'27.7"
Galeries	R2		3	23°39'06.1"	044°37'27.4"
Galeries	R2		4	23°39'06.7"	044°37'27.2"
Galeries	R2		5	23°39'06.7"	044°37'27.7"
Galeries	R2		6	23°39'06.6"	044°37'28.3"
Galeries	R2		7	23°39'07.3"	044°37'28.2"
Galeries	R2		8	23°39'07.3"	044°37'27.7"
Galeries	R2		9	23°39'07.2"	044°37'27.2"
Galeries	R2		10	23°39'07.3"	044°37'25.7"
Galeries	R2		11	23°39'06.9"	044°37'25.7"
Galeries	R2		12	23°39'06.5"	044°37'25.6"
Galeries	R2		13	23°39'06.3"	044°37'25.2"
Galeries	R2		14	23°39'06.9"	044°37'25.2"
Galeries	R2		15	23°39'07.3"	044°37'25.2"
Galeries	R2		16	23°39'06.8"	044°37'25.0"
Galeries	R2		17	23°39'06.4"	044°37'24.8"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	R2		18	23°39'06.1"	044°37'24.9"
Galeries	R2		19	23°39'07.8"	044°37'27.9"
Galeries	R2		20	23°39'07.7"	044°37'27.5"
Galeries	R2		21	23°39'07.6"	044°37'27.1"
Galeries	R2		22	23°39'08.0"	044°37'26.9"
Galeries	R2		23	23°39'08.0"	044°37'27.4"
Galeries	R2		24	23°39'08.2"	044°37'28.0"
Galeries	R2		25	23°39'08.6"	044°37'28.0"
Galeries	R2		26	23°39'08.4"	044°37'27.4"
Galeries	R2		27	23°39'08.5"	044°37'26.9"
Galeries	R2		28	23°39'13.1"	044°37'27.8"
Galeries	R2		29	23°39'13.1"	044°37'27.3"
Galeries	R2		30	23°39'13.1"	044°37'26.6"
Galeries	R2		31	23°39'12.6"	044°37'26.7"
Galeries	R2		32	23°39'12.1"	044°37'26.6"
Galeries	R2		33	23°39'11.7"	044°37'27.0"
Galeries	R2		34	23°39'12.2"	044°37'27.2"
Galeries	R2		35	23°39'12.2"	044°37'27.9"
Galeries	R2		36	23°39'11.8"	044°37'28.0"
Galeries	R2		37	23°39'13.1"	044°37'26.1"
Galeries	R2		38	23°39'12.5"	044°37'26.0"
Galeries	R2		39	23°39'12.1"	044°37'25.8"
Galeries	R2		40	23°39'12.1"	044°37'25.4"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	R2		41	23°39'11.9"	044°37'24.8"
Galeries	R2		42	23°39'12.5"	044°37'24.7"
Galeries	R2		43	23°39'13.0"	044°37'24.6"
Galeries	R2		44	23°39'13.0"	044°37'25.2"
Galeries	R2		45	23°39'12.4"	044°37'25.1"
Galeries	R3		1	23°39'13.5"	044°37'35.9"
Galeries	R3		2	23°39'13.9"	044°37'36.2"
Galeries	R3		3	23°39'14.4"	044°37'36.2"
Galeries	R3		4	23°39'14.3"	044°37'35.1"
Galeries	R3		5	23°39'13.8"	044°37'35.2"
Galeries	R3		6	23°39'13.4"	044°37'35.2"
Galeries	R3		7	23°39'13.4"	044°37'34.5"
Galeries	R3		8	23°39'13.8"	044°37'34.5"
Galeries	R3		9	23°39'14.2"	044°37'34.5"
Galeries	R3		10	23°39'13.4"	044°37'33.9"
Galeries	R3		11	23°39'13.9"	044°37'34.0"
Galeries	R3		12	23°39'14.3"	044°37'34.0"
Galeries	R3		13	23°39'14.4"	044°37'33.0"
Galeries	R3		14	23°39'14.1"	044°37'33.0"
Galeries	R3		15	23°39'13.3"	044°37'33.1"
Galeries	R3		16	23°39'13.2"	044°37'31.3"
Galeries	R3		17	23°39'13.7"	044°37'31.4"
Galeries	R3		18	23°39'14.2"	044°37'31.5"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	R3		19	23°39'13.3"	044°37'30.5"
Galeries	R3		20	23°39'13.0"	044°37'30.00
Galeries	R3		21	23°39'13.0"	044°37'30.00
Galeries	R3		22	23°39'13.0"	044°37'30.00
Galeries	R3		23	23°39'14.4"	044°37'33.9"
Galeries	R3		24	23°39'14.3"	044°37'31.3"
Galeries	R3		25	23°39'14.7"	044°37'31.3"
Galeries	R3		26	23°39'15.0"	044°37'30.6"
Galeries	R3		27	23°39'15.6"	044°37'30.8"
Galeries	R3		28	23°39'16.2"	044°37'30.8"
Galeries	R3		29	23°39'16.2"	044°37'31.6"
Galeries	R3		30	23°39'15.5"	044°37'31.6"
Galeries	R3		31	23°39'13.3"	044°37'30.5"
Galeries	R3		32	23°39'13.8"	044°37'30.4"
Galeries	R3		33	23°39'14.2"	044°37'30.4"
Galeries	R3		34	23°39'14.3"	044°37'29.6"
Galeries	R3		35	23°39'13.9"	044°37'29.6"
Galeries	R3		36	23°39'13.3"	044°37'29.5"
Galeries	R3		37	23°39'13.4"	044°37'28.9"
Galeries	R3		38	23°39'13.8"	044°37'28.9"
Galeries	R3		39	23°39'14.2"	044°37'28.9"
Galeries	R3		40	23°39'10.0"	044°37'20.0"
Galeries	R3		41	23°39'14.6"	044°37'28.8"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	R3		42	23°39'15.3"	044°37'28.8"
Galeries	R3		43	23°39'16.3"	044°37'28.8"
Galeries	R3		44	23°39'16.2"	044°37'29.6"
Galeries	R3		45	23°39'15.2"	044°37'29.8"
Galeries	R4		1	23°39'13.1"	044°37'36.5"
Galeries	R4		2	23°39'12.9"	044°37'36.6"
Galeries	R4		3	23°39'13.0"	044°37'37.6"
Galeries	R4		4	23°39'12.7"	044°37'37.6"
Galeries	R4		5	23°39'12.6"	044°37'37.1"
Galeries	R4		6	23°39'12.7"	044°37'36.6"
Galeries	R4		7	23°39'12.1"	044°37'36.6"
Galeries	R4		8	23°39'12.0"	044°37'37.0"
Galeries	R4		9	23°39'12.1"	044°37'37.5"
Galeries	R4		10	23°39'10.9"	044°37'36.6"
Galeries	R4		11	23°39'10.7"	044°37'37.3"
Galeries	R4		12	23°39'10.7"	044°37'37.7"
Galeries	R4		13	23°39'10.0"	044°37'37.7"
Galeries	R4		14	23°39'10.0"	044°37'37.0"
Galeries	R4		15	23°39'10.2"	044°37'36.5"
Galeries	R4		16	23°39'09.2"	044°37'36.5"
Galeries	R4		17	23°39'09.3"	044°37'37.2"
Galeries	R4		18	23°39'09.5"	044°37'37.4"
Galeries	R4		19	23°39'08.7"	044°37'36.5"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	R4		20	23°39'08.6"	044°37'37.1"
Galeries	R4		21	23°39'08.3"	044°37'37.5"
Galeries	R4		22	23°39'07.4"	044°37'37.8"
Galeries	R4		23	23°39'07.4"	044°37'37.3"
Galeries	R4		24	23°39'07.4"	044°37'36.6"
Galeries	R4		25	23°39'06.5"	044°37'36.4"
Galeries	R4		26	23°39'06.3"	044°37'37.1"
Galeries	R4		27	23°39'06.0"	044°37'37.4"
Galeries	R4		28	23°39'11.9"	044°37'38.6"
Galeries	R4		29	23°39'11.9"	044°37'39.3"
Galeries	R4		30	23°39'12.1"	044°37'40.5"
Galeries	R4		31	23°39'1	044°37'30.0"
Galeries	R4		32	23°39'10.9"	044°37'39.2"
Galeries	R4		33	23°39'10.9"	044°37'38.5"
Galeries	R4		34	23°39'09.9"	044°37'38.7"
Galeries	R4		35	23°39'09.9"	044°37'39.0"
Galeries	R4		36	23°39'10.0"	044°37'30.0"
Galeries	R4		37	23°39'09.5"	044°37'38.4"
Galeries	R4		38	23°39'10.0"	044°37'30.0"
Galeries	R4		39	23°39'10.0"	044°37'30.0"
Galeries	R4		40	23°39'07.9"	044°37'40.3"
Galeries	R4		41	23°39'07.9"	044°37'39.4"
Galeries	R4		42	23°39'10.0"	044°37'30.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Galeries	R4		43	23°39'07.5"	044°37'39.1"
Galeries	R4		44	23°39'07.4"	044°37'39.6"
Galeries	R4		45	23°39'07.3"	044°37'40.2"
Epineuses	MSA	1	A9	23°41'06.7"	044°35'22.4"
Epineuses	MSA	2	B9	23°41'05.4"	044°35'22.1"
Epineuses	MSA	3	C9	23°41'04.6"	044°35'21.7"
Epineuses	MSA	4	D9	23°41'03.7"	044°35'21.7"
Epineuses	MSA	5	E9	23°41'03.0"	044°35'21.7"
Epineuses	MSA	6	F9	23°41'02.3"	044°35'21.6"
Epineuses	MSA	7	G9	23°41'01.9"	044°35'21.3"
Epineuses	MSA	8	H9	23°41'01.1"	044°35'21.1"
Epineuses	MSA	9	I9	23°41'00.4"	044°35'21.2"
Epineuses	MSA	10	J9	23°40'59.3"	044°35'20.9"
Epineuses	MSA	11	A10	23°41'06.6"	044°35'23.33"
Epineuses	MSA	12	B10	23°41'05.2"	044°35'22.9"
Epineuses	MSA	13	C10	23°41'04.2"	044°35'22.7"
Epineuses	MSA	14	D10	23°41'03.6"	044°35'22.5"
Epineuses	MSA	15	E10	23°41'03.0"	044°35'22.4"
Epineuses	MSA	16	F10	23°41'01.9"	044°35'23.3"
Epineuses	MSA	17	G10	23°41'01.2"	044°35'22.1"
Epineuses	MSA	18	H10	23°41'00.5"	044°35'21.8"
Epineuses	MSA	19	I10	23°40'59.7"	044°35'21.7"
Epineuses	MSA	20	J10	23°40'58.8"	044°35'21.7"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	MSA	21	A11	23°41'06.4"	044°35'24.1"
Epineuses	MSA	22	B11	23°41'05.3"	044°35'23.8"
Epineuses	MSA	23	C11	23°41'04.4"	044°35'23.6"
Epineuses	MSA	24	D11	23°41'03.6"	044°35'23.4"
Epineuses	MSA	25	E11	23°41'02.8"	044°35'23.1"
Epineuses	MSA	26	F11	23°41'02.2"	044°35'23.0"
Epineuses	MSA	27	G11	23°41'01.1"	044°35'22.8"
Epineuses	MSA	28	H11	23°41'00.1"	044°35'22.5"
Epineuses	MSA	29	I11	23°40'59.6"	044°35'22.3"
Epineuses	MSA	30	J11	23°40'58.8"	044°35'22.2"
Epineuses	MSA	31	A12	23°41'05.9"	044°35'24.8"
Epineuses	MSA	32	B12	23°41'05.1"	044°35'24.6"
Epineuses	MSA	33	C12	23°41'04.1"	044°35'24.4"
Epineuses	MSA	34	D12	23°41'03.3"	044°35'24.2"
Epineuses	MSA	35	E12	23°41'02.4"	044°35'23.9"
Epineuses	MSA	36	F12	23°41'01.2"	044°35'23.9"
Epineuses	MSA	37	G12	23°41'00.7"	044°35'23.8"
Epineuses	MSA	38	H12	23°40'59.5"	044°35'23.1"
Epineuses	MSA	39	I12	23°40'58.9"	044°35'22.8"
Epineuses	MSA	40	J12	23°40'58.7"	044°35'22.8"
Epineuses	MSA	41	A13	23°41'05.8"	044°35'25.3"
Epineuses	MSA	42	B13	23°41'05.1"	044°35'25.5"
Epineuses	MSA	43	C13	23°41'04.2"	044°35'25.2"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	MSA	44	D13	23°41'03.4"	044°35'25.0"
Epineuses	MSA	45	E13	23°41'02.5"	044°35'24.7"
Epineuses	MSA	46	F13	23°41'01.8"	044°35'24.6"
Epineuses	MSA	47	G13	23°41'00.5"	044°35'24.5"
Epineuses	MSA	48	H13	23°40'59.3"	044°35'23.9"
Epineuses	MSA	49	I13	23°40'58.5"	044°35'23.7"
Epineuses	MSA	50	J13	23°40'58.1"	044°35'23.5"
Epineuses	MSA	51	A14	23°41'02.4"	044°35'26.4"
Epineuses	MSA	52	B14	23°41'03.0"	044°35'26.3"
Epineuses	MSA	53	C14	23°41'03.9"	044°35'26.1"
Epineuses	MSA	54	D14	23°41'04.6"	044°35'25.8"
Epineuses	MSA	55	E14	23°41'05.4"	044°35'25.6"
Epineuses	MSA	56	F14	23°41'01.6"	044°35'25.6"
Epineuses	MSA	57	G14	23°41'00.1"	044°35'25.2"
Epineuses	MSA	58	H14	23°40'57.8"	044°35'24.6"
Epineuses	MSA	59	I14	23°40'58.1"	044°35'24.3"
Epineuses	MSA	60	J14	23°40'57.8"	044°35'24.1"
Epineuses	MSA	61	A15	23°41'05.2"	044°35'27.1"
Epineuses	MSA	62	B15	23°41'04.5"	044°35'26.9"
Epineuses	MSA	63	C15	23°41'03.7"	044°35'26.8"
Epineuses	MSA	64	D15	23°41'02.8"	044°35'26.5"
Epineuses	MSA	65	E15	23°41'02.2"	044°35'26.3"
Epineuses	MSA	66	F15	23°41'01.4"	044°35'26.2"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	MSA	67	G15	23°41'00.1"	044°35'26.0"
Epineuses	MSA	68	H15	23°40'58.4"	044°35'25.4"
Epineuses	MSA	69	I15	23°40'57.9"	044°35'25.1"
Epineuses	MSA	70	J15	23°40'57.5"	044°35'24.8"
Epineuses	MSA	71	A16	23°41'04.9"	044°35'27.8"
Epineuses	MSA	72	B16	23°41'04.1"	044°35'27.8"
Epineuses	MSA	73	C16	23°41'03.4"	044°35'27.6"
Epineuses	MSA	74	D16	23°41'02.7"	044°35'27.4"
Epineuses	MSA	75	E16	23°41'01.8"	044°35'27.4"
Epineuses	MSA	76	F16	23°41'01.1"	044°35'27.1"
Epineuses	MSA	77	G16	23°41'00.0"	044°35'27.4"
Epineuses	MSA	78	H16	23°40'58.1"	044°35'27.1"
Epineuses	MSA	79	I16	23°40'57.3"	044°35'27.2"
Epineuses	MSA	80	J16	23°40'56.6"	044°35'27.1"
Epineuses	MSA	81	A17	23°41'04.9"	044°35'28.9"
Epineuses	MSA	82	B17	23°41'04.2"	044°35'28.7"
Epineuses	MSA	83	C17	23°41'03.2"	044°35'28.5"
Epineuses	MSA	84	D17	23°41'02.5"	044°35'28.5"
Epineuses	MSA	85	E17	23°41'01.8"	044°35'28.1"
Epineuses	MSA	86	F17	23°41'00.9"	044°35'28.0"
Epineuses	MSA	87	G17	23°41'00.2"	044°35'28.2"
Epineuses	MSA	88	H17	23°40'58.5"	044°35'28.3"
Epineuses	MSA	89	I17	23°40'57.6"	044°35'28.1"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	MSA	90	J17	23°40'56.6"	044°35'28.0"
Epineuses	MSA	91	A18	23°41'04.7"	044°35'29.4"
Epineuses	MSA	92	B18	23°41'03.8"	044°35'29.4"
Epineuses	MSA	93	C18	23°41'02.9"	044°35'29.2"
Epineuses	MSA	94	D18	23°41'02.0"	044°35'29.0"
Epineuses	MSA	95	E18	23°41'01.5"	044°35'28.9"
Epineuses	MSA	96	F18	23°41'00.5"	044°35'28.9"
Epineuses	MSA	97	G18	23°40'59.7"	044°35'29.0"
Epineuses	MSA	98	H18	23°40'58.4"	044°35'28.9"
Epineuses	MSA	99	I18	23°40'57.2"	044°35'29.2"
Epineuses	MSA	100	J18	23°40'56.6"	044°35'29.3"
Epineuses	MSA	101	A19	23°41'04.7"	044°35'30.0"
Epineuses	MSA	102	B19	23°41'03.9"	044°35'30.2"
Epineuses	MSA	103	C19	23°41'02.9"	044°35'30.0"
Epineuses	MSA	104	D19	23°41'01.8"	044°35'29.9"
Epineuses	MSA	105	E19	23°41'00.9"	044°35'29.7"
Epineuses	MSA	106	F19	23°41'00.3"	044°35'29.6"
Epineuses	MSA	107	G19	23°40'.59.7"	044°35'29.7"
Epineuses	MSA	108	H19	23°40'.58.6"	044°35'30.1"
Epineuses	MSA	109	I19	23°40'.57.6"	044°35'30.4"
Epineuses	MSA	110	J19	23°40'.56.7"	044°35'30.4"
Epineuses	MSA	111	A20	23°41'04.5"	044°35'30.7"
Epineuses	MSA	112	B20	23°41'04.0"	044°35'30.9"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	MSA	113	C20	23°41'02.7"	044°35'31.1"
Epineuses	MSA	114	D20	23°41'01.5"	044°35'30.7"
Epineuses	MSA	115	E20	23°41'00.8"	044°35'30.6"
Epineuses	MSA	116	F20	23°41'00.1"	044°35'31.0"
Epineuses	MSA	117	G20	23°40'59.5"	044°35'31.3"
Epineuses	MSA	118	H20	23°40'58.6"	044°35'31.6"
Epineuses	MSA	119	I20	23°40'57.6"	044°35'31.7"
Epineuses	MSA	120	J20	23°40'56.6"	044°35'31.5"
Epineuses	R1		1	23°41'04.5"	044°35'31.4"
Epineuses	R1		2	23°41'04.5"	044°35'31.5"
Epineuses	R1		3	23°41'04.6"	044°35'31.9"
Epineuses	R1		4	23°41'04.4"	044°35'31.9"
Epineuses	R1		5	23°41'04.2"	044°35'31.6"
Epineuses	R1		6	23°41'04.2"	044°35'31.4"
Epineuses	R1		7	23°41'04.0"	044°35'31.3"
Epineuses	R1		8	23°41'04.0"	044°35'31.6"
Epineuses	R1		9	23°41'04.0"	044°35'31.9"
Epineuses	R1		10	23°41'03.5"	044°35'32.0"
Epineuses	R1		11	23°41'03.4"	044°35'31.7"
Epineuses	R1		12	23°41'04.4"	044°35'31.4"
Epineuses	R1		13	23°41'03.1"	044°35'31.5"
Epineuses	R1		14	23°41'03.1"	044°35'31.8"
Epineuses	R1		15	23°41'03.2"	044°35'32.1"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	R1		16	23°41'02.8"	044°35'32.1"
Epineuses	R1		17	23°41'02.8"	044°35'31.8"
Epineuses	R1		18	23°41'02.9"	044°35'31.6"
Epineuses	R1		19	23°41'02.4"	044°35'31.4"
Epineuses	R1		20	23°41'02.4"	044°35'31.8"
Epineuses	R1		21	23°41'02.5"	044°35'32.1"
Epineuses	R1		22	23°41'02.2"	044°35'32.0"
Epineuses	R1		23	23°41'02.1"	044°35'31.8"
Epineuses	R1		24	23°41'02.1"	044°35'31.6"
Epineuses	R1		25	23°41'01.8"	044°35'31.6"
Epineuses	R1		26	23°41'01.8"	044°35'31.8"
Epineuses	R1		27	23°41'01.7"	044°35'32.1"
Epineuses	R1		28	23°41'01.4"	044°35'32.2"
Epineuses	R1		29	23°41'01.4"	044°35'31.8"
Epineuses	R1		30	23°41'01.4"	044°35'31.6"
Epineuses	R1		31	23°41'01.1"	044°35'31.6"
Epineuses	R1		32	23°41'01.1"	044°35'32.0"
Epineuses	R1		33	23°41'01.0"	044°35'32.3"
Epineuses	R1		34	23°41'00.7"	044°35'32.2"
Epineuses	R1		35	23°41'00.8"	044°35'31.8"
Epineuses	R1		36	23°41'00.8"	044°35'31.5"
Epineuses	R1		37	23°41'00.4"	044°35'31.5"
Epineuses	R1		38	23°41'00.3"	044°35'31.9"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	R1		39	23°41'00.3"	044°35'32.2"
Epineuses	R1		40	23°41'00.0"	044°35'32.3"
Epineuses	R1		41	23°41'00.1"	044°35'31.9"
Epineuses	R1		42	23°41'00.0"	044°35'31.7"
Epineuses	R1		43	23°40'59.8"	044°35'31.7"
Epineuses	R1		44	23°40'59.8"	044°35'32.0"
Epineuses	R1		45	23°40'59.8"	044°35'32.3"
Epineuses	R2		1	23°40'59.1"	044°35'21.0"
Epineuses	R2		2	23°40'58.7"	044°35'20.8"
Epineuses	R2		3	23°40'58.6"	044°35'20.8"
Epineuses	R2		4	23°40'58.4"	044°35'20.8"
Epineuses	R2		5	23°40'58.5"	044°35'21.0"
Epineuses	R2		6	23°40'58.8"	044°35'21.2"
Epineuses	R2		7	23°40'59.0"	044°35'21.2"
Epineuses	R2		8	23°40'58.9"	044°35'21.4"
Epineuses	R2		9	23°40'58.3"	044°35'21.3"
Epineuses	R2		10	23°40'58.4"	044°35'21.8"
Epineuses	R2		11	23°40'58.6"	044°35'21.9"
Epineuses	R2		12	23°40'58.7"	044°35'22.0"
Epineuses	R2		13	23°40'58.8"	044°35'22.0"
Epineuses	R2		14	23°40'58.8"	044°35'22.3"
Epineuses	R2		15	23°40'58.3"	044°35'22.2"
Epineuses	R2		16	23°40'58.2"	044°35'22.4"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	R2		17	23°40'58.6"	044°35'22.5"
Epineuses	R2		18	23°40'58.9"	044°35'22.7"
Epineuses	R2		19	23°40'58.8"	044°35'22.9"
Epineuses	R2		20	23°40'58.6"	044°35'23.0"
Epineuses	R2		21	23°40'58.2"	044°35'22.8"
Epineuses	R2		22	23°40'58.0"	044°35'22.7"
Epineuses	R2		23	23°40'57.6"	044°35'22.9"
Epineuses	R2		24	23°40'57.8"	044°35'23.1"
Epineuses	R2		25	23°40'58.3"	044°35'23.2"
Epineuses	R2		26	23°40'58.1"	044°35'23.5"
Epineuses	R2		27	23°40'57.9"	044°35'23.4"
Epineuses	R2		28	23°40'57.5"	044°35'23.3"
Epineuses	R2		29	23°40'57.1"	044°35'23.9"
Epineuses	R2		30	23°40'57.4"	044°35'24.0"
Epineuses	R2		31	23°40'57.8"	044°35'24.4"
Epineuses	R2		32	23°40'57.3"	044°35'24.3"
Epineuses	R2		33	23°40'57.0"	044°35'24.1"
Epineuses	R2		34	23°40'56.8"	044°35'24.5"
Epineuses	R2		35	23°40'57.2"	044°35'24.6"
Epineuses	R2		36	23°40'57.5"	044°35'24.7"
Epineuses	R2		37	23°40'57.4"	044°35'24.8"
Epineuses	R2		38	23°40'57.1"	044°35'25.0"
Epineuses	R2		39	23°40'56.9"	044°35'24.9"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	R2		40	23°40'56.7"	044°35'25.2"
Epineuses	R2		41	23°40'56.9"	044°35'25.4"
Epineuses	R2		42	23°40'57.2"	044°35'25.3"
Epineuses	R2		43	23°40'57.2"	044°35'25.6"
Epineuses	R2		44	23°40'56.9"	044°35'25.5"
Epineuses	R2		45	23°40'56.6"	044°35'25.3"
Epineuses	R3		1	23°41'04.4"	044°35'21.6"
Epineuses	R3		2	23°41'04.5"	044°35'21.6"
Epineuses	R3		3	23°41'04.5"	044°35'21.1"
Epineuses	R3		4	23°41'04.3"	044°35'21.1"
Epineuses	R3		5	23°41'04.3"	044°35'21.2"
Epineuses	R3		6	23°41'04.3"	044°35'21.8"
Epineuses	R3		7	23°41'03.9"	044°35'21.7"
Epineuses	R3		8	23°41'03.8"	044°35'21.3"
Epineuses	R3		9	23°41'03.9"	044°35'21.3"
Epineuses	R3		10	23°41'03.2"	044°35'21.1"
Epineuses	R3		11	23°41'03.2"	044°35'20.9"
Epineuses	R3		12	23°41'03.4"	044°35'20.7"
Epineuses	R3		13	23°41'02.9"	044°35'20.6"
Epineuses	R3		14	23°41'02.9"	044°35'21.0"
Epineuses	R3		15	23°41'03.0"	044°35'21.4"
Epineuses	R3		16	23°41'02.4"	044°35'21.2"
Epineuses	R3		17	23°41'02.5"	044°35'20.9"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	R3		18	23°41'02.6"	044°35'20.5"
Epineuses	R3		19	23°41'01.8"	044°35'20.8"
Epineuses	R3		20	23°41'01.9"	044°35'21.2"
Epineuses	R3		21	23°41'02.0"	044°35'21.2"
Epineuses	R3		22	23°41'02.0"	044°35'21.2"
Epineuses	R3		23	23°41'01.5"	044°35'20.7"
Epineuses	R3		24	23°41'01.5"	044°35'20.5"
Epineuses	R3		25	23°41'01.4"	044°35'21.3"
Epineuses	R3		26	23°41'01.1"	044°35'21.1"
Epineuses	R3		27	23°41'01.2"	044°35'21.1"
Epineuses	R3		28	23°41'01.1"	044°35'20.5"
Epineuses	R3		29	23°41'00.9"	044°35'20.5"
Epineuses	R3		30	23°41'00.8"	044°35'20.5"
Epineuses	R3		31	23°41'00.7"	044°35'20.7"
Epineuses	R3		32	23°41'00.6"	044°35'20.7"
Epineuses	R3		33	23°41'00.6"	044°35'21.2"
Epineuses	R3		34	23°41'00.3"	044°35'21.0"
Epineuses	R3		35	23°41'00.3"	044°35'20.8"
Epineuses	R3		36	23°41'00.4"	044°35'20.4"
Epineuses	R3		37	23°41'00.0"	044°35'21.0"
Epineuses	R3		38	23°41'00.1"	044°35'20.8"
Epineuses	R3		39	23°41'00.0"	044°35'20.6"
Epineuses	R3		40	23°40'59.9"	044°35'20.4"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	R3		41	23°40'59.8"	044°35'20.7"
Epineuses	R3		42	23°40'59.7"	044°35'20.9"
Epineuses	R3		43	23°40'59.4"	044°35'20.9"
Epineuses	R3		44	23°40'59.5"	044°35'20.6"
Epineuses	R3		45	23°40'59.4"	044°35'20.2"
Epineuses	R4		1	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		2	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		3	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		4	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		5	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		6	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		7	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		8	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		9	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		10	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		11	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		12	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		13	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		14	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		15	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		16	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		17	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		18	23°41'00.0"	044°35'20.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	R4		19	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		20	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		21	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		22	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		23	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		24	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		25	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		26	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		27	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		28	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		29	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		30	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		31	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		32	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		33	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		34	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		35	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		36	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		37	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		38	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		39	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		40	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		41	23°41'00.0"	044°35'20.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Epineuses	R4		42	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		43	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		44	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Epineuses	R4		45	23°41'00.0"	044°35'20.0"
Sèches	MSA	1	A1	23°41'11.9"	044°37'39.6"
Sèches	MSA	2	B1	23°41'12.5"	044°37'40.6"
Sèches	MSA	3	C1	23°41'12.9"	044°37'41.6"
Sèches	MSA	4	D1	23°41'13.4"	044°37'42.0"
Sèches	MSA	5	E1	23°41'13.6"	044°37'42.0"
Sèches	MSA	6	F1	23°41'14.4"	044°37'43.3"
Sèches	MSA	7	G1	23°41'15.0"	044°37'44.1"
Sèches	MSA	8	H1	23°41'15.5"	044°37'44.8"
Sèches	MSA	9	I1	23°41'15.9"	044°37'45.4"
Sèches	MSA	10	J1	23°41'16.3"	044°37'46.3"
Sèches	MSA	11	J2	23°41'15.5"	044°37'46.6"
Sèches	MSA	12	I2	23°41'15.3"	044°37'46.1"
Sèches	MSA	13	H2	23°41'14.6"	044°37'45.6"
Sèches	MSA	14	G2	23°41'14.4"	044°37'44.8"
Sèches	MSA	15	F2	23°41'13.9"	044°37'44.1"
Sèches	MSA	16	E2	23°41'13.6"	044°37'43.3"
Sèches	MSA	17	D2	23°41'13.0"	044°37'42.9"
Sèches	MSA	18	C2	23°41'12.5"	044°37'42.4"
Sèches	MSA	19	B2	23°41'11.8"	044°37'41.4"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	MSA	20	A2	23°41'11.2"	044°37'40.1"
Sèches	MSA	21	A3	23°41'10.8"	044°37'40.6"
Sèches	MSA	22	B3	23°41'11.3"	044°37'41.5"
Sèches	MSA	23	C3	23°41'12.1"	044°37'42.5"
Sèches	MSA	24	D3	23°41'12.6"	044°37'43.1"
Sèches	MSA	25	E3	23°41'13.1"	044°37'43.8"
Sèches	MSA	26	F3	23°41'13.5"	044°37'44.3"
Sèches	MSA	27	G3	23°41'13.8"	044°37'45.2"
Sèches	MSA	28	H3	23°41'14.2"	044°37'46.1"
Sèches	MSA	29	I3	23°41'14.5"	044°37'46.7"
Sèches	MSA	30	J3	23°41'14.8"	044°37'47.1"
Sèches	MSA	31	J4	23°41'14.5"	044°37'47.4"
Sèches	MSA	32	I4	23°41'14.1"	044°37'47.0"
Sèches	MSA	33	H4	23°41'13.8"	044°37'46.4"
Sèches	MSA	34	G4	23°41'13.3"	044°37'45.7"
Sèches	MSA	35	F4	23°41'12.6"	044°37'45.0"
Sèches	MSA	36	E4	23°41'12.2"	044°37'44.4"
Sèches	MSA	37	D4	23°41'11.7"	044°37'43.7"
Sèches	MSA	38	C4	23°41'11.3"	044°37'42.9"
Sèches	MSA	39	B4	23°41'10.4"	044°37'41.9"
Sèches	MSA	40	A4	23°41'10.1"	044°37'41.2"
Sèches	MSA	41	A5	23°41'09.6"	044°37'41.8"
Sèches	MSA	42	B5	23°41'09.9"	044°37'42.4"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	MSA	43	C5	23°41'10.5"	044°37'43.1"
Sèches	MSA	44	D5	23°41'11.0"	044°37'43.8"
Sèches	MSA	45	E5	23°41'11.5"	044°37'44.4"
Sèches	MSA	46	F5	23°41'12.2"	044°37'45.3"
Sèches	MSA	47	G5	23°41'12.9"	044°37'45.9"
Sèches	MSA	48	H5	23°41'13.5"	044°37'46.6"
Sèches	MSA	49	I5	23°41'13.9"	044°37'47.4"
Sèches	MSA	50	J5	23°41'14.2"	044°37'47.6"
Sèches	MSA	51	J6	23°41'13.8"	044°37'48.1"
Sèches	MSA	52	I6	23°41'13.6"	044°37'47.8"
Sèches	MSA	53	H6	23°41'13.0"	044°37'47.3"
Sèches	MSA	54	G6	23°41'12.5"	044°37'46.6"
Sèches	MSA	55	F6	23°41'11.9"	044°37'46.0"
Sèches	MSA	56	E6	23°41'11.3"	044°37'45.0"
Sèches	MSA	57	D6	23°41'10.9"	044°37'44.4"
Sèches	MSA	58	C6	23°41'10.2"	044°37'43.6"
Sèches	MSA	59	B6	23°41'09.6"	044°37'42.9"
Sèches	MSA	60	A6	23°41'09.1"	044°37'42.6"
Sèches	MSA	61	A7	23°41'08.9"	044°37'43.1"
Sèches	MSA	62	B7	23°41'09.4"	044°37'43.4"
Sèches	MSA	63	C7	23°41'09.8"	044°37'44.1"
Sèches	MSA	64	D7	23°41'10.8"	044°37'45.1"
Sèches	MSA	65	E7	23°41'10.8"	044°37'45.9"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	MSA	66	F7	23°41'11.5"	044°37'46.7"
Sèches	MSA	67	G7	23°41'12.2"	044°37'47.3"
Sèches	MSA	68	H7	23°41'12.5"	044°37'47.9"
Sèches	MSA	69	I7	23°41'13.0"	044°37'48.5"
Sèches	MSA	70	J7	23°41'13.3"	044°37'48.8"
Sèches	MSA	71	J8	23°41'13.3"	044°37'49.1"
Sèches	MSA	72	I8	23°41'13.0"	044°37'48.1"
Sèches	MSA	73	H8	23°41'12.4"	044°37'48.2"
Sèches	MSA	74	G8	23°41'11.9"	044°37'47.8"
Sèches	MSA	75	F8	23°41'11.3"	044°37'47.1"
Sèches	MSA	76	E8	23°41'10.7"	044°37'46.3"
Sèches	MSA	77	D8	23°41'10.2"	044°37'45.5"
Sèches	MSA	78	C8	23°41'09.6"	044°37'44.4"
Sèches	MSA	79	B8	23°41'09.3"	044°37'44.1"
Sèches	MSA	80	A8	23°41'08.7"	044°37'43.5"
Sèches	MSA	81	A9	23°41'08.5"	044°37'44.0"
Sèches	MSA	82	B9	23°41'09.1"	044°37'44.4"
Sèches	MSA	83	C9	23°41'09.0"	044°37'45.3"
Sèches	MSA	84	D9	23°41'09.7"	044°37'46.0"
Sèches	MSA	85	E9	23°41'10.2"	044°37'46.7"
Sèches	MSA	86	F9	23°41'10.9"	044°37'47.5"
Sèches	MSA	87	G9	23°41'11.5"	044°37'48.0"
Sèches	MSA	88	H9	23°41'11.9"	044°37'48.5"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	MSA	89	I9	23°41'12.5"	044°37'49.2"
Sèches	MSA	90	J9	23°41'12.8"	044°37'49.5"
Sèches	MSA	91	J10	23°41'12.2"	044°37'49.9"
Sèches	MSA	92	I10	23°41'11.9"	044°37'49.3"
Sèches	MSA	93	H10	23°41'11.5"	044°37'48.9"
Sèches	MSA	94	G10	23°41'11.1"	044°37'48.5"
Sèches	MSA	95	F10	23°41'10.7"	044°37'47.9"
Sèches	MSA	96	E10	23°41'10.0"	044°37'47.2"
Sèches	MSA	97	D10	23°41'09.2"	044°37'46.6"
Sèches	MSA	98	C10	23°41'08.4"	044°37'45.5"
Sèches	MSA	99	B10	23°41'08.3"	044°37'44.8"
Sèches	MSA	100	A10	23°41'08.0"	044°37'44.4"
Sèches	MSA	101	A11	23°41'07.5"	044°37'44.8"
Sèches	MSA	102	B11	23°41'07.8"	044°37'45.2"
Sèches	MSA	103	C11	23°41'08.0"	044°37'45.6"
Sèches	MSA	104	D11	23°41'08.2"	044°37'46.1"
Sèches	MSA	105	E11	23°41'09.2"	044°37'47.6"
Sèches	MSA	106	F11	23°41'10.0"	044°37'48.3"
Sèches	MSA	107	G11	23°41'10.5"	044°37'48.8"
Sèches	MSA	108	H11	23°41'10.5"	044°37'49.3"
Sèches	MSA	109	I11	23°41'11.3"	044°37'49.8"
Sèches	MSA	110	J11	23°41'11.5"	044°37'50.1"
Sèches	MSA	111	J12	23°41'11.2"	044°37'50.3"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	MSA	112	I12	23°41'11.0"	044°37'49.9"
Sèches	MSA	113	H12	23°41'10.7"	044°37'49.6"
Sèches	MSA	114	G12	23°41'10.2"	044°37'49.2"
Sèches	MSA	115	F12	23°41'09.6"	044°37'48.6"
Sèches	MSA	116	E12	23°41'08.9"	044°37'48.0"
Sèches	MSA	117	D12	23°41'08.3"	044°37'47.4"
Sèches	MSA	118	C12	23°41'07.7"	044°37'46.5"
Sèches	MSA	119	B12	23°41'07.4"	044°37'46.0"
Sèches	MSA	120	A12	23°41'07.1"	044°37'45.4"
Sèches	R1		1	23°41'15.6"	044°37'46.7"
Sèches	R1		2	23°41'15.8"	044°37'46.8"
Sèches	R1		3	23°41'16.1"	044°37'46.8"
Sèches	R1		4	23°41'15.9"	044°37'47.2"
Sèches	R1		5	23°41'15.6"	044°37'47.1"
Sèches	R1		6	23°41'15.3"	044°37'46.9"
Sèches	R1		7	23°41'15.2"	044°37'47.2"
Sèches	R1		8	23°41'15.3"	044°37'47.4"
Sèches	R1		9	23°41'15.9"	044°37'47.6"
Sèches	R1		10	23°41'14.8"	044°37'47.3"
Sèches	R1		11	23°41'15.1"	044°37'47.5"
Sèches	R1		12	23°41'15.3"	044°37'47.8"
Sèches	R1		13	23°41'15.2"	044°37'48.0"
Sèches	R1		14	23°41'14.8"	044°37'47.9"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R1		15	23°41'14.6"	044°37'47.6"
Sèches	R1		16	23°41'14.3"	044°37'47.7"
Sèches	R1		17	23°41'14.5"	044°37'48.0"
Sèches	R1		18	23°41'14.8"	044°37'48.2"
Sèches	R1		19	23°41'14.6"	044°37'48.6"
Sèches	R1		20	23°41'14.2"	044°37'48.3"
Sèches	R1		21	23°41'13.9"	044°37'48.1"
Sèches	R1		22	23°41'13.8"	044°37'48.3"
Sèches	R1		23	23°41'14.0"	044°37'48.6"
Sèches	R1		24	23°41'14.4"	044°37'48.8"
Sèches	R1		25	23°41'14.2"	044°37'49.1"
Sèches	R1		26	23°41'13.8"	044°37'48.9"
Sèches	R1		27	23°41'13.6"	044°37'48.7"
Sèches	R1		28	23°41'14.7"	044°37'49.0"
Sèches	R1		29	23°41'15.0"	044°37'48.9"
Sèches	R1		30	23°41'15.2"	044°37'49.0"
Sèches	R1		31	23°41'15.4"	044°37'48.8"
Sèches	R1		32	23°41'14.9"	044°37'48.5"
Sèches	R1		33	23°41'15.2"	044°37'48.3"
Sèches	R1		34	23°41'15.4"	044°37'48.3"
Sèches	R1		35	23°41'15.8"	044°37'48.2"
Sèches	R1		36	23°41'16.2"	044°37'47.8"
Sèches	R1		37	23°41'16.4"	044°37'48.1"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R1		38	23°41'16.4"	044°37'47.8"
Sèches	R1		39	23°41'16.5"	044°37'47.6"
Sèches	R1		40	23°41'16.3"	044°37'47.5"
Sèches	R1		41	23°41'16.1"	044°37'47.4"
Sèches	R1		42	23°41'16.2"	044°37'47.0"
Sèches	R1		43	23°41'16.5"	044°37'47.2"
Sèches	R1		44	23°41'16.6"	044°37'47.2"
Sèches	R1		45	23°41'16.5"	044°37'47.2"
Sèches	R2		1	23°41'07.0"	044°37'45.1"
Sèches	R2		2	23°41'06.8"	044°37'44.9"
Sèches	R2		3	23°41'06.8"	044°37'44.7"
Sèches	R2		4	23°41'06.5"	044°37'44.9"
Sèches	R2		5	23°41'06.7"	044°37'45.1"
Sèches	R2		6	23°41'06.8"	044°37'45.4"
Sèches	R2		7	23°41'06.7"	044°37'45.6"
Sèches	R2		8	23°41'06.5"	044°37'45.4"
Sèches	R2		9	23°41'06.3"	044°37'45.2"
Sèches	R2		10	23°41'07.0"	044°37'45.4"
Sèches	R2		11	23°41'07.2"	044°37'45.6"
Sèches	R2		12	23°41'07.3"	044°37'46.0"
Sèches	R2		13	23°41'07.1"	044°37'46.2"
Sèches	R2		14	23°41'06.9"	044°37'47.8"
Sèches	R2		15	23°41'06.8"	044°37'45.5"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R2		16	23°41'06.6"	044°37'45.7"
Sèches	R2		17	23°41'06.7"	044°37'46.0"
Sèches	R2		18	23°41'06.7"	044°37'46.3"
Sèches	R2		19	23°41'06.7"	044°37'46.6"
Sèches	R2		20	23°41'06.9"	044°37'46.7"
Sèches	R2		21	23°41'07.2"	044°37'46.6"
Sèches	R2		22	23°41'07.2"	044°37'46.9"
Sèches	R2		23	23°41'07.0"	044°37'47.0"
Sèches	R2		24	23°41'06.6"	044°37'47.0"
Sèches	R2		25	23°41'06.5"	044°37'47.3"
Sèches	R2		26	23°41'06.8"	044°37'47.5"
Sèches	R2		27	23°41'07.1"	044°37'47.4"
Sèches	R2		28	23°41'07.7"	044°37'46.9"
Sèches	R2		29	23°41'07.9"	044°37'45.2"
Sèches	R2		30	23°41'08.1"	044°37'47.3"
Sèches	R2		31	23°41'07.8"	044°37'47.6"
Sèches	R2		32	23°41'07.6"	044°37'47.2"
Sèches	R2		33	23°41'07.6"	044°37'46.8"
Sèches	R2		34	23°41'07.2"	044°37'46.9"
Sèches	R2		35	23°41'07.3"	044°37'47.2"
Sèches	R2		36	23°41'07.4"	044°37'47.7"
Sèches	R2		37	23°41'07.4"	044°37'48.0"
Sèches	R2		38	23°41'07.8"	044°37'47.9"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R2		39	23°41'08.3"	044°37'47.9"
Sèches	R2		40	23°41'08.4"	044°37'48.2"
Sèches	R2		41	23°41'08.1"	044°37'48.4"
Sèches	R2		42	23°41'07.9"	044°37'48.7"
Sèches	R2		43	23°41'08.2"	044°37'48.9"
Sèches	R2		44	23°41'08.4"	044°37'48.5"
Sèches	R2		45	23°41'08.7"	044°37'47.9"
Sèches	R3		1	23°41'09.4"	044°37'48.5"
Sèches	R3		2	23°41'09.4"	044°37'48.6"
Sèches	R3		3	23°41'09.8"	044°37'49.2"
Sèches	R3		4	23°41'09.4"	044°37'49.2"
Sèches	R3		5	23°41'09.4"	044°37'49.6"
Sèches	R3		6	23°41'09.3"	044°37'49.6"
Sèches	R3		7	23°41'09.4"	044°37'49.9"
Sèches	R3		8	23°41'09.4"	044°37'49.8"
Sèches	R3		9	23°41'09.3"	044°37'49.8"
Sèches	R3		10	23°41'09.5"	044°37'49.7"
Sèches	R3		11	23°41'09.6"	044°37'49.4"
Sèches	R3		12	23°41'09.3"	044°37'49.7"
Sèches	R3		13	23°41'09.3"	044°37'49.7"
Sèches	R3		14	23°41'09.4"	044°37'49.2"
Sèches	R3		15	23°41'09.6"	044°37'48.8"
Sèches	R3		16	23°41'09.8"	044°37'49.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R3		17	23°41'09.7"	044°37'49.6"
Sèches	R3		18	23°41'09.9"	044°37'49.9"
Sèches	R3		19	23°41'10.0"	044°37'49.7"
Sèches	R3		20	23°41'10.0"	044°37'49.7"
Sèches	R3		21	23°41'10.5"	044°37'49.7"
Sèches	R3		22	23°41'10.5"	044°37'49.7"
Sèches	R3		23	23°41'10.1"	044°37'50.0"
Sèches	R3		24	23°41'10.4"	044°37'50.3"
Sèches	R3		25	23°41'10.3"	044°37'50.2"
Sèches	R3		26	23°41'10.8"	044°37'49.8"
Sèches	R3		27	23°41'10.8"	044°37'49.9"
Sèches	R3		28	23°41'10.7"	044°37'50.3"
Sèches	R3		29	23°41'10.5"	044°37'50.5"
Sèches	R3		30	23°41'10.7"	044°37'50.5"
Sèches	R3		31	23°41'11.0"	044°37'50.5"
Sèches	R3		32	23°41'11.1"	044°37'50.3"
Sèches	R3		33	23°41'11.1"	044°37'50.3"
Sèches	R3		34	23°41'10.6"	044°37'51.5"
Sèches	R3		35	23°41'10.4"	044°37'51.6"
Sèches	R3		36	23°41'10.1"	044°37'51.4"
Sèches	R3		37	23°41'10.3"	044°37'51.2"
Sèches	R3		38	23°41'10.7"	044°37'51.0"
Sèches	R3		39	23°41'10.6"	044°37'50.8"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R3		40	23°41'10.3"	044°37'50.9"
Sèches	R3		41	23°41'10.1"	044°37'51.0"
Sèches	R3		42	23°41'09.8"	044°37'50.7"
Sèches	R3		43	23°41'10.3"	044°37'50.4"
Sèches	R3		44	23°41'10.1"	044°37'50.3"
Sèches	R3		45	23°41'9.8"	044°37'50.4"
Sèches	R3		1	23°41'08.9"	044°37'38.5"
Sèches	R3		2	23°41'08.6"	044°37'38.8"
Sèches	R3		3	23°41'08.7"	044°37'39.2"
Sèches	R3		4	23°41'08.3"	044°37'39.3"
Sèches	R3		5	23°41'08.1"	044°37'38.9"
Sèches	R3		6	23°41'08.1"	044°37'38.6"
Sèches	R3		7	23°41'07.8"	044°37'38.7"
Sèches	R3		8	23°41'07.9"	044°37'39.1"
Sèches	R3		9	23°41'07.9"	044°37'39.3"
Sèches	R3		10	23°41'08.0"	044°37'40.1"
Sèches	R3		11	23°41'08.0"	044°37'40.5"
Sèches	R3		12	23°41'08.3"	044°37'40.8"
Sèches	R3		13	23°41'08.5"	044°37'40.5"
Sèches	R3		14	23°41'08.3"	044°37'40.1"
Sèches	R3		15	23°41'08.3"	044°37'39.8"
Sèches	R3		16	23°41'08.6"	044°37'39.8"
Sèches	R3		17	23°41'08.8"	044°37'40.1"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R3		18	23°41'09.0"	044°37'40.4"
Sèches	R3		19	23°41'09.3"	044°37'40.2"
Sèches	R3		20	23°41'09.1"	044°37'39.7"
Sèches	R3		21	23°41'09.0"	044°37'39.3"
Sèches	R3		22	23°41'09.3"	044°37'39.1"
Sèches	R3		23	23°41'09.4"	044°37'39.4"
Sèches	R3		24	23°41'09.7"	044°37'39.9"
Sèches	R3		25	23°41'09.3"	044°37'39.9"
Sèches	R3		26	23°41'09.6"	044°37'39.5"
Sèches	R3		27	23°41'09.6"	044°37'39.2"
Sèches	R3		28	23°41'10.0"	044°37'38.7"
Sèches	R3		29	23°41'10.0"	044°37'39.0"
Sèches	R3		30	23°41'10.1"	044°37'39.6"
Sèches	R3		31	23°41'10.4"	044°37'39.5"
Sèches	R3		32	23°41'10.3"	044°37'39.1"
Sèches	R3		33	23°41'10.2"	044°37'38.8"
Sèches	R3		34	23°41'10.5"	044°37'38.6"
Sèches	R3		35	23°41'10.6"	044°37'38.9"
Sèches	R3		36	23°41'10.5"	044°37'39.2"
Sèches	R3		37	23°41'11.3"	044°37'38.5"
Sèches	R3		38	23°41'11.1"	044°37'38.8"
Sèches	R3		39	23°41'11.0"	044°37'39.1"
Sèches	R3		40	23°41'11.4"	044°37'39.3"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R3		41	23°41'11.4"	044°37'39.0"
Sèches	R3		42	23°41'11.6"	044°37'38.7"
Sèches	R3		43	23°41'12.1"	044°37'38.8"
Sèches	R3		44	23°41'11.9"	044°37'39.1"
Sèches	R3		45	23°41'11.8"	044°37'39.4"
Sèches	R4		1	23°41'08.9"	044°37'38.5"
Sèches	R4		2	23°41'08.6"	044°37'38.8"
Sèches	R4		3	23°41'08.7"	044°37'39.2"
Sèches	R4		4	23°41'08.3"	044°37'39.3"
Sèches	R4		5	23°41'08.1"	044°37'38.9"
Sèches	R4		6	23°41'08.1"	044°37'38.6"
Sèches	R4		7	23°41'07.8"	044°37'38.7"
Sèches	R4		8	23°41'07.9"	044°37'39.1"
Sèches	R4		9	23°41'07.9"	044°37'39.3"
Sèches	R4		10	23°41'08.0"	044°37'40.1"
Sèches	R4		11	23°41'08.0"	044°37'40.5"
Sèches	R4		12	23°41'08.3"	044°37'40.8"
Sèches	R4		13	23°41'08.5"	044°37'40.5"
Sèches	R4		14	23°41'08.3"	044°37'40.1"
Sèches	R4		15	23°41'08.3"	044°37'39.8"
Sèches	R4		16	23°41'08.6"	044°37'39.8"
Sèches	R4		17	23°41'08.8"	044°37'40.1"
Sèches	R4		18	23°41'09.0"	044°37'40.4"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R4		19	23°41'09.3"	044°37'40.2"
Sèches	R4		20	23°41'09.1"	044°37'39.7"
Sèches	R4		21	23°41'09.0"	044°37'39.3"
Sèches	R4		22	23°41'09.3"	044°37'39.1"
Sèches	R4		23	23°41'09.4"	044°37'39.4"
Sèches	R4		24	23°41'09.7"	044°37'39.9"
Sèches	R4		25	23°41'09.3"	044°37'39.9"
Sèches	R4		26	23°41'09.6"	044°37'39.5"
Sèches	R4		27	23°41'09.6"	044°37'39.2"
Sèches	R4		28	23°41'10.0"	044°37'38.7"
Sèches	R4		29	23°41'10.0"	044°37'39.0"
Sèches	R4		30	23°41'10.1"	044°37'39.6"
Sèches	R4		31	23°41'10.4"	044°37'39.5"
Sèches	R4		32	23°41'10.3"	044°37'39.1"
Sèches	R4		33	23°41'10.2"	044°37'38.8"
Sèches	R4		34	23°41'10.5"	044°37'38.6"
Sèches	R4		35	23°41'10.6"	044°37'38.9"
Sèches	R4		36	23°41'10.5"	044°37'39.2"
Sèches	R4		37	23°41'11.3"	044°37'38.5"
Sèches	R4		38	23°41'11.1"	044°37'38.8"
Sèches	R4		39	23°41'11.0"	044°37'39.1"
Sèches	R4		40	23°41'11.4"	044°37'39.3"
Sèches	R4		41	23°41'11.4"	044°37'39.0"

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	R4		42	23°41'11.6"	044°37'38.7"
Sèches	R4		43	23°41'12.1"	044°37'38.8"
Sèches	R4		44	23°41'11.9"	044°37'39.1"
Sèches	R4		45	23°41'11.8"	044°37'39.4"
Galeries	PL1 Début	Suivis phénologiques		23.6537231	44.6268776
Galeries	PL1 Fin	Suivis phénologiques		23.6511231	44.626858
Galeries	PL2 Début	Suivis phénologiques		23.6510597	44.6268447
Galeries	PL2 Fin	Suivis phénologiques		23.6509746	44.6246658
Galeries	PL3 Début	Suivis phénologiques		23.6510346	44.6245223
Galeries	PL3 Fin	Suivis phénologiques		23.6536717	44.6243926
Galeries	PL4 Début	Suivis phénologiques		23.6537379	44.6244659
Galeries	PL4 Fin	Suivis phénologiques		23.6538337	44.6267845
Epineuses	PL1 Début	Suivis phénologiques		23.6853513	44.5875802
Epineuses	PL1 Fin	Suivis phénologiques		23.6846785	44.59189
Epineuses	PL2	Suivis		23.6845834	44.5920021

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
	Début	phénologiques			
Épineuses	PL2 Fin	Suivis phénologiques		23.6824278	44.592102
Épineuses	PL3 Début	Suivis phénologiques		23.6823064	44.592043
Épineuses	PL3 Fin	Suivis phénologiques		23.6832889	44.5873173
Épineuses	PL4 Début	Suivis phénologiques		23.6834477	44.5871868
Épineuses	PL4 Fin	Suivis phénologiques		3.68528585	44.5874518
Sèches	PL1 Début	Suivis phénologiques		23.6865809	44.6275635
Sèches	PL1 Fin	Suivis phénologiques		23.6853144	44.6292254
Sèches	PL2 Début	Suivis phénologiques		23.6852566	44.629344
Sèches	PL2 Fin	Suivis phénologiques		23.6863813	44.6307234
Sèches	PL3 Début	Suivis phénologiques		23.6865413	44.6307194
Sèches	PL3 Fin	Suivis phénologiques		23.6879908	44.6295001
Sèches	PL4 Début	Suivis phénologiques		23.6880148	44.6292623

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
Sèches	PL4 Fin	Suivis phénologiques		23.6867848	44.6276608
Galleries	Q1	Inventaire		23.6537708	44.6244052
Galleries	Q2	Inventaire		23.6540701	44.6329955
Galleries	Q3	Inventaire		23.6539908	44.6325071
Galleries	Q4	Inventaire		23.6534348	44.6320179
Galleries	Q5	Inventaire		23.6560049	44.6327251
Épineuses	Q1	Inventaire		23.6851587	44.5898202
Épineuses	Q2	Inventaire		23.680846	44.5841933
Épineuses	Q3	Inventaire		23.6868475	44.6361682
Épineuses	Q4	Inventaire		23.6869198	44.6357945
Épineuses	Q5	Inventaire		23.6860289	44.5919317
Sèches	Q1	Inventaire		23.6851895	44.6320613
Sèches	Q2	Inventaire		23.6868475	44.6361682
Sèches	Q3	Inventaire		23.6869198	44.6357945
Galleries		Aire minimale		23.68640	44.57944
Épineuses		Aire minimale		23.68423	44.58975
Galleries	Début	Suivis nocturne/diurne		23.6527191	44.6328402
Galleries	Fin	Suivis nocturne/diurne		23.6530037	44.6226663
Galleries	Début	Suivis nocturne/diurne		23.6519715	44.6233697
Galleries	Fin	Suivis		23.6518957	44.6328323

Forêts	Lieu	N°	Flag	Latitude	Longitude
		nocturne/diurne			
Epineuses	Début	Suivis nocturne/diurne		23.6819406	44.5933923
Epineuses	Fin	Suivis nocturne/diurne		23.6816857	44.586807
Epineuses	Début	Suivis nocturne/diurne		23.6861552	44.5863939
Epineuses	Fin	Suivis nocturne/diurne		23.6865046	44.5937843
Sèches	Début	Suivis nocturne/diurne		23.6892796	44.630007
Sèches	Fin	Suivis nocturne/diurne		23.6861601	44.631455
Sèches	Début	Suivis nocturne/diurne		23.6862654	44.6269119
Sèches	Fin	Suivis nocturne/diurne		23.6841396	44.628954

VILLAGES	ID	N°	Latitude	Longitude
Antevamena		298	23.6626101	44.6337615

VILLAGES	ID	N°	Latitude	Longitude
Analafaly		217	217,002.47	273,519.59
Mahazoarivo		255	023°37'52.1"	044°39'13.8"
Campement		234	023°39'39.7"	044°37'73.7"
Ihazoara		297	23.6839096	44.6283245
Ampitanabo		279	213.940.32	269,042.15

Annexe VII : RELEVES CLIMATIQUES DU MOIS DE JUILLET 2006 AU MOIS DE JUIN 2008 DANS LA REGION BEZA MAHAFALY.

Pér : Période [1 : 2006-2007 et 2 : 2007-2008]

P : Précipitations

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	1	1	11	29	20.5	
1	1	2	12	29	20.5	
1	1	3	12	30	21	
1	1	4	10	30	20	
1	1	5	10	33	21.5	
1	1	6	10	32	21	
1	1	7	8	30	19	
1	1	8	10	30	20	
1	1	9	10	28	19	
1	1	10	11	33	22	
1	1	11	9	33	21	
1	1	12	10	30	20	
1	1	13	10	29	19.5	
1	1	14	10	30	20	
1	1	15	10	29	19.5	
1	1	16	11	30	20.5	
1	1	17	12	31	21.5	
1	1	18	15	31	23	

Mois 1 à 12 : Mois Juillet au Juin

\bar{M} : Moyenne.

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	1	19	15	30	22.5	
1	1	20	15	30	22.5	
1	1	21	15	31	23	
1	1	22	12	30	21	
1	1	23	15	31	23	
1	1	24	15	30	22.5	
1	1	25	13	31	22	
1	1	26	15	32	23.5	
1	1	27	16	32	24	
1	1	28	13	31	22	
1	1	29	13	32	22.5	
1	1	30	14	33	23.5	
1	1	31	14	33	23.5	
1	2	1	14	34	24	
1	2	2	14	32	23	
1	2	3	12	33	22.5	
1	2	4	15	34	24.5	
1	2	5	16	34	25	

Min : Minimale

Max : Maximale

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	2	6	11	33	22	
1	2	7	10	35	22.5	
1	2	8	12	32	22	
1	2	9	13	33	23	
1	2	10	12	34	23	
1	2	11	12	32	22	
1	2	12	13	32	22.5	
1	2	13	14	33	23.5	
1	2	14	14	32	23	
1	2	15	16	32	24	
1	2	16	14	35	24.5	
1	2	17	14	34	24	
1	2	18	13	32	22.5	
1	2	19	14	32	23	
1	2	20	13	33	23	
1	2	21	12	32	22	
1	2	22	14	33	23.5	
1	2	23	14	33	23.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	2	24	15	32	23.5	
1	2	25	14	32	23	
1	2	26	14	33	23.5	
1	2	27	14	33	23.5	
1	2	28	15	30	22.5	
1	2	29	11	31	21	
1	2	30	11	30	20.5	
1	2	31	15	32	23.5	41.2
1	3	1	10	36	23	
1	3	2	8	35	21.5	
1	3	3	10	34	22	
1	3	4	13	33	23	
1	3	5	15	30	22.5	
1	3	6	14	32	23	
1	3	7	13	32	22.5	
1	3	8	12	32	22	
1	3	9	14	32	23	
1	3	10	13	33	23	
1	3	11	10	32	21	
1	3	12	13	35	24	
1	3	13	10	35	22.5	
1	3	14	17	36	26.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	3	15	14	34	24	
1	3	16	13	35	24	
1	3	17	13	36	24.5	
1	3	18	18	20	19	
1	3	19	11	29	20	7.4
1	3	20	14	30	22	
1	3	21	13	33	23	
1	3	22	13	31	22	
1	3	23	14	29	21.5	
1	3	24	13	31	22	
1	3	25	15	35	25	
1	3	26	14	35	24.5	
1	3	27	14	36	25	
1	3	28	13	35	24	
1	3	29	15	36	25.5	
1	3	30	13	35	24	
1	4	1	15	38	26.5	
1	4	2	15	38	26.5	
1	4	3	17	39	28	
1	4	4	19	39	29	
1	4	5	20	40	30	
1	4	6	21	39	30	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	4	7	19	35	27	
1	4	8	19	36	27.5	
1	4	9	20	35	27.5	
1	4	10	18	33	25.5	
1	4	11	10	30	20	
1	4	12	13	31	22	
1	4	13	15	31	23	
1	4	14	17	32	24.5	
1	4	15	22	37	29.5	
1	4	16	18	38	28	
1	4	17	20	37	28.5	
1	4	18	18	39	28.5	
1	4	19	18	39	28.5	
1	4	20	19	40	29.5	
1	4	21	20	39	29.5	
1	4	22	19	38	28.5	
1	4	23	17	37	27	
1	4	24	20	36	28	
1	4	25	20	40	30	
1	4	26	20	44	32	
1	4	27	20	44	32	
1	4	28	20	42	31	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	4	29	20	40	30	
1	4	30	20	40	30	
1	4	31	21	40	30.5	
1	5	1	21	42	31.5	
1	5	2	20	44	32	
1	5	3	19	43	31	
1	5	4	20	43	31.5	
1	5	5	24	43	33.5	
1	5	6	24	44	34	
1	5	7	23	41	32	
1	5	8	17	36	26.5	
1	5	9	20	35	27.5	
1	5	10	22	47	34.5	
1	5	11	21	41	31	
1	5	12	20	40	30	
1	5	13	20	40	30	
1	5	14	20	40	30	
1	5	15	25	39	32	
1	5	16	21	40	30.5	
1	5	17	25	40	32.5	
1	5	18	22	40	31	
1	5	19	22	42	32	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	5	20	23	40	31.5	
1	5	21	20	40	30	
1	5	22	20	40	30	
1	5	23	24	40	32	
1	5	24	20	39	29.5	
1	5	25	20	38	29	
1	5	26	20	40	30	
1	5	27	25	49	37	12
1	5	28	25	38	31.5	
1	5	29	25	40	32.5	
1	5	30	25	39	32	
1	6	1	24	35	29.5	8.4
1	6	2	20	35	27.5	
1	6	3	22	39	30.5	
1	6	4	23	40	31.5	
1	6	5	24	42	33	6.7
1	6	6	23	41	32	
1	6	7	22	35	28.5	
1	6	8	23	36	29.5	
1	6	9	22	35	28.5	13.4
1	6	10	24	35	29.5	4
1	6	11	25	35	30	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	6	12	25	37	31	
1	6	13	24	35	29.5	24.7
1	6	14	25	37	31	
1	6	15	24	37	30.5	20
1	6	16	24	38	31	
1	6	17	24	39	31.5	
1	6	18	24	40	32	
1	6	19	23	40	31.5	2
1	6	20	24	38	31	6
1	6	21	24	39	31.5	
1	6	22	25	40	32.5	
1	6	23	25	40	32.5	
1	6	24	25	40	32.5	
1	6	25	24	40	32	
1	6	26	25	40	32.5	8.2
1	6	27	22	40	31	24.8
1	6	28	22	40	31	
1	6	29	20	41	30.5	
1	6	30	21	40	30.5	
1	6	31	24	37	30.5	2.7
1	7	1	23	35	29	2.9
1	7	2	24	34	29	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	7	3	24	35	29.5	
1	7	4	24	36	30	
1	7	5	24	37	30.5	
1	7	6	24	37	30.5	8
1	7	7	25	37	31	
1	7	8	23	35	29	2
1	7	9	23	30	26.5	4.4
1	7	10	20	32	26	
1	7	11	20	35	27.5	
1	7	12	24	37	30.5	10
1	7	13	24	37	30.5	30.8
1	7	14	24	37	30.5	3
1	7	15	24	37	30.5	5
1	7	16	22	32	27	4.4
1	7	17	24	35	29.5	7.1
1	7	18	24	35	29.5	
1	7	19	23	35	29	16.6
1	7	20	23	34	28.5	4
1	7	21	22	30	26	
1	7	22	22	30	26	
1	7	23	22	32	27	
1	7	24	23	32	27.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	7	25	22	34	28	
1	7	26	21	35	28	
1	7	27	21	36	28.5	
1	7	28	22	36	29	
1	7	29	24	37	30.5	
1	7	30	23	37	30	5
1	7	31	22	32	27	53
1	8	1	23	35	29	4
1	8	2	24	33	28.5	
1	8	3	22	34	28	
1	8	4	24	35	29.5	
1	8	5	22	36	29	
1	8	6	23	36	29.5	7
1	8	7	23	36	29.5	10
1	8	8	24	37	30.5	
1	8	9	24	37	30.5	2
1	8	10	22	35	28.5	
1	8	11	21	35	28	58.4
1	8	12	20	35	27.5	8.8
1	8	13	22	32	27	2
1	8	14	24	32	28	14.2
1	8	15	20	29	24.5	20

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	8	16	23	31	27	3
1	8	17	23	32	27.5	
1	8	18	22	31	26.5	
1	8	19	24	35	29.5	15
1	8	20	24	34	29	11
1	8	21	23	35	29	29
1	8	22	24	35	29.5	
1	8	23	25	35	30	
1	8	24	24	31	27.5	
1	8	25	24	36	30	
1	8	26	22	35	28.5	
1	8	27	24	35	29.5	0.3
1	8	28	24	34	29	
1	9	1	24	30	27	
1	9	2	24	32	28	
1	9	3	20	30	25	14.6
1	9	4	21	31	26	
1	9	5	23	32	27.5	
1	9	6	22	31	26.5	
1	9	7	22	35	28.5	
1	9	8	20	25	22.5	25
1	9	9	20	34	27	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	9	10	22	35	28.5	
1	9	11	20	35	27.5	
1	9	12	20	35	27.5	
1	9	13	21	35	28	
1	9	14	22	35	28.5	
1	9	15	21	35	28	
1	9	16	22	35	28.5	
1	9	17	21	34	27.5	
1	9	18	22	34	28	
1	9	19	22	35	28.5	
1	9	20	20	35	27.5	
1	9	21	21	35	28	
1	9	22	20	35	27.5	
1	9	23	20	35	27.5	
1	9	24	21	37	29	
1	9	25	21	37	29	
1	9	26	20	36	28	
1	9	27	20	36	28	
1	9	28	17	38	27.5	
1	9	29	20	37	28.5	
1	9	30	17	37	27	
1	9	31	19	35	27	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	10	1	20	36	28	
1	10	2	21	37	29	
1	10	3	20	37	28.5	
1	10	4	20	37	28.5	
1	10	5	21	37	29	
1	10	6	24	39	31.5	
1	10	7	24	38	31	4
1	10	8	24	33	28.5	
1	10	9	25	35	30	
1	10	10	22	35	28.5	
1	10	11	22	34	28	
1	10	12	24	31	27.5	
1	10	13	24	34	29	
1	10	14	21	35	28	
1	10	15	24	35	29.5	
1	10	16	24	35	29.5	
1	10	17	20	36	28	
1	10	18	20	36	28	
1	10	19	19	36	27.5	
1	10	20	19	35	27	
1	10	21	17	35	26	
1	10	22	19	35	27	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	10	23	19	35	27	
1	10	24	18	35	26.5	
1	10	25	19	33	26	14
1	10	26	19	35	27	4
1	10	27	20	35	27.5	
1	10	28	19	35	27	
1	10	29	19	35	27	
1	10	30	18	32	25	24
1	11	1	16	34	25	
1	11	2	19	27	23	
1	11	3	19	32	25.5	
1	11	4	19	32	25.5	
1	11	5	18	32	25	
1	11	6	18	30	24	
1	11	7	17	31	24	
1	11	8	18	31	24.5	
1	11	9	18	32	25	
1	11	10	18	32	25	
1	11	11	19	33	26	
1	11	12	19	30	24.5	
1	11	13	15	30	22.5	
1	11	14	13	30	21.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	11	15	14	33	23.5	
1	11	16	15	33	24	
1	11	17	15	33	24	
1	11	18	15	32	23.5	
1	11	19	16	33	24.5	
1	11	20	15	32	23.5	
1	11	21	16	33	24.5	
1	11	22	13	34	23.5	
1	11	23	13	32	22.5	
1	11	24	16	30	23	
1	11	25	13	33	23	
1	11	26	10	27	18.5	
1	11	27	12	26	19	
1	11	28	12	27	19.5	
1	11	29	14	30	22	
1	11	30	15	32	23.5	
1	11	31	15	34	24.5	
1	12	1	15	30	22.5	
1	12	2	17	30	23.5	
1	12	3	16	30	23	
1	12	4	13	30	21.5	
1	12	5	13	30	21.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	12	6	13	30	21.5	
1	12	7	10	31	20.5	
1	12	8	10	31	20.5	
1	12	9	10	31	20.5	
1	12	10	9	30	19.5	
1	12	11	7	27	17	
1	12	12	7	27	17	2.2
1	12	13	7	27	17	
1	12	14	11	20	15.5	
1	12	15	9	22	15.5	
1	12	16	13	30	21.5	
1	12	17	12	30	21	
1	12	18	13	31	22	
1	12	19	12	31	21.5	
1	12	20	11	30	20.5	
1	12	21	11	30	20.5	
1	12	22	9	29	19	
1	12	23	7	28	17.5	
1	12	24	10	30	20	
1	12	25	12	29	20.5	
1	12	26	12	30	21	
1	12	27	13	31	22	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
1	12	28	13	31	22	
1	12	29	14	35	24.5	
1	12	30	13	32	22.5	
2	1	1	12	29	20.5	
2	1	2	12	27	19.5	
2	1	3	5	26	15.5	
2	1	4	9	27	18	
2	1	5	7	6	6.5	
2	1	6	10	29	19.5	
2	1	7	10	29	19.5	
2	1	8	10	30	20	
2	1	9	11	30	20.5	
2	1	10	10	29	19.5	
2	1	11	9	20	14.5	
2	1	12	9	30	19.5	
2	1	13	7	29	18	
2	1	14	11	30	20.5	
2	1	15	10	30	20	
2	1	16	9	29	19	
2	1	17	9	30	19.5	
2	1	18	9	29	19	
2	1	19	10	30	20	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	1	20	9	29	19	
2	1	21	10	30	20	
2	1	22	9	30	19.5	
2	1	23	9	29	19	
2	1	24	10	31	20.5	
2	1	25	11	30	20.5	
2	1	26	9	31	20	
2	1	27	10	30	20	
2	1	28	9	30	19.5	
2	1	29	10	30	20	
2	1	30	10	31	20.5	
2	1	31	10	31	20.5	
2	2	1	10	30	20	
2	2	2	10	30	20	
2	2	3	7	33	20	
2	2	4	5	31	18	
2	2	5	5	30	17.5	
2	2	6	10	28	19	
2	2	7	10	25	17.5	
2	2	8	11	30	20.5	
2	2	9	12	30	21	
2	2	10	10	25	17.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	2	11	11	30	20.5	
2	2	12	12	30	21	
2	2	13	10	29	19.5	
2	2	14	11	30	20.5	
2	2	15	9	32	20.5	
2	2	16	9	32	20.5	
2	2	17	12	32	22	
2	2	18	9	27	18	
2	2	19	10	27	18.5	
2	2	20	12	32	22	
2	2	21	12	32	22	
2	2	22	12	34	23	
2	2	23	12	34	23	
2	2	24	12	34	23	
2	2	25	12	34	23	
2	2	26	13	35	24	
2	2	27	14	35	24.5	
2	2	28	15	35	25	
2	2	29	15	35	25	
2	2	30	10	30	20	
2	2	31	10	30	20	
2	3	1	14	34	24	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	3	2	13	34	23.5	
2	3	3	15	35	25	
2	3	4	15	35	25	
2	3	5	14	35	24.5	
2	3	6	15	36	25.5	
2	3	7	14	35	24.5	
2	3	8	14	35	24.5	
2	3	9	15	36	25.5	
2	3	10	15	35	25	
2	3	11	15	35	25	
2	3	12	15	37	26	
2	3	13	16	36	26	
2	3	14	15	39	27	
2	3	15	16	37	26.5	
2	3	16	15	36	25.5	
2	3	17	15	39	27	
2	3	18	20	35	27.5	
2	3	19	16	35	25.5	
2	3	20	20	35	27.5	
2	3	21	17	36	26.5	
2	3	22	17	35	26	
2	3	23	17	35	26	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	3	24	15	39	27	
2	3	25	12	37	24.5	
2	3	26	19	30	24.5	
2	3	27	15	29	22	
2	3	28	17	30	23.5	
2	3	29	15	38	26.5	
2	3	30	16	37	26.5	
2	4	1	15	35	25	
2	4	2	14	35	24.5	
2	4	3	16	38	27	
2	4	4	15	38	26.5	
2	4	5	16	37	26.5	
2	4	6	15	37	26	
2	4	7	17	41	29	
2	4	8	17	41	29	
2	4	9	17	40	28.5	
2	4	10	16	41	28.5	
2	4	11	17	40	28.5	
2	4	12	21	33	27	
2	4	13	20	32	26	
2	4	14	17	38	27.5	
2	4	15	20	39	29.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	4	16	18	38	28	2
2	4	17	17	28	22.5	
2	4	18	19	34	26.5	
2	4	19	17	37	27	7
2	4	20	18	39	28.5	
2	4	21	19	35	27	
2	4	22	20	39	29.5	
2	4	23	15	35	25	
2	4	24	19	30	24.5	
2	4	25	20	31	25.5	
2	4	26	20	35	27.5	
2	4	27	21	37	29	
2	4	28	20	30	25	
2	4	29	17	30	23.5	
2	4	30	17	31	24	
2	4	31	18	30	24	
2	5	1	21	40	30.5	
2	5	2	22	39	30.5	
2	5	3	20	39	29.5	
2	5	4	21	40	30.5	
2	5	5	20	39	29.5	
2	5	6	20	40	30	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	5	7	20	39	29.5	3.2
2	5	8	20	39	29.5	
2	5	9	20	39	29.5	
2	5	10	20	40	30	
2	5	11	23	41	32	
2	5	12	22	41	31.5	
2	5	13	20	39	29.5	
2	5	14	20	41	30.5	
2	5	15	24	41	32.5	
2	5	16	20	41	25.4	
2	5	17	20	41	30.5	
2	5	18	22	40	31	
2	5	19	19	35	27	
2	5	20	22	30	26	2
2	5	21	23	39	31	
2	5	22	20	39	29.5	
2	5	23	21	38	29.5	
2	5	24	22	40	31	
2	5	25	23	40	31.5	
2	5	26	21	39	30	
2	5	27	21	39	30	
2	5	28	21	40	30.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	5	29	24	39	31.5	
2	5	30	24	36	30	
2	6	1	23	40	31.5	23.4
2	6	2	21	39	30	
2	6	3	21	38	29.5	
2	6	4	23	41	32	4.8
2	6	5	22	40	31	
2	6	6	23	40	31.5	
2	6	7	22	40	31	
2	6	8	21	40	30.5	
2	6	9	21	41	31	
2	6	10	21	40	30.5	26.4
2	6	11	21	38	29.5	
2	6	12	21	38	29.5	
2	6	13	22	37	29.5	
2	6	14	21	38	29.5	
2	6	15	22	37	29.5	
2	6	16	20	37	28.5	
2	6	17	22	37	29.5	
2	6	18	22	40	31	
2	6	19	21	40	30.5	
2	6	20	22	40	31	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	6	21	23	40	31.5	
2	6	22	25	40	32.5	
2	6	23	24	39	31.5	
2	6	24	24	40	32	
2	6	25	23	41	32	
2	6	26	18	35	26.5	
2	6	27	19	34	26.5	
2	6	28	18	36	27	
2	6	29	20	37	28.5	26
2	6	30	20	35	27.5	36.4
2	6	31	20	35	27.5	24.5
2	7	1	21	38	29.5	
2	7	2	23	39	31	
2	7	3	21	38	29.5	
2	7	4	22	35	28.5	24.5
2	7	5	24	33	28.5	2
2	7	6	23	35	29	
2	7	7	20	30	25	6
2	7	8	19	31	25	
2	7	9	19	32	25.5	
2	7	10	21	35	28	
2	7	11	22	36	29	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	7	12	21	38	29.5	
2	7	13	22	40	31	
2	7	14	23	39	31	
2	7	15	22	38	30	
2	7	16	22	37	29.5	
2	7	17	22	38	30	
2	7	18	21	37	29	16.5
2	7	19	20	35	27.5	
2	7	20	21	35	28	50.2
2	7	21	21	35	28	
2	7	22	24	33	28.5	
2	7	23	20	35	27.5	4.6
2	7	24	20	34	27	24
2	7	25	21	34	27.5	25.2
2	7	26	20	35	27.5	
2	7	27	21	37	29	
2	7	28	22	36	29	
2	7	29	24	36	30	
2	7	30	22	37	29.5	
2	7	31	24	35	29.5	
2	8	1	23	35	29	
2	8	2	22	37	29.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	8	3	21	38	29.5	
2	8	4	21	36	28.5	
2	8	5	23	38	30.5	
2	8	6	24	37	30.5	
2	8	7	24	37	30.5	2.1
2	8	8	19	33	26	2.2
2	8	9	21	35	28	
2	8	10	20	34	27	
2	8	11	21	35	28	
2	8	12	19	35	27	
2	8	13	19	36	27.5	
2	8	14	21	38	29.5	
2	8	15	20	39	29.5	
2	8	16	23	38	30.5	
2	8	17	22	36	29	
2	8	18	24	38	31	8
2	8	19	24	34	29	
2	8	20	23	30	26.5	2
2	8	21	23	35	29	39
2	8	22	23	35	29	14.1
2	8	23	22	36	29	
2	8	24	24	37	30.5	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	8	25	20	34	27	9.4
2	8	26	20	33	26.5	
2	8	27	21	34	27.5	
2	8	28	21	35	28	
2	8	29	21	36	28.5	26
2	9	1	21	36	28.5	
2	9	2	20	35	27.5	
2	9	3	21	35	28	
2	9	4	21	35	28	
2	9	5	23	36	29.5	
2	9	6	23	35	29	
2	9	7	22	39	30.5	
2	9	8	21	36	28.5	
2	9	9	20	36	28	
2	9	10	21	35	28	
2	9	11	22	38	30	7
2	9	12	21	33	27	
2	9	13	20	34	27	
2	9	14	20	35	27.5	
2	9	15	21	34	27.5	
2	9	16	20	34	27	
2	9	17	20	36	28	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	9	18	21	33	27	
2	9	19	20	31	25.5	
2	9	20	19	35	27	
2	9	21	20	35	27.5	
2	9	22	19	36	27.5	
2	9	23	20	34	27	
2	9	24	19	35	27	
2	9	25	19	36	27.5	
2	9	26	21	34	27.5	
2	9	27	19	35	27	
2	9	28	20	37	28.5	
2	9	29	20	36	28	
2	9	30	19	35	27	
2	9	31	19	35	27	
2	10	1	20	35	27.5	
2	10	2	20	31	25.5	
2	10	3	14.8	30.1	22.45	
2	10	4	15	30	22.5	
2	10	5	14	31	22.5	
2	10	6	16	35	25.5	
2	10	7	15	36	25.5	
2	10	8	18	36	27	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	10	9	16	35	25.5	
2	10	10	16	34	25	
2	10	11	16	34	25	
2	10	12	17	34	25.5	
2	10	13	18	35	26.5	
2	10	14	18	35	26.5	
2	10	15	19	36	27.5	
2	10	16	18	35	26.5	
2	10	17	19	36	27.5	
2	10	18	19	37	28	
2	10	19	18	37	27.5	
2	10	20	17	37	27	
2	10	21	17	37	27	
2	10	22	19	37	28	
2	10	23	18.3	36.9	27.6	1.9
2	10	24	14	34	24	
2	10	25	13	33	23	
2	10	26	12.5	32	22.25	
2	10	27	20	35	27.5	6
2	10	28	19	33	26	
2	10	29	19	31	25	
2	10	30	16	32	24	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	11	1	15	31	23	
2	11	2	14	30	22	
2	11	3	14	31	22.5	
2	11	4	14	32	23	
2	11	5	14	33	23.5	
2	11	6	17	34	25.5	
2	11	7	19	32	25.5	
2	11	8	18	33	25.5	
2	11	9	17	34	25.5	
2	11	10	14	32	23	
2	11	11	16	32	24	
2	11	12	19	32	25.5	
2	11	13	16	33	24.5	
2	11	14	17	30	23.5	
2	11	15	14	30	22	
2	11	16	14	30	22	
2	11	17	13	29	21	
2	11	18	15	30	22.5	
2	11	19	13	32	22.5	
2	11	20	12	29	20.5	
2	11	21	14	31	22.5	
2	11	22	12	30	21	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	11	23	11	29	20	
2	11	24	12	29	20.5	
2	11	25	13	30	21.5	
2	11	26	12	30	21	
2	11	27	15	30	22.5	
2	11	28	11	29	20	
2	11	29	11	30	20.5	
2	11	30	12	30	21	
2	11	31	11	29	20	
2	12	1	11	31	21	
2	12	2	10	31	20.5	
2	12	3	11	30	20.5	
2	12	4	10	31	20.5	
2	12	5	10	30	20	
2	12	6	11	31	21	
2	12	7	11	30	20.5	
2	12	8	10	31	20.5	
2	12	9	11	30	20.5	
2	12	10	11	30	20.5	
2	12	11	11	30	20.5	
2	12	12	10	29	19.5	
2	12	13	10	30	20	

Pér	Mois	Date	Températures [°C]			P [mm]
			Min	Max	\bar{M}	
2	12	14	11	30	20.5	
2	12	15	10	30	20	
2	12	16	10	30	20	
2	12	17	10	30	20	
2	12	18	12	30	21	
2	12	19	10	30	20	
2	12	20	10	29	19.5	
2	12	21	11	31	21	
2	12	22	12	32	22	
2	12	23	10	33	21.5	
2	12	24	17	32	24.5	
2	12	25	14	30	22	
2	12	26	13	30	21.5	
2	12	27	14	32	23	
2	12	28	14	32	23	
2	12	29	13	32	22.5	
2	12	30	13	30	21.5	
2	12	31	12	32	22	

Annexe VIII : PLANTES INVENTORIEES ET RENCONTREES AU ALENTOUR DE LA RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY

A: Espèces inventoriées durant la présente recherche.

B : Espèces suivies pour la phénologie.

N°	Nom vernaculaire	Genre et espèce	Famille	A	B
1	_	<i>Hibiscus macrogonus</i>	Malvaceae		
2	_	<i>Crateva sp</i>	Capparidaceae	x	
3	_	<i>Ipomoea cairica</i>	Convolvulaceae		
4	<u>Adabo</u>	<i>Ficus cocculifolia</i>	Moraceae		
5	<u>Ahibe</u>	<i>Panicum macima</i>	Pandanaceae	x	
6	<u>Ahidalo</u>	<i>Sporobolus sp</i>	Poaceae		
7	<u>Ahidambo</u>	<i>Heteropogon contortus</i>	Poaceae		
8	<u>Ahitonga</u>	<i>Echinochloa colonum</i>	Poaceae		
9	<u>Ahitraombilahy</u>	<i>Gresnalia sp</i>	Poaceae		
10	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	x	
11	<u>Anakarake</u>	<i>Macpersonia gracilis</i>	Sapindaceae	x	x
12	<u>Andranahake</u>	<i>Commelina sp</i>	Commelinaceae		
13	<u>Andriamainte</u>	<i>Cadaba verigada</i>	Capparidaceae	x	
14	<u>Andriambolafotsy</u>	<i>Tabernamontanae coffeides</i>	Euphorbiaceae	x	
15	<u>Angalora</u>	<i>Secamone sp</i>	Asteraceae		
16	<u>Angamay</u>	<i>TridaC procumbens</i>	Asteraceae		
17	<u>Antso</u>	<i>Euphorbia antso</i>	Euphorbiaceae	x	
18	<u>Atantsaka</u>	<i>Dolichos lablalat</i>	Papilionaceae		
19	<u>Avoha 1</u>	<i>Albizia sp 1</i>	Mimosaceae		x
20	<u>Avoha 2</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Meliaceae	x	
21	<u>Avohamainty</u>	<i>Baunia grandidieri</i>	Ceasalpiniaceae		
22	<u>Bakoa</u>	<i>Strychnos madagascariensis</i>	Loganiaceae	x	x
23	<u>Basy (arbre)</u>	<i>Cassia occidentalis</i>	Ceasalpiniaceae		
24	<u>Basy (Liane)</u>	<i>Capparis spinosa</i>	Capparidaceae		
25	<u>Bea</u>	<i>Boerhavia diffusa</i>	Nyctiginiacea		
26	<u>Beamena</u>	<i>Boerhavia diffusa</i>	Nyctiginiacea		
27	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decaryi</i>	Rubiaceae	x	x
28	<u>Beronono</u>	<i>ECcoecaria sp</i>	Euphorbiaceae		
29	<u>Bokabe</u>	<i>Marsdemia sp</i>	Asclepiadaceae	x	
30	<u>Dango</u>	<i>Talinella grevea</i>	Portulacaceae	x	x
31	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	x	x
32	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	x	

N°	Nom vernaculaire	Genre et espèce	Famille	A	B
33	<u>Darosike</u>	<i>Commiphora marchandii</i>	Burseraceae	x	x
34	<u>Famata 3</u>	<i>Euphorbia rutembergianum</i>	Euphorbiaceae	x	
35	<u>Famata 1</u>	<i>Euphorbia decosei</i>	Euphorbiaceae	x	
36	<u>Famata 2</u>	<i>Euphorbia milii</i>	Euphorbiaceae	x	
37	<u>Famata 3</u>	<i>Euphorbia tirucalii</i>	Euphorbiaceae	x	x
38	<u>Famata 4</u>	<i>Euphorbia sp</i>	Euphorbiaceae	x	
39	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia onconclada</i>	Euphorbiaceae		x
40	<u>Famatafoty</u>	<i>Euphorbia enterephora</i>	Euphorbiaceae		x
41	<u>Famatamena</u>	<i>Euphorbia plagiantha</i>	Euphorbiaceae		
42	<u>Fandreandambo</u>	<i>Physena sessiliflora</i>	Physeniaceae	x	x
43	<u>Fane</u>	<i>Entada abyssinica</i>	Mimosaceae		
44	<u>Fangitse</u>	<i>Dolichos fangitse</i>	Papilionaceae	x	
45	<u>Fanogne</u>	<i>Stereospermum euphoroides</i>	Bignoniaceae	x	x
46	<u>Fantsilotse 1</u>	<i>Alluaudia humbertii</i>	Didieraceae		
47	<u>Fantsilotse 2</u>	<i>Alluaudia montagnaceae</i>	Didieraceae		
48	<u>Fantsilotse 3</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	x	x
49	<u>Fantsiolotra 3</u>	<i>Alluaudia dumosa</i>	Didieraceae		
50	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Decaria madagascariensis</i>	Didieraceae		
51	<u>Farafatse</u>	<i>Givotia madagascariensis</i>	Euphorbiaceae		x
52	<u>Farehitra 1</u>	<i>Uncarina grandidieri</i>	Pedaliaceae	x	x
53	<u>Farehitra 2</u>	<i>Uncarina sp</i>	Pedaliaceae		
54	<u>Fatiboay</u>	<i>Argemone meCicana</i>	Papaveraceae		
55	<u>Fatidronono</u>	<i>Plagioscyphus sp</i>	Spindaceae		
56	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	x	x
57	<u>Feka</u>	<i>Hazunta modesta</i>	Apocynaceae		
58	<u>Filofilo</u>	<i>Gymnosporia linearis</i>	Celastraceae	x	
59	<u>Fio 1</u>	<i>Asparagus schumanianus</i>	Liliaceae		
60	<u>Fio 2</u>	<i>Asparagus sp 1</i>	Liliaceae		
61	<u>Fiolahy</u>	<i>Asparagus sp 2</i>	Liliaceae	x	
62	<u>Fofotse</u>	<i>Pentarthopalopilia madagascariensis</i>	Opeliaceae	x	
63	<u>Fofotse 2</u>	<i>Pentarthopalopilia perrieri</i>	Opeliaceae		
64	<u>folotse</u>	<i>Euphorbia spirifolia</i>	Euphorbiaceae		
65	<u>Folotsebetondro</u>	<i>Prosostema grandiflorum</i>	Asclepiadaceae		
66	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendron sp</i>	Verbanaceae	x	
67	<u>Forimbitike</u>	<i>Combretum sp</i>	Combretaceae		
68	<u>Fotsiloho</u>	<i>Maranthus sp</i>	Maranthaceae	x	

N°	Nom vernaculaire	Genre et espèce	Famille	A	B
69	<u>Hahomena</u>	<i>Securinega madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	x	
70	<u>Halimboro</u>	<i>Albizia polyphylla</i>	Mimosaceae	x	
71	<u>Halomboromahalao</u>	<i>Albizia arenicola</i>	Mimosaceae		
72	<u>Hasikitoke</u>	<i>Kosteletzkya diplocrater</i>	Malvaceae		
73	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	x	x
74	<u>Hazomby</u>	<i>Indigofera sp</i>	Fabaceae	x	
75	<u>Hazomena</u>	<i>phyllathus decoryanus</i>	Euphorbiaceae	x	x
76	<u>Hazonosy</u>	<i>Solanum benianum</i>	Solanaceae		
77	<u>Hazonta</u>	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	x	
78	<u>Hola</u>	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	Passifloraceae	x	
79	<u>Holaboay</u>	<i>Adenia olaboensis</i>	Spassifloraceae	x	
80	<u>Hororoke</u>	<i>Terminalia tricristata</i>	Combretaceae	x	
81	<u>Jabihy</u>	<i>Opercularia decaryi</i>	Anacardiaceae	x	x
82	<u>Kanjike</u>	<i>Dioscorea fandra</i>	Dioscoreaceae	x	
83	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	x	x
84	<u>Karembolamena</u>	<i>Dialium madagascariensis</i>	Capparidaceae	x	
85	<u>Karembolamena</u>	<i>Microstegia diotostigma</i>	Malpichiaceae	x	
86	<u>katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	x	x
87	<u>Katsakatsa</u>	<i>Sesbania aegyptica</i>	Fabaceae		
88	<u>Kelehagnitse</u>	<i>Croton geayi</i>	Euphorbiaceae	x	
89	<u>Kilembazaha</u>	<i>Cadaba grandidieri</i>	Capparidaceae		
90	<u>Kilembazaha</u>	<i>Calliandra sp</i>	Ceasalpiniaceae		
91	<u>Kililo</u>	<i>Metaporana parvifolia</i>	Convolvulaceae	x	
92	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	x	x
93	<u>Kimenamena</u>	<i>Pluchea bojeri</i>	Asteraceae		
94	<u>Kirava</u>	<i>Mimosa delicantha</i>	Mimosaceae	x	x
95	<u>Kobaintsihotse</u>	<i>Diospyros sakalavarum</i>	Ebenaceae		
96	<u>Kompitse</u>	<i>Gonocrypta grevei</i>	Asclepiadaceae	x	
97	<u>Kotake</u>	<i>Grewia calvata</i>	Tiliaceae	x	
98	<u>Kotika</u>	<i>Lawsonia alba</i>	Lythraceae		
99	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	x	x
100	<u>Lafikose</u>	<i>Diospyros latisipa</i>	Ebenaceae	x	
101	<u>Lairike</u>	<i>Abitilon sp</i>	Malvaceae	x	
102	<u>Lamonty</u>	<i>Flacourtia ramontchi</i>	Flacourtiaceae		
103	<u>Lamotimboay</u>	<i>Cerocucus dangyi</i>	Cucurbitaceae	x	
104	<u>Laro</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	x	

N°	Nom vernaculaire	Genre et espèce	Famille	A	B
105	<u>Lavarave</u>	<i>Cenecio sp</i>	Asteraceae		
106	<u>Laza</u>	<i>Cyphostema laza parvilleana</i>	Vitaceae	x	
107	<u>Lelatrandrake</u>	<i>Cissus bosseri</i>	Vitaceae		
108	<u>Lombiry</u>	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	Asclepiadaceae		
109	<u>Magnary 1</u>	<i>Dalbergia sp</i>	Meliaceae		
110	<u>Magnary 2</u>	<i>Neobeguea mahafaliensis</i>	Maliceae		
111	<u>Maintefototse 1</u>	<i>Diospyros sp</i>	Ebenaceae	x	
112	<u>Malamasafoe</u>	<i>Stapelianthus kerandrenae</i>	Ceasalpiniaceae		
113	<u>Malamasafoe</u>	<i>Stapelianthus sp</i>	Ceasalpiniaceae		
114	<u>Malimatse</u>	<i>Grewia sp 2</i>	Tiliaceae	x	
115	<u>Mampisarake</u>	<i>ECcoecaria madagascariensis</i>	Euphorbiaceae		
116	<u>Mandrembilahifolo</u>	<i>Disporidium greveanum</i>	Orchidaceae		
117	<u>Manohilatsake</u>	<i>Malleastrum sp</i>	Meliaceae		
118	<u>Mantsake</u>	<i>Enterospermum pruinatum</i>	Rubiaceae	x	x
119	<u>Maramitsatoraky</u>	<i>Vernonia pecoralis</i>	Asteraceae		
120	<u>Maroanake</u>	<i>Ocotea tricanta</i>	Loranthaceae		
121	<u>Maroseragna</u>	<i>Morenga drouhardi</i>	Morengaceae		
122	<u>Masonkara</u>	<i>Gouania sp.</i>	Rhamnaceae		
123	<u>Mavoravy</u>	<i>Corchorus trelocularis</i>	Tiliaceae		
124	<u>Mendorave</u>	<i>Albizia tulearensis</i>	Mimosaceae	x	x
125	<u>Mongy 1</u>	<i>Kalanchoe behareinsis</i>	Liliaceae	x	
126	<u>Mongy 2</u>	<i>Kalanchoe daingremontiana</i>	Liliaceae	x	
127	<u>Mongy 3</u>	<i>Kalanchoe grandidieri</i>	Liliaceae		
128	<u>Mote</u>	<i>Turrae sp2</i>	Papilionaceae		
129	<u>Nako</u>	<i>Dioscorea nako</i>	Dioscoreaceae	x	
130	<u>Nato</u>	<i>capuroni sp</i>	Sapotaceae		
131	<u>Nimo</u>	<i>Azedarachta indica</i>	Meliaceae		
132	<u>Nimo</u>	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae		
133	<u>Orchidé terrestre 1</u>	<i>Oeceoclades decaryi</i>	Orchidaceae		
134	<u>Orchidé terrestre 2</u>	<i>Oeceoclades perrieri</i>	Orchidaceae		
135	<u>Peha</u>	<i>Dicoma incana</i>	Asteraceae		
136	<u>Pisopiso</u>	<i>Kochneria madagascariensis</i>	Loranthaceae	x	
137	<u>Raketa</u>	<i>Opentia dilleri</i>	Cactacea		
138	<u>Ranga</u>	<i>Voheranga madagascariensis</i>	Asclepiadaceae	x	
139	<u>Robontsy</u>	<i>Acacia polyphylla</i>	Mimosaceae	x	x
140	<u>Roiombilahy</u>	<i>Acacia rovenae</i>	Mimosaceae	x	

N°	Nom vernaculaire	Genre et espèce	Famille	A	B
141	<u>Roiombilahy</u>	<i>Scutia murtina</i>	Rhamnaceae	x	
142	<u>Rombe</u>	<i>Commiphora rombe</i>	Burseraceae	x	x
143	<u>Rotse</u>	<i>Eugenia sakalavarum</i>	Myrtaceae		
144	<u>Roy</u>	<i>Acacia minutifolia</i>	Mimosaceae		
145	<u>Roy</u>	<i>Acacia sakalava</i>	Mimosaceae		
146	<u>Sabonto</u>	<i>Rhoupelia boivini</i>	Apocynaceae	x	
147	<u>Sagnatry</u>	<i>Thyladium laurifolium</i>	Capparidaceae		
148	<u>Sagnatry</u>	<i>Tragia tiverneana</i>	Legumineuse	x	
149	<u>Sakoa</u>	<i>Poupartia caffra</i>	Anacardiaceae		
150	<u>Sakoambanditse</u>	<i>Calopikis sp</i>	Anacardiaceae	x	x
151	<u>Sanira</u>	<i>Phyllanthus decipiens</i>	Euphorbiaceae		
152	<u>Sanirabe (Tainto)</u>	<i>Phyllanthus obovata</i>	Euphorbiaceae	x	
153	<u>Sarihisatse</u>	<i>Brewiria sp</i>	Convolvulaceae		
154	<u>Sarivomanga</u>	<i>Allaphyllus decaryi</i>	Sapindaceae		
155	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	x	x
156	<u>Satra</u>	<i>Hyphaena shatana</i>	Palmaceae		
157	<u>Satro</u>	<i>Dombeya analaveloneiensis</i>	Sterculiaceae	x	
158	<u>Satrofotsy</u>	<i>Dombeya anakaoensis</i>	Sterculiaceae		
159	<u>Savoa</u>	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae		
160	<u>Selibohoka</u>	<i>Grewia sp 3</i>	Tiliaceae		
161	<u>Sengatse</u>	<i>Commiphora simplicifolia</i>	Burseraceae	x	x
162	<u>Sohihy</u>	<i>Adina microcephala</i>	Passifloraceae		
163	<u>Somangy 1</u>	<i>Maerua filiformis</i>	Capparidaceae	x	
164	<u>Somangy 2</u>	<i>Maerua nuda</i>	Capparidaceae	x	
165	<u>Somangy 3</u>	<i>Maerua sp</i>	Capparidaceae		
166	<u>Somontsoy</u>	<i>Fernandoa madagascariensis</i>	Bignoniaceae	x	x
167	<u>Sosa</u>	<i>Dioscorea soso</i>	Dioscoreaceae		
168	<u>Tagnatagna</u>	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae		
169	<u>Tainajamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	x	
170	<u>Tainakanga</u>	<i>Albizia boivinii</i>	Mimosaceae		
171	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	x	x
172	<u>Takilotse</u>	<i>Euphorbia tragia</i>	Euphorbiaceae		
173	<u>Talikobahy</u>	<i>Terminalia monoceros</i>	Combretaceae		
174	<u>Talivorokoko</u>	<i>Terminalia seyrigei</i>	Combretaceae	x	
175	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigei</i>	Combretaceae	x	
176	<u>Tambora</u>	<i>Paederia sp</i>	Rubiaceae	x	

N°	Nom vernaculaire	Genre et espèce	Famille	A	B
177	<u>Tanatanana</u>	<i>Alchorbia sp</i>	Euphorbiaceae		
178	<u>Tanatananala</u>	<i>Grewia trifolia</i>	Tiliaceae	x	
179	<u>Tanjaka</u>	<i>OlaC sp</i>	Oleaceae	x	
180	<u>Tapisabola</u>	<i>Xerocucyos sp</i>	Rubiaceae	x	
181	<u>Tapisapisaka</u>	<i>Xerocucyos perrieri</i>	Cucurbitaceae		
182	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	x	x
183	<u>Taranta</u>	<i>Rhus perrieri</i>	Anacardiaceae		
184	<u>Taritarike</u>	<i>Leptadenia madagascariensis</i>	Asclepiadaceae		
185	<u>Tokambahatse</u>	<i>Hibiscus micranthus</i>	Malvaceae		
186	<u>Totonga</u>	<i>Aristolotchia beneri</i>	Aristolotchia	x	
187	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	x	x
188	<u>Tratriotse</u>	<i>Acacia bellula</i>	Mimosaceae	x	x
189	<u>Trenqalahy</u>	<i>Paspalum sp</i>	Poaceae		
190	<u>Try 1</u>	<i>Cynanchum compactum compactum</i>	Asclepiadaceae		
191	<u>Try 2</u>	<i>Cynanchum mahafalense</i>	Asclepiadaceae		
192	<u>Try 3</u>	<i>Cynanchum recabneanum</i>	Asclepiadaceae		
193	<u>Tsiambara</u>	<i>Leucosalpha poissonii</i>	Scrophulariaceae	x	
194	<u>Tsikirakitse</u>	<i>Bridelia parvilleana</i>	Euphorbiaceae	x	x
195	<u>Tsilaitse</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	x	
196	<u>Tsimahavagno</u>	<i>ErythroCylum pervillei</i>	Erythroxyloaceae		
197	<u>Tsinaikibo</u>	<i>Pentapetio sp</i>	Asclepiadaceae	x	
198	<u>Tsinefo</u>	<i>Ziziphus spina-christi</i>	Rhamnaceae		
199	<u>Tsingarifary</u>	<i>Cassia bandra</i>	Cesalpiniaceae		
200	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetrachanta</i>	Salvadoraceae	x	x
201	<u>Tsiongake</u>	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	Rhopalocarpaceae	x	x
202	<u>Tsipotike</u>	<i>Achyranthus apera</i>	Nyctiginiaceae	x	
203	<u>Tsivoatolake</u>	<i>ICora sp</i>	Rubiaceae		
204	<u>Tsoha</u>	<i>Citrus sauratifolia</i>	Rutaceae		
205	<u>Tsompia</u>	<i>Landolphia sp</i>	Asclepiadaceae		
206	<u>Tsompia</u>	<i>Phyllanthus angavansis</i>	Euphorbiaceae		
207	<u>vahampinde</u>	<i>Hypocrata angustifolia</i>	Hypocrataceae	x	
208	<u>Vahinamalona</u>	<i>Vanilla madagascariensis</i>	Orchidaceae	x	
209	<u>Vahobe</u>	<i>Aloe vahombe</i>	Liliaceae		
210	<u>Vahontsoy</u>	<i>Aloe divaricata</i>	Liliaceae		
211	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionnae</i>	Meliaceae	x	x
212	<u>Varomalainarety</u>	<i>Cordia ainsienis</i>	Boraginaceae		

N°	Nom vernaculaire	Genre et espèce	Famille	A	B
213	<u>Velae</u>	<i>Ipomae majungansis</i>	Convolvulaceae		
214	<u>Veoveo</u>	<i>Dioscorea sansibariensis</i>	Dioscoreaceae		
215	<u>Vinoa</u>	<i>Hibiscus bojereanus</i>	Malvaceae		
216	<u>Voafogne</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	x	
217	<u>Voafotake</u>	<i>Gardenia sp 1</i>	Rubiaceae	x	x
218	<u>Voamae</u>	<i>ViteC beravinensis</i>	Verbanaceae		
219	<u>Voamena</u>	<i>ViteC majungaeinsis</i>	Verbanaceae	x	
220	<u>Voamena</u>	<i>Vitex sp</i>	Verbanaceae		
221	<u>Volily</u>	<i>Bytneria sp</i>	Sterculiaceae	x	
222	<u>Volivaza</u>	<i>Gardenia sp 2</i>	Rubiaceae	x	x
223	<u>Volofoty</u>	<i>Aerva javanica</i>	Amaranthaceae		
224	<u>Vololo</u>	<i>Grewia sp 4</i>	Tiliaceae		
225	<u>Vontaka 1</u>	<i>Pandanus dyckiioides</i>	Pandanaceae		x
226	<u>Vontake</u>	<i>Pachypodium geayi</i>	Apocynaceae	x	
227	<u>Vontakindria</u>	<i>Pachypodium rutemgerguanium</i>	Apocynaceae	x	x
228	<u>Vory</u>	<i>Allacanthus greveanus</i>	Moraceae		
229	<u>Za</u>	<i>Adansonia za</i>	Bombacaceae		
230	<u>Tala</u>	<i>inconnue 8</i>	–		x
231	–	<i>Inconnue 1</i>	–	x	
232	–	<i>Inconnue 2</i>	–	x	
233	–	<i>Inconnue 3</i>	–	x	
234	–	<i>Inconnue 4</i>	–	x	
235	–	<i>Inconnue 5</i>	–	x	
236	–	<i>Inconnue 6</i>	–	x	
237	–	<i>inconnue 7</i>	–	x	

**Annexe X : LISTE DES ESPECES VEGETALES
RECENSEES PAR AIRE MINIMALE DE CHAQUE TYPE DE
FORETS**

N	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Forêts		
			1	2	3
1	<u>Robontsy</u>	<i>Acacia polyphylla</i>	*		
2	<u>Lairike</u>	<i>Abitilon sp</i>	*	*	*
3	<u>Roihavitse</u>	<i>Acacia ruvemae</i>	*		
4	<u>Roiombilahy</u>	<i>Acacia sp</i>	*		
5	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	*		
6	<u>Tsipotike</u>	<i>Achyranthus apera</i>	*		
7	<u>Laza</u>	<i>Cyphostema laza parvilleana</i>	*	*	
8	<u>Hola</u>	<i>Adenia sphaerocarpa</i>			*
9	<u>Halomboro</u>	<i>Albizia polyphylla</i>	*		
10	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>		*	*
11	<u>Vaho</u>	<i>Aloe millii</i>			*
12	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma patiolare</i>	*		
13	<u>Totonga</u>	<i>Aristolotchia bernerii</i>	*		
14	<u>Fio</u>	<i>Asparagus sp</i>		*	
15	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetraacantha</i>	*		
16	<u>Tsikidrakitse</u>	<i>Bridelia parvilleana</i>		*	
17	<u>Sarehasy</u>	<i>Bytneria sp</i>	*		
18	<u>Tsatsamilotse</u>	<i>Cadaba verigasda</i>		*	
19	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis greveii</i>	*	*	*

N	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Forêts		
			1	2	3
20	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendron sp</i>	*	*	
21	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	*	*	*
22	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	*	*	
23	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandidifolia</i>		*	*
24	<u>Darosike</u>	<i>Commiphora marchandidi</i>		*	
25	<u>Rombe</u>	<i>Commiphora rombe</i>		*	
26	<u>Sengatse</u>	<i>Commiphora simplicifolia</i>		*	
27	<u>Kelehaqnitse</u>	<i>Corton geayi</i>		*	
28	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	*		
29	<u>Teloravy</u>	<i>Crateva sp</i>	*		
30	<u>Kompitse</u>	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>			*
31	<u>Laza</u>	<i>Cyphostema laza parvilleana</i>			*
32	<u>Karembolamintsy</u>	<i>Dialiu madagascariensis</i>		*	
33	<u>Avoha</u>	<i>Dichrostachus humbertii</i>		*	*
34	<u>Kanjiky</u>	<i>Diocorea fandra</i>		*	
35	<u>Maintefototse 1</u>	<i>Diospyros mahafaleiensis</i>		*	*
36	<u>Nako</u>	<i>Dioscorea nako</i>		*	*
37	<u>Lafikose</u>	<i>Diospyros latisipa</i>			*
38	<u>Kobaintsihotse</u>	<i>Diospyros sakalavarum</i>	*		*
39	<u>Maintefototse 2</u>	<i>Diospyros sp</i>		*	*
40	<u>Satro</u>	<i>Dombeya analaveloneiensis</i>			*

N	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Forêts		
			1	2	3
41	<u>Mantsake</u>	<i>Enterospermum pruinatum</i>	*		*
42	<u>Angoretse</u>	<i>Euphorbia millii</i>			*
43	<u>Antso</u>	<i>Euphorbia antso</i>			*
44	<u>Famatafoty</u>	<i>Euphorbia decosei</i>		*	*
45	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>			*
46	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia onconclada</i>		*	
47	<u>Famatamena</u>	<i>Euphorbia plangiatha</i>			*
48	<u>Fandrivotse</u>	<i>Euphorbia sp</i>		*	*
49	<u>Famata</u>	<i>Euphorgia turicallii</i>		*	*
50	<u>Famatabetondro</u>	<i>Eupphorbia onconclada</i>			*
51	<u>Voafotake</u>	<i>Gardenia sp</i>			*
52	<u>Kompitse</u>	<i>Gonocrypta sp</i>		*	
53	<u>Kotake</u>	<i>Grewia calteva</i>			*
54	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia franciscana</i>		*	*
55	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia grevei</i>	*	*	*
56	<u>Tagnatagnanala</u>	<i>Grewia sp 1</i>	*	*	
57	<u>Selibohoka</u>	<i>Grewia sp 2</i>	*		
58	<u>Sakoanakoho</u>	<i>Grewia sp 3</i>		*	
59	<u>sely</u>	<i>Grewia trifolia</i>	*		
60	<u>Kapaioty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>		*	*
61	<u>Hiba</u>	<i>Rhopellinia boevini</i>			*
62	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decaryi</i>		*	*

N	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Forêts		
			1	2	3
63	<u>Vahempinde</u>	<i>Hypocrata angustifolia</i>	*		
64	<u>Hazomby</u>	<i>Indigofera sp</i>			*
65	<u>Fanqitse</u>	<i>Ipomea majungaeinis</i>		*	
66	<u>Mongy</u>	<i>Kanlanchoe behareinsis</i>			*
67	<u>Mongy</u>	<i>Kanlanchoe sp</i>			*
68	<u>Pisopiso</u>	<i>Kochneria madagascariensis</i>		*	
69	<u>Tsiambara</u>	<i>Leucosalpha poissonii</i>		*	
70	<u>Famotsihoho</u>	<i>Marantthus sp</i>		*	
71	<u>Bokabe</u>	<i>Marsdemia sp</i>	*		
72	<u>Somangy</u>	<i>Meaerua nuda</i>		*	
73	<u>Kililo</u>	<i>Metaperana sp</i>	*	*	*
74	<u>Karembola</u>	<i>Microstegia</i>			*
75	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp 1</i>	*		*
76	<u>Tanjake</u>	<i>Norhonia sp 2</i>		*	
77	<u>Tsilaitse</u>	<i>Olax sp</i>	*		
78	<u>Jabihy</u>	<i>Opercularia decaryi</i>		*	*
79	<u>Vontake</u>	<i>Pachypodium geayi</i>			*
80	<u>Vontakondria</u>	<i>Pachypodium rutemgerguanium</i>		*	*
81	<u>Tamboro</u>	<i>Paederia sp</i>	*		
82	<u>Ahibe</u>	<i>Panicum maxima</i>	*		
83	<u>Tsompia</u>	<i>Pentapetio sp</i>	*		

N	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Forêts		
			1	2	3
84	<u>Tsikembakemba</u>	<i>Phyllanthus sp</i>	*		
85	<u>Fandreandambo</u>	<i>Physenia sp</i>		*	*
86	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionnae</i>	*		
87	<u>Hazonta</u>	<i>Rhigozum madagascariensis</i>		*	*
88	<u>Sabonto</u>	<i>Roupelia bouvini</i>	*	*	
89	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	*	*	*
90	<u>Hazomena</u>	<i>Securinea madagascariensis</i>		*	
91	<u>Hazomby</u>	<i>Indigofera sp</i>			*
92	<u>Fanoqne</u>	<i>stereospermum euphoroides</i>			*
93	<u>Bakoa</u>	<i>Strychnos madagascariensis</i>			*
94	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	*	*	*
95	<u>Andriambolafotsy</u>	<i>Tabernamontanae coffeides</i>		*	
96	<u>Dango</u>	<i>Talinelle grevea</i>		*	*
97	<u>Kily</u>	<i>Tamarindis indica</i>	*		*
98	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>		*	*
99	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seiregeyi</i>	*	*	*
100	<u>Talivorokoko</u>	<i>Terminalia sp</i>		*	
101	<u>Sagnatry</u>	<i>Tragia tiverneana</i>	*		
102	<u>Farehetse</u>	<i>Uncarina grandidieri</i>		*	

N	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Forêts		
			1	2	3
103	<u>Vahenamalo</u>	<i>Vanilla madagascariensis</i>		*	
104	<u>Voamaea</u>	<i>Vitex majungaeinsis</i>	*		
105	<u>Vaheranga</u>	<i>Voheranga madagascariensis</i>		*	*
106	<u>Tapisapisaka</u>	<i>Xerocucus dangyi</i>		*	*
107	<u>Lamontimboay</u>	<i>Xerophis sp</i>	*		*
108	<u>Lahivozake</u>	<i>Sp 1</i>			*
109	<u>Fofotse</u>	<i>Sp 2</i>			*
110	<u>Tsiridambo</u>	<i>Sp 3</i>		*	
111	inconnue	<i>Sp 4</i>		*	
112	inconnue	<i>Sp 5</i>		*	
113	Inconnue	<i>Sp 6</i>		*	
114	Inconnue	<i>Sp 7</i>		*	
115	Inconnue	<i>Sp 8</i>		*	
116	Inconnue	<i>Sp 9</i>	*		
117	inconnue	<i>Sp 10</i>		*	

*: Présence

1 : Forêts galeries

2 : Forêts épineuses

3 : Forêts sèches

Annexe XI : HAUTEUR ET DIAMETRE DES ESPECES INVENTORIEES DANS LES 3 TYPES DE FORETS ETUDIEES.

Types de forêts

1: Forêts galeries, 2 : Forêts épineuses, 3 : Forêts sèches. DHP : Diamètres à la hauteur de la poitrine en centimètre. Hauteur en mètre.

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
1	1	Q1	1	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4	12
2	1	Q1	2	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.5	2
3	1	Q1	3	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	5	6
4	1	Q1	4	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	3	4
5	1	Q1	5	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	2.5
6	1	Q1	6	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	1.5	2
7	1	Q1	7	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2	1.7
8	1	Q1	8	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.7	2
9	1	Q1	9	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	6	4
10	1	Q1	10	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3	2
11	1	Q1	11	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2	1.5
12	1	Q1	12	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	5	3.5
13	1	Q1	13	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	7
14	1	Q1	14	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	5	6
15	1	Q1	15	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	2	12
16	1	Q1	16	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbanaceae	2	1.5
17	1	Q1	17	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4	5
18	1	Q1	18	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.5	4.5
19	1	Q1	19	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	2.2	4.5
20	1	Q1	20	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2.5	2.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
21	1	Q1	21	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4	5
22	1	Q1	22	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.5	4.5
23	1	Q1	23	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbanaceae	3.2	3.5
24	1	Q1	24	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	3.1	3
25	1	Q1	25	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	10	18
26	1	Q1	26	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbanaceae	2	3
27	1	Q1	27	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.1	3.5
28	1	Q1	28	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.1	2
29	1	Q1	29	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbanaceae	3	2
30	1	Q1	30	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3	3
31	1	Q1	31	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	2.5	2
32	1	Q1	32	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.4	2
33	1	Q1	33	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	7	6
34	1	Q1	34	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	3
35	1	Q1	35	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	7
36	1	Q1	36	<u>Matsake</u>	<i>Enterosperum pruinatum</i>	Rubiaceae	1.8	1.5
37	1	Q1	37	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	7	5.5
38	1	Q1	38	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	8
39	1	Q1	39	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4	6
40	1	Q1	40	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2.2	3
41	1	Q1	41	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	12	15
42	1	Q1	42	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	5	5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
43	1	Q1	43	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7	8
44	1	Q1	44	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6.5	6
45	1	Q1	45	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6.5	4
46	1	Q1	46	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6.7	5
47	1	Q1	47	<u>Avoha</u>	<i>Dyrostachys humbertii</i>	Mimosaceae	6.5	9
48	1	Q1	48	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7	5
49	1	Q1	49	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6.8	5
50	1	Q1	50	<u>Tambio</u>	<i>Inconnue</i>	Apocynaceae	7	7
51	1	Q1	51	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7.2	5
52	1	Q1	52	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	8	5.5
53	1	Q1	53	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	8	8
54	1	Q1	54	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	9	5.5
55	1	Q1	55	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7.5	5
56	1	Q1	56	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3.5	3
57	1	Q1	57	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3.5	5
58	1	Q1	58	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7	7
59	1	Q1	59	<u>Sengatse</u>	<i>Commiphora simplicifolia</i>	Burseraceae	7	10
60	1	Q1	60	<u>Vontake</u>	<i>Pachypodium geayi</i>	Apocynaceae	8	17
61	1	Q1	61	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4	5
62	1	Q1	62	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	12	7
63	1	Q1	63	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	12	7
64	1	Q1	64	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	14	10

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
65	1	Q1	65	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	15	20
66	1	Q1	66	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	15	9
67	1	Q1	67	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	8	4
68	1	Q1	68	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	8	9
69	1	Q1	69	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	1.5
70	1	Q1	70	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	2	1
71	1	Q1	71	<u>Sengatse</u>	<i>Commiphora simplicifolia</i>	Burseraceae	1.8	2
72	1	Q1	72	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2	2
73	1	Q1	73	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2.2	1
74	1	Q1	74	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Mimosaceae	2.2	2
75	1	Q1	75	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2.5	2.5
76	1	Q1	76	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3	2
77	1	Q1	77	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3	4
78	1	Q1	78	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2.8	3.5
79	1	Q1	79	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.4	1.9
80	1	Q1	80	<u>Tratriotse</u>	<i>Accacia bellula</i>	Mimosaceae	2.1	2.5
81	1	Q1	81	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	2	1
82	1	Q1	82	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.3	2
83	1	Q1	83	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.3	2.5
84	1	Q1	84	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	2
85	1	Q1	85	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.5	2
86	1	Q1	86	<u>Fandreandambo</u>	<i>Physenia sessifolia</i>	Physeniaceae	3	3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
87	1	Q1	87	<u>Matsake</u>	<i>Enterosperum pruinatum</i>	Rubiaceae	1.6	1
88	1	Q1	88	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4.5	2.5
89	1	Q1	89	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	2
90	1	Q1	90	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	2
91	1	Q1	91	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.6	2
92	1	Q1	92	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2	1.5
93	1	Q1	93	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	2
94	1	Q1	94	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Mimosaceae	3	2
95	1	Q1	95	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	6	4
96	1	Q1	96	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	3	4.4
97	1	Q1	97	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	6	5.5
98	1	Q1	98	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	5	7
99	1	Q1	99	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracatha</i>	Celastraceae	3	4.8
100	1	Q1	100	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	6.5	5
101	1	Q1	101	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	5	2.5
102	1	Q1	102	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracatha</i>	Celastraceae	6	9
103	1	Q1	103	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	2	1
104	1	Q1	104	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	3	1.5
105	1	Q1	105	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	4	2.5
106	1	Q1	106	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	3	1.4
107	1	Q1	107	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	2	1
108	1	Q1	108	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	3.5	2.3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
109	1	Q1	109	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	3.5	2
110	1	Q1	110	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	3.5	2
111	1	Q1	111	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	2.1	1.5
112	1	Q1	112	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	1.6	1
113	1	Q1	113	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	1.6	0.9
114	1	Q1	114	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	1.8	1
115	1	Q1	115	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	3	1.5
116	1	Q1	116	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	1.2	1.1
117	1	Q1	117	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	2	0.5
118	1	Q1	118	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	1.8	0.8
119	1	Q1	119	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	2.5	0.6
120	1	Q1	120	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	2.3	1
121	1	Q1	121	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	2	0.7
122	1	Q1	122	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	3	2
123	1	Q1	123	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	6	2.5
124	1	Q1	124	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	3.5	1.5
125	1	Q1	125	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	3	1.5
126	1	Q1	126	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	3.1	2.5
127	1	Q1	127	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	6.5	4
128	1	Q1	128	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	4.2	4
129	1	Q1	129	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	4	4
130	1	Q1	130	<u>Voafogna</u>	<i>Antidesma petiolare</i>	Euphorbiaceae	4	4

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
131	1	Q1	131	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	2.3	1.5
132	1	Q1	132	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rubiaceae	6.5	3.5
133	1	Q1	133	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	6.5	4.3
134	1	Q1	134	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	8	7.5
135	1	Q1	135	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	3	2.5
136	1	Q2	1	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4	12
137	1	Q2	2	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.5	2
138	1	Q2	3	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	5	6
139	1	Q2	4	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	3	4
140	1	Q2	5	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	2.5
141	1	Q2	6	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	1.5	2
142	1	Q2	7	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2	1.7
143	1	Q2	8	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.7	2
144	1	Q2	9	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	6	4
145	1	Q2	10	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3	2
146	1	Q2	11	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2	1.5
147	1	Q2	12	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	4	3
148	1	Q2	13	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	5	3.5
149	1	Q2	14	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	7
150	1	Q2	15	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	5	6
151	1	Q2	16	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	2	12
152	1	Q2	17	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbanaceae	2	1.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
153	1	Q2	18	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4	5
154	1	Q2	19	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.5	4.5
155	1	Q2	20	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	2.2	4.5
156	1	Q2	21	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2.5	2.5
157	1	Q2	22	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4	5
158	1	Q2	23	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.5	4.5
159	1	Q2	24	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbanaceae	3.2	3.5
160	1	Q2	25	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	3.1	3
161	1	Q2	26	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	10	18
162	1	Q2	27	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbanaceae	2	3
163	1	Q2	28	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.1	3.5
164	1	Q2	29	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.1	2
165	1	Q2	30	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbanaceae	3	2
166	1	Q2	31	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3	3
167	1	Q2	32	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	2.5	2
168	1	Q2	33	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.4	2
169	1	Q2	34	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	7	6
170	1	Q2	35	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	3
171	1	Q2	36	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	7
172	1	Q2	37	<u>Matsake</u>	<i>Enterosperum pruinatum</i>	Rubiaceae	1.8	1.5
173	1	Q2	38	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	7	5.5
174	1	Q2	39	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	8

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
175	1	Q2	40	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4	6
176	1	Q2	41	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2.2	3
177	1	Q2	42	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	12	15
178	1	Q2	43	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	5	5
179	1	Q2	44	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7	8
180	1	Q2	45	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6.5	6
181	1	Q2	46	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6.5	4
182	1	Q2	47	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6.7	5
183	1	Q2	48	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus herbertii</i>	Mimosaceae	6.5	9
184	1	Q2	49	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7	5
185	1	Q2	50	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6.8	5
186	1	Q2	51	<u>Tambio</u>	Inconnue	Apocynaceae	7	7
187	1	Q2	52	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7.2	5
188	1	Q2	53	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	8	5.5
189	1	Q2	54	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	8	8
190	1	Q2	55	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	9	5.5
191	1	Q2	56	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7.5	5
192	1	Q2	57	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3.5	3
193	1	Q2	58	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3.5	5
194	1	Q2	59	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7	7
195	1	Q2	60	<u>Sengatse</u>	<i>Comniphora simplicifolia</i>	Burseraceae	7	10
196	1	Q2	61	<u>Vontake</u>	<i>Pachypodium geayi</i>	Apocynaceae	8	17

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
197	1	Q2	62	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4	5
198	1	Q2	63	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	12	7
199	1	Q2	64	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	12	7
200	1	Q2	65	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	14	10
201	1	Q2	66	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	15	20
202	1	Q2	67	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	15	9
203	1	Q2	68	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	8	4
204	1	Q2	69	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	8	9
205	1	Q2	70	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	1.5
206	1	Q2	71	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	2	1
207	1	Q2	72	<u>Sengatse</u>	<i>Comniphora simplicifolia</i>	Burseraceae	1.8	2
208	1	Q2	73	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2	2
209	1	Q2	74	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2.2	1
210	1	Q2	75	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus herbertii</i>	Mimosaceae	2.2	2
211	1	Q2	76	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2.5	2.5
212	1	Q2	77	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3	2
213	1	Q2	78	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3	4
214	1	Q2	79	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2.8	3.5
215	1	Q2	80	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.4	1.9
216	1	Q2	81	<u>Tratriotse</u>	<i>Accacia bellula</i>	Mimosaceae	2.1	2.5
217	1	Q2	82	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	2	1
218	1	Q2	83	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.3	2

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
219	1	Q2	84	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.3	2.5
220	1	Q2	85	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	2
221	1	Q2	86	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.5	2
222	1	Q2	87	<u>Fandreandambo</u>	<i>Physenia sessifolia</i>	Physeniaceae	3	3
223	1	Q2	88	<u>Matsake</u>	<i>Enterosperum pruinatum</i>	Rubiaceae	1.6	1
224	1	Q2	89	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4.5	2.5
225	1	Q2	90	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	2
226	1	Q2	91	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	2
227	1	Q2	92	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.6	2
228	1	Q2	93	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2	1.5
229	1	Q2	94	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	2
230	1	Q2	95	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus herbertii</i>	Mimosaceae	3	2
231	1	Q2	96	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6	4
232	1	Q2	97	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	11	6
233	1	Q2	98	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	10	4.5
234	1	Q2	99	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	11	8
235	1	Q2	100	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	14	20
236	1	Q2	101	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	12	7.5
237	1	Q3	1	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	12	10
238	1	Q3	2	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	12	7.5
239	1	Q3	3	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	12	6
240	1	Q3	4	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	13	5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
241	1	Q3	5	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	9	7
242	1	Q3	6	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	8	4.5
243	1	Q3	7	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	9	6
244	1	Q3	8	<u>Talilafike</u>	<i>Terminalia tricristata</i>	Combretaceae	17	12
245	1	Q3	9	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.5	3.5
246	1	Q3	10	<u>Talilafike</u>	<i>Terminalia tricristata</i>	Combretaceae	20	21
247	1	Q3	11	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	6.5
248	1	Q3	12	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	4	8
249	1	Q3	13	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	3.5
250	1	Q3	14	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	3	4
251	1	Q3	15	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	6	6
252	1	Q3	16	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	6	6
253	1	Q3	17	<u>Tsatsamilotse</u>	<i>Cadaba verigada</i>	caparidaceae	2	2
254	1	Q3	18	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	2.8	2
255	1	Q3	19	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	3	1.2
256	1	Q3	20	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	2	3
257	1	Q4	1	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.2	2
258	1	Q4	2	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.2	1.5
259	1	Q4	3	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.3	1.5
260	1	Q4	4	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.2	1.5
261	1	Q4	5	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.1	2
262	1	Q4	6	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	2.5	6

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
263	1	Q4	7	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus herbertii</i>	Mimosaceae	3	4
264	1	Q4	8	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.1	2
265	1	Q4	9	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	3
266	1	Q4	10	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	1.5
267	1	Q4	11	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	2.5
268	1	Q4	12	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	2.2
269	1	Q4	13	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.8	2.5
270	1	Q4	14	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6	3
271	1	Q4	15	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6	2.5
272	1	Q4	16	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6	2.5
273	1	Q4	17	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	2	1
274	1	Q4	18	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	4	4
275	1	Q4	19	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	2.2	6
276	1	Q4	20	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	2.5	5
277	1	Q4	21	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	2.5	2
278	1	Q4	22	<u>Karembolamintsy</u>	<i>Dialium madagascariensis</i>	Cesalpiniaceae	3.2	3
279	1	Q4	23	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracatha</i>	Celastraceae	2	3.5
280	1	Q4	24	<u>Karembolamintsy</u>	<i>Dialium madagascariensis</i>	Cesalpiniaceae	2.5	2
281	1	Q4	25	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.6	2
282	1	Q4	26	<u>Somangy</u>	<i>Maerua nuda</i>	Capparidaceae	2	1
283	1	Q4	27	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	12	17
284	1	Q4	28	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	13	10

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
285	1	Q4	29	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	13	7.5
286	1	Q4	30	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	16	21
287	1	Q4	31	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	18	17
288	1	Q4	32	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	20	21
289	1	Q4	33	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	22	45
290	1	Q4	34	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	15	16
291	1	Q4	35	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	11	10
292	1	Q4	36	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	9.5	4.5
293	1	Q4	37	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	9
294	1	Q4	38	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	12	13
295	1	Q4	39	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	2
296	1	Q4	40	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2	1.5
297	1	Q4	41	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.2	2
298	1	Q4	42	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2	1
299	1	Q4	43	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2	1
300	1	Q4	44	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	1.5
301	1	Q4	45	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3	2.5
302	1	Q4	46	<u>Mantsake</u>	<i>Entrespermum prinosum</i>	Rubiaceae	2	2.5
303	1	Q4	47	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	9	5
304	1	Q4	48	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	5	2.5
305	1	Q4	49	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	15	13
306	1	Q4	50	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	8	8

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
307	1	Q4	51	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	3
308	1	Q4	52	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	14	3
309	1	Q4	53	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	2
310	1	Q4	54	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3.5	3
311	1	Q4	55	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	4
312	1	Q4	56	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	7	4
313	1	Q4	57	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	10	7.5
314	1	Q4	58	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	5	5
315	1	Q4	59	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	3.5
316	1	Q4	60	<u>Mantsake</u>	<i>Entrespermum prinosum</i>	Rubiaceae	2.5	3
317	1	Q4	61	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	5	5
318	1	Q4	62	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	3	2.5
319	1	Q4	63	<u>Tsikdrakitse</u>	<i>Bridelia sp.</i>	Euphorbiaceae	2.5	3
320	1	Q4	64	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	12	9
321	1	Q4	65	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	7	10
322	1	Q4	66	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7.2	6
323	1	Q5	1	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7	5
324	1	Q5	2	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	9	9
325	1	Q5	3	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	3
326	1	Q5	4	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	10	7
327	1	Q5	5	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7	5.5
328	1	Q5	6	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	7.3	3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
329	1	Q5	7	<u>Tsikdrakitse</u>	<i>Bridelia sp.</i>	Euphorbiaceae	3	3.5
330	1	Q5	8	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	10	7
331	1	Q5	9	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	10	7.5
332	1	Q5	10	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	9	3.5
333	1	Q5	11	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	5	3.2
334	1	Q5	12	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6	5.2
335	1	Q5	13	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	10	8
336	1	Q5	14	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	2.5	9
337	1	Q5	15	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	9	4.5
338	1	Q5	16	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	8	4.5
339	1	Q5	17	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	11	10
340	1	Q5	18	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	10	6.3
341	1	Q5	19	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	10	7
342	1	Q5	20	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6	7.5
343	1	Q5	21	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.2	1
344	1	Q5	22	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2	1
345	1	Q5	23	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.5	1.2
346	1	Q5	24	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.2	1.3
347	1	Q5	25	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	2
348	1	Q5	26	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2	1
349	1	Q5	27	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	1.3
350	1	Q5	28	<u>Tsikdrakitse</u>	<i>Bridelia sp.</i>	Euphorbiaceae	2.1	1.3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
351	1	Q5	29	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.1	1
352	1	Q5	30	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	3	1.5
353	1	Q5	31	<u>Plante inconnue 1</u>	<i>Inconnue</i>	Inconnue	2	1
354	1	Q5	32	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.1	1
355	1	Q5	33	<u>Plante inconnue 1</u>	<i>Inconnue</i>	Inconnue	2	
356	1	Q5	34	<u>Plante inconnue 1</u>	<i>Inconnue</i>	Inconnue	2	1.2
357	1	Q5	35	<u>Plante inconnue 2</u>	<i>Inconnue</i>	Inconnue	2.3	1.3
358	1	Q5	36	<u>Volizaza</u>	<i>Gardenia sp</i>	Rubiaceae	1.5	1.5
359	1	Q5	37	<u>Kelehagnitse</u>	<i>Croton geayi</i>	Euphorbiaceae	1.6	1
360	1	Q5	38	<u>Tratriotse</u>	<i>Accacia bellula</i>	Mimosaceae	1.5	4
361	1	Q5	39	<u>Plante inconnue 1</u>	<i>Inconnue</i>	Inconnue	2.15	3
362	1	Q5	40	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3	1.5
363	1	Q5	41	<u>Voafotake</u>	<i>Gardenia sp</i>	Rubiaceae	2	1
364	1	Q5	42	<u>Plante inconnue 1</u>	<i>Inconnue</i>	Inconnue	2.5	2
365	1	Q5	43	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.3	1.5
366	1	Q5	44	<u>Plante inconnue 1</u>	<i>Inconnue</i>	Inconnue	2	1
367	1	Q5	45	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	1.3
368	1	Q5	46	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2.8	1.5
369	1	Q5	47	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.9	
370	1	Q5	48	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	2
371	1	Q5	49	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	2	1.5
372	1	Q5	50	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	1.9	1

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
373	1	Q5	51	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4	5
374	1	Q5	52	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	11	19
375	1	Q5	53	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3.5	4
376	1	Q5	54	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	3	2
377	1	Q5	55	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	2.5	2.5
378	1	Q5	56	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	16	30
379	1	Q5	57	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	20	35
380	1	Q5	58	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracatha</i>	Celastraceae	3	6
381	1	Q5	59	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	4	3
382	1	Q5	60	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	3.5	3
383	1	Q5	61	<u>Fale</u>	<i>Inconnue</i>	Tiliaceae	3.5	2.5
384	1	Q5	62	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracatha</i>	Celastraceae	2	5.5
385	1	Q5	63	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	10	7
386	1	Q5	64	<u>Mantsake</u>	<i>Entrespermum prinosum</i>	Rubiaceae	3.4	2.5
387	1	Q5	65	<u>Tratriotse</u>	<i>Accacia bellula</i>	Mimosaceae	20	43
388	1	Q5	66	<u>Tsikidrakitse</u>	<i>Bridelia sp.</i>	Euphorbiaceae	1.2	1
389	1	Q5	67	<u>Malimatse</u>	<i>Grewia sp</i>	Tiliaceae	2.8	2
390	1	Q5	68	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2	10
391	1	Q5	69	<u>Tainjazamena</u>	<i>Acalypha decaryana</i>	Euphorbiaceae	2	1.3
392	1	Q5	70	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2	1
393	1	Q5	71	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2.3	1.2
394	1	Q5	72	<u>Lamontimboay</u>	<i>Xerophis sp</i>	Rubiaceae	2.1	1.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
395	1	Q5	73	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	1
396	1	Q5	74	<u>kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	1.8	1
397	1	Q5	75	<u>Tsilaitse</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	2	1.5
398	1	Q5	76	<u>Fandreandambo</u>	<i>Physenia sessifolia</i>	Physeniaceae	2	3
399	1	Q5	77	<u>Tsikembakamba</u>	<i>Phyllanthus sp</i>	Euphorbiaceae	2.5	0.9
400	1	Q5	78	<u>Tsikembakamba</u>	<i>Phyllanthus sp</i>	Euphorbiaceae	2.1	2
401	1	Q5	79	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	2	1.5
402	1	Q5	80	<u>Tsikidrakitse</u>	<i>Bridelia sp.</i>	Euphorbiaceae	2.5	2
403	1	Q5	81	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	1.8	1
404	1	Q5	82	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	1.2	1
405	1	Q5	83	<u>Kapikanakoho</u>	<i>Inconnue</i>	Tiliaceae	2.2	1.5
406	1	Q5	84	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	1.5	1.5
407	1	Q5	85	<u>Tsikidrakitse</u>	<i>Bridelia sp.</i>	Euphorbiaceae	3	2
408	1	Q5	86	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	1.7	2
409	1	Q5	87	<u>Mantsake</u>	<i>Entrespermum prinosum</i>	Rubiaceae	2.2	2
410	1	Q5	88	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	1.5	2
411	1	Q5	89	<u>Darosike</u>	<i>Commiphora marchandii</i>	Burseraceae	2	2
412	1	Q5	90	<u>Mantsadrano</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	2.5	2
413	1	Q5	91	<u>Mantsake</u>	<i>Entrespermum prinosum</i>	Rubiaceae	2	2
414	1	Q5	92	<u>Mantsake</u>	<i>Entrespermum prinosum</i>	Rubiaceae	2	1
415	1	Q5	93	<u>Volizaza</u>	<i>Gardenia sp</i>	Rubiaceae	1.3	1
416	1	Q5	94	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	1.1	1

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
417	1	Q5	95	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	5	4
418	1	Q5	96	<u>Sely</u>	<i>Grewia trifolia</i>	Tiliaceae	5	2
419	1	Q5	97	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	2.5
420	1	Q5	98	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	5
421	1	Q5	99	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	3.25	2.5
422	1	Q5	100	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	3	3
423	1	Q5	101	<u>Fale</u>	Inconnue	Tiliaceae	3	3
424	1	Q5	102	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	4	6
425	1	Q5	103	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracatha</i>	Celastraceae	4.5	7
426	1	Q5	104	<u>Tsikidrakitse</u>	<i>Bridelia sp.</i>	Euphorbiaceae	3	2.5
427	1	Q5	105	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	3	3
428	1	Q5	106	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracatha</i>	Celastraceae	3	4.5
429	1	Q5	107	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	19	29
430	1	Q5	108	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4.2	3
431	1	Q5	109	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	10	6
432	1	Q5	110	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	4.5	5.5
433	1	Q5	111	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	7	5
434	1	Q5	112	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	3	2
435	1	Q5	113	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Capparidaceae	3	2.5
436	1	Q5	114	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2.5	5
437	1	Q5	115	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	2.5
438	1	Q5	116	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	3	2

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
439	1	Q5	117	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	7	9.5
440	1	Q5	118	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	4	2.5
441	1	Q5	119	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	5	3.5
442	1	Q5	120	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	11	10.5
443	1	Q5	121	<u>Karembolamintsy</u>	<i>Dialium madagascariensis</i>	Cesalpiniaceae	2.8	2.5
444	1	Q5	122	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	1
445	1	Q5	123	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	1.8	1
446	1	Q5	124	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	1.5	1.5
447	1	Q5	125	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	1.3
448	1	Q5	126	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracatha</i>	Celastraceae	1.2	0.9
449	1	Q5	127	<u>Valiandro</u>	<i>Quivisianthe papionae</i>	Meliaceae	1.62	0.5
450	1	Q5	128	<u>Tratriotse</u>	<i>Accacia bellula</i>	Mimosaceae	1.5	0.6
451	1	Q5	129	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	1
452	1	Q5	130	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	3	1.5
453	1	Q5	131	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	2.9	1.6
454	1	Q5	132	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2	0.9
455	1	Q5	133	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	2	1.3
456	1	Q5	134	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.6	0.4
457	1	Q5	135	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2	1.5
458	1	Q5	136	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Tiliaceae	2.1	1.1
459	2	Q1	1	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	4	6
460	2	Q1	2	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	6	11

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
461	2	Q1	3	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	4.5	10
462	2	Q1	4	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	8	11
463	2	Q1	5	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	20	14
464	2	Q1	6	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	7.5	12
465	2	Q1	7	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	10	12
466	2	Q1	8	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	7.5	12
467	2	Q1	9	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	6	12
468	2	Q1	10	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	5	13
469	2	Q1	11	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	7	9
470	2	Q1	12	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4.5	8
471	2	Q1	13	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	6	9
472	2	Q1	14	<u>Talilafike</u>	<i>Terminalia tricristata</i>	Combretaceae	12	17
473	2	Q1	15	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	3.5	3.5
474	2	Q1	16	<u>Talilafike</u>	<i>Terminalia tricristata</i>	Combretaceae	2.1	20
475	2	Q1	17	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	6.5	4
476	2	Q1	18	<u>Kotipoka</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	8	4
477	2	Q1	19	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	3.5	4
478	2	Q1	20	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	4	3
479	2	Q1	21	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Malvaceae	6	6
480	2	Q1	22	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	6	6
481	2	Q1	23	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	3	2
482	2	Q1	24	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	6	2.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
483	2	Q1	25	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	4	3
484	2	Q1	26	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	3	4
485	2	Q1	27	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	2.5	4
486	2	Q1	28	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	2.5	3.8
487	2	Q1	29	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	3	6
488	2	Q1	30	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	2.5	6
489	2	Q1	31	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	2.5	6
490	2	Q1	32	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	4	4
491	2	Q1	33	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	6	2.2
492	2	Q1	34	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	5	2.5
493	2	Q1	35	<u>Karembolamintsy</u>	<i>Dialium madagascariensis</i>	Opeliaceae	3	3.2
494	2	Q1	36	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracantha</i>	Celastraceae	3.5	2
495	2	Q1	37	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	5.5	4
496	2	Q1	38	<u>Lafikosy</u>	<i>Diospyros latispa</i>	Ebenaceae	10	4.2
497	2	Q1	39	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	8	5
498	2	Q1	40	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	6	5
499	2	Q1	41	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	8	4
500	2	Q1	42	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	2.5	2.8
501	2	Q1	43	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	3.5	3
502	2	Q1	44	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.5	3
503	2	Q1	45	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	3.6	4.25
504	2	Q2	1	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	7.5	4

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
505	2	Q2	2	<u>Vontakondria</u>	<i>Pachypodium rutemberguanum</i>	Apocynaceae	11	3
506	2	Q2	3	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	7.5	5
507	2	Q2	4	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	2.15	6
508	2	Q2	5	<u>Lafikosy</u>	<i>Diospyros latispa</i>	Ebenaceae	7	3
509	2	Q2	6	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	7.5	3
510	2	Q2	7	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	7	6
511	2	Q2	8	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4.3	5
512	2	Q2	9	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	3.5	4
513	2	Q2	10	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	5.5	5
514	2	Q2	11	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	9	5
515	2	Q2	12	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	6	5
516	2	Q2	13	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	7.5	6
517	2	Q2	14	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3.7	4
518	2	Q2	15	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	2.5	3
519	2	Q2	16	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	10	5
520	2	Q2	17	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	8.5	5
521	2	Q2	18	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	9	5
522	2	Q2	19	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	4.5	6
523	2	Q2	20	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	4.5	2.5
524	2	Q2	21	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	9	7
525	2	Q2	22	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3.2	5
526	2	Q2	23	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	2.5	5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
527	2	Q2	24	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	6.5	5
528	2	Q2	25	<u>Hola</u>	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	Passifloraceae	7	2
529	2	Q2	26	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4.5	6
530	2	Q2	27	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	5.2	4
531	2	Q2	28	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4.2	4
532	2	Q2	29	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Combretaceae	5.1	5
533	2	Q2	30	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	11.5	7
534	2	Q2	31	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	2.6	4
535	2	Q2	32	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	5.5	7.5
536	2	Q2	33	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	3.5	4.5
537	2	Q3	1	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	4	5
538	2	Q3	2	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	6	5
539	2	Q3	3	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	6	7
540	2	Q3	4	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	2.5	3
541	2	Q3	5	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	5	3.5
542	2	Q3	6	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6.5	5
543	2	Q3	7	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	3.1	10
544	2	Q3	8	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6.5	4
545	2	Q3	9	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	5.4	6
546	2	Q3	10	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	4	4
547	2	Q3	11	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3	3
548	2	Q3	12	<u>Darosike</u>	<i>Commiphora marchandii</i>	Burseraceae	3.5	3.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
549	2	Q3	13	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4.5	4
550	2	Q3	14	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3.7	4.5
551	2	Q3	15	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3	3
552	2	Q3	16	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4.5	5
553	2	Q3	17	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6	5
554	2	Q3	18	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	12	5.5
555	2	Q3	19	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	7	6
556	2	Q3	20	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5.3	3
557	2	Q3	21	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5.2	3.5
558	2	Q3	22	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	4
559	2	Q3	23	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	6	5
560	2	Q3	24	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	5	6
561	2	Q3	25	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	7.5	5
562	2	Q3	26	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	4	6
563	2	Q3	27	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	6.3	5
564	2	Q3	28	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	13	8
565	2	Q3	29	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	4
566	2	Q3	30	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	2.5	3
567	2	Q3	31	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3.5	7
568	2	Q3	32	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	5	7.5
569	2	Q3	33	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	5.5	7.5
570	2	Q3	34	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3	4

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
571	2	Q3	35	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Malvaceae	3.5	4
572	2	Q3	36	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	2.5	3
573	2	Q4	1	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6	3.5
574	2	Q4	2	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	4.3	5
575	2	Q4	3	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	10.5	7
576	2	Q4	4	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	4.2	4
577	2	Q4	5	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4	3
578	2	Q4	6	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3.5	3
579	2	Q4	7	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3.7	3.5
580	2	Q4	8	<u>Darosike</u>	<i>Commiphora marchandii</i>	Burseraceae	7.2	5
581	2	Q4	9	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	3.5	5
582	2	Q4	10	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	4.8	5
583	2	Q4	11	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	3.4	4
584	2	Q4	12	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.5	3.5
585	2	Q4	13	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	5.5	4
586	2	Q4	14	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	4	4.5
587	2	Q4	15	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	5.5	4
588	2	Q4	16	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	3	3.5
589	2	Q4	17	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	9.5	7.5
590	2	Q4	18	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	7.5	5
591	2	Q4	19	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	8.5	5.5
592	2	Q4	20	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	1.8	1.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
593	2	Q4	21	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	10.5	9
594	2	Q4	22	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	9.5	9.3
595	2	Q4	23	<u>Vontake</u>	<i>Pachypodium rutemberguanum</i>	Apocynaceae	9.5	3
596	2	Q4	24	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4.2	4
597	2	Q4	25	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.7	5
598	2	Q4	26	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.8	4
599	2	Q4	27	<u>Rombe</u>	<i>Commiphora rombe</i>	Burseraceae	10	6
600	2	Q4	28	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.8	5
601	2	Q4	29	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2.8	4
602	2	Q4	30	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.3	3
603	2	Q4	31	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decary</i>	Rubiaceae	12.5	7
604	2	Q4	32	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.1	3.5
605	2	Q5	1	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.5	3
606	2	Q5	2	<u>Rombe</u>	<i>Commiphora rombe</i>	Burseraceae	11.5	6
607	2	Q5	3	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4.5	4
608	2	Q5	4	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	2.7	4
609	2	Q5	5	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	2.5	3.5
610	2	Q5	6	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2.9	4.2
611	2	Q5	7	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	5	5.5
612	2	Q5	8	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3	5
613	2	Q5	9	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.7	3.6
614	2	Q5	10	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	5.2	5.3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
615	2	Q5	11	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.6	3.2
616	2	Q5	12	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	3.8	5
617	2	Q5	13	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	3.9	4.5
618	2	Q5	14	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.1	4.5
619	2	Q5	15	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	4.5	5
620	2	Q5	16	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decary</i>	Rubiaceae	12	6.5
621	2	Q5	17	<u>Rombe</u>	<i>Commiphora rombe</i>	Burseraceae	10	6.6
622	2	Q5	18	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	3.6	4.5
623	2	Q5	19	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	7.2	6
624	2	Q5	20	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3	4
625	2	Q5	21	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	3.2	3.6
626	2	Q5	22	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.8	5
627	2	Q5	23	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.7	4
628	2	Q5	24	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4.2	5
629	2	Q5	25	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.8	5
630	2	Q5	26	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3	3
631	2	Q5	27	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.5	4
632	2	Q5	28	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.7	4.5
633	2	Q5	29	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.1	5
634	2	Q5	30	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	5.3	6
635	2	Q5	31	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.2	5
636	2	Q5	32	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.9	4.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
637	2	Q5	33	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	5.6	6
638	2	Q5	34	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	5.6	4.5
639	2	Q5	35	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	3.2	3
640	2	Q5	36	<u>Sengatse</u>	<i>Commiphora simplicifolia</i>	Burseraceae	5.3	4
641	2	Q5	37	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	5.2	6.6
642	2	Q5	38	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	5.2	5
643	2	Q5	39	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	5	6
644	2	Q5	40	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	5	3
645	2	Q5	41	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	6.3	5
646	2	Q5	42	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	3.1	3.5
647	2	Q5	43	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	6.2	6.6
648	2	Q5	44	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	3.1	5
649	2	Q5	45	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	3.5	6
650	2	Q5	46	<u>Katrafay</u>	<i>Cedroloopsis grevei</i>	Rutaceae	9.5	8
651	2	Q5	47	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	2.8	5
652	2	Q5	48	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	0.4	1.7
653	2	Q5	49	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	4.9	4
654	2	Q5	50	<u>Kitohitohy</u>	<i>Euphorbia sp</i>	Euphorbiaceae	0.9	2.9
655	2	Q5	51	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	1.9	2.5
656	2	Q5	52	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	1.4	2
657	2	Q5	53	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	14	8
658	2	Q5	54	<u>Somangy</u>	<i>Maerua filiformis</i>	Brassicaceae	1.5	2.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
659	2	Q5	55	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2.7	4
660	2	Q5	56	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.4	2.5
661	2	Q5	57	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2.1	3
662	2	Q5	58	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	5.5	6
663	2	Q5	59	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5.5	5
664	2	Q5	60	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	2.3	4.7
665	2	Q5	61	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decary</i>	Rubiaceae	5	5
666	2	Q5	62	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	1.2	1.6
667	2	Q5	63	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2.9	4
668	2	Q5	64	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.5	5
669	2	Q5	65	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	10	5.2
670	2	Q5	66	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	3.6	5
671	2	Q5	67	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6.7	3
672	2	Q5	68	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.4	2
673	2	Q5	69	<u>Sabonto</u>	<i>Roupelia boivini</i>	Apocynaceae	1.1	2.2
674	2	Q5	70	<u>Sabonto</u>	<i>Roupelia boivini</i>	Apocynaceae	1.1	2
675	2	Q5	71	<u>Tsikidrakitse</u>	<i>Bridelia sp</i>	Euphorbiaceae	0.7	2
676	2	Q5	72	<u>Kapaiopoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	4.4	4.5
677	2	Q5	73	<u>Vontakondria</u>	<i>Pachypodium rutembergvanum</i>	Apocynaceae	12	5
678	2	Q5	74	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.2	1.7
679	2	Q5	75	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.9	2
680	2	Q5	76	<u>Jabihy</u>	<i>Opercularia decary</i>	Anacardiaceae	16.5	6.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
681	2	Q5	77	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	1.2	2
682	2	Q5	78	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	3.7	3
683	2	Q5	79	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	2.8	3
684	2	Q5	80	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	2.9	3
685	2	Q5	81	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	6.2	5.5
686	2	Q5	82	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	4.2	6
687	2	Q5	83	<u>Andriambolafotsy</u>	<i>Tabernaemontana coffeoides</i>	Euphorbiaceae	0.9	1.7
688	2	Q5	84	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	8.3	2.5
689	2	Q5	85	<u>Tsikidrakitse</u>	<i>Bridelia sp</i>	Euphorbiaceae	0.9	2
690	2	Q5	86	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decary</i>	Rubiaceae	2.1	2.2
691	2	Q5	87	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	0.9	1.6
692	2	Q5	88	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	2.6	3
693	2	Q5	89	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	1.7	2.5
694	2	Q5	90	<u>Somangy</u>	<i>Maerua filiformis</i>	Brassicaceae	1.5	4
695	2	Q5	91	<u>Fandrivotse</u>	<i>Euphorbia sp</i>	Euphorbiaceae	2.5	1.8
696	2	Q5	92	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.9	5
697	2	Q5	93	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	7.1	5
698	2	Q5	94	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	3.4	4.5
699	2	Q5	95	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	11	6
700	2	Q5	96	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	6.2	3
701	2	Q5	97	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	2.7	3
702	2	Q5	98	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	1.3	2

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
703	2	Q5	99	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	2.1	2.5
704	2	Q5	100	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	0.7	1.7
705	2	Q5	101	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2.3	2
706	2	Q5	102	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6.1	2.5
707	2	Q5	103	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	3.4	3
708	2	Q5	104	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	2.9	3
709	2	Q5	105	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Malvaceae	4.4	4.5
710	2	Q5	106	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	4.2	5
711	2	Q5	107	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6.7	4
712	2	Q5	108	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	7.8	4.5
713	2	Q5	109	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	14.5	6
714	2	Q5	110	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3.6	4
715	2	Q5	111	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4.7	3
716	2	Q5	112	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3	2.5
717	2	Q5	113	<u>Kitohitohy</u>	<i>Euphorbia sp</i>	Euphorbiaceae	1.1	2
718	2	Q5	114	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	4.1	3
719	2	Q5	115	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	8.5	4.5
720	2	Q5	116	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.1	2
721	2	Q5	117	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	1.5	3
722	2	Q5	118	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.2	1.5
723	2	Q5	119	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decary</i>	Rubiaceae	12	5
724	2	Q5	120	<u>Avoha</u>	<i>Dychrostachus humbertii</i>	Fabaceae	0.7	2

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
725	2	Q5	121	<u>Fandrivotse</u>	<i>Euphorbia sp</i>	Euphorbiaceae	11.5	6
726	2	Q5	122	<u>Taraby</u>	<i>Commiphora brevicalyx</i>	Burseraceae	10	5
727	2	Q5	123	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	4.7	5.5
728	2	Q5	124	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.5	1.5
729	2	Q5	125	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	10.5	7
730	2	Q5	126	<u>Forimbitike</u>	<i>Clerodendrum sp</i>	Verbenaceae	0.5	1.4
731	2	Q5	127	<u>Tratramborondreo</u>	<i>Grewia leucophylla</i>	Malvaceae	0.9	1.8
732	2	Q5	128	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.8	4
733	2	Q5	129	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.9	1.5
734	2	Q5	130	<u>Pisopiso</u>	<i>Kochneria madagascariensis</i>	Lythraceae	0.4	1.7
735	2	Q5	131	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.8	2
736	2	Q5	132	<u>Pisopiso</u>	<i>Kochneria madagascariensis</i>	Lythraceae	0.5	1.8
737	2	Q5	133	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.2	2
738	2	Q5	134	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.4	1.3
739	2	Q5	135	<u>Jabihy</u>	<i>Opercularia decary</i>	Anacardiaceae	6.2	3.5
740	2	Q5	136	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.8	1.7
741	2	Q5	137	<u>Mantsake</u>	<i>Enterspermum prunosum</i>	Rubiaceae	0.9	1.8
742	2	Q5	138	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.7	1.75
743	2	Q5	139	<u>Pisopiso</u>	<i>Kochneria madagascariensis</i>	Lythraceae	0.7	2
744	2	Q5	140	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.5	1.7
745	2	Q5	141	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	2.3	2
746	2	Q5	142	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.8	2

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
747	2	Q5	143	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	1.5	1.9
748	2	Q5	144	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.2	2.2
749	2	Q5	145	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.4	5
750	2	Q5	146	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	0.6	2
751	2	Q5	147	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.9	2.5
752	2	Q5	148	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	2.4	3
753	2	Q5	149	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	1.4	1.3
754	2	Q5	150	<u>Satro</u>	<i>Dombeya analaveloneinsis</i>	Malvaceae	5	6
755	2	Q5	151	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	3.5	18
756	2	Q5	152	<u>Tsikidraitse</u>	<i>Bridelia sp</i>	Euphorbiaceae	3	6.5
757	2	Q5	153	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	3.6	20
758	2	Q5	154	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	3	3
759	2	Q5	155	<u>Sabonto</u>	<i>Roupelia boivini</i>	Apocynaceae	5	4
760	2	Q5	156	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	10	6
761	2	Q5	157	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	15.5	7
762	2	Q5	158	<u>Akaly</u>	<i>Crateva excelsa</i>	Brassicaceae	3	3
763	2	Q5	159	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	5
764	2	Q5	160	<u>Tsingilofilo</u>	<i>Azima tetracantha</i>	Celastraceae	4	4.5
765	2	Q5	161	<u>Sengatse</u>	<i>Commiphora simplicifolia</i>	Burseraceae	6	4.1
766	2	Q5	162	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.5	5
767	2	Q5	163	<u>Bakoa</u>	<i>Strychnos madagascariensis</i>	Loganiaceae	7.5	7
768	3	Q1	1	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3	3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
769	3	Q1	2	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6	9
770	3	Q1	3	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	4	4
771	3	Q1	4	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	1.3	4
772	3	Q1	5	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	3.5	5
773	3	Q1	6	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	3	3.5
774	3	Q1	7	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	3	4
775	3	Q1	8	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	5.5	7
776	3	Q1	9	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	5	8.5
777	3	Q1	10	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	4	2.7
778	3	Q1	11	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4.5	3.9
779	3	Q1	12	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	7	4.2
780	3	Q1	13	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	6.5	2.7
781	3	Q1	14	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	5	2.6
782	3	Q1	15	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	9	8.1
783	3	Q1	16	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	7	9
784	3	Q1	17	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	4	5.2
785	3	Q1	18	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	4.5	3.5
786	3	Q1	19	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	3.5	5
787	3	Q1	20	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	6.5
788	3	Q1	21	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4	6.5
789	3	Q1	22	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3	3
790	3	Q1	23	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4	4.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
791	3	Q1	24	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	6
792	3	Q1	25	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5.5	12
793	3	Q1	26	<u>Karembola</u>	<i>Microsteira diostigma</i>	Malpichiaceae	3	2
794	3	Q1	27	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3.7	3.5
795	3	Q1	28	<u>Lafikase</u>	<i>Diospyros latispa</i>	Ebenaceae	3	9
796	3	Q1	29	<u>Taly</u>	<i>Terminalia seyrigeyii</i>	Combretaceae	3.1	2.8
797	3	Q1	30	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	6	6.5
798	3	Q1	31	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	3
799	3	Q1	32	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3.2	4
800	3	Q1	33	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	6
801	3	Q1	34	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	6
802	3	Q1	35	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	5
803	3	Q1	36	<u>Sasavy</u>	<i>Salvadora angustifolia</i>	Salvadoraceae	11	22
804	3	Q2	1	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3	5.3
805	3	Q2	2	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3.5	5.2
806	3	Q2	3	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	5	7.5
807	3	Q2	4	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4	5
808	3	Q2	5	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	4	3
809	3	Q2	6	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3	2.5
810	3	Q2	7	<u>Angoretse</u>	<i>Euphorbia milii</i>	Euphorbiaceae	1	7
811	3	Q2	8	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	8	18
812	3	Q2	9	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	5.5	3.4

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
813	3	Q2	10	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	6	3.2
814	3	Q2	11	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	3.5	2.6
815	3	Q2	12	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	2.2	3.4
816	3	Q2	13	<u>Famatabetondro</u>	<i>Euphorbia rutemberguanum</i>	Euphorbiaceae	3.5	4.4
817	3	Q2	14	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	4.5	3.9
818	3	Q2	15	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	6.5	11
819	3	Q2	16	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	3.5	3.2
820	3	Q2	17	<u>Antso</u>	<i>Euphorbia antso</i>	Euphorbiaceae	6	7.5
821	3	Q2	18	<u>Avoha</u>	<i>Dichrostachys humbertii</i>	Mimosaceae	6.5	9
822	3	Q2	19	<u>Avoha</u>	<i>Dichrostachys humbertii</i>	Mimosaceae	2.2	2
823	3	Q2	20	<u>Avoha</u>	<i>Dichrostachys humbertii</i>	Mimosaceae	3	2
824	3	Q2	21	<u>Bakoa</u>	<i>Strychnos madagascariensis</i>	Loganiaceae	3	2
825	3	Q2	22	<u>Bakoa</u>	<i>Strychnos madagascariensis</i>	Loganiaceae	7	7.5
826	3	Q2	23	<u>Bakoa</u>	<i>Strychnos madagascariensis</i>	Loganiaceae	10	12
827	3	Q2	24	<u>Bakoa</u>	<i>Strychnos madagascariensis</i>	Loganiaceae	1.8	0.3
828	3	Q2	25	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decaryi</i>	Rubiaceae	3	1.8
829	3	Q2	26	<u>Beholitse</u>	<i>Hymenodactyon decaryi</i>	Rubiaceae	2.2	1.2
830	3	Q2	27	<u>Dango</u>	<i>Tallinela grevea</i>	Portulacaceae	4	4
831	3	Q2	28	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	3	3
832	3	Q2	29	<u>Daro</u>	<i>Commiphora aprevalii</i>	Burseraceae	2	1.5
833	3	Q2	30	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	2.5	2.5
834	3	Q2	31	<u>Daromangily</u>	<i>Commiphora grandifolia</i>	Burseraceae	1.5	1.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
835	3	Q2	32	<u>Fandreandambo</u>	<i>Physenia sessifolia</i>	Physenaceae	3	2.3
836	3	Q2	33	<u>Fandreandambo</u>	<i>Physenia sessifolia</i>	Physenaceae	2.1	3
837	3	Q2	34	<u>Fanogne</u>	<i>Stereospermum sp</i>	Bignoniaceae	5	4.3
838	3	Q2	35	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	7	9
839	3	Q2	36	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	10	31
840	3	Q2	37	<u>Fantsiolotse</u>	<i>Alluaudia procera</i>	Didieraceae	8	4.3
841	3	Q2	38	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2.1	1
842	3	Q2	39	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	20	60
843	3	Q2	40	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	2	2.5
844	3	Q2	41	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	4
845	3	Q2	42	<u>Vontakondria</u>	<i>Pachypodium rutemberguanum</i>	Apocynaceae	8	35
846	3	Q2	43	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	2
847	3	Q2	44	<u>Vontakondria</u>	<i>Pachypodium rutemberguanum</i>	Apocynaceae	8	15
848	3	Q2	45	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	2
849	3	Q2	46	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3.5	2
850	3	Q2	47	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	4	3
851	3	Q2	48	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	4	4
852	3	Q2	49	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	3
853	3	Q2	50	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	10	15
854	3	Q2	51	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	2	3.8
855	3	Q2	52	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	4	3.5
856	3	Q2	53	<u>Vontakondria</u>	<i>Pachypodium rutemberguanum</i>	Apocynaceae	10	30

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
857	3	Q2	54	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	5	6
858	3	Q2	55	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	2
859	3	Q2	56	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	4
860	3	Q2	57	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	5	5
861	3	Q2	58	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	2.1	2.5
862	3	Q3	1	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2	2.3
863	3	Q3	2	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	4	3.5
864	3	Q3	3	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	6	5
865	3	Q3	4	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5	3
866	3	Q3	5	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5	3.5
867	3	Q3	6	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2	1
868	3	Q3	7	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	3	1.6
869	3	Q3	8	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2	4.3
870	3	Q3	9	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	9	4.3
871	3	Q3	10	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	6	4.3
872	3	Q3	11	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	7	4.3
873	3	Q3	12	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	7	4.3
874	3	Q3	13	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	10	4.3
875	3	Q3	14	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2	4.3
876	3	Q3	15	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	4.5	4.3
877	3	Q3	16	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	3.5	4.3
878	3	Q3	17	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5.5	4.3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
879	3	Q3	18	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	1.8	4.3
880	3	Q3	19	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5	4.3
881	3	Q3	20	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5	4.3
882	3	Q3	21	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2.5	4.3
883	3	Q3	22	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	4	4.3
884	3	Q3	23	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	3.5	4.3
885	3	Q3	24	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	3	2
886	3	Q3	25	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2.5	5
887	3	Q3	26	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2	0.9
888	3	Q3	27	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.6	0.4
889	3	Q3	28	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	6	6.5
890	3	Q3	29	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	6
891	3	Q3	30	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	6
892	3	Q3	31	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	5
893	3	Q3	32	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	5
894	3	Q3	33	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	8	5
895	3	Q3	34	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	8
896	3	Q3	35	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	9	5
897	3	Q3	36	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	4
898	3	Q3	37	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	4	5
899	3	Q3	38	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	3
900	3	Q3	39	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	3.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
901	3	Q3	40	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	2	2.5
902	3	Q3	41	<u>Vontakondria</u>	<i>Pachypodium rutemberguanum</i>	Apocynaceae	3	16
903	3	Q3	42	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbiaceae	3	7
904	3	Q3	43	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	10	17
905	3	Q3	44	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia laro</i>	Euphorbia	2.5	3
906	3	Q3	45	<u>Vontakondria</u>	<i>Pachypodium rutemberguanum</i>	Apocynaceae	3	14
907	3	Q3	46	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	4	4
908	3	Q3	47	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	5
909	3	Q3	48	<u>Fatra</u>	<i>Terminalia fatrae</i>	Combretaceae	3	2
910	3	Q3	49	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Ptaeroxylaceae	3.5	5
911	3	Q3	50	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	8	5
912	3	Q3	51	<u>Tainkafotse</u>	<i>Grewia franciscana</i>	Tiliaceae	6	4
913	3	Q3	52	<u>Kotake</u>	<i>Grewia calvata</i>	Tiliaceae	2.2	1.5
914	3	Q3	53	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	8
915	3	Q3	54	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	9	5
916	3	Q3	55	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Ptaeroxylaceae	5	4
917	3	Q3	56	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernadiaceae	2.1	1
918	3	Q3	57	<u>Famata</u>	<i>Euphorbia turicalii</i>	Euphorbiaceae	2	1
919	3	Q3	58	<u>Hazonta</u>	<i>Rygozum madagascariensis</i>	Bignoniaceae	10	1
920	3	Q3	59	<u>Mantsake</u>	<i>Norhonia sp</i>	Oleaceae	1.8	1
921	3	Q3	60	<u>Satro</u>	<i>Dombeya analaveloneinsis</i>	Sterculiaceae	6	5
922	3	Q4	1	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	10	12.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
923	3	Q4	2	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	7	5.5
924	3	Q4	3	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2.4	1.2
925	3	Q4	4	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	3.2	2
926	3	Q4	5	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2.3	1.5
927	3	Q4	6	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2	0.5
928	3	Q4	7	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.8	0.5
929	3	Q4	8	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	4	3
930	3	Q4	9	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	7.5	5
931	3	Q4	10	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	15	16
932	3	Q4	11	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	13	16.5
933	3	Q4	12	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	15	16.5
934	3	Q4	13	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2	0.7
935	3	Q4	14	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	6.5	5.5
936	3	Q4	15	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2	1
937	3	Q4	16	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	3	1.6
938	3	Q4	17	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2.1	1.6
939	3	Q4	18	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	5	4.5
940	3	Q4	19	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	2	1
941	3	Q4	20	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.8	0.9
942	3	Q4	21	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.7	1.5
943	3	Q4	22	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.6	0.5
944	3	Q4	23	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	5	3.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
945	3	Q4	24	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	6	3.5
946	3	Q4	25	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	6	4
947	3	Q4	26	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	1.7	1
948	3	Q4	27	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	11	13
949	3	Q4	28	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	3	1.8
950	3	Q4	29	<u>Hazombalala</u>	<i>Suregada chauvetiae</i>	Euphorbiaceae	4	2.5
951	3	Q4	30	<u>Hazomby</u>	<i>Indigofera sp</i>	Fabaceae	2.5	4.3
952	3	Q4	31	<u>Hazomby</u>	<i>Indigofera sp</i>	Fabaceae	2	4.3
953	3	Q4	32	<u>Hazomena</u>	<i>Securinenga madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	3	4.3
954	3	Q5	1	<u>Hazomena</u>	<i>Securinenga madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	5.5	4.3
955	3	Q5	2	<u>Hazomena</u>	<i>Securinenga madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	6	4.3
956	3	Q5	3	<u>Hazomena</u>	<i>Securinenga madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	4.5	4.3
957	3	Q5	4	<u>Hazomena</u>	<i>Securinenga madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	2	4.3
958	3	Q5	5	<u>Hazomena</u>	<i>Securinenga madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	5	4.3
959	3	Q5	6	<u>Hazomena</u>	<i>Securinenga madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	4	4.3
960	3	Q5	7	<u>Hazomena</u>	<i>Securinenga madagascariensis</i>	Euphorbiaceae	4.5	4.3
961	3	Q5	8	<u>Hiba</u>	<i>Rhoupellina boivinii</i>	Apocynaceae	2	4.3
962	3	Q5	9	<u>Hola</u>	<i>Adenia olaboensis</i>	Passifloraceae	7.5	3.5
963	3	Q5	10	<u>Hola</u>	<i>Adenia olaboensis</i>	Passifloraceae	4.5	3
964	3	Q5	11	<u>Hola</u>	<i>Adenia olaboensis</i>	Passifloraceae	3.3	2
965	3	Q5	12	<u>Jabihy</u>	<i>Operculycaria decaryi</i>	Anacardiaceae	7	4.3
966	3	Q5	13	<u>Jabihy</u>	<i>Operculycaria decaryi</i>	Anacardiaceae	1.6	4.3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
967	3	Q5	14	<u>Jabihy</u>	<i>Operculycaria decaryi</i>	Anacardiaceae	7	4.3
968	3	Q5	15	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	4	3.5
969	3	Q5	16	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	6	5
970	3	Q5	17	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5	3
971	3	Q5	18	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5	3.5
972	3	Q5	19	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2	1
973	3	Q5	20	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	3	1.6
974	3	Q5	21	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2	4.3
975	3	Q5	22	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	9	4.3
976	3	Q5	23	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	6	4.3
977	3	Q5	24	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	7	4.3
978	3	Q5	25	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	7	4.5
979	3	Q5	26	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	10	5.3
980	3	Q5	27	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2	5.3
981	3	Q5	28	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	4.5	4.3
982	3	Q5	29	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	3.5	4.3
983	3	Q5	30	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5.5	3.5
984	3	Q5	31	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	1.8	5
985	3	Q5	32	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5	3
986	3	Q5	33	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	5	3.5
987	3	Q5	34	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2.5	6
988	3	Q5	35	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	4	1.6

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
989	3	Q5	36	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	3.5	4.3
990	3	Q5	37	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	6.5	4.3
991	3	Q5	38	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	3	3.5
992	3	Q5	39	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	3	5
993	3	Q5	40	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	4	3
994	3	Q5	41	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	7	3.5
995	3	Q5	42	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	2.5	5.4
996	3	Q5	43	<u>Kapaipoty</u>	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae	1.5	1.6
997	3	Q5	44	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	12	4.3
998	3	Q5	45	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	8	4.5
999	3	Q5	46	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	11	19
1000	3	Q5	47	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3.5	5
1001	3	Q5	48	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	5	4
1002	3	Q5	49	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	5	3.5
1003	3	Q5	50	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3	2
1004	3	Q5	51	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2	1.3
1005	3	Q5	52	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	6.5	3.5
1006	3	Q5	53	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.3	1.5
1007	3	Q5	54	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	6	6.5
1008	3	Q5	55	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	7	8
1009	3	Q5	56	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	6	5
1010	3	Q5	57	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4	2.5

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
1011	3	Q5	58	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	5	2.8
1012	3	Q5	59	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	3	2
1013	3	Q5	60	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2	1
1014	3	Q5	61	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	2.5	1
1015	3	Q5	62	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4	3
1016	3	Q5	63	<u>Katrafay</u>	<i>Cedrolopsis grevei</i>	Rutaceae	4	2.5
1017	3	Q5	64	<u>Kobaintsihotse</u>	<i>Diospyros sakalavarum</i>	Ebenaceae	1.7	1
1018	3	Q5	65	<u>Kobaintsihotse</u>	<i>Diospyros sakalavarum</i>	Ebenaceae	4	1.5
1019	3	Q5	66	<u>Kobaintsihotse</u>	<i>Diospyros sakalavarum</i>	Ebenaceae	2.5	1.3
1020	3	Q5	67	<u>Kobaintsihotse</u>	<i>Diospyros sakalavarum</i>	Ebenaceae	7	5.1
1021	3	Q5	68	<u>Kobaintsihotse</u>	<i>Diospyros sakalavarum</i>	Ebenaceae	1.75	0.4
1022	3	Q5	69	<u>Kobaintsihotse</u>	<i>Diospyros sakalavarum</i>	Ebenaceae	4	2.4
1023	3	Q5	70	<u>Kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	20	36
1024	3	Q5	71	<u>kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	18	50
1025	3	Q5	72	<u>kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	8	10
1026	3	Q5	73	<u>kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	10	28
1027	3	Q5	74	<u>kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	4.5	7.5
1028	3	Q5	75	<u>kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	3	5.3
1029	3	Q5	76	<u>kily</u>	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	12	16
1030	3	Q5	77	<u>Kotake</u>	<i>Grewia calvata</i>	Tiliaceae	2.2	1.5
1031	3	Q5	78	<u>Kotake</u>	<i>Grewia calvata</i>	Tiliaceae	4	4.3
1032	3	Q5	79	<u>Kotake</u>	<i>Grewia calvata</i>	Tiliaceae	2	4.3

N°	Forets	Quadrat	Pied	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Hauteur	DHP
1033	3	Q5	80	<u>Kotake</u>	<i>Grewia calvata</i>	Tiliaceae	2	4.3
1034	3	Q5	81	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2	4.3
1035	3	Q5	82	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	6.5	3
1036	3	Q5	83	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2.8	1.3
1037	3	Q5	84	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	2.8	1
1038	3	Q5	85	<u>Kotipoke</u>	<i>Grewia grevei</i>	Tiliaceae	3.2	1.5
1039	3	Q5	86	<u>Lamotimboay</u>	<i>Xerophis sp</i>	Rubiaceae	2.1	0.9
1040	3	Q5	87	<u>Lamotimboay</u>	<i>Xerophis sp</i>	Rubiaceae	4	2
1041	3	Q5	88	<u>Laza</u>	<i>Cyphostemma laza parvifolia</i>	Vitaceae	6	3.5
1042	3	Q5	89	<u>Laza</u>	<i>Cyphostemma laza parvifolia</i>	Vitaceae	13	17
1043	3	Q5	90	<u>Laza</u>	<i>Cyphostemma laza parvifolia</i>	Vitaceae	2.4	1.5
1044	3	Q5	91	<u>Laza</u>	<i>Cyphostemma laza parvifolia</i>	Vitaceae	2	1
1045	3	Q5	92	<u>Laza</u>	<i>Cyphostemma laza parvifolia</i>	Vitaceae	6	4.4
1046	3	Q5	93	<u>Maintifototse</u>	<i>Grewia tuleariensis</i>	tiliaceae	2	4.3
1047	3	Q5	94	<u>Maintifototse</u>	<i>Grewia tuleariensis</i>	tiliaceae	2	4.3
1048	3	Q5	95	<u>Maintifototse</u>	<i>Grewia tuleariensis</i>	tiliaceae	2.5	4.3
1049	3	Q5	96	<u>Maintifototse</u>	<i>Grewia tuleariensis</i>	tiliaceae	2.5	4.3
1050	3	Q5	97	<u>Maintifototse</u>	<i>Grewia tuleariensis</i>	tiliaceae	2	4.3
1051	3	Q5	98	<u>Maintifototse</u>	<i>Grewia tuleariensis</i>	tiliaceae	5	4.3
1052	3	Q5	99	<u>Maintifototse</u>	<i>Grewia tuleariensis</i>	tiliaceae	3.5	4.3

Annexe XII : REPARTITION DES ESPECES SUIVIES DURANT LES OBSERVATIONS PHENOLOGIQUES PAR PLACETTE DE CHAQUE COUVERTURE FORESTIERE.

* : Présence

n°	Famille	Genre et espèce	Nom vernaculaire	N° des placettes											
				Forêts galeries				Forêts épineuses				Forêts sèches			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Anacardiaceae	<i>Opercuaria decaryi</i>	<u>Jabihy</u>					*	*		*	*	*	*	
		<i>Calopikis sp</i>	<u>Sakoamanditse</u>									*	*	*	
2	Apocynaceae	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	<u>Vontakindria</u>					*	*	*		*		*	
		<i>Pachypodium geayi</i>	<u>Vontake</u>					*	*		*	*			
3	Bignoniaceae	<i>Stereospermum ephoroides</i>	<u>Mahafanogne</u>					*			*	*	*	*	
		<i>Fernandoa madagascariensis</i>	<u>Somintsoy</u>	*			*				*				
		<i>Rhigozum madagascariensis</i>	<u>Hazonta</u>	*	*	*				*	*				
4	Burseraceae	<i>Commiphora aprevalii</i>	<u>Daro</u>	*			*	*	*	*	*	*	*	*	
		<i>Commiphora brevicalyx</i>	<u>Taraby</u>					*	*	*	*	*	*	*	
		<i>Commiphora simplicifolia</i>	<u>Sengatse</u>							*			*		
		<i>Commiphora rombe</i>	<u>Rombe</u>	*				*	*	*	*	*	*	*	
		<i>Commiphora marchandii</i>	<u>Darosiky</u>		*	*					*	*	*	*	
5	Cesalpiniaceae	<i>Tamarindus indica</i>	<u>Kily</u>	*	*	*	*								
6	Combretaceae	<i>Terminalia fatrae</i>	<u>Fatra</u>			*		*	*	*	*	*	*	*	
		<i>Terminalia seyrigii</i>	<u>Taly</u>	*	*	*				*	*				
7	Didieraceae	<i>Alluaudia procera</i>	<u>Fantsiolotse</u>					*	*	*	*				
8	Eubenaceae	<i>Dyospiros sakalavarum</i>	<u>Kobaitsihotse</u>	*											

n°	Famille	Genre et espèce	Nom vernaculaire	N° des placettes											
				Forêts galeries				Forêts épineuses				Forêts sèches			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
9	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucallii</i>	<u>Famata</u>	*	*	*	*	*		*					
		<i>Euphorbia enterophora</i>	<u>Famatafoty</u>					*	*		*				
		<i>Syregada chauvetiae</i>	<u>Hazombalala</u>	*	*	*	*	*		*	*			*	*
		<i>Euphorbia onconclada</i>	<u>Famatabetondro</u>					*	*			*			
		<i>Phyllanthus decoryanus</i>	<u>Hazomena</u>					*	*		*	*		*	*
		<i>Givotia madagascariensis</i>	<u>Farafatse</u>											*	
		<i>Bridelia parvilleana</i>	<u>Tsikirakitse</u>	*											
10	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<u>Kapaipoty</u>			*		*	*	*	*	*	*		*
11	Physeniaceae	<i>Physena sessiliflora</i>	<u>Fandriandambo</u>	*											
12	Loganiaceae	<i>Strychos madagascariensis</i>	<u>Bakoa</u>		*		*						*	*	*
13	Meliaceae	<i>Quivisianthe papionae</i>	<u>Valiandro</u>	*			*								
14	Mimosaceae	<i>Mimosa delicanta</i>	<u>Kirava</u>												
		<i>Albizzia tulearensis</i>	<u>Mendorave</u>										*		*
		<i>Albizzia sp</i>	<u>Avoha</u>							*		*	*	*	*
		<i>Acacia bellula</i>	<u>Tratsiotse</u>	*	*	*	*								
		<i>Acacia polyphylla</i>	<u>Robontsy</u>				*								
15	Pedaliaceae	<i>Uncarina grandidieri</i>	<u>Farehitra</u>					*		*		*			
16	Portulacaceae	<i>Tallinella grevea</i>	<u>Dango</u>		*	*							*		*
17	Rutaceae	<i>Cedrelopsis grevei</i>	<u>Katrafay</u>		*		*	*	*	*	*	*		*	*
18	Rhopalocarpaceae	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	<u>Tsiongake</u>	*	*	*	*						*		*

n°	Famille	Genre et espèce	Nom vernaculaire	N° des placettes											
				Forêts galeries				Forêts épineuses				Forêts sèches			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
19	Rubiaceae	<i>Hymenodactyon decaryi</i>	<u>Beholitse</u>					*	*	*					
		<i>Enterospermum pruinatum</i>	<u>Mantsake</u>									*	*		
		<i>Gardenia sp1</i>	<u>Voafotake</u>											*	
		<i>Gardenia sp2</i>	<u>Volivaza</u>											*	
20	Salvadoraceae	<i>Azima tetrachanta</i>	<u>Filofilo</u>	*	*	*									
		<i>Salvadora angustifolia</i>	<u>Sasavy</u>	*	*	*	*	*			*				
21	Sapindaceae	<i>Macpersonia gracilis</i>	<u>Anakaraka</u>						*						
22	Tiliaceae	<i>Grewia franciscana</i>	<u>Tainkafotse</u>	*	*	*	*	*		*	*	*			
		<i>Grewia grevei</i>	<u>Kotipoke</u>	*			*				*	*	*	*	*
		<i>Grewia leucophylla</i>	<u>Tratramborondreo</u>			*	*								
		<i>Inconnue 8</i>	<u>Tala</u>									*			*
Nombre d'espèce recensée par placette :				18	14	15	15	16	12	16	16	15	14	16	16
Nombre de pieds suivis par placette :				142	69	63	87	142	146	168	153	145	120	77	103

Annexe XIII : IDENTITE, LOCALITE ET DONNEES MORPHOMETRIQUES CARACTERISTIQUES DES ESPECES CAPTUREES

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
1	Forêts galeries	063C-0A91	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	48	32.9	90	152	23	32
2	Forêts galeries	0647-CC0B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	53	32.3	98	147	24	39.8
3	Forêts galeries	064B-B6B4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	46	32.5	83	152	23.5	32
4	Forêts galeries	064B-B9C7	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	38	32.6	90	135	18.3	22
5	Forêts galeries	064B-BD80	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	32.8	110	120	21.5	20
6	Forêts galeries	064B-CF89	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	44	32	83	157	22.6	30
7	Forêts galeries	064B-D783	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	24	28	60	123	16.8	18
8	Forêts galeries	064B-DBF4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	64	33.4	100	145	19.3	27
9	Forêts galeries	064B-E56A	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	54	36.4	100	142	20.8	32
10	Forêts galeries	064B-E654	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	45	33.6	97	140	20.8	29
11	Forêts galeries	064C-A58C	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	58	37.6	110	152	24.2	30.5
12	Forêts galeries	064C-A8AB	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	70	34.6	97	157	22.8	30
13	Forêts galeries	064C-AABF	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	78	36.4	100	160	23.2	31
14	Forêts galeries	064C-B61B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	38	33.5	62	146	21	30
15	Forêts galeries	064C-B8A4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	29	31.6	78	125	19.6	31.5
16	Forêts galeries	064C-C684	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	45	32.8	100	130	21.2	29.3
17	Forêts galeries	064C-C7F7	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	50	39	108	116	19.6	32
18	Forêts galeries	064C-C80D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	32	31.5	85	120	20.7	30.5
19	Forêts galeries	064C-CFAA	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	32	32.6	75	110	19.4	25.8
20	Forêts galeries	064C-D42A	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	37	30.6	73	147	21.6	32

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
21	Forêts galleries	064C-D7BF	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	45	34.7	87	139	23.3	30
22	Forêts galleries	064C-D86E	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	58	36.8	90	125	21.7	31
23	Forêts galleries	064C-DBB1	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	35	30.8	72	110	20.3	27
24	Forêts galleries	0652-B71E	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	44	31.6	86	120	20.3	31
25	Forêts galleries	0652-BF6A	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	48	34.2	102	130	19.8	31.8
26	Forêts galleries	0652-C187	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	60	34.2	110	155	22.9	22.9
27	Forêts galleries	0658-5716	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	44	33.4	78	90	20.8	32
28	Forêts galleries	0658-57C6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	33	34.9	80	115	21.5	28
29	Forêts galleries	0658-57EA	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	56	34.1	90	148	30	22.3
30	Forêts galleries	0658-5D67	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	55	33	85	144	30	22.7
31	Forêts galleries	0658-6A40	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	42	30.9	74	144	22.2	28
32	Forêts galleries	0658-6E81	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	52	32.5	83	148	23.7	30.5
33	Forêts galleries	0658-F7F6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	51.5	32.6	80	142	22.6	31
34	Forêts galleries	0659-2687	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42	32.7	73	132	21.1	27.5
35	Forêts galleries	0659-2B25	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	41	32.1	82	145	24.9	30.5
36	Forêts galleries	0659-5DEC	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	43	33.7	80	144	23.3	29
37	Forêts galleries	0659-5F23	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	52	33.3	85	137	23.7	31
38	Forêts galleries	0659-6ECC	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	62	34	95	155	23.8	31
39	Forêts galleries	0659-77EB	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42.5	31.8	84	145	21.1	29
40	Forêts galleries	0659-88F6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	31.6	86	151	22.4	29.5
41	Forêts galleries	0659-9698	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	46.5	30.7	90	154	20.9	29
42	Forêts galleries	0659-9919	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	39	29.4	82	154	23.4	30.3

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
43	Forêts galleries	0659-9961	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	30	31	82	141	21.2	26.3
44	Forêts galleries	0659-9972	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	36	31.2	79.5	139	20.8	28
45	Forêts galleries	0659-9FC3	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	38	29.7	80	145	20.1	29
46	Forêts galleries	0659-A48C	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	43	32.7	85	143	21.6	29.8
47	Forêts galleries	0659-A5A6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	52	32.6	92	159	23.7	31
48	Forêts galleries	0659-A76F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	50	32.2	90	155	21.2	28.5
49	Forêts galleries	0659-A7F1	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	51	32.7	90	161	22.5	30.5
50	Forêts galleries	0659-AACE	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	43	31.9	82	143	22.6	28
51	Forêts galleries	0659-ACE1	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	45	32.5	88.5	145	23	29.3
52	Forêts galleries	0659-AE93	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	53	33.1	89.5	155	20.6	29.8
53	Forêts galleries	0659-AE95	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	41	29.8	82	152	21.3	31
54	Forêts galleries	0659-B1DE	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	49.5	34.3	74	148	23.3	31
55	Forêts galleries	0659-B8D8	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	52	32	84	137	21.9	29
56	Forêts galleries	0659-BA27	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	55	33	85	144	22.7	30.5
57	Forêts galleries	0659-BD41	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40.5	31.2	90	130	22.2	28
58	Forêts galleries	0659-BFF0	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	35	30	83	135	22.4	30
59	Forêts galleries	0659-C0B3	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	46.5	34.4	110	160	20.9	25
60	Forêts galleries	0659-C0B9	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42	33	92	163	21.9	32.8
61	Forêts galleries	0659-C153	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	39.5	33.5	100	144	22.4	24
62	Forêts galleries	0659-C91E	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	45	32	87	142	21.6	30
63	Forêts galleries	0659-CC85	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	54.5	33.5	93	154	23.9	30
64	Forêts galleries	0659-D0EF	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	63	33	108	158	24.3	27

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
65	Forêts galleries	0659-D129	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	23	29.7	80	144.1	20.1	28.9
66	Forêts galleries	0659-D356	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	31.5	30.1	78	141	20.9	30
67	Forêts galleries	0659-D54B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	44	35	97	140	23.7	32
68	Forêts galleries	0659-D600	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	29	33	75	115	19	31.5
69	Forêts galleries	0659-D802	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	24	30.5	75	115	18.6	28
70	Forêts galleries	0659-D9E0	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	52	33.4	95	145	22.8	31
71	Forêts galleries	0659-DA1E	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	41	32.5	87	135	21.8	31.5
72	Forêts galleries	0659-DEF1	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	40	32.4	94	135	22	32
73	Forêts galleries	0659-F4A0	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	32.2	80	146	22.9	30
74	Forêts galleries	0659-F697	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42	32.5	82	140	21.9	30
75	Forêts galleries	0659-FABF	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	32	32.4	80	135	19.6	27
76	Forêts galleries	065A-04F2	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	37	32.5	75	135	20.6	31
77	Forêts galleries	065A-0D32	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	45	32	95	120	32.5	23.2
78	Forêts galleries	065A-157C	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	35	34.3	95	137	31	20.2
79	Forêts galleries	065A-1C0D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	31	32.8	84	137	19.5	26
80	Forêts galleries	065A-1EA6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	39	33.9	82	148	20.6	30
81	Forêts galleries	065A-24D8	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	33.5	32	87	144.5	21.5	28
82	Forêts galleries	065A-24F6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	41.5	32.7	88	145	22.7	30
83	Forêts galleries	065A-2617	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	39	31.7	85	140	23	28
84	Forêts galleries	065A-2AB0	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	47	33	91	159	22.4	31
85	Forêts galleries	065A-2C39	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	45	32.7	90	150	22.4	28.5
86	Forêts galleries	065A-2C6A	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	45	33.7	82	163	23.8	33

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
87	Forêts galleries	065A-2C77	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	48	33.3	83	154	23	32.5
88	Forêts galleries	065A-2E56	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	53	33.6	100	149	19.5	17.5
89	Forêts galleries	065A-2FD5	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	52	36	100	140	22.3	19
90	Forêts galleries	065A-3067	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	33	31.2	80	140	28.5	21.5
91	Forêts galleries	065A-30C7	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	78	33.9	105	158	23.1	29.5
92	Forêts galleries	065A-32A8	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	35	32.6	73	134	21.1	28
93	Forêts galleries	065A-32AB	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	44	30.1	97	135	19.6	28.5
94	Forêts galleries	065A-3342	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	41	31.3	68	135	21.3	28.5
95	Forêts galleries	065A-33A5	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	30	29.7	80	145	20	29
96	Forêts galleries	065A-34F8	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	75	35.9	105	145	22.5	27
97	Forêts galleries	065A-35D6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	70	35.8	100	150	22.6	31
98	Forêts galleries	065A-3A0D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	33	32.9	75	132	18	22
99	Forêts galleries	065A-3A5F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	35	33	76	135	18.3	21
100	Forêts galleries	065A-3B74	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	41	34.5	90	145	20.1	32
101	Forêts galleries	065A-3DC0	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	38	32.9	76	140	18.5	22
102	Forêts galleries	067B-774F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	34	81	145	19	32
103	Forêts galleries	067B-8437	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	32	31.7	70	123	17.4	18
104	Forêts galleries	067B-858A	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	45	35	95	148	21.9	32
105	Forêts galleries	067B-85A3	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	39	33.8	88	140	20.5	30
106	Forêts galleries	067B-85AC	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	47	35	89	140	22	31
107	Forêts galleries	067B-8BE5	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	41	34.9	90	140	21	31
108	Forêts galleries	067B-8D9D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	64	34.5	95	147	22	31

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
109	Forêts galeries	067B-9453	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	43.5	34.5	95	145	21.7	31.5
110	Forêts galeries	067B-9522	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	41	35.2	92	132	21	31
111	Forêts galeries	067B-997B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	34	32	75	120	19	29
112	Forêts galeries	067B-A805	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	31	31.5	82	120	17	26
113	Forêts galeries	067B-A815	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	40	34.9	87	135	21.9	31
114	Forêts galeries	0681-0953	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	31	31	83	125	17	26
115	Forets geries	1011206	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12	22.9	49	72	12.6	17
116	Forets geries	1021206	<i>Mus musculus</i>	Femelle	11.8	25.6	48.8	68.9	12.7	14
117	Forets geries	1151106	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.9	24	44.6	72	12.5	13.9
118	Forets geries	1181106	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12	25.2	51	73	10.9	16
119	Forets geries	2151106	<i>Mus musculus</i>	Femelle	8	22.2	43	70	9.1	15
120	Forets geries	2171106	<i>Mus musculus</i>	Mâle	8.9	23.8	45	70.2	11.6	14.9
121	Forets geries	2181106	<i>Mus musculus</i>	Mâle	11.7	22.5	48.7	71.7	12.6	16.8
122	Forets geries	3177706	<i>Mus musculus</i>	Mâle	13.6	27.4	60.9	75.8	12.3	16
123	Forets geries	3181106	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.8	24.4	45	71.9	11.9	13.8
124	Forets geries	4171106	<i>Mus musculus</i>	Mâle	16	24	45	75	9.2	14.7
125	Forets geries	4181106	<i>Mus musculus</i>	Femelle	15.7	24	44.8	74.7	9.2	15
126	Forets geries	5181106	<i>Mus musculus</i>	Mâle	11.9	25.9	48.8	69.1	12.7	14
127	Forets geries	6181106	<i>Mus musculus</i>	Femelle	7.2	20.5	33.8	55.1	9.8	15.5
128	Forets geries	0627-3A5F	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	82.8	43.8	113.6	0	20	16.6
129	Forets geries	0627-BD80	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	65.2	39.7	89.6	0	20.4	16.9
130	Forets geries	063B-0953	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	91.3	41.4	142.9	0	20.4	17

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
131	Forets geries	063B-24F6	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	76.6	41.3	110	0	16.7	15.4
132	Forets geries	063B-3067	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	68	39.8	90.6	0	20.8	16
133	Forets geries	063B-3A0D	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	98	41.2	92	150	20.5	31
134	Forets geries	063B-77EB	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	84	47.8	127	230	22.4	31
135	Forets geries	063B-B61B	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	78.9	42.1	100.3	0	20.9	16.5
136	Forets geries	063B-E56A	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	91	40.8	143.8	0	20.7	17
137	Forets geries	063C-2687	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	67.6	39.7	89.6	0	20.2	17
138	Forets geries	063C-57EA	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	80.5	43	112.9	0	20	17
139	Forets geries	063C-F697	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	81.5	43.3	117.5	195	21.9	29
140	Forets geries	0645-0D32	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	82.5	44.2	100.8	0	19.6	16.4
141	Forets geries	0645-2C77	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	159	48.1	103	185	23.6	39
142	Forets geries	0645-3DC0	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	80	42.1	109.6	0	21.4	17
143	Forets geries	0645-5D67	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	66.9	39.8	87.2	0	20.1	17
144	Forets geries	0645-CC0B	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	79.8	42.1	100.9	0	20.8	16.9
145	Forets geries	0645-CC85	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	115	49.7	131	225	20.9	30
146	Forets geries	0647-6ECC	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	25	49.4	135	194	24.9	34
147	Forets geries	0647-B1DE	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	89.6	41.2	142.6	0	20.3	17
148	Forets geries	0647-BD80	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	115.5	49.7	131	225	20.9	30
149	Forets geries	064C-AEF6	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	93	42.5	92	178	24.5	35
150	Forets geries	0652-5BCB	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	113.5	49.5	107	214	21.8	33
151	Forets geries	0652-A807	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	105.5	48.7	126	215	23.6	35
152	Forets geries	0659-0A97	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	112.7	49.7	131	225	20.9	30

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
153	Forets geries	0659-2AFD	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	94.7	44.4	135	195	20	28
154	Forets geries	0659-A94A	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	115.6	49.7	131	225	20.9	30
155	Forets geries	0659-B0F7	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	102	45.4	117	212	22.2	29
156	Forets geries	0659-C9D8	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	105.5	48.7	126	215	23.6	35
157	Forets geries	0659-D745	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	106	41	95	136	22.1	31.5
158	Forets geries	0659-DE47	<i>Macrotarsomys</i>	Femelle	18	34.1	75	136	18.4	28.5
159	Forets geries	0659-DF75	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	160	48.1	103	185	23.6	39
160	Forets geries	0659-DFD3	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	114.6	49.7	131	225	20.9	30
161	Forets geries	0659-F8C0	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	91	46.4	120	201	21.5	34
162	Forets geries	065A-02C0	<i>Macrotarsomys</i>	Mâle	18	32.3	75	113	16.6	26
163	Forets geries	065A-05E3	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	65	47.8	123	219	18.6	30
164	Forets geries	065A-2E50	<i>Eliurus myoxinus</i>		23	31.6	55	120	20.6	25
165	Forets geries	065A-3302	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	90	46.4	120	201	21.4	34
166	Forets geries	065A-37B7	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	118	48.2	104	216	24.5	35
167	Forets geries	065A-382A	<i>Macrotarsomys</i>	Femelle	23	35.1	72	180	18.1	28
168	Forets geries	065A-3990	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	111.5	43.5	97	164	21.7	32
169	Forets geries	067B-A716	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	106	41	95	136	22.1	31.5
170	Forets geries	0681-04F2	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	75	46.6	130	202	21	32.5
171	Forets geries	0681-157C	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	102	45.4	117	212	22.2	29
172	Forets geries	0681-C684	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	92	41.2	145	0	20.3	17
173	Forets geries	0681-D783	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	80	41.8	115.5	0	20	17
174	Forets geries	41SX	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	115.6	45.4	117	212	22.2	29

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
175	Forets geries	63HZ	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	118	43.5	97	164	21.7	32
176	Forets geries	74XL	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	35.9	47.8	123	219	18.6	30
177	Forets geries	75VD	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	117	48.2	104	216	24.5	35
178	Forets geries	7FX3	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	80	42.1	111	183	20.9	32
179	Forets geries	8CPX	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	98	41.2	92	150	20.5	31
180	Forets geries	9ELP	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	92	42.6	113	197	20.5	32
181	Forets geries	AAAA	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	115.5	49.7	131	225	20.9	30
182	Forets geries	ADOV	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	78	51	150	210	20.1	33.5
183	Forets geries	AFAR	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	75	41.6	110	204	21	34
184	Forets geries	AGRK	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	78	47.8	106	198	21.6	32
185	Forets geries	BAEF	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	154	36.1	82	157	20.3	31
186	Forets geries	BSX	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	90	44.3	109	199	21.7	31
187	Forets geries	BT2X	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	115.6	49.7	131	225	20.9	30
188	Forets geries	BYCZ	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	86	48.2	104	216	21.5	30.5
189	Forets geries	CCCC	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	119.9	40.5	109	198	21.3	30
190	Forets geries	DCX	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	91	47	115	197	21.3	32
191	Forets geries	G3X	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	84	43.2	110	200	19.4	30
192	Forets geries	HBX	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	119.9	49.5	107	214	22.2	33
193	Forets geries	HN78	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	90	42.7	121	221	21	29
194	Forets geries	HT2V	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	76	48.4	128	213	19	30
195	Forets geries	MMM	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	111.6	41.9	115	185	20.7	30
196	Forets geries	RF5V	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	111.5	43.5	109	192	19.7	28.5

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
197	Forets geries	XX4X	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	111.6	41	95	136	22.1	31.5
198	Forets geries	XX61	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	94	37.1	102	187	20.2	31
199	Forets geries	YYYY	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	58	46.4	110	184	20.7	32
200	Forets epineuses	0627-32A8	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	92	46.5	112	192	20.7	32
201	Forets epineuses	0627-C0B3	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	90.7	40.9	142.1	0	19	17
202	Forets epineuses	0627-C79F	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	63.3	40	90.2	0	20.8	16
203	Forets epineuses	0627-CF89	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	78.9	42	100.7	0	16.8	15
204	Forets epineuses	063B-B9C7	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	62.9	39.9	91.1	0	21.1	16.9
205	Forets epineuses	063B-E654	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	83	44.4	115	0	18.4	16
206	Forets epineuses	063C-9FC3	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	91	41.1	141.9	0	20.4	17
207	Forets epineuses	063C-AE95	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	91.2	41.2	141.6	0	19.9	16
208	Forets epineuses	063C-B71E	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	91.2	41.3	144.8	0	16.8	15.4
209	Forets epineuses	063C-C0B9	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	82.8	43.9	114.8	0	20.1	16.9
210	Forets epineuses	063C-D0EF	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	82.9	43.4	110.5	0	20.8	17
211	Forets epineuses	0645-157C	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	68.4	39.4	89.7	0	16.7	15.6
212	Forets epineuses	0645-33A5	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	61.9	40	90.5	0	18	15.7
213	Forets epineuses	0647-1C0D	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	64.5	40	90.4	0	20.4	16.8
214	Forets epineuses	0647-2AB0	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	82	43.9	112.1	0	21	16.6
215	Forets epineuses	0647-5716	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	81.3	42	110.1	0	20.2	17
216	Forets epineuses	0652-6565	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	83	44.5	116	0	16.7	15.6
217	Forets epineuses	0658-6D95	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	90.8	41.3	142.9	0	20.2	16.6
218	Forets epineuses	065A-3BCB	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	80	41.8	100.8	0	19	16.6

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
219	Forêts épineuses	0681-0D32	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	81.9	43.9	111.9	0	18.4	16
220	Forêts épineuses	0681-5D67	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	78.9	41.8	100.3	0	20.1	17
221	Forêts épineuses	0681-5F23	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	90.5	41.4	142.3	0	20.7	16.8
222	Forêts épineuses	0681-AEF6	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	95	47.9	121	205	20.2	32
223	Forêts épineuses	0627-92C8	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	54	31.7	90	158	23.5	33.5
224	Forêts épineuses	063B-F118	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	43	32.4	95	151	22.9	32.5
225	Forêts épineuses	064C-A7E4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	51	32	95	162	23.4	28
226	Forêts épineuses	064C-ASC1	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	83	37.2	115	162	23.2	31
227	Forêts épineuses	064C-C79F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	44	31.6	86	120	20.25	30
228	Forêts épineuses	064C-CFA1	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	52	33.1	78	151	22.7	30.3
229	Forêts épineuses	064C-D093	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	37	32.5	92	130	21.3	32.8
230	Forêts épineuses	064C-DD23	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	44	32	85	147	23	32
231	Forêts épineuses	064C-DF03	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	35	32.2	83	133	18.1	29
232	Forêts épineuses	064C-E061	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	44	32	73	143	22.7	31.3
233	Forêts épineuses	0652-5F2C	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	58	37.4	110	125	24.2	32
234	Forêts épineuses	0652-7B55	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	48	37	93	135	22.3	31
235	Forêts épineuses	0652-8FE6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	37	33.6	85	135	21.1	30
236	Forêts épineuses	0652-A907	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	39	34	79	105	22.8	32.8
237	Forêts épineuses	0652-C06E	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	72	38.1	102	135	23	31.5
238	Forêts épineuses	0658-566B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	52	34.1	95	125	19.8	29.5
239	Forêts épineuses	0658-5AE2	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	64	37.3	102	147	22.2	31.3
240	Forêts épineuses	0658-6376	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	30	32.8	74	134	20	31.5

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
241	Forêts épineuses	0658-68CD	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	46	33.9	94	157	24	30
242	Forêts épineuses	0658-6B30	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	58	34.3	115	130	23	30.5
243	Forêts épineuses	0658-6F0D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	53	33	84	152	23.9	31
244	Forêts épineuses	0658-D8CE	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	41	31.7	85	147	21.45	28
245	Forêts épineuses	0659-2669	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42	32.1	73	141	22.2	32
246	Forêts épineuses	0659-2C2D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	44.5	31.4	90	152	22.4	30
247	Forêts épineuses	0659-7468	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	33	31.4	74	135	20.6	28
248	Forêts épineuses	0659-8A5B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40.5	31.4	85	142	21.7	29.8
249	Forêts épineuses	0659-902D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	44	31.1	89	149	20.4	29.8
250	Forêts épineuses	0659-A046	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	35.5	30.8	72	132	21.5	28
251	Forêts épineuses	0659-A10B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	36	30.4	72	121	21.7	28
252	Forêts épineuses	0659-A111	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	41.5	31.6	84	143	22	28
253	Forêts épineuses	0659-B19D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	53	33.3	94	158	23	33
254	Forêts épineuses	0659-B4EB	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	40	34	81	145	32	19
255	Forêts épineuses	0659-B7F2	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	56.5	35	94	158	22.2	30.5
256	Forêts épineuses	0659-B8B9	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	45.5	32.9	83	157	21.8	30
257	Forêts épineuses	0659-BA7D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	56	34.1	90	148	22.3	29.5
258	Forêts épineuses	0659-BCC9	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	48	33.9	90	110	22.8	30
259	Forêts épineuses	0659-BFB2	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42	35.1	91	151	22.1	32
260	Forêts épineuses	0659-C8C9	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	45	31.6	97	142	22.8	31.8
261	Forêts épineuses	0659-DC21	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	22	29.5	82	154	23.4	30.3
262	Forêts épineuses	0659-DD74	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	60	34.9	101	155	22.9	31

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
263	Forêts épineuses	0659-FC58	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	27	32.5	80	130	18.7	19
264	Forêts épineuses	0659-FE7B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	37	32.5	75	135	21.6	31.5
265	Forêts épineuses	065A-041D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	30	34.8	86	120	21.3	27
266	Forêts épineuses	065A-0666	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	24	31.5	70	110	19	27
267	Forêts épineuses	065A-0B86	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	34	33.4	90	125	21.5	31
268	Forêts épineuses	065A-0C04	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	41	32.5	84	140	22	29.5
269	Forêts épineuses	065A-17A9	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	34	34.1	90	140	22.2	31
270	Forêts épineuses	065A-18AB	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	32.8	83	138	22.1	30
271	Forêts épineuses	065A-21EF	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	32	31.1	85	140	20.6	27
272	Forêts épineuses	065A-2229	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	41	32	87	140	22.5	31
273	Forêts épineuses	065A-251F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	50	33.9	93	142	22.5	30
274	Forêts épineuses	065A-2755	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	46	32.5	84	152	22.4	28.5
275	Forêts épineuses	065A-2927	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	41.5	32.3	80	152	22.6	30
276	Forêts épineuses	065A-2B25	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	24	28	60	123	16.75	18
277	Forêts épineuses	065A-2D64	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	34	31.7	82	155	20.3	31
278	Forêts épineuses	065A-2E28	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	47	33.2	95	150	20.7	22
279	Forêts épineuses	065A-32A0	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	80.5	34.4	110	160	23.9	32
280	Forêts épineuses	065A-336C	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	56	33.3	100	140	20.8	22.3
281	Forêts épineuses	065A-356D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	57	33.3	90	148	24.4	31.5
282	Forêts épineuses	065A-38F8	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	37	33	75	140	18.4	32
283	Forêts épineuses	065A-3C79	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	30	32.5	75	135	17.5	22
284	Forêts épineuses	067B-7C73	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	37	32.9	78	138	18.5	22

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
285	Forêts épineuses	067B-8358	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	37	32.9	78	130	19	22
286	Forêts épineuses	067B-973F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42	35.4	90	135	22.8	31
287	Forêts épineuses	067B-979E	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	34	32	85	120	17.9	28
288	Forêts épineuses	067B-A155	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	49	35.7	102	140	22.5	32
289	Forêts épineuses	067B-A9D9	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	65	35.9	101	140	22.5	31
290	Forêts épineuses	0681-0F03	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	25	30.5	75	110	15	23
291	Forêts épineuses	0682-9468	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	44	34.5	95	145	21.8	30
292	Forêts épineuses	0682-9F0D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	53	34.7	90	150	23.7	31
293	Forêts épineuses	0682-A566	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	47	31.8	90	147	23.1	31
294	Forets Ihazoara	1301106	<i>Mus musculus</i>	Mâle	11.8	22.9	49.1	72.1	12.7	16.8
295	Forets Ihazoara	0627-AE95	<i>Mus musculus</i>	Mâle	13.9	27.7	61	75.8	12.3	16
296	Forets Ihazoara	0627-B6B4	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	82	44.4	114.1	0	16.6	16
297	Forets Ihazoara	0627-D129	<i>Mus musculus</i>	Femelle	10	25.7	50	42.3	14.2	15
298	Forets Ihazoara	0627-D42A	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	67.2	40.1	90.5	0	20.3	16
299	Forets Ihazoara	0627-D9E0	<i>Mus musculus</i>	Femelle	14	27.6	61	76.1	12.6	16
300	Forets Ihazoara	063B-AABF	<i>Mus musculus</i>	Mâle	8.8	23.9	44.7	69.8	11.7	15
301	Forets Ihazoara	063B-BA27	<i>Mus musculus</i>	Femelle	10	25.4	65	69.2	14.6	15.8
302	Forets Ihazoara	063B-D54B	<i>Mus musculus</i>	Femelle	10.8	25.8	61	67.6	12.5	14
303	Forets Ihazoara	063C-A5A6	<i>Mus musculus</i>	Mâle	9	24	45	70	11.7	15
304	Forets Ihazoara	063C-D356	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	67.6	40	90.3	0	19.6	17.3
305	Forets Ihazoara	063C-DA1E	<i>Mus musculus</i>	Femelle	9.6	24.3	44.6	68.8	12.9	15.7
306	Forets Ihazoara	063C-DEF1	<i>Mus musculus</i>	Mâle	7	20.4	34	55	9.8	15.5

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
307	Forets Ihazoara	0645-04F2	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	79.6	40.9	100.8	0	21	16.8
308	Forets Ihazoara	0645-A8AB	<i>Mus musculus</i>	Mâle	11.6	22.6	49	71.7	12.4	17
309	Forets Ihazoara	0645-C684	<i>Mus musculus</i>	Mâle	11.5	24.6	60	80	11.9	18.8
310	Forets Ihazoara	0645-D783	<i>Mus musculus</i>	Mâle	10	24.6	45	69	12.9	16
311	Forets Ihazoara	0647-2B25	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	65	39.8	90.2	0	20.3	16
312	Forets Ihazoara	0647-32AB	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12	25.7	48.8	69	12.5	14
313	Forets Ihazoara	0647-57C6	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	91	41.2	143	0	20.1	17
314	Forets Ihazoara	0647-A7F1	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12.3	25.1	50.9	72.6	11	16
315	Forets Ihazoara	0647-C187	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	80	41.5	111.2	0	19.6	16.4
316	Forets Ihazoara	0647-C79F	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	100.3	48.7	133	236	20.1	29
317	Forets Ihazoara	0647-DEF1	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12	25.8	49	69	12.7	13.9
318	Forets Ihazoara	0647-F4A0	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	118	45.5	106	202	19.8	33
319	Forets Ihazoara	0681-2C77	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.5	24.2	43.9	72	12.7	14
320	Forets Ihazoara	0681-3DC0	<i>Mus musculus</i>	Femelle	13	24.1	45	72.2	12.6	14
321	Forets Ihazoara	0681-AACE	<i>Mus musculus</i>	Mâle	11	25.8	61	68	12.6	14
322	Forets Ihazoara	0681-CC0B	<i>Echinops telfairi</i>	Mâle	81	42.9	113	0	21.4	17
323	Forets Ihazoara	0681-CC85	<i>Echinops telfairi</i>	Femelle	81.9	43.9	114.9	0	16.6	16
324	Forets Ihazoara	9FX	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	95	44.4	135	195	20	28
325	Forets Ihazoara	FCRI	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	25	49.4	135	194	24.9	34
326	Forets Ihazoara	NFOG	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	111.5	44.5	111	195	21.7	36
327	Forêts sèches	0 659-BD41	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	39	29.4	82	154	23.35	30.5
328	Forêts sèches	0645-AAE4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40.5	31.7	84	147	23	30.5

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
329	Forêts sèches	0647-C9EB	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	47	32.8	92	143	21.8	31.5
330	Forêts sèches	0649-D3A5	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	51	35.1	85	154	20.8	20.5
331	Forêts sèches	064B-BCB1	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	48	34.5	90	120	16.8	28.5
332	Forêts sèches	064B-BE06	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	50	33.9	100	145	21.8	23
333	Forêts sèches	064B-BE54	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	89	36.7	110	160	20.2	22
334	Forêts sèches	064B-C0CE	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	78	36.9	110	145	20.8	19
335	Forêts sèches	064B-DF03	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	68	33.4	110	152	18.7	27
336	Forêts sèches	064B-EB18	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	43.5	34.5	95	145	21.65	31.5
337	Forêts sèches	064C-B4B7	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	82	35.3	105	156.5	21.8	32
338	Forêts sèches	064C-C54D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	42	38.9	88	136	21.4	22
339	Forêts sèches	064C-C91E	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	44	33.7	79	135	21.2	21
340	Forêts sèches	064C-D3A5	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	34	30	68	136	19.7	28
341	Forêts sèches	064C-DE67	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	40	31.3	76	142	22.2	29.5
342	Forêts sèches	0652-5C2E	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	69	35.5	98	153	24.1	31.5
343	Forêts sèches	0652-94A2	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	45	32.2	85	140	23.3	29.8
344	Forêts sèches	0658-57B6	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	57	35.6	92	133	21.5	30.5
345	Forêts sèches	0658-5DF4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	30	31.2	75	135	20.7	30
346	Forêts sèches	0658-5E9F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	31	31.7	76	137	20	30
347	Forêts sèches	0658-60D3	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	46	32.5	95	120	23.2	32.8
348	Forêts sèches	0658-656F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	38	33.5	100	144	22.9	31
349	Forêts sèches	0658-65FA	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	43	33.8	100	135	21.7	30.3
350	Forêts sèches	0658-6722	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	54	32.6	123	142	22.1	29.5

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
351	Forêts sèches	0659-2A40	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	30	30.7	73	141	20.5	28
352	Forêts sèches	0659-5ED4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	39.5	32.3	80	143.5	22.4	30
353	Forêts sèches	0659-8B38	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42.5	32.6	88	150	21.7	30.5
354	Forêts sèches	0659-9992	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	39	33.2	89.5	151	23.8	30
355	Forêts sèches	0659-A5D9	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	49	34.2	83	142	23.2	30.5
356	Forêts sèches	0659-AAE4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	48.5	32.8	87	141	21.4	29.5
357	Forêts sèches	0659-AC13	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	53	33.7	91	154	23.7	29
358	Forêts sèches	0659-ACE3	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	60	34.5	95	155	22.3	30.3
359	Forêts sèches	0659-C1DE	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	48	33.2	94	142	22.3	22
360	Forêts sèches	0659-C35D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	44	33.8	100	130	21	17.5
361	Forêts sèches	0659-C43D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	48	33.2	95	113	20.5	22
362	Forêts sèches	0659-D170	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	33	32.9	75	140	21.6	31
363	Forêts sèches	0659-D3A5	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	55	33	85	144	30	22.7
364	Forêts sèches	0659-D42D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	39	34.2	97	135	21.5	31.8
365	Forêts sèches	0659-D8CE	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	39	33.7	95	130	21.5	31
366	Forêts sèches	0659-DA3F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	39	33.9	92	135	21.7	31.3
367	Forêts sèches	0659-DA9C	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	33.4	90	135	21.8	32
368	Forêts sèches	0659-DB18	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	37	30.6	80	135	21.1	32
369	Forêts sèches	0659-DF6F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	47	31.4	83	147	23.9	30
370	Forêts sèches	0659-E79D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	38	33	75	135	20.1	32
371	Forêts sèches	0659-E883	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42	33.3	84	148	22.5	30
372	Forêts sèches	0659-DB18	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	53	32.5	84	147	22.5	30

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
373	Forêts sèches	0659-F667	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	39	32.5	84	141	21.8	30.3
374	Forêts sèches	0659-FE6D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	33	33	94	140	21.6	31
375	Forêts sèches	065A-0027	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	34	31.8	73	135	18.7	29
376	Forêts sèches	065A-0E40	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	36	31	80	137	20.8	31
377	Forêts sèches	065A-0E6B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	35	34.1	85	140	21.7	31
378	Forêts sèches	065A-101D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	42	35.3	82	140	21.9	31
379	Forêts sèches	065A-1EF0	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	43	33	87	143	23.2	32
380	Forêts sèches	065A-22C8	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	31.8	87	140	22.7	29
381	Forêts sèches	065A-27CC	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	32.4	86	144	23.8	30
382	Forêts sèches	065A-2923	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	44	32	82	147	22.5	30.5
383	Forêts sèches	065A-294F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	49.5	33.4	85	151	22.6	31
384	Forêts sèches	065A-2EF1	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	42	33.5	105	150	17.5	24
385	Forêts sèches	065A-2F5D	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	18	28	80	150	22.4	38.2
386	Forêts sèches	065A-352F	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	52	32.2	100	135	20.2	25
387	Forêts sèches	065A-38D4	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	39	34.1	75	140	18.4	32
388	Forêts sèches	065A-38EC	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	53	32	105	145	20.2	25
389	Forêts sèches	065A-3A44	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	38	33	75	140	18.5	22
390	Forêts sèches	067B-7C35	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	42	35.1	91	151	22.1	32
391	Forêts sèches	067B-89A5	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	35	32.2	83	133	18.1	30
392	Forêts sèches	067B-9013	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	39	32.6	85	130	21	30
393	Forêts sèches	067B-9A8B	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40	35	95	125	21.3	29
394	Forêts sèches	0682-A0F8	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	46	35.7	90	145	23	31

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
395	Forêts sèches	O682-B0DB	<i>Microcebus griseorufus</i>	Mâle	40.5	31.7	84	147	23	31
396	Forêts sèches	O659-BFB2	<i>Microcebus griseorufus</i>	Femelle	41	31.7	85	147	21.5	28
397	Mahazoarivo	M01MAHNOV06	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.5	24.2	43.9	72	12.6	15
398	Mahazoarivo	M01MAHOCT06	<i>Mus musculus</i>	Femelle	11.6	25.6	48.8	68.9	10.9	16
399	Mahazoarivo	M02MAHNOV06	<i>Mus musculus</i>	Mâle	8.9	23.8	45	70.2	11.7	15
400	Mahazoarivo	M03MAHOCT06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	25	49.4	135	194	24.9	34
401	Mahazoarivo	M04MAHOCT06	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.8	24	44.6	72	12.6	15
402	Mahazoarivo	M1MAHAPR07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	9.7	24.6	45	69	12.9	17
403	Mahazoarivo	M1MAHJUL07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	10	25.7	50	42.3	12.9	17
404	Mahazoarivo	M1MAHMAR07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12.3	25.1	50.9	72.6	12.6	17
405	Mahazoarivo	M2MAHAPR07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12	25.7	48.8	69	12.7	14
406	Mahazoarivo	M2MAHMAR07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	11.6	24.6	60	80	11.9	18
407	Mahazoarivo	M3MAHAPR07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.7	24.2	43.9	72	12.6	15
408	Mahazoarivo	R01MAHDEC06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	118	48.2	104	216	24.5	35
409	Mahazoarivo	R01MAHNOV06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	115	49.7	131	225	20.9	30
410	Mahazoarivo	R01MAHOCT06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	110.5	43.5	109	192	19.7	28.5
411	Mahazoarivo	R02MAHDEC06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	80.5	43.3	117.5	195	21.9	29
412	Mahazoarivo	R03MAHDEC06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	81.5	43.3	117.5	195	22	28.9
413	Mahazoarivo	R1MAHAPR07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	81.5	43.3	117.5	195	21.9	29
414	Mahazoarivo	R1MAHAUG07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	101.6	45.4	117	212	20.1	29
415	Mahazoarivo	R1MAHFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	92	42.6	113	197	20.5	32
416	Mahazoarivo	R1MAHJAN07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	75.7	48.4	128	213	21	34

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
417	Mahazoarivo	R1MAHJUL07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	116	49.7	131	225	24.5	34.9
418	Mahazoarivo	R1MAHMAI07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	154	36.1	82	157	20.3	31
419	Mahazoarivo	R1MAHMAR07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	90.8	46.4	120	201	21.7	31
420	Mahazoarivo	R1MAHSEPT07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	24.8	49.4	135	194	24.9	33.5
421	Mahazoarivo	R2MAHAPR07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	91.8	42.6	113	197	21.3	32
422	Mahazoarivo	R2MAHAUG07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	78	51	150	210	21.6	32
423	Mahazoarivo	R2MAHFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	75.4	48.4	128	213	21	32.5
424	Mahazoarivo	R2MAHMAI07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.9	24	44.6	72	12.6	15
425	Mahazoarivo	R2MAHMAR07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	79.6	42.1	111	183	20.1	33.5
426	Mahazoarivo	R2MAHSEPT07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	111.5	43.5	97	164	21.7	36
427	Mahazoarivo	R3MAHFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	93	42.5	92	178	24.5	35
428	Mahazoarivo	R3MAHMAR07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	118	48.2	104	216	19.8	33
429	Mahazoarivo	R3MAHSEPT07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	112	41.9	115	185	22.1	31.5
430	Mahazoarivo	R4MAHFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	160	48.1	103	185	23.7	38.9
431	Ampitanabo	M01AMPDEC06	<i>Mus musculus</i>	Femelle	15.9	24	45	75	9.2	15
432	Ampitanabo	M01AMPOCT06	<i>Mus musculus</i>	Femelle	9.9	25.7	50	42.3	12.9	17
433	Ampitanabo	M02MAHDEC06	<i>Mus musculus</i>	Femelle	15.7	24	45	75	9.2	15
434	Ampitanabo	M03AMPDEC06	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12.3	25.1	50.9	72.6	12.6	17
435	Ampitanabo	M1AMPFEB07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	14	27.6	61	76.1	12.6	17
436	Ampitanabo	M1AMPJAN07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	10	25.7	50	42.3	12.9	17
437	Ampitanabo	M1AMPJUL07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12.2	25.1	50.9	72.6	12.6	17
438	Ampitanabo	M1AMPMAR07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	13.6	27.6	61	76.1	12.6	17

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
439	Ampitanabo	M1AMPSEPT07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12	22.9	49	72	12.6	17
440	Ampitanabo	M2AMPFEB07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	13.9	27.7	61	75.8	12.6	17
441	Ampitanabo	M2AMPSEPT07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.8	24	44.6	72	12.6	15
442	Ampitanabo	R01AMPNOV06	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	117.6	43.5	97	164	24.5	35
443	Ampitanabo	R1AMPJAN07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	159.5	48.1	103	185	23.6	39
444	Ampitanabo	R1AMPJUL07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	80	42.1	111	183	20.9	32
445	Ampitanabo	R1AMPMAR07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	25	49.4	135	194	24.9	34
446	Ampitanabo	R1MAHMAI07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	8.8	24	45	70	11.7	15
447	Ampitanabo	R1MAHMAI07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	8	22.2	43	70	9.1	
448	Ampitanabo	R1MAHMAI07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	11.7	22.9	49	72	12.6	17
449	Ampitanabo	R2AMPMAR07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	36	47.8	123	219	23.9	34
450	Ihazoara	M01IHADEC06	<i>Mus musculus</i>	Femelle	7.7	22.2	43	70	9.1	
451	Ihazoara	M01IHADEC06	<i>Mus musculus</i>	Femelle	11.6	25.6	48.8	68.9	10.9	16
452	Ihazoara	M01IHANOV06	<i>Mus musculus</i>	Mâle	9	24	45	70	11.7	15
453	Ihazoara	M1IHAAUG07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	12.4	24.2	43.9	72	12.6	15
454	Ihazoara	M1IHAJAN07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	10.8	25.8	61	67.6	12.6	15
455	Ihazoara	M1IHAMAR07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	13.9	27.7	61	75.8	12.6	17
456	Ihazoara	M2IHAJUN07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	9	24	45	70	11.7	15
457	Ihazoara	R01IHAOCT06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	34.9	47.8	123	219	23.7	33
458	Ihazoara	R01MAHDEC06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	115.7	45.4	117	212	24.5	35
459	Ihazoara	R1IHAAUG07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	102	45.4	117	212	22.2	29
460	Ihazoara	R1IHAFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	86	48.2	104	216	21.5	30.5

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
461	Ihazoara	R1IHAFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	105.8	41	95	136	23.6	35
462	Ihazoara	R1IHAJAN07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	91	47	115	197	21.5	34
463	Ihazoara	R1IHAJUN07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	94	37.1	102	187	20.2	31
464	Ihazoara	R1IHAMAI07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	112.7	49.7	131	225	20.9	30
465	Ihazoara	R1IHAMAR07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	117	48.2	104	216	25	35
466	Ihazoara	R1IHASEPT07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	105.8	41	95	136	22.1	31.5
467	Ihazoara	R2IHAJAN07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	110.5	43.5	109	192	21.7	32
468	Ihazoara	R2IHAJUN07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	94.7	47.9	121	205	20	28
469	Ihazoara	R3IHAJAN07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	119.9	40.5	109	198	22.2	33
470	Campement	M01CAMOCT06	<i>Mus musculus</i>	Mâle	13.7	27.4	60.9	75.8	12.6	17
471	Campement	M1CAMAPR07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	9	23.8	45	70.2	11.7	15
472	Campement	M1CAMAUG07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	10.8	25.8	61	67.6	12.6	15
473	Campement	M1CAMFEB07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12.3	25.1	50.9	72.6	12.6	17
474	Campement	M1CAMJAN07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	12	22.9	49	72	12.6	17
475	Campement	M1CAMMAI07	<i>Mus musculus</i>	Femelle	11.6	24.6	60	80	11.9	18
476	Campement	M2CAMAUG07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	8.8	24	45	70	11.7	15
477	Campement	M2CAMJAN07	<i>Mus musculus</i>	Mâle	11.7	25.8	49	69	12.7	14
478	Campement	R01CAMDEC06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	114.8	49.7	131	225	20.9	30
479	Campement	R01CAMNOV06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	115.6	49.7	131	225	20.9	30
480	Campement	R01CAMOCT06	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	116.5	48.2	104	216	24.5	35
481	Campement	R02CAMEC06	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	113.5	49.7	131	225	21.8	33
482	Campement	R1CAMAUG07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	105.7	48.7	126	215	23.6	35

N°	Site	Identité	Espèce	Sexe	Poids	Longueur				
						Tête	Corps	Queue	Oreilles	Pied
483	Campement	R1CAMFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	113.9	49.7	131	225	21.8	33
484	Campement	R1CAMJAN07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	115.6	49.7	131	225	20.9	30
485	Campement	R1CAMJUL07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	119.8	49.5	107	214	21.3	30
486	Campement	R1CAMJUN07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	115.5	49.7	131	225	20.9	30
487	Campement	R1CAMMAI07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	120	49.5	107	214	22.2	33
488	Campement	R1CAMMAR07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	90	44.3	109	199	21	29
489	Campement	R2CAMFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	74.3	41.6	110	204	21	32.5
490	Campement	R2CAMJUL07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	117.6	43.5	97	164	19.8	33
491	Campement	R2CAMJUN07	<i>Rattus rattus</i>	Mâle	160	48.1	103	185	23.6	39
492	Campement	R3CAMFEB07	<i>Rattus rattus</i>	Femelle	76	46.6	130	202	19	30

Annexe XIV : PREDATEURS SUIVIS PAR MOIS PAR TYPE DE FORETS.

Habitation	Espèces	Saison de pluie						Saison sèche					
		oct	nov	dec	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep
Forêts galeries	<i>Boa dumerili</i>	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Forêts galeries	<i>Leiheterodon modestus</i>	1	1	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0
Forêts galeries	<i>Leiheterodon madagascariensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Forêts galeries	<i>Stenophis sp</i>	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Forêts galeries	<i>Foyers des ophidiens</i>	1	0	1	3	2	3	0	0	1	0	0	1
Forêts galeries	<i>Cryptoferocta ferox</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forêts galeries	<i>Felis sp</i>	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Forêts galeries	<i>Viverricula indica</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Forêts galeries	<i>Canis familiaris</i>	0	1	0	0	1	2	0	2	1	0	3	1
Forêts galeries	<i>Felis domesticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forêts galeries	<i>crotte des carnivores</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0
Forêts galeries	<i>Traces des carnivores</i>	0	1	0	1	0	0	1	2	1	1	0	0
Forêts galeries	<i>Mulvus migrans</i>	0	1	3	1	4	2	1	2	1	0	0	0
Forêts galeries	<i>Polyboroides radiatus</i>	0	1	1	2	1	1	0	0	1	0	1	0
Forêts galeries	<i>Accipiter madagascariensis</i>	1	1	0	3	1	1	0	1	0	1	0	0
Forêts galeries	<i>Falco newtoni</i>	0	3	0	4	2	0	0	1	0	0	1	1
Forêts galeries	<i>Tyto alba</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Forêts galeries	<i>Otus rutilus</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Forêts galeries	<i>Ninox superciliaris</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
Forêts épineuses	<i>Boa dumerili</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Forêts épineuses	<i>Leiheterodon modestus</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Forêts épineuses	<i>Leiheterodon madagascariensis</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Forêts épineuses	<i>Stenophis sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forêts épineuses	<i>Foyers des ophidiens</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Forêts épineuses	<i>Cryptoferocta ferox</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forêts épineuses	<i>Felis sp</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Forêts épineuses	<i>Viverricula indica</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
Forêts épineuses	<i>Canis familiaris</i>	0	1	1	0	1	1	0	2	1	0	1	1
Forêts épineuses	<i>Felis domesticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forêts épineuses	<i>crotte des carnivores</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

Habitation	Espèces	Saison de pluie						Saison sèche					
		oct	nov	dec	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep
Forêts épineuses	<i>Traces des carnivores</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Forêts épineuses	<i>Mulvus migrans</i>	0	1	2	1	3	2	1	1	0	1	0	0
Forêts épineuses	<i>Polyboroides radiatus</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
Forêts épineuses	<i>Accipiter madagascariensis</i>	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Forêts épineuses	<i>Falco newtoni</i>	0	2	0	2	1	0	0	1	1	0	0	1
Forêts épineuses	<i>Tyto alba</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Forêts épineuses	<i>Otus rutilus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Forêts épineuses	<i>Ninox supercilialis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Forêts sèche	<i>Boa dumerili</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Forêts sèche	<i>Leiheterodon modestus</i>	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	0	0
Forêts sèche	<i>Leiheterodon madagascariensis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Forêts sèche	<i>Stenophis sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forêts sèche	<i>Foyers des ophiidiens</i>	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1
Forêts sèche	<i>Cryptoferocta ferox</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forêts sèche	<i>Felis sp</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Forêts sèche	<i>Viverricula indica</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
Forêts sèche	<i>Canis familiaris</i>	0	1	1	0	1	1	0	2	1	0	1	1
Forêts sèche	<i>Felis domesticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forêts sèche	<i>crotte des carnivores</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Forêts sèche	<i>Traces des carnivores</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
Forêts sèche	<i>Mulvus migrans</i>	0	1	3	1	4	2	1	2	1	1	0	0
Forêts sèche	<i>Polyboroides radiatus</i>	0	1	1	2	1	1	0	0	1	0	1	0
Forêts sèche	<i>Accipiter madagascariensis</i>	1	1	0	1	2	1	1	0	0	1	0	0
Forêts sèche	<i>Falco newtoni</i>	0	2	0	3	1	0	0	0	1	0	0	1
Forêts sèche	<i>Tyto alba</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Forêts sèche	<i>Otus rutilus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Forêts sèche	<i>Ninox supercilialis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0

Annexe XV : Individus colonisés par des ectoparasites.

n	Espèce	Transponder ID	Habitation	Ectoparasite
1	<i>Rattus rattus</i>	0659-F8C0	Forêts galeries	Acarien
2	<i>Rattus rattus</i>	0659-DFD3	Forêts galeries	Acarien
3	<i>Rattus rattus</i>	R01IHAOCT06	Ihazoara	Insecte
4	<i>Mus musculus</i>	M01IHANOV06	Ihazoara	Insecte
5	<i>Rattus rattus</i>	R1MAHJAN07	Mahazoarivo	Insecte
6	<i>Rattus rattus</i>	R3IHAJAN07	Ihazoara	Insecte
7	<i>Rattus rattus</i>	R1MAHFEB07	Mahazoarivo	Insecte
8	<i>Rattus rattus</i>	R2MAHFEB07	Mahazoarivo	Insecte
9	<i>Rattus rattus</i>	R1MAHMAR07	Mahazoarivo	Insecte
10	<i>Echinops telfairi</i>	0652-6565	Forêts épineuses	Acarien
11	<i>Echinops telfairi</i>	0658-6D95	Forêts épineuses	Acarien
12	<i>Echinops telfairi</i>	065A-3BCB	Forêts épineuses	Acarien
13	<i>Rattus rattus</i>	R2AMPMAR07	Ampitanabo	Insecte
14	<i>Rattus rattus</i>	R2MAHAPR07	Mahazoarivo	Insecte
15	<i>Mus musculus</i>	R1MAHMAI07	Ampitanabo	Insecte
16	<i>Rattus rattus</i>	0647-C79F	Forêts sèches	Insecte
17	<i>Mus musculus</i>	1021206	Forêts galeries	Acarien
18	<i>Mus musculus</i>	3177706	Forêts galeries	Acarien
19	<i>Rattus rattus</i>	065A-3302	Forêts galeries	Acarien
20	<i>Mus musculus</i>	M2IHAJUN07	Ihazoara	Insecte

n	Espèce	Transponder ID	Habitation	Ectoparasite
21	<i>Rattus rattus</i>	0659-B0F7	Forêts galeries	Insecte
22	<i>Rattus rattus</i>	AFAR	Forêts galeries	Insecte
23	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-DAE1	Forêts galeries	Acarien
24	<i>Microcebus griseorufus</i>	067B-997B	Forêts galeries	Acarien
25	<i>Microcebus griseorufus</i>	064B-BD80	Forêts galeries	Acarien
26	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-9698	Forêts galeries	Acarien
27	<i>Microcebus griseorufus</i>	065A-35D6	Forêts galeries	Acarien
28	<i>Mus musculus</i>	M2CAMAUG07	Campement	Insecte
29	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-ACE1	Forêts galeries	Acarien
30	<i>Microcebus griseorufus</i>	065A-157C	Forêts galeries	Acarien
31	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-9919	Forêts galeries	Acarien
32	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-F4A0	Forêts galeries	Acarien
33	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-D129	Forêts galeries	Acarien
34	<i>Microcebus griseorufus</i>	064B-E654	Forêts galeries	Acarien
35	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-C0B3	Forêts galeries	Acarien

n	Espèce	Transponder ID	Habitation	Ectoparasite
36	<i>Rattus rattus</i>	XX4X	Forêts galleries	Insecte
37	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-88F6	Forêts galleries	Acarien
38	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-BD41	Forêts galleries	Acarien
39	<i>Microcebus griseorufus</i>	064C-D86E	Forêts galleries	Acarien
40	<i>Microcebus griseorufus</i>	064C-CFAA	Forêts galleries	Acarien
41	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-DAE1	Forêts galleries	Acarien
42	<i>Microcebus griseorufus</i>	067B-997B	Forêts galleries	Acarien
43	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-9698	Forêts galleries	Acarien
44	<i>Microcebus griseorufus</i>	067B-997B	Forêts galleries	Acarien
45	<i>Mus musculus</i>	1301106	Forêts sèches	Insecte
46	<i>Microcebus griseorufus</i>	0659-BD41	Galery forest	Acarien

Annexe XVI : Publication partielle des resultats en mars 2009.

Invasion of gallery forests by introduced species (*Rattus rattus*) and possible interactions with endemic small mammals at the Beza Mahafaly Special Reserve, SW Madagascar

Emilie Rasoazanabary,¹ Idalia A. Rodriguez,¹ I.A. Yousouf Jacky,² and Laurie R. Godfrey¹
¹Department of Anthropology, University of Massachusetts, Amherst, MA 01003; ²Department of Animal Biology, University of Toiliara, Madagascar



A number of species of small, nocturnal mammals inhabit the Special Reserve at Beza Mahafaly in southwest Madagascar. These include endemic primates, rodents, and tenrecs, as well as recently introduced rodents (*Mus musculus* and *Rattus rattus*).

From October 2006 to September 2007, we set Sherman live traps in three different forests (the protected gallery forest or Parcel I, a poorly protected spiny thicket or Parcel II, an unprotected forest bordering a village called Ihazoara, three villages including Ihazoara, Mahazoarivo, and Ampitanabo, and the research camp at Parcel I, to study the distributions and potential interactions of these species in the reserve and its immediate surroundings.

To determine possible negative impacts of rats on mouse lemurs, we compared their frequencies of external parasites in forests with high and low rat abundance.

Six species of small mammals, totaling 395 individuals, were captured (some repeatedly) (Yousouf Jacky and Rasoazanabary, 2008). Rats were far more abundant in the gallery forest than in the dry, unprotected forest or in the spiny forest. *Microtarsomys bastardi* and *Ellurus myoxinus* were also found in the gallery forest (indeed only here) but in very low numbers (0.76% and 0.25% respectively of the total captures). Mouse lemurs (*Microcebus griseorufus*) were abundant in all three forests, regardless of the presence of rats. *Echinops telfairi* was also abundant, but only in places not frequented by many rats.

Capture distribution:

Mouse lemurs were more abundant in less disturbed habitats (of 1547 captures, 48.7% were in protected gallery forest, 30.9% in the poorly protected spiny forest, and 20.4% in the unprotected dry forest, Ihazoara). No mouse lemurs were captured in villages.

Rats, in contrast, were often trapped in villages (47.5% of total rat captures); however, rats were also captured in the forests (52.5%), but here overwhelmingly in the protected gallery forest.

20% of mouse lemur captures in the forests were on the ground. 39% of rat captures were on the ground. Given that only 22% of traps were set on the ground, this implies that mouse lemurs were almost equally likely to be trapped on the ground as in the trees, while rats showed some preference for the ground.

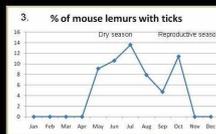
Ectoparasite distribution:

Rats and mouse lemurs had similar ectoparasite infestation rates in the forests (11.3% for rats and 8.8% for mouse lemurs).

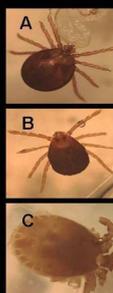
Figure 1 shows the % of infested rats and mouse lemurs in each of the forests. Figure 2 shows the presence of ectoparasites for the four most commonly captured nocturnal small mammals (including village captures).

Figure 3 shows the temporal pattern of tick infestation for mouse lemurs in the forests. *M. griseorufus* does not experience seasonal torpor, and shows high infestation rates during the dry and reproductive seasons.

Forest ectoparasites (infesting both rats and mouse lemurs) were almost universally ticks (although there were also some lice). In the villages, rats were infested with fleas, and not ticks.



The high tick infestation rates in the gallery forest are likely related to the relatively thick ground cover in that forest. Three-host ticks survive in leaf litter between hosts, and depend on contact with new hosts on the ground. In fact, both rats and mouse lemurs will forage and travel on the ground. Both species likely contribute to the reservoir of hosts for forest ticks at Beza Mahafaly.



We identified three species of ticks on the mouse lemurs of Beza Mahafaly: *Haemaphysalis lemuris* (A), *H. subelongata* (B) and *H. simplex* (C). All are endemic to Madagascar (Hoogstraal, 1953).

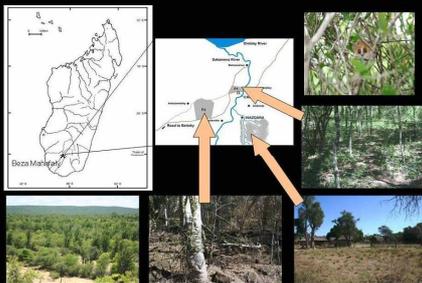
H. lemuris has been previously identified as occurring on *Lemur catta*, *Propithecus verreauxi*, *Varecia variegata*, *Leptlemur ruficaudatus*, and other lemurs.

H. subelongata is generally found on tenrecs (*Tenrec ecaudatus*).

H. simplex has been found on multiple species of tenrecs, rats, and the crested wood ibis. Endoparasites found in *Microcebus* feces included *Hymenolepis nana* and *H. diminuta* (Rodríguez, 2007). Both have been found in rats and mice, and *H. nana* is also common in humans.

Summary and Conclusions

- Mouse lemurs at the Beza Mahafaly Special Reserve frequently descend to the ground, and are as likely to be trapped there as in the trees.
- Rats prefer the ground, but also frequently ascend trees.
- Both mouse lemurs and rats were trapped most often in the gallery forest; their densities are apparently highest in this habitat.
- Rats and mouse lemurs in the gallery forest were far more likely to have ticks than rats and mouse lemurs in other forests (or than rats in villages). The relatively thick ground cover of the gallery forest undoubtedly facilitates transfer from host to host.
- The ectoparasite infestation rates in the forest were similar in rats and mouse lemurs.
- Ticks infest small nocturnal mammals in the forest (fleas infest village rats).
- The parasites infesting mouse lemurs have multiple hosts.
- Ongoing research will address the question of which ticks occur on the rats, and will probe the potential for disease transmission across mammalian orders via shared ecto- or endoparasites.



Methods

Over a period of one year a total of 33120 traps, baited with banana, were set in each of the three forests. 22% of these were set on the ground and the rest in the trees at ~ 6 feet from the ground. In addition, 20 traps were set in each village and at the research camp every night.

Traps were set at dusk and checked in the early morning. Trapped individuals were anesthetized, checked for parasites, measured, and released after recovery at the sites of capture. We collected fecal samples and ectoparasites when present.



Ectoparasites were preserved in EDTA or alcohol and examined under 5X magnification. Fecal samples were preserved in formalin.



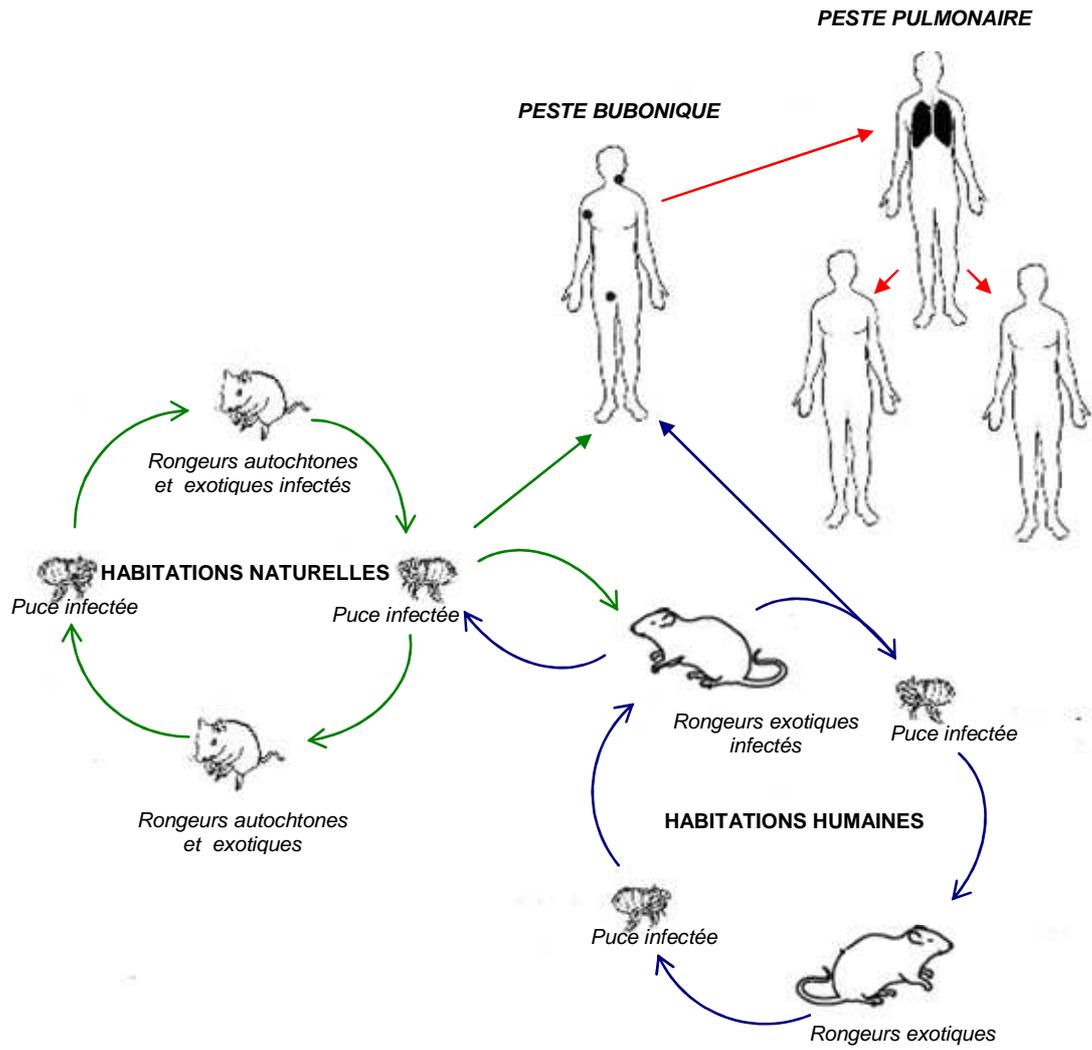
Parasites were identified (species and life cycle stage) and numbers of individuals counted.

References:
 Hoogstraal, H. 1953. Ticks (Prokoka) of the Malagasy fauna region (excepting the Seychelles). Their origins and host relationships, with descriptions of the new *Haemaphysalis* species. *Studies of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College* 11:122-30-113.
 Rodriguez, I.A. 2007. Preliminary analysis of parasite species richness in *Microcebus griseorufus* at Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar's Beza. University of Massachusetts, Amherst.
 Yousouf Jacky, I.A. and Rasoazanabary, E. 2008. Discovery of *Macrotrachemys bastardi* at Beza Mahafaly Special Reserve, SW Madagascar with observations on the dynamics of small mammal interactions. *Madagascan Conservation & Development* 9: 31-37.

Acknowledgments:
 Warner Green Foundation for Anthropological Research, International Foundation for Science, Wildlife Conservation Society, National Geographic Society, Primate Conservation Inc., American Primatological Society, Margot Marsh (Goldensky) Foundation, and U. Mass. Amherst (Emilie Rasoazanabary).
 University of North Dakota, University of California, Boulder, University of Massachusetts, Amherst (Yousouf Jacky).
 John Simon Guggenheim Memorial Foundation (Laurie Godfrey).



Annexe XVII : CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE LA PESTE



Annexe XVIII : VERTEBRES RENCONTRES A BEZA MAHAFALY.

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
I-MAMMIFERES		
A- Lémuriens		
<i>Lemur catta</i>	Lemuridae	<u>Maky, Hira</u>
<i>Lepilemur leucopus</i>	Lepulemuridae	<u>Hataka</u>
<i>Microcebus griseorufus</i>	Cheirogaleidae	<u>Songiky</u>
<i>Propithecus verreauxi verreauxi</i>	Indridae	<u>Sifaka</u>
B- Insectivores		
<i>Echinops telfairi</i>	Tenrecidae	<u>Soky</u>
<i>Geogale aurita</i>	Oryzoctidae	<u>Batiko</u>
<i>Hemicentetes semispinosus</i>	Tenrecidae	<u>Sora</u>
<i>Setifer setosus</i>	Tenrecidae	<u>Sokina</u>
<i>Suncus madagascariensis</i>	Soricidae	-
<i>Tenrec ecaudatus</i>	Tenrecidae	<u>Trandraka</u>
C- Rongeurs		
<i>Eliurus cf myoxinus</i>	Muridae	<u>Voalavonala</u>
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	Muridae	<u>Voalavonala</u>
<i>Mus musculus</i>	Muridae	<u>Totozy</u>
<i>Rattus rattus</i>	Muridae	<u>Voalavo</u>
D- Carnivores		
<i>Cryptoprocta ferox</i>	Viverridae	<u>Fosa</u>
<i>Felis sp.</i>	Felidae	<u>Kary, Ampaha</u>
<i>Viverricula indica</i>	Viverridae	<u>Jaboady, Moloky, Vontsira</u>
E- Chiroptères		
<i>Hipposideros commersoni</i>	Hipposideridae	-
<i>Pteropus rufus</i>	Pteropodidae	-
<i>Tadarida jugularis</i>	Molossidae	-
<i>Taphozus mauritanus</i>	Emballonuridae	-

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
F- Ongulés		
<i>Potamocheirus larvatus</i>	Suidae	<u>Lambo</u>
II- OISEAUX		
<i>Accipiter francesii</i>	Accipiteridae	<u>Firaoka, Firaokibo</u>
<i>Accipiter madagascariensis</i>	Accipiteridae	<u>Firaoka, Firaokibo</u>
<i>Acridotheres tristis</i>	Sturnidae	<u>Tsikinainay</u>
<i>Acrocephalus newtoni</i>	Sylviidae	<u>Andritike</u>
<i>Actitis hypoleucos</i>	Scolopacidae	-
<i>Actophilornis albinuche</i>	Jacanidae	<u>Fandirongo</u>
<i>Agapornis cana</i>	Psittacidae	<u>Sarivazo</u>
<i>Alcedo vintsioides</i>	Alcedinidae	<u>Vintsy</u>
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	Colombidae	-
<i>Apus barbatus</i>	Apodidae	<u>Kinakina</u>
<i>Apus melba</i>	Apodidae	<u>Kisidisdina, Kelibefory</u>
<i>Ardeola idae</i>	Ardeidae	<u>Tsikory</u>
<i>Ardeola ralloides</i>	Ardeidae	-
<i>Artamella viridis</i>	Vangidae	<u>Tratraka, Tsilovanga</u>
<i>Asio madagascariensis</i>	Strigidae	<u>Torotoroka, Efare</u>
<i>Bubulcus ibis ibis</i>	Ardeidae	<u>Vorompotsy</u>
<i>Buteo brachypterus</i>	Accipiteridae	<u>Hindria</u>
<i>Butorides striatus</i>	Ardeidae	<u>Sama</u>
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	Caprimulgidae	<u>Langoapaka</u>
<i>Casmerodius albus</i>	Ardeidae	<u>Vano</u>
<i>Centropus toulou</i>	Cuculidae	<u>Toloho</u>
<i>Charadius hiaticula</i>	Charadriidae	-
<i>Copsychus albospectularis pica</i>	Turdidae	<u>Fitatsy, Pitsy</u>
<i>Coracina cinerea</i>	Campephagidae	<u>Soisoy</u>
<i>Coracopsis nigra</i>	Psittacidae	<u>Boloky, Sihotse</u>
<i>Coracopsis vasa</i>	Psittacidae	<u>Sihobe, Sirotse</u>
<i>Corvus albus</i>	Corvidae	<u>Goake</u>
<i>Coturnix coturnix</i>	Phasianidae	<u>Kibo</u>
<i>Coua cristata</i>	Cuculidae	<u>Tivoka</u>
<i>Coua gigas</i>	Cuculidae	<u>Eoke</u>
<i>Coua ruficeps</i>	Cuculidae	<u>Aliotse</u>

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
<i>Cuculus rochii</i>	Cuculidae	<u>Taotaokafa</u>
<i>Cyanolanius madagascariensis</i>	Vangidae	-
<i>Cypsiurus parvus</i>	Apodidae	-
<i>Cysticola cherina</i>	Sylviidae	<u>Tsipaike</u>
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Anatidae	<u>Vivy</u>
<i>Dendrocygna viduata</i>	Anatidae	<u>Vivy, Tsiriry</u>
<i>Dicrurus forficatus</i>	Dicruridae	<u>Railovy</u>
<i>Dryolimas cuvieri</i>	Rallidae	-
<i>Egretta ardesiaca</i>	Ardeidae	<u>Vorondomboka</u>
<i>Egretta dimorpha</i>	Ardeidae	<u>Vanomainty</u>
<i>Eurystomus glaucurus</i>	Coraciidae	<u>Tsirarako</u>
<i>Falco concolor</i>	Falconidae	<u>Tomamavo</u>
<i>Falco eleonora</i>	Falconidae	<u>Firasambalala</u>
<i>Falco newtoni</i>	Falconidae	<u>Hitikitika</u>
<i>Falco peregrinus</i>	Falconidae	<u>Firaokakanga</u>
<i>Falco zoniventris</i>	Falconidae	<u>Hitikitikala</u>
<i>Falculea palliata</i>	Vangidae	<u>Voronjaza, Niania</u>
<i>Foudia madagascariensis</i>	Ploceidae	<u>Fody, Foly</u>
<i>Foudia omissa</i>	Ploceidae	<u>Folinala</u>
<i>Gallinago macrodactyla</i>	Scolopacidae	<u>Tsakolò</u>
<i>Gallinula chloropus</i>	Rallidae	<u>Tikosa</u>
<i>Himantopus himantopus</i>	Recurvirostridae	<u>Takapaly</u>
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	Pycnonotidae	<u>Tsikonina</u>
<i>Ixobrychus minutus</i>	Ardeidae	<u>Kababeo</u>
<i>Leptopterus chabert</i>	Vangidae	<u>Tratraka</u>
<i>Leptosomus discolor</i>	Leptosomatidae	<u>Treotreo</u>
<i>Lonchura nana</i>	Estrilidae	<u>Tsipiry, Tsikority</u>
<i>Lophotibis cristata</i>	Threskiornitidae	<u>Hankà, Akohoala</u>
<i>Margaroperdix madagascariensis</i>	Phasianidae	<u>Kibonaomby, Tsondro</u>
<i>Merops superciliosus</i>	Meropidae	<u>Tsikiriokirioko</u>
<i>Milvus aegyptius</i>	Accipiteridae	<u>Papango, Tsimalaho</u>
<i>Mirafra hova</i>	Alaudidae	<u>Jory</u>
<i>Nectarinia notata</i>	Nectarinidae	<u>Soianga</u>

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
<i>Nectarinia souimanga</i>	Nectarinidae	<u>Soianga</u>
<i>Neomixis striatigula</i>	Sylviidae	<u>Kinimitsy</u>
<i>Neomixis tenella</i>	Sylviidae	<u>Tsimitsy</u>
<i>Nesillas typica</i>	Sylviidae	-
<i>Nettapus auritus</i>	Anatidae	<u>Soafify</u>
<i>Newtonia archboldi</i>	Sylviidae	<u>Tsibakiakia</u>
<i>Newtonia brunneicauda</i>	Sylviidae	<u>Tsibakiakia, Samitse</u>
<i>Ninox superciliaris</i>	Strigidae	<u>Vorondolo</u>
<i>Numida meleagris</i>	Numididae	<u>Akanga</u>
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ardeidae	<u>Tsikotripotaka</u>
<i>Oena capensis</i>	Colombidae	<u>Tsakatoto</u>
<i>Otus rutilus</i>	Strigidae	<u>Torotoroka</u>
<i>Ploceus sakalava</i>	Ploceidae	<u>Folinja</u>
<i>Polyboroides radiatus</i>	Accipiteridae	<u>Bobaka, Fihiaka</u>
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Rallidae	<u>Aretaka</u>
<i>Porphyryla alleni</i>	Rallidae	<u>Aretaka</u>
<i>Pterocles personatus</i>	Pteroclididae	<u>Hatratraka</u>
<i>Rallus madagascariensis</i>	Rallidae	<u>Tsompia</u>
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Anatidae	<u>Ongongo</u>
<i>Scopus umbretta</i>	Scopidae	<u>Takatra</u>
<i>Sterna caspia</i>	Sternidae	-
<i>Streptopelia picturata</i>	Columbidae	<u>Deho</u>
<i>Tachybaptus pelzebri</i>	Podicipedidae	-
<i>Tachybaptus rufolavatus</i>	Podicipedidae	-
<i>Terpsiphone mutata</i>	Monarchidae	<u>Dadike</u>
<i>Thamnornis chloropetoides</i>	Sylviidae	-
<i>Treron australis</i>	Columbidae	<u>Dehofone</u>
<i>Tringa nebularia</i>	Scolopacidae	-
<i>Turnix nigricollis</i>	Turnicidae	<u>Traotrao</u>
<i>Tyto alba</i>	Tytonidae	<u>Refario</u>
<i>Upupa marginata</i>	Upupidae	<u>Tsikodara</u>
<i>Vanga curvirostris</i>	Vangidae	<u>Tsilovango</u>
<i>Xenopirostris xenopistris</i>	Vangidae	<u>Vanga</u>
<i>Zoonavena grandidieri</i>	Apodidae	-

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
<i>Zosterops maderaspatana</i>	Zosteropidae	<u>Tsipaiiko</u>
III- REPTILES		
A- Ophidiens		
<i>Boa dumerili</i>	Boidae	<u>Do, Badò</u>
<i>Dromicodryas bernieri</i>	Colubridae	<u>Marolongo</u>
<i>Heteroliodon occipitalis</i>	Colubridae	<u>Bibilavanala</u>
<i>Ithycyphus miniatus</i>	Colubridae	-
<i>Leioheterodon geayi occidentalis</i>	Colubridae	<u>Menaramboka</u>
<i>Leioheterodon madagascariensis</i>	Colubridae	<u>Menarana</u>
<i>Leioheterodon modestus.</i>	Colubridae	<u>Renimbitike</u>
<i>Liophidium torquatus</i>	Colubridae	-
<i>Liopholidophis lateralis</i>	Colubridae	-
<i>Madagascarophis colubrinus</i>	Colubridae	<u>Lapata</u>
<i>Mimophis mahafalensis</i>	Colubridae	<u>Meregegy</u>
<i>Stenophis betsileanus</i>	Colubridae	<u>Bibilavanala</u>
<i>Stenophis cf. gaimardi</i>	Colubridae	
<i>Stenophis sp.</i>	Colubridae	<u>Fandrefiala</u>
<i>Typhlops arenarius</i>	Typhlopidae	<u>Malaiandro</u>
B- Sauriens		
<i>Amphiglossus splendidus</i>	Scincidae	--
<i>Chalarodon madagascariensis</i>	Iguanidae	<u>Dangalia</u>
<i>Furcifer lateralis</i>	Chamaeleonidae	<u>Tana, Sakorkatà</u>
<i>Furcifer verrucosus</i>	Chamaeleonidae	<u>Tana, Sakorkatà</u>
<i>Geckolepis typica</i>	Gekkonidae	--
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Gekkonidae	--
<i>Homopholis sakalava</i>	Gekkonidae	--
<i>Lygodactylus madagascariensis</i>	Gekkonidae	--
<i>Mabuya aureopunctata</i>	Scincidae	--
<i>Mabuya elegans</i>	Scincidae	--
<i>Mabuya gravenhousti</i>	Scincidae	--
<i>Oplurus cyclurus</i>	Iguanidae	<u>Razamboay</u>
<i>Oplurus fierinensis</i>	Iguanidae	<u>Razamboay</u>

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
<i>Paroedura bastardi</i>	Gekkonidae	--
<i>Paroedura pictus</i>	Gekkonidae	--
<i>Phelsuma mutabulis</i>	Gekkonidae	--
<i>Tracheloptychus madagascariensis</i>	Cordylidae	--
<i>Zonosaurus laticaudatus</i>	Cordylidae	--
C- Chéloniens		
<i>Geochelone radiata</i>	Testudinidae	<u>Sokake</u>
<i>Peliosos subniger</i>	Pelomedusidae	<u>Rere</u>
D- Crocodyliens		
<i>Crocodylus niloticus</i>	Crocodylidae	<u>Voàe</u>
IV- AMPHIBIENS		
<i>Mantella</i> sp.1	Mantellidae	<u>Saho</u>
<i>Mantella</i> sp.2	Mantellidae	<u>Saho</u>
<i>Ptychadena mascareniensis</i>	Ranidae	<u>Saho</u>

Annexe XIX: DINAN'NY ALA TAHIRY
Iraisam-Pokontany: Mahazoarivo, Analafaly, Ambinda, Mihary, Antarabory
(fiarovana ny Ala Tahiry Beza Mahafaly)

Anio faha 23 May 2007 May taona fito amby roarivo, rehefa nivory ny solon-tenam-pokonolona miisa efapol dimy amby (45) avy amin'ireto Fokontany dimy manaraka ireto: Mahazoarivo, Analafaly, Ambinda, Mihary, Antarabory teto amin'ny Camp Beza Mahafaly, teo ambany fitarihan'ireo Filoham-pokontany dimy manodidina ny Ala Tahiry Bezà Mahafaly izay teo ambany fanamoran'ireto Manam-pahefana manaraka ireto:

- Chef de District de Betioky Sud
- Ben'ny Tanàna Ankazombalala
- Lehiben'ny Rano sy Ala ary ny Tontolo lainana Betioky Atsimo
- Chef de Réserve PNM ANGAP Beza Mahafaly
- Chef de Centre ESSA Bezà Mahafaly

Ary araky ny Lalàna laharana faha 2001-004 ny 25 Oktôbra 2001 izay mandrindra sy mandamina ny amin'ny Dina momba ny filaminam-bahoaka,

Araky ny Andininy faha 41 sy 54 ny Didim-panjakana Laharana faha 2005-013 ny 11 janoary 2005 andaminana ny fampiharana ny lalàna laharana faha-2001-005 tamin'ny 11 febroary 2003 anaovana ny Fehezan-dalàna momba ny Fitantanana ny faritra voaaro (COAP),

Dia nanapa-kevitra fa mba ho tohin'ny fivoriana iraisam-pokontany ny 14 Mey 2007 lasa teo izay nandrafitra ny momba ny Kômitin'ala (solon-tenam-pokonolona amin'ny fiarovana ny Ala Tahiry),

Dia apetraka manomboka anio ny DINAn'ny Ala Tahiry iraisan'ireo Fokontany Dimy manodidina ny Ala Tahiry Beza Mahafaly ka toy izao manaraka izao ny fifanekena sy teny ifanomezana amin'izany DINA izany :

Ny amin'ny fananganana ny Dina

Andininy 1: Atsangana anio ny dina izay avy novolavolaina niarahana tamin'ny fokonolona isam-pokontany avy ka nentina eto amin'ny Fivoriam-be iraisan'ireo filoham-pokontany dimy, miaraka amin'ireto vondrona manaraka ireto:

- Kômitin'ala folo voafidy avy amin'ireo Fokontany dimy,
- ireo Olobe miisa roa amby efapolo Solontena isam-pokontany

➤ ireo Olona miisa SIVY Hita fa mifandray tanteraka amin'ny Ala Tahiry, dia Atoa isany avy: Retsikiry Revotsora Mahazoarivo, Sandsony Mahazoarivo, Efitrangae Mahazoarivo, Esambeto Mihary, Etsilivane Ampitanabo, Evarignane Antevamena, Revomasy Ampasinabo, Esaotse Mihary.

mba ho fandravonana sy ho fankatoavana,.

Andininy 2: Ny fitambaran'ireo solon-tenam-pokonolona mahefa voalaza etsy ambony ireo no antsoina hoe Vondron'olona ifotony (VOI) manodidina ny Ala Tahiry Beza Mahafaly izay rafitra tokona afaka mamolavola na mandrava tanteraka izao fanapahan-kevitra fananganana DINAn'ny Ala Tahiry izao.

Ny amin'ny heloka sy ny vono dina

Andininy 3: Ireo tsy heloka be vava sy azo atao raharaham-pihavanana no ifanarahana fa hampiharana izao DINAn'ny Ala Tahiry izao,

Andininy 4: Mizara voan'ny heloka ifanekena fa voan-dina ato amin'ny Ala Tahiry dia ny heloka ao amin'ny fon'ala Parcelle 1 ambalavy sy ny vohitry ny Parcelle 2 andaniny, ary ny heloka tsotra amin'ireo faritra hafa amin'ny Parcelle 2 sy ireo faritra lamban'ny Ala Tahiry ankilany.

Andininy 5: Toy izao manaraka izao ny dina ifampifehezana amin'ireo faritr'ala voatendry eo ambony ireo:

Heloka amin'ny Fon'Ala:

HELOKA	VONO DINA	NY VOAN-DINA
Fanapahan-kazo	Osy vositra sy vola 20000 Ar	Ny Manapaka hazo na ny Mpitatitra
Tetika	Osy vositra sy vola 20000 Ar	
Fampidiran'omby	40000 Ariary	Ny Tompon'omby
Fihazana tantely na ovy na biby	Osy vositra sy vola 20000 Ar	Ny Mihaza tantely
Fihazana rom-pamata	Osy vositra sy vola 20000 Ar	Ny Mihaza
Fanimbana ireo "dispositifs"	Osy vositra sy vola 20000 Ar	Ny Mpanimba
Famonoana biby	Osy vositra sy vola 20000 Ar	Ny Mpamono

Heloka amin'ny lamban'ny Ala Tahiry

HELOKA	VONO DINA	NY VOAN-DINA
Fanapahan-kazo	Osy sy vola 10000 Ar	Ny Manapaka hazo na ny mpitatitra
Tetika	Osy sy vola 10000 Ar	
Fihazana tantely na ovy na biby	Osy sy vola 10000 Ar	Ny Mihaza tantely
Fihazana rom-pamata	Osy sy vola 10000 Ar	Ny Mihaza
Fanimbana ireo "dispositifs"	Osy sy vola 10000 Ar	Ny Mpanimba
Famonoana biby	Osy sy vola 10000 Ar	Ny Mpamono

Misy kosa anefa ny heloka mety tsy voalaza amin'ity fifanekena ity fa ny fivoriam-ben'ny VOI no mametra izay heloka misy iharan'ny DINA nefa tsy voarakitra ato.

Ny amin'ny Kômitin'ny DINA:

Andininy 6: Atsangana ny atao hoe Kômitin-dina izay rafitra iray iraisan'ireo fokontany dimy izay voafidy avy amin'ireo VOI, ahitana ireo Olobe fito Mpizaka ka hanadihady, hamototra sy hampihatra ny vono DINA araka ny fahaizany ara-drazana sy fahendreny eo amin'ny Fokontany.

Amin'ny maha Tomponandraikitra voalohany ny Ben'ny Tanàna amin'ny Filaminam-bahoaka dia Mpikambana avy hatrany ao amin'izany Kômitin'dina izany izy, ka ilaina mandrakariva amin'ireo zakan-drazana mety hiseho momba ny fampiharana ny Dina.

Andininy 7: Ireto avy ireo Olobe voafidy ho Mpikambana amin'izany Kômitin'ny dina izany:

N°	ANARANA SY FANAMPINY	FOKONTANY	FANAMARIHANA
01	Ny Ben'ny Tanàna Ankazombalala		Na ny solontenany
02	Zafimandimby	Mahazoarivo	
03	Etsialory	Analafaly	
04	Esaotsy	Miary	
05	Efilazae	Antarabory	
06	Evomasy	Ambinda	
07	Rabary Celestin	Mahazoarivo	

Andininy 8: Izany Kômiti izany dia miasa an-tsitra-po ary araky ny filàna misy sy ireo heloka hita sy tratra ato amin'ny Ala Tahiry Beza Mahafaly no fotoana hivorian'izy ireo.

Hisy kosa anefa vody hena atolotra azy ireo amin'ny vono-dina ka ny fivoriam-be amin'ny zakan-drazana no mametra izany vody hena izany ho an'ny Kômitin'ny DINA.

Andininy 9: Ny fivoriam-bem-pokonolona amin'ny alalan'ny zakan-drazana no sehatra ampiharana ny dina raha toa ka misy ny tratra manao heloka, ka ireo Kômitin'ny Dina ireo no mitarika ny zakan-drazana ary ny Zoky olona indrindra ao anatin'ny Kômitin'ny DINA no manampan-kevitra farany amin'ny olana tsy voavaha.

Ny amin'ny fikarohana sy ny fiantsoana ny voan-dina

Andininy 10: Ny Mpiasan'ny Rano sy ala na ny mpiasan'ny Ala Tahiry na ireo Kômitin'ala manana adidy manao ny fisavana ny Ala Tahiry no tomponandraikitra amin'ny fisavana, ny fanarahan-dia (ny omby), ny fanadihadiana, fitondrana ireo olona nahavita heloka eo anoloan'ny Kômitin'ny DINA.

Atao tan-tsoratra vonjy maika (na PV provisoire) ny fanadihadiana izay soniavin'ireo nandray anjara tamin'ny fanadihadiana sy ny nahavita heloka mba ho porofo hanan-kery.

Entanina lehibe ihany koa anefa ireo tsara sitra-po mahita hadisoana any anaty ala tahiry mba hitondra izany any amin'ny Kômitin'ny Dina raha mahita zavatra tsy mety.

Andininy 11: Anjaran'ny Ala Tahiry no miantso ny olona nahavita heloka ka entina eo amin'ny zakan-drazana izay tarihin'ireo Kômitin'ny DINA amin'ny fotoana sy amin'ny toerana voafetra (na any an-tanàna na aty amin'ny Ala Tahiry) mba hampiharana izao DINA izao.

Andininy 12: Raha misy anefa Meloka minia tsy mamaly ny antso in-telo natao taminy mba ho fampiharana ny Dina dia malalaka amin' ny Mpiasan'ny Ala Tahiry ny mandefa ny raharaha any amin'ny tomponandraikitra ny Rano sy Ala mahefa mba ho fampiharana ny COAP.

Raha misy meloka voatery handoa DINA dia omena TELOPOLO andro izy aorian-ny zaka ahafahany mitady ny loa-dina, ka raha mbola mangataka izy dia omena roapolo andro farany ho fanndeferana. Raha dila ny fotoana dia anjaran-ny Mpiasan-ny Rano sy Ala no mampihatra ny COAP.

Andininy 13: Ny fanapahan-kevitra rehetra vita tamin'ny loa dina dia tanana an-tsoratra hatrany mba hisian'ny mangarahara sy hialana amin'ny disadisa mety hitranga, ary tolora dika mitovy ny Ben'ny Tanàna, ny Ben'ny Rano sy Ala ary ny Ben'ny Ala Tahiry mba ho tatitra.

Ny amin'ny vokatry ny DINA

Andininy 14: Ny vola 10000 Ar isaky ny loa DINA dia atokana ho an'ny Olona nahita ny heloka sy ny Fokontany niaviany, ary 10000 Ar kosa ho an-ny Komitin-ny DINA ho vody hena amin-ny zaka.

Andininy 15: Ny Kômitin'ny Dina sy ny Komitin-Ala no manapan-kevitra tanteraka ny amin'ny vokatry ny Dina mba ho fanatanterahana ny fampandrosoana ny Fokontany manodidina, ka tanana an-tsoratra hatrany izay fanapahan-kevitra noraisina ka atao amin'ny tatitra araky ny Andininy faha 13.

Andininy 16: Ny heloka izay tsy voafehin'izao dina izao, ka ilàna raharaham-pihavanana amin'ny Fokonolona dia entina tanteraka amin'ny zakan-drazana izay tarihin'ny Kômitin'ny Dina hatrany mba ho fampiharana ny DINA.

Fa izay tsy voafehin'ny dina kosa dia arahina avy hatrany ny COAP izay mifehy ny Ala Tahiry.

Andininy 17: Ireo izay minia mamerina fanindroany ny heloka efa nahazoany sazy araky ny Dina dia ny Kômitin'ny DINA no manolotra avy hatrany azy amin'ny Tomponandraikitra ny rano sy Ala mba ho fampiharana ny COAP.

Fetra famaranana

Andininy 18: Izao DINA izao no natao dia mba ho famenon'ireo "COAP" sy "Règlement Intérieur" mifehy ny Ala Tahiry ary mba ho fandraisan'andraikitr'ireo Fokonolona manodidina ny Ala Tahiry amin'ny fiarovana azy.

Andininy 19: Ny fanovàna izao DINA izao dia tsy tanteraka raha tsy ny antsasamanilan'ny Vondron'olona ifotony no manaiky ny fanovàna na ny tolo-kevitr'ireo antsasamanilan'ireo Filohampokontany niara-nanatanteraka izany.

Andininy 20: Manan-kery avy hatrany ity DINAn'ny Ala tahiry ity rehefa voasonian' ireo Filoham-pokontany dimy sy ny Solon-tenam-pokonolona nanatrika, ireo Ben'ny Tanànan'Ankazombalala, ny Lehiben'ny Rano sy ny Ala Betioky Atsimo, ny Kômitin'ny DINA, ireo Kômitin'Ala, ary ireo Mpiasan'ny Ala Tahiry Bezà Mahafaly ka avy nandalo "contrôle de légalité" avy amin'ny Chef de District Betioky Sud, ary rehefa avy natao afisy any amin'ny Kaominina sy navoaka tamin'ny Radio Feon'ny Atsimo tao Betioky Atsimo mba ho fampahafantarana fahobe.

MANARAKA NY SONIA

Annexe XX: “ONE RESERVE, THREE PRIMATES: APPLYING A HOLISTIC APPROACH TO UNDERSTAND THE INTERCONNECTIONS AMONG RING-TAILED LEMURS (*Lemur catta*), VERREAUX'S SIFAKA (*Propithecus verreauxi*), AND HUMANS (*Homo sapiens*) AT BEZA MAHAFALY SPECIAL RESERVE, MADAGASCAR”.

Environmental Anthropology. Vol.2, No.2, pp 54-74 2007 or 2006

James E. Loudon^{1*}, Michelle L. Sauter¹, Krista D. Fish¹, Youssouf Jacky Ibrahim²

1Department of Anthropology, University of Colorado-Boulder
Boulder, CO USA 80309-0233

²Département deS Sciences Biologiques, Université de Toliara
Toliara, Madagascar

*Corresponding author:

James Loudon
University of Colorado-Boulder
Boulder, CO 80309-0233
e-mail: James.Loudon@colorado.edu
303-492-2547

ABSTRACT

We applied cultural anthropological, ethological, and parasitological methodologies to investigate the interplay among three primate species, ring-tailed lemurs (*Lemur catta*), Verreaux's sifaka (*Propithecus verreauxi*), and humans (*Homo sapiens*) who live in a sympatric association around the Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar. A fusion of these methodologies provided a holistic understanding of the advantages and disadvantages of human-nonhuman primate sympatry.

Interviews and questionnaires provided the researchers with important insights regarding the local peoples' attitudes toward sympatric strepsirrhine primates. Origin myths indicate a close association between humans, ring-tailed lemurs, and Verreaux's sifaka, which may serve as an important basis for positive conservation perspectives among the local people. These include lemur hunting taboos and special ancestral forests that are protected against deforestation.

Close human-nonhuman primate associations also have negative implications. We found that nonhuman primate behavioral activities are associated with increasing or decreasing parasite loads, and may act as potential avenues of parasite transmission. Fecal analyses revealed that groups of ring-tailed lemurs that frequented the camp, and interact on a regular basis with humans appear to harbor the same endoparasites. These lemur "camp" groups engaged in allo-coprophy of human, dog (*Canis familiaris*), and zebu (*Bos indicus*) fecal matter. In contrast, analyses of Verreaux's sifaka fecal matter revealed no parasites. Verreaux's sifaka were rarely terrestrial, generally avoided humans, and were not observed engaging in coprophagy. This suggests that each strepsirrhines species' behavioral patterns and socioecology directly affects its likelihood of acquiring parasitic infections.

We feel that incorporating local people into conservation initiatives are vital for success. This requires an understanding of human-nonhuman primate interconnections, the perspective of local peoples regarding their surroundings, knowledge of nonhuman primate behavior, and epidemiological factors.

KEYWORDS: ethnoprimateology, ring-tailed lemurs, Verreaux's sifaka

INTRODUCTION

In many regions throughout the world where nonhuman primates naturally occur, their lives are interconnected with humans. These interconnections are the product of a broad spectrum of scenarios such as pet ownership (Jones-Engel et al 2001; Duarte-Quiroga and Estrada 2003), logging (Plumtre and Reynolds 1994; Chapman et al 2000), hunting (Alvard et al 1997; Workman 2004), crop raiding (Naughton-Treves et al 1998), ecotourism (Fuentes and Wolfe 2002), and field-based studies by human researchers (Jones-Engel et al 2003). As human populations grow and expand the proximity between humans and nonhuman primates decreases and the likelihood of human-nonhuman sympatry increases. In such circumstances, humans and nonhuman primates may partially or completely overlap and ultimately compete for contested resources, primarily space. Conflicts arising from contested resources between these primates often result in the poaching or killing nonhuman primates and act as an avenue for bi-directional zoonotic transmission (Wolfe et al 1998; Jones-Engel et al 2001).

The goal of ethnoprimateology is to study the interactions of humans and nonhuman primates, which live in sympatric associations (Sponsel et al 2002) by employing cultural anthropological and primatological methodologies (Sponsel 1997). It has long been noted that nonhuman primates have been considered sacred, abhorred, or both, by their human counterparts. These attitudes are influenced by traditional (Wheatley 1999; Wheatley et al 2002; Cormier 2002; Sicotte and Uwengeli 2002) and religious (Carter and Carter 1999; Burton 2002; Wolfe 2002) components of human societies, nonhuman primate behaviors (Naughton-Treves et al 1998), and the context or social atmosphere of the human society (Loudon et al in press). Thus a fusion of traditional anthropological methods (i.e. ethnoprimateology) affords the ethnographer or primatologist with the appropriate toolkit to fully understand human-nonhuman primate interactions and simultaneously provides insights into the behavior of both humans and their nonhuman primate counterparts.

Madagascar is an excellent locality to study the historical and present-day interplay between humans and nonhuman primates. Humans inhabited the island as recently as 1500 years ago and subsequently 1/3 of all lemur species were extirpated (Ganzhorn et al 1999). Today, large regions of Madagascar have been denuded of its forests and natural habitat (Sussman 1999). Although several reserves exist, many stand as virtual islands surrounded by cleared landscapes. One such reserve is the Beza Mahafaly Special Reserve in southwestern Madagascar. What is intriguing about the Beza Mahafaly Special Reserve is its success. To date, several primatologists tackle conservation initiatives from the perspective of “how” and

“why” national parks, reserves, or protected areas fail. In contrast, we were intrigued by the “how” and “why” this reserve is successful.

A critical aspect of ethnoprimateological investigations is the behavior of the nonhuman primates and the ramifications of such behavior. Here, we focus on two nonhuman primates, the ring-tailed lemur (*Lemur catta*) and the Verreaux's sifaka (*Propithecus verreauxi*). Phylogenetically, these strepsirrhines are closely related and are found in sympatric associations throughout southern Madagascar. Ring-tailed lemurs can be characterized dietary generalist consuming a wide spectrum of foods including stems, fruits, flowers, and invertebrates based on the seasonal availability of each (Sauther et al. 1999; Jolly 2003). Furthermore *L. catta* occupy all levels of the forest canopy and is the most terrestrial of the Malagasy strepsirrhines (Fleagle 1999). In contrast, sifaka are primarily arboreal, rarely descending to the ground, and are predominantly folivorous (Richard et al. 1993). Thus both species live sympatrically yet exhibit distinct behavioral repertoires allowing for excellent comparisons between their socioecology and parasite ecology.

In this paper we present preliminary results of a long-term project investigating the socioecology and parasite ecology, of ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) and Verreaux's sifaka (*Propithecus verreauxi*) at the Beza Mahafaly Special Reserve. This project integrates primatological, cultural anthropological, and parasitological methodologies and theories.

METHODS

Study Site and Subjects

Research was conducted at the Beza Mahafaly Special Reserve (23°30'S latitude, 44°40'E longitude) in southwestern Madagascar. The reserve was established in 1978 and became a special government reserve in 1986 (Sussman 1991; Ratsirarson 2003) and is now coordinated by the National Association for the Management of Protected Areas (ANGAP). Beza Mahafaly is characterized by distinct wet (December-April) and dry seasons (May-September), and periodically experiences droughts (e.g., Sauther 1991, 1993, 1999; Gould et al. 1999; Ratsirarson 2003). The habitat is highly seasonal with approximately 99% of the annual rainfall occurring during the wet season (Sauther 1999). This study focused on the socioecology of ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) and Verreaux's sifaka (*Propithecus verreauxi*) however nocturnal white-footed sportive lemurs (*Lepilemur leucopus*), gray mouse lemurs (*Microcebus murinus*), and gray brown mouse lemurs (*Microcebus griseorufus*) also inhabit the reserve (Ratsirarson 2003). The Beza Mahafaly Special Reserve consists of a campsite and two parcels of forests

(Ratsirarson 2003). Parcel 1 is approximately 80 ha and is protected against grazing by sheep, goats, and cattle via a barbed wire fence. This parcel is a riparian forest patch that is located on the Sakamena River, dominated by kily trees (*Tamarindus indica*) and exhibits a high forest canopy with a rich understory of saplings, lianas, and terrestrial herbs (Sauther 1991). Parcel 2 is approximately 500 ha, is not protected by a fence, and is used by the local people from the neighboring villages for grazing livestock. Parcel 2 is open and dry, and is characterized by xerophytic vegetation (Ratsirarson 2003). The camp consists of a small administrative building for the ANGAP officials, a small museum, a pit latrine for visitors and researchers, an open-air latrine used by the local Mahafaly people, and several small mud block structures for the on-site families. Two families live at the site throughout the year. These families cultivate maize and manioc, and raise chickens, ducks, and turkeys.

Some social groups of ring-tailed lemurs and sifaka utilize both the reserve and camp. Most sifaka and ring-tailed lemurs in this population bear color-coded collars that identify their group, and a tag number that identifies each individual. The ring-tailed lemurs and sifaka at Beza Mahafaly have been the subject of long-term studies by the Dr. Michelle Sauther, Dr. Alison Richard, and Dr. Diane Brockman.

Methods

This study utilized ethological, cultural anthropological, and parasitological methodologies. We used scan sampling (Altmann 1974) to collect behavioral data on ring-tailed lemurs and sifakas. All-occurrence sampling (Altmann 1974) was employed to examine the context and duration of interactions between humans and nonhuman primates. A “human-nonhuman primate interaction” was defined as a behavioral interchange between the two species that exceeded 10 seconds. As such, glances and visual monitoring between species were not considered an “interaction.” Both methodologies were coupled with *Ad libitum* sampling. We conducted questionnaires (Benard 2000) and non-scripted interviews to examine the local Mahafaly peoples’ attitudes regarding ring-tailed lemurs and sifaka and the local folklores and origin myths surrounding each nonhuman primate (see Box 1 for an example of these questions). Interviews were conducted at the villages of Analafaly, Ambinda, and Manasoa. Each interview was conducted with elder men or village president. Thus our interview data is biased toward male perspectives of the reserve and the strepsirrhines inhabiting it. Parasitological protocols included fecal smears and fecal floatation methodologies. Fecal smear techniques detect the presence of non-buoyant and recently shed parasites within the animal’s feces. Fecal floatation was used for separating helminth eggs, and protozoan cysts from fecal matter and allows for the identification of buoyant endoparasites and eggs, which float to the top of a cover slip (Ash and Oribel, 1987).

Ring-tailed lemur fecal matter was obtained from captured animals as part of Dr. Sauther and Dr. Cuozzo's long-term investigation of this population's health profiles. We collected ectoparasites from anesthetized lemurs by using a tick comb for mites and tweezers to extract ticks. Lemurs were captured using a Telinject blow dart system and the drug mixture of Ketamine and Diazepam, based on protocols developed over the past 17 years and 360 captures of ring-tailed lemurs at Beza Mahafaly. After examination and the collection of biological samples, individuals were released in the area where originally captured (normally within six hours). We followed all IACUC guidelines for these captures. Verreaux's sifaka fecal matter was collected opportunistically. Human feces were collected blindly and opportunistically from the open-air latrine. The onsite family had knowledge of these collections.

Box 1. Interview Questions

Is the Beza Mahafaly Reserve good? What benefits do you derived from the reserve?

How did the reserve begin? What village owned the land before it became a reserve?

Should animals graze in the reserve?

What is the future of the reserve?

What are your feelings regarding the researchers that study at the reserve?

Are the ring-tailed lemurs (*maky*) and sifaka sacred or special?

What is the origin if the *maky* and sifaka?

Do the *maky* and sifaka raid crops? If so, how do you prevent crop raiding?

Do people eat the *maky* or sifaka?

How long do the *maky* and sifaka live for?

What is differences between the *maky* and sifaka?

What do the *maky* and sifaka eat?

How many the *maky* and sifaka live here? How long do they live?

RESULTS

Human-Nonhuman Primate Interactions

Each strepsirrhine species interacted with humans differently. The interactions observed between humans and sifaka were rare. The sifaka descended to the ground to cross open areas but did not approach or engage the humans. In contrast, the ring-tailed lemurs that ranged into the camp daily interacted with humans frequently. We noted 39 human-ring-tailed lemur interactions. The average interaction was 69 seconds and ranged from 2-198 seconds.

Local Perceptions and Attitudes Toward the Nonhuman Primates

A total of twelve interviews were conducted. However during each interview local people aggregated and men and village elders answered questions which were not directed at themselves. Therefore it is likely that the prestigious members of the villages influenced the answers of some of our interviewees. Regardless of these aggregations and our male-biased interviews, the attitudes, perceptions, origin myths, and reports of these nonhuman primates' behavior were almost identical. Among the three villages there existed small differences regarding how the reserve should be used.

Parasitology

We collected ectoparasites and endoparasites of 71 ring-tailed lemurs. We also examined the fecal parasites of 12 Verreaux's sifaka. Verreaux's sifaka did not harbor endoparasites. In contrast, ring-tailed lemurs harbored two unidentified species of mesostigmatid mite, one species of tick (*Haemaphysalis lemuris*), and two species of unidentified nematodes, which include members of the genus *Enterobius* and *Strongyloides*.

DISCUSSION

The people that resided at the Beza Mahafaly Special Reserve interacted with each species of nonhuman primate differently. These differences appear to be the result of each species' morphological and behavioral characteristics. Ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) exhibit a wide dietary breadth consuming a broad spectrum of foods (Sauther et al 1999). In addition, this species is highly terrestrial and extremely gregarious. A fusion of these characteristics may result in this species' ability to exist a wide range of environments and exploit an expansive range of foods. Based on the feeding ecology, Richard et al (1989) assigned members of the genus *Macaca* into two distinct categories; "weed" and "non-weed" species. Weed species

benefit from anthropogenic disturbances by utilizing secondary forests, raiding crops, and exploiting trash pits, food storages, or kitchens (Richard et al 1989). Two groups of ring-tailed lemurs at Beza Mahafaly have utilized human settlements for advantageously. During this study these “camp” groups ranged into the camp daily and drank water from buckets at the well, raided the kitchen, ate discarded food at the trash pits or near huts, and consumed human feces at the open-air latrine. However unlike some species of “weed macaques,” these groups obtained the majority of their food from the surrounding forests. At best it appears that consuming human foods, refuse, and waste is an adaptive behavior to supplement their diets.

In contrast to ring-tailed lemurs, Verreaux’s sifaka (*Propithecus verreauxi*) are specialized arboreal vertical clinger and leapers (Richard et al 1991; 2002). Furthermore, sifaka are primarily folivorous (Richard et al 1993) and less gregarious in comparison to ring-tailed lemurs. It appears that this combination of dietary, morphological, and behavioral conservatism resulted in fewer human-nonhuman primate interactions. Verreaux’s sifaka descended to the ground to cross regions of the camp that have been cleared of forest and were not observed consuming discarded human foods or feces, raiding trash pits, or drinking at the well.

Although ring-tailed lemurs and Verreaux’s sifaka are closely related phylogenetically, each species is distinctly different in terms of feeding and behavioral ecology.. These differences also influence ethnoprimate variables such as human perceptions and attitudes and each species’ parasite ecology. For example the wide dietary breadth of ring-tailed lemurs may allow this species to consume a broad spectrum of foods, which is beneficial in a harsh, arid, unpredictable environment when food resources can become difficult to obtain (Gould et al 1999; Sauter et al 1999; Ratsirarson 2003). As a consequence, incorporating human refuses and human feces may also provide and maintain a constant avenue of parasite transmission for species that utilize oral, and fecal-oral routes. Individuals in this population were diagnosed with two species of nematodes that use oral routes (Roberts and Janovy Jr. 2000). The ability to consume a wide spectrum of foods often results in primate species engaging in crop raiding. Human crops are centralized and can be effortless to forage, are low in secondary compounds, and are easy to digest. However crop-raiding is a risky behavior that often results in physical injury or death (Naughton-Treves et al 1998; Wheatley et al 2002).

The Verreaux’s sifaka exhibited no endoparasitic infections. Our results agree with Muehlenbein et al (2003) who previously conducted a parasitology survey of this population. Muehlenbein et al (2003) suggested that the lack of parasite prevalence may be attributed to this region’s dry habitat and/or the low levels of human-sifaka interactions. Our results lend support to the conclusion that sifaka do not harbor parasites because they rarely interact with humans (and

ring-tailed lemurs interact with humans frequently and exhibit a higher parasite load and a wider parasite diversity). However, the ring-tailed lemurs inhabit the same hot, dry habitat and they are parasitized. It is possible that the higher parasite loads and increased parasite diversity exhibited by these ring-tailed lemurs is due to their behavioral and dietary plasticity. Simply put, ring-tailed lemurs consume a wider range of foods, utilized a wider range of habitats, and are subsequently exposed to a wider range of parasites.

Within this wide range of habitats are anthropogenically-altered environments. Both species live sympatrically with humans however according to our informants, ring-tailed lemurs opportunistically engage in crop raiding while sifakas refrain. Despite these behaviors both the ring-tailed lemurs and the Verreaux's sifaka enjoy a culturally protected status. It is status that may be attributing to the success of the Beza Mahafaly Special Reserve. According to our informants, harming, injuring, eating, or killing these primate species is "*fady*" or taboo. The source of these cultural taboos remains unknown (and for this study irrelevant) however our informants provided us with the origin of all three primate species. According to local folklore, all three species originated from a single man and his two wives. The man captured a radiated tortoise (species name) for dinner. He gave the tortoise to his first wife and left for the day. His second wife became envious and subsequently, she beat the first wife repeatedly with a wooden spoon; these beatings ultimately transformed the first wife into the *maky* (ring-tailed lemur). The first wife, now in the form of a ring-tailed lemur, grappled with the second wife and beat her with the wooden spoon until the second transformed into a sifaka. Thus according to our informants' traditional folklore the ring-tailed lemur and the sifaka were at one time humans and harming or killing these primates is forbidden and brings back luck. This protective status is further reinforced by each species morphological or behavioral characteristics. The local Mahafaly people have observed that both species exhibits a reduced rostrum, relies on vision, and utilizes grasping hands that are similar to humans. Behaviorally our informants said that they *maky* and sifaka live in families fight among each other, and utter calls to one another. The sums of these characteristics are not exhibited in other animals.

We feel that these cultural traditions provide these primates with a protective status, which is beneficial for long-term conservation initiatives. Several young villagers were unaware the lemurs are endemic to Madagascar and occur nowhere else in the world. Once informed of this endemism, some villagers took pride in the uniqueness of these species. Our informants generally felt positive toward the reserve and claimed the forest at Parcel 1 is sacred and houses sacred animals. In addition, the reserve provides jobs for members of the neighboring villages and in times of emergency the reserve's car can be utilized. Although the results of our

interviews suggested that the reserve is protected and these primates enjoy a protected status we observed trace of grazing (zebu tracks and feces) in the reserve and on rare occasions small trees are cut down. It may be that the local people do not associate the link between habitat destruction and its detrimental effects on viability of this population, and/or the traditions and origins they provided lie in the realm of the "ideal" and are not always practiced. In addition elders of Manasoa feel it is their right to graze their livestock in the reserve, as the land once belonged to this village.

The results of our ethnographic fieldwork are in stark contrast to the findings by Simons and Meyers (2001) who investigated local peoples' perceptions of the aye-aye (*Daubentonia madagascariensis*) at villages near Montagne d' Amber in northern Madagascar. According to local peoples in this region the aye-aye is *fady* and if an aye-aye enters a village it may cause sickness or death (Simons and Meyers 2001). In some villages if an aye-aye is seen, it must be killed and its body or tail must be hung from a pole at a crossroad to avoid bad luck to the village (Simons and Meyers, 2001). Among villages there is variation regarding how to remedy the bad luck associated with the aye-aye, however each village believed that the aye-aye is evil. These beliefs have obvious detrimental effects on the small remaining populations of aye-ayes in Madagascar.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Enafa Efitroaromy, Ehandidy Ellis, Razanajafy Olivier, Emady Rigobert, and Elahavelo of the Beza Mahafaly Ecological Monitoring Team, Mandala Hunter, and Kerry Sondgeroth, for their assistance with data collection at Beza Mahafaly during the 2004 field season. We thank Robert W. Sussman, Joel Ratsirarson, Jo Ajimy, Randrianarisoa Jeannicq, and Dr. Rafidisoa Tsiory (ANGAP), for their strong support and facilitation of our project. Our appreciation also goes to the Département des Eaux et Forêts, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo and ANGAP for allowing us to continue our research at Beza Mahafaly. Funding for this study came from the Lindbergh Fund, The Saint Louis Zoo, The John Ball Zoo Society, The National Geographic Society, and the University of Colorado, Boulder (Department of Anthropology and the William H. Burt Fund).

REFERENCES CITED

- Altmann, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Alvard et al 1997
- Ash, L.R., and T.C. Oriol. 1987. *Parasites: a guide to laboratory procedures and identification*.

Chicago: American Society of Clinical Parasitologists Press.

Benard, H.R. 2000. *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Burton, F.D. 2002. "Monkey King in China: basis for conservation policy?" In *Primates Face to Face: The Conservation Implications of Human-Nonhuman Primates Interconnections*. Edited by A. Fuentes and L.D. Wolfe, pp. 137-162. Cambridge: Cambridge University Press.

Carter, A., and C. Carter. 1999. "Cultural representations of nonhuman primates," In *The Nonhuman Primates*. Edited by P. Dolhinow and A. Fuentes, pp. 270-276. Mountain View: Mayfield Publishing Company. Chapman et al 2000

Cormier, L.A. 2002. "Monkey as food, monkey as child: Guaja symbolic cannibalism," In *Primates Face to Face: The Conservation Implications of Human-Nonhuman Primates Interconnections*. Edited by A. Fuentes and L.D. Wolfe, pp. 63-84. Cambridge: Cambridge University Press.

Durante-Quiroga, A., and A. Estrada. 2003. Primates as pets in Mexico City: an assessment of the species involved, source of origin, and general aspects of treatment. *American Journal of Primatology* 61:53-60.

Ganzhorn J.U., P.C. Wright, and J. Ratgsimbazafy. 1999. "Primate communities: Madagascar," In *Primate Communities*. Edited by J.G. Fleagle, C. Janson, and K. Reed, pp. 75-89. Cambridge: Cambridge University Press.

Gould, L., R.W. Sussman, and M.L. Sauther. 1999. Natural disasters and primate populations. The effects of a two-year drought on a naturally occurring population of ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) in Southwestern Madagascar. *International Journal of Primatology* 20: 69-84.

Fleagle, J.G. 1999. *Primate Adaptation and Evolution*. San Diego: Academic Press.

Fuentes A., L.D. Wolfe. 2002. "Cultural views of nonhuman primates," In *Primates Face to Face: The Conservation Implications of Human-Nonhuman Primates Interconnections*. Edited by A. Fuentes and L.D. Wolfe, pp. 61-62. Cambridge: Cambridge University Press.

Jolly, A. 2003. "*Lemur catta*, Ring-tailed lemur, *Maky*," in *The Natural History of Madagascar*. Edited by S.M. Goodman and J.P. Benstead, pp. 1329-1331. Chicago: University of Chicago Press.

Jones-Engel, L., G.A. Engel, M.A. Schillaci, R. Babo, and J. Froehlich J. 2001. Detection of antibodies to selected human pathogens among wild and pet macaques (*Macaca tonkeana*) in Sulawesi, Indonesia. *American Journal of Primatology* 54: 171-178.

Jones-Engel, L., M. Schillaci, and G. Engel. 2003. "Human-nonhuman primate interactions: an ethnoprimateological approach," In *Field and Laboratory Methods in Primatology: A Practical Guide*. Edited by XXX and XXX, pp. 15-24. Cambridge: Cambridge University Press.

Loudon, J.E., M.E. Howells, A. Fuentes. In press. The importance of integrative anthropology: a preliminary investigation employing primatological and cultural anthropological data collection methods in accessing human-monkey co-existence in Bali, Indonesia. *Ecological and Environmental Anthropology*.

Muehlenbein, M.P., M. Schwartz, and A. Richard. 2003. Parasitologic analyses of the sifaka (*Propithecus verreauxi verreauxi*) at Beza Mahafaly, Madagascar. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 34: 274-277.

Naughton-Treves, L., A. Treves, C. Chapman, and R. Wrangham. 1998. Temporal patterns of crop raiding by primates: linking food availability in croplands and adjacent forest. *Journal of Applied Ecology* 35:596-606.

Plumbtre and Reynolds 1994

Ratsirarson, J. 2003. "Réserve Spéciale de Beza Mahafaly," In *The Natural History of Madagascar*. Edited by S.M. Goodman and J.P. Benstead, pp. 1520-1525. Chicago: University of Chicago Press.

Richard, A.F., S.J. Goldstein, and R.E. Dewar. 1989. Weed macaques: the evolutionary implications or macaque feeding ecology. *International Journal of Primatology* 10: 569-594.

Richard, A.F., P. Rakotomanga, and M. Schwartz. 1991. Demography of *Propithecus verreauxi* at Beza Mahafaly Madagascar: sex ratio, survival, and fertility 1984-1988. *American Journal of Physical Anthropology* 84: 307-322.

Richard, A.F., P. Rakotomanga, and M Schwartz. 1993. Dispersal by *Propithecus verreauxi* at Beza Mahafaly Madagascar" 1984-1991. *American Journal of Primatology* 30: 1-20.

Richard, A.F., R.E. Dewar, M. Schwartz, and J. Ratsirarson. 2002. Life in the slow lane? Demography and life histories of male and female sifaka (*Propithecus verreauxi*). *Journal of the Zoological Society of London* 256: 421-436.

Roberts, L.S., and J. Janovy Jr. 2000. *Foundations of parasitology*. Boston: McGraw-Hill Press.

Sauther, M.L. 1991 Reproductive behavior of free-ranging *Lemur catta* at Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology* 84: 463-477.

Sauther, M.L. 1993. "Changes in the used of wild plants foods in free-ranging ringtailed lemurs during lactation and pregnancy: some implications for early hominid foraging strategies," In *Eating on the Wild Side: The Pharmacologic, Ecologic, and Social Implications of Using Noncultigens*. Edited by N.L. Etkin, pp. 240-256. Tucson: University of Arizona Press.

Sauther, M.L. 1999. "The interplay of phenology and reproduction in ringtailed lemurs: implications for ringtailed lemur conservation," In *Biology and Conservation of Prosimians*, *Folia Primatologica* 69 (Supplement 1). Edited by C.S. Harcourt, R.H. Crompton, and A.T.C. Feistner ATC, pp. 309-320.

Sauther, M.L., R.W. Sussman, and L. Gould. 1999. The socioecology of the ringtailed lemur: thirty-five years of study. *Evolutionary Anthropology* 8:120-132.

Sicotte, P., and P. Uwengeli. 2002. "Reflections on the concept of nature and gorillas in Rwanda: implications for conservation," In *Primates Face to Face: The Conservation Implications of Human-Nonhuman Primates Interconnections*. Edited by A. Fuentes and L.D. Wolfe, pp. 163-182. Cambridge: Cambridge University Press.

Simons, E., and D. Meyers. 2001. Folklore and beliefs about the aye-aye (*Daubentonia madagascariensis*). *Lemur News* 11-15.

Sponsel, L.E. 1997. "The human niche in Amazonia: explorations in ethnoprimateology," In *New World Primates: Ecology, Evolution, and Behavior*. Edited by W.G. Kinzey, pp. 143-165. New York: Aldine de Gruyter.

Sponsel, L.E., N. Ruttanadakul, and P. Nadadecha-Sponsel. 2002. "Monkey business? The conservation implications of macaque ethnoprimateology in Southern Thailand," In *Primates Face to Face: The Conservation Implications of Human-Nonhuman Primates Interconnections*. Edited by A. Fuentes and L.D. Wolfe, pp. 288-309. Cambridge: Cambridge University Press.

Sussman, R.W. 1991. Demography and social organization of free-ranging *Lemur catta* in the Beza Mahafaly Reserve, Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology* 84: 43-58.

Sussman, R.W. 1999. *Primate Ecology and Social Structure: Volume 1: Lorises, Lemurs and Tarsiers*. Massachusetts: Pearson Custom Publishing.

Wheatley, B.P. 1999. *The Sacred Monkeys of Bali*. Illinois: Waveland Press.

Wheatley, B.P., R. Stephenson, H. Kurashina, and K. Marsh-Kautz. 2002. "A cultural primatological study of *Macaca fascicularis* on Ngeaur Island, Republic of Palau," In *Primates Face to Face: The Conservation Implications of Human-Nonhuman Primates Interconnections*. Edited by A. Fuentes and L.D. Wolfe, pp. 240-253. Cambridge: Cambridge University Press.

Wolfe, N.D., A.A. Escalante, W.B. Karesh, A. Kilbourn, and A. Lal. 1998. Wild primate populations in emerging infectious disease research: the missing link? *Emerging Infectious Diseases* 4:149-158.

Workman, C. 2004. Primate conservation in Vietnam: toward a holistic environmental narrative. *American Anthropologist*. VOL: 346-352.

Annexe XXI: “Discovery of *Macrotarsomys bastardi* at Beza Mahafaly Special Reserve, southwest Madagascar, with observations on the dynamics of small mammal interactions”

Ibrahim Antho Youssouf Jacky¹ and
Emilienne Rasoazanabary²

1 : Département des Sciences Biologiques, Université de Toliara, Madagascar, BP 407, Toliara, Madagascar et Reserve Special de Beza Mahafaly Betioky-Sud, Toliara, Madagascar.

E-mail: jackyantho@yahoo.fr

2: Department of Anthropology, University of Massachusetts

240 Hicks Way

Amherst, Massachusetts 01003

E-mail: rasmie@acad.umass.edu