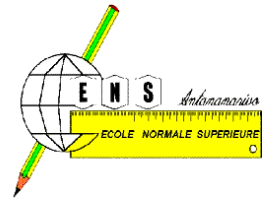




UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE NORMALE SUPERIEURE



DEPARTEMENT FORMATION INITIALE SCIENTIFIQUE
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE
SCIENCES NATURELLES

MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU
CERTIFICAT
D'APTITUDE PEDAGOGIQUE DE L'ECOLE NORMALE
(C.A.P.E.N.)

ETUDE COMPARATIVE DES COMPORTEMENTS
SOCIAUX ET ALIMENTAIRES DE DEUX ESPECES
SYMPATRIQUES :
Lemur catta ET *Propithecus verreauxi*
DANS LA RESERVE PRIVEE DE BERENTY

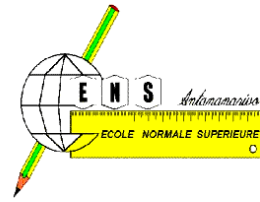
Présenté par

RAFALINIRINA Nambinintsoa Parfait 2015

Date de soutenance : 15 Avril 2015



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE NORMALE SUPERIEURE



DEPARTEMENT FORMATION INITIALE SCIENTIFIQUE
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE
SCIENCES NATURELLES

MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU
CERTIFICAT
D'APTITUDE PEDAGOGIQUE DE L'ECOLE NORMALE
(C.A.P.E.N.)

ETUDE COMPARATIVE DES COMPORTEMENTS
SOCIAUX ET ALIMENTAIRES DE DEUX ESPECES
SYMPATRIQUES :
Lemur catta ET *Propithecus verreauxi*
DANS LA RESERVE PRIVEE DE BERENTY

Présenté par

RAFALINIRINA Nambinintsoa Parfait 2015

Date de soutenance : 15 Avril 2015

« LE SAVOIR EST LA SEULE MATIERE

QUI S'ACCROIT LORSQU'ON

LE PARTAGE ... »

SOCRATE

MEMBRE DU JURY

PRESIDENT : Professeur RAKOTOZAFY Lucien Marie Aimé,
Docteur HDR ès-Sciences Naturelles
Maître de Conférences de l'Université
d'Antananarivo
Spécialiste de l'Etude d'Impacts Environnementaux

JUGE : Professeur RATSIMBAZAFY Jonah Henri,
Docteur HDR ès-Sciences Naturelles
Professeur à l'Université d'Antananarivo
Primatologue, Secrétaire Général du G.E.R.P.

RAPPORTEUR : RASAMIMANANA Hantanirina Rosiane
PhD Spécialité Eco-Anthropologie
Maître de Conférences à l'Université d'Antananarivo
Département de Formation Initiale Scientifique,
Ecole Normale Supérieure
Chef du CER Sciences Naturelles

REMERCIEMENTS

Ce présent mémoire n'a pas vu le jour sans les appuis tant technique que moral et financier de plusieurs personnes. L'occasion m'est ici offerte d'adresser mes plus sincères remerciements à tous ceux qui m'ont aidé pour l'accomplissement de ce mémoire ; je remercie :

➤ Monsieur RAKOTOZAFY Lucien Marie Aimé qui, en dépit de son emploi du temps très chargé, en a consacré une partie pour se soucier de mon travail et a accepté de présider le jury de soutenance.

➤ Monsieur RATSIMBAZAFY Jonah Henri qui m'a fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail en prodiguant ses précieuses aides et ses judicieux conseils.

➤ Madame RASAMIMANANA Hantanirina Rosiane qui a bien voulu m'encadrer pour la réalisation de cet œuvre. Je n'oublie pas les instructions qu'elle a données, sans lesquelles je n'aurais jamais pu finir cet ouvrage. La confiance, l'écoute, la rigueur, le goût de l'effort et la reconnaissance sont les valeurs qu'elle m'a enseignées et m'ont aidé durant mon travail de recherche et mes études à l'Ecole Normale Supérieure. Je vais les mettre en pratique.

Cette recherche n'a pu être accomplie sans l'accord de la famille De HEAULME pour la mener dans sa merveilleuse réserve.

Grand merci à ma collègue et amie de terrain Mme Katherine Elisabeth STONER pour son amicale collaboration aussi bien scientifique que financière durant les mois à Berenty.

Je remercie Monsieur ANDRIANARIMANANA J. C. Omer ; le Directeur de l'Ecole Normale Supérieure et le personnel administratif et technique.

Merci à tous les enseignants du CER Sciences Naturelles de l'ENS pour leur aide en tant qu'éducateurs et amis durant mes cinq années passées à l'ENS.

Ma gratitude à tous mes amis, particulièrement ceux de ma promotion KANTO qui étaient comme une seconde famille pour moi. Merci beaucoup les gars !

Je tiens à remercier ma famille pour son soutien durant toute ma vie et surtout durant mes études universitaires. De son amour et de sa chaleureuse affection, j'ai été comblé et ai eu la force de traverser toutes les épreuves qui se sont dressées sur mon chemin.

Merci à tous ceux qui, de près ou de loin, trop nombreux pour être cités, m'ont apporté leurs appuis précieux tout au long de l'accomplissement de ce mémoire.

Liste des figures

Figure 1: Localisation de la réserve privée de Berenty	4
Figure 2 : Types de végétation rencontrés dans la réserve de Berenty.....	6
Figure 3 : Quelques exemples de Vertébrés rencontrés dans la réserve.....	8
Figure 4 : Aire de répartition naturelle des <i>Lemur catta</i>	13
Figure 5 : Aire de répartition naturelle de <i>Propithecus verreauxi</i>	16
Figure 6. Emplacement des domaines vitaux des deux espèces et des zones communes partagées par les groupes étudiés	27
Figure 7 : Répartition générale en pourcentage des catégories d'activités chez chacune des espèces de tous les groupes suivis	28
Figure 8. Répartition générale en pourcentage des différentes activités	28
Figure 9 : Répartition générale en pourcentage des catégories d'activités chez chacune des espèces	29
Figure 10 : Pourcentage de temps alloués à chaque activité dans les zones de chevauchement.....	30
Figure 11 : Répartition des pourcentage de temps de consommation par partie végétale chez les deux lémuriens.....	34
Figure 12 : Comparaison des pourcentages de temps alloué par chaque espèce à consommer chaque item dans les domaines vitaux qui leur sont communs	35
Figure 13 : Pourcentage d'utilisation des parties des essences prédominantes dans l'alimentation des deux espèces de lémuriens	36
Figure 14 : Fréquence d'utilisation des niveaux stratigraphiques par les groupes des deux espèces utilisant le même habitat.....	37
Figure 15 : Pourcentage de temps alloué aux différentes activités par les deux espèces selon le niveau occupé.....	38
Figure 16: Comparaison des taux horaires de fréquentation des zones en fonction des plages horaires par les deux espèces	40
Figure 17 : Comparaison du rythme d'activité de <i>L. catta</i> et <i>P. verreauxi</i> dans les deux demi- journées	41

Liste des tableaux

Tableau I : Tableau observé des valeurs suivant les échantillons et le positionnement par rapport à la médiane Me.....	20
Tableau II : Tableau théorique des valeurs suivant les échantillons et le positionnement par rapport à la médiane Me.....	20
Tableau III : Caractéristiques des groupes de <i>Lemur catta</i> étudiés.....	23
Tableau IV: Caractéristiques des groupes de <i>Propithecus verreauxi</i>	25
Tableau V : Comparaison des surfaces des domaines vitaux et de celles de leur chevauchement.....	26
Tableau VI : Comparaison des ressources constituant le régime de <i>L. catta</i> et <i>P. verreauxi</i>	31
Tableau VII : Comparaison et catégorisation des ressources alimentaires des deux espèces.....	32
Tableau VIII : Catégorie de nourriture utilisée par nos groupes d'étude en fonction du pourcentage de temps alloué à la consommation	33
Tableau IX. Récapitulation des pourcentages d'alimentation et des nombres d'essences grignotées par les deux espèces de lémuriens et par zone commune.....	42
Tableau X. Répartition par plage horaire des parties grignotées par les deux espèces, dans les zones communes.....	42

Sommaire

REMERCIEMENTS	iv
INTRODUCTION	1
I GENERALITES.....	4
I.1 Concepts étudiés.....	3
I.1.1 Domaine vital	3
I.1.2. Mutualisme.....	3
I.2 Site d'étude.....	4
I.2.1 Localisation géographique de la réserve de Berenty	4
I.2.2 Climat et sol.....	5
I.2.3 Végétation	5
I.2.4 Faune de la réserve	7
I.3 Période d'étude.....	7
II METHODOLOGIES DE RECHERCHE	10
II.1 Méthodes de collecte des données.....	9
II.1.1 Scan animal sampling (ALTMANN, 1974)	9
II.2 Matériels biologiques	10
II.2.1 <i>Lemur catta</i>	10
II.2.2 <i>Propithecus verreauxi</i>	13
II.3 Choix des groupes étudiés	16
II.4 Identification des groupes.....	17
II.5 Matériels de terrain.....	17
II.5.1 Fiche de collecte de données	17
II.5.2 Carte de la réserve	17
II.5.3 Divers petits matériels	18
II.6 Calcul de la surface des domaines vitaux.....	18
II.7 Catégorisation des espèces végétales constituant le régime.....	18

II.8	Analyse des données.....	19
II.8.1	Arrangement des données	19
II.8.2	Méthode d'analyse statistique	19
III	RESULTATS ET INTERPRETATIONS	23
III.1	Les groupes étudiés	22
III.1.1	Les groupes de <i>Lemur catta</i>	22
III.1.2	Les groupes de <i>Propithecus verreauxi</i>	24
III.2	Surface des zones de chevauchement des domaines vitaux des groupes étudiés dans la réserve.....	26
III.3	Budget d'activité de tous les groupes suivis des deux espèces	27
III.4	Activités dans les zones de chevauchement de domaine vital	29
III.5	Les ressources alimentaires des groupes étudiés dans les habitats communs	30
III.5.1	Catégorisation des ressources alimentaires	32
III.5.2	Parties de la plante constituant le régime alimentaire dans les zones de chevauchement.....	34
III.5.3	Différentes parties des ressources principales et complémentaires dans l'alimentation des deux espèces de lémuriens	36
III.6	Les différentes hauteurs exploitées lors des activités dans les zones de chevauchement.....	37
III.6.1	Activités effectuées à chaque niveau stratigraphique dans les zones communes .	38
III.7	Taux de fréquentation des zones de chevauchement en fonction de la plage horaire ..	39
III.7.1	Rythme d'activité par demi- journée.....	41
IV	DISCUSSIONS	43
IV.1	Budget d'activité global des deux espèces	43
IV.2	Ressources alimentaires exploitées par les deux espèces.....	44
IV.2.1	Espèces végétales consommées.....	44
IV.2.2	Parties végétales consommées.....	44
IV.3	Hauteurs utilisées lors des activités	45

IV.4 Rythme d'activité avant midi et après-midi	46
IV.5 Mutualisme entre les deux espèces.....	46
V INTERETS PEDAGOGIQUES	50
V.1 Intérêts économiques	48
V.2 Enseignement de la S.V.T. dans les lycées	48
CONCLUSION.....	50
BIBLIOGRAPHIE	52
ANNEXES	57
ANNEXE 1 : Fiche de collecte de données : Group scan sampling	57
ANNEXES 2 : Carte de la réserve	58

INTRODUCTION

Madagascar est connu de par le monde par sa richesse en flore et faune. Les 68% de la flore malgache sont endémiques comprenant 310 genres de plantes (CURTIS et ZARAMODY, 1998). Quant à la faune, l'O.N.E. en 1999 a dénombré 1050 espèces avec un taux d'endémicité de 80%. Les lémuriens, de petits mammifères célèbres pour être 100% endémiques, sont les premiers ambassadeurs de Madagascar. Des quatre coins du monde les touristes viennent pour admirer leurs acrobaties. Cependant, leur arrivée sur l'île reste encore inconnue. Certains pensent qu'ils y vivaient déjà avant que Madagascar se sépare de l'Afrique, d'autres ont émis l'hypothèse que les ancêtres des lémuriens malgaches ont traversé l'océan à partir de l'Afrique sur des morceaux de végétaux flottants (MITTERMEIER, *et al.*, 2014)

Les lémuriens sont des mammifères diurnes, nocturnes ou cathéméraux selon l'espèce. Ils sont mono-œstrus. Frugivore, arboricole et pouvant être terrestre, le lémurien se nourrit de feuilles, de fruits et de toute autre chose, selon l'espèce. Certaines espèces marquent leur territoire avec leur urine ou grâce à une substance odorante sécrétée par des glandes spéciales se trouvant sur leur corps (MITTERMEIER, *et al.*, 2014). Ils sont facilement reconnaissables par de gros yeux expressifs et une queue touffue, qui peut être aussi longue que leur corps. Madagascar abrite une centaine d'espèces de lémuriens, divisée en cinq grandes familles : les Lémuridés, les Lépilémuridés, les Indriidés, les Chéirogalidés et les Daubentoniidés. (MITTERMEIER, *et al.*, 2014).

Dans ce mémoire, deux espèces sympatriques sont étudiées, d'une part l'espèce typique de la famille des Lémuridés : *Lemur catta* et d'autre part une espèce de la famille des Indriidés : *Propithecus verreauxi*. En dépit des études déjà menées sur eux depuis cinq décennies dans la Réserve de Berenty (JOLLY, 1966 ; MILLHOLLEN, 1986 ; RASAMIMANANA, 2004 ; RAKOTOARISOA, 2011), le statut de conservation de ces deux espèces ne cesse de s'aggraver. (MITTERMEIER, *et al.*, 2010). En effet leur statut de conservation classé par l'I.U.C.N., en 2013 est "espèces en danger " c'est-à-dire faisant face à un risque très élevé d'extinction dans la nature, car leur aire de répartition, dans le sud de Madagascar, subit de fortes pressions anthropiques. En effet les récentes activités des compagnies qui exploitent le sud malgache pour les ressources pétrolières constituent une menace majeure. Elles coupent les arbres et utilisent des explosifs qui font fuir ces espèces vers des milieux ouverts où elles sont facilement tuées par la population locale ou par les

prédateurs introduits, comme les chats sauvages qui sévissent dans le Sud (BROCKMAN, *et al.*, 2008; MOEYERSONS et ZÖRNER, 2011).

Lemur catta et *Propithecus verreauxi* présentent une aire de répartition géographique identique, elles se répartissent dans le sud-ouest de Madagascar (MITTERMEIER, *et al.*, 2006) donc pouvant être considérés comme sympatriques. Dans la réserve privée de Berenty *Lemur catta* et *Propithecus verreauxi* cohabitent dans un même habitat, menant des vies miraculeusement convenables entre elles dans un milieu à condition de vie très hostile (climat rude et sol aride).

La problématique qui se pose est la suivante : « **Quelles stratégies alimentaires et sociales adoptent ces deux espèces dans l'utilisation d'un habitat commun pour subsister naturellement, si l'on ne prend pas en compte les menaces anthropiques ?** ».

Pour répondre à ce problème, les hypothèses avancées sont les suivantes :

H₁ : Les deux espèces vivent en mutualisme pour les mêmes essences et mêmes parties.

H₂ : Leur mutualisme s'exprime par une répartition des espaces fréquentés dans un habitat commun.

L'objectif général de cette étude est de déterminer les stratégies d'alimentation et le comportement social de ces deux espèces dans un même habitat. Les objectifs spécifiques sont d'établir : leur rythme global d'activités journalières respectif, les ressources alimentaires qu'ils exploitent le plus, les parties végétales les plus appréciées et les hauteurs exploitées lors des activités de chaque espèce.

Pour vérifier ces hypothèses, deux méthodes sont utilisées telles que des méthodes d'observation et analytiques. Lors de l'observation, la méthode de « scan sampling a été utilisée, et pour les analyses, le logiciel Microsoft Excel est utilisé pour la saisie des données, pour le calcul des pourcentages des activités journalières, des ressources alimentaires exploitées, des hauteurs utilisées durant les activités. Le test de la médiane est utilisé pour comparer les variables étudiées des deux échantillons de *Lemur catta* et *Propithecus verreauxi*.

Le présent mémoire comporte quatre parties telles que :

- Généralités
- Matériels et méthodologies de recherches.
- Résultats et interprétations.
- Discussions, intérêts pédagogiques de l'étude et Conclusion

I GENERALITES

I.1 Concepts étudiés

I.1.1 Domaine vital

Le domaine vital est l'aire où un animal vit ordinairement et qui suffit à répondre à ses besoins primaires. Avoir un territoire ou un domaine vital coûte à l'animal, qui est rendu dépendant d'une aire particulière et, parfois coûte au groupe, à cause du risque élevé de surexploitation et de parasitose. Cependant cela procurerait des bénéfices dépassant ces coûts pour les animaux territoriaux. Ces derniers explorent et exploitent mieux, à moindre coût énergétique, un environnement devenu familier. Par exemple, les coûts quotidiens d'alimentation, de surveillance, de maintien, de défense, de développement et de mémorisation des ressources vitales et critiques sur lesquelles ils basent leurs décisions pour établir un domaine vital, doivent être inférieurs ou égaux aux bénéfices acquis grâce au domaine vital (BURT, 1943). La proie pourrait sembler plus vulnérable à la prédation, mais connaissant mieux son territoire, elle peut mieux fuir ou s'y cacher, de plus, les pistes odorantes y sont en partie brouillées pour le prédateur qui les utilise (STAMPS et KRISHNAN, 1999). Le domaine vital d'un individu modèle, d'un couple type ou éventuellement d'une population au sein d'une métapopulation, est considéré durant toute ou une partie de son cycle de vie. Il doit donc être défini pour un intervalle de temps donné (saison, année, ou durée de vie) (POWELL, 2000).

1.1.2. Mutualisme

Les mutualismes correspondent a priori à des interactions interspécifiques au sein desquelles chaque partenaire retire un bénéfice net. Ils sont largement répandus dans la nature et impliquent aussi bien des relations entre deux espèces animales qu'entre espèces de plantes et espèces animales (comme dans le cas de la pollinisation par exemple) (SORCI et CEZILLY, 2005). Si certaines interactions mutualistes semblent réellement apporter des bénéfices réciproques aux deux partenaires, il semble aujourd'hui que cet état constitue probablement l'exception à la règle. La stabilité et l'équilibre de l'interaction mutualiste dépendent, en effet de nombreux facteurs susceptibles de modifier les coûts et bénéfices qui y sont associés (BRONSTEIN, 1994). Par exemple, l'abondance et l'identité des autres espèces avec lesquelles les espèces mutualistes interagissent, peuvent exercer une influence importante sur l'interaction.

I.2 Site d'étude

L'étude sur la stratégie alimentaire de deux espèces sympatriques a été menée dans la réserve privée de Berenty où les animaux sont relativement faciles à observer et à suivre sans être dérangés dans leurs occupations quotidiennes.

I.2.1 Localisation géographique de la réserve de Berenty

La réserve se trouve dans le sud de Madagascar, province de Toliara, région de l'Anosy. Elle est située sur la latitude $46^{\circ}18,5'$ Sud et la longitude $25^{\circ}05'$ Est (ANDRIANOME, 2005; RASAMIMANANA, 2004; FELANTSOA, 2002; RAZAFIMAHATRATRA, 2011); elle se trouve approximativement à 95km à l'Ouest de l'Aéroport de Taolagnaro (MITTERMEIER, *et al.*, 2010)

Elle a été créée en 1936 par la famille De Heulme laquelle s'occupe continuellement de son aménagement (JOLLY *et al.*, 2006). Avec une superficie de 240ha, elle est limitée au Nord par la rivière Mandrare et dans les autres côtés par des plantations de sisal (JOLLY, *et al.*, 2006) (Figure 1).

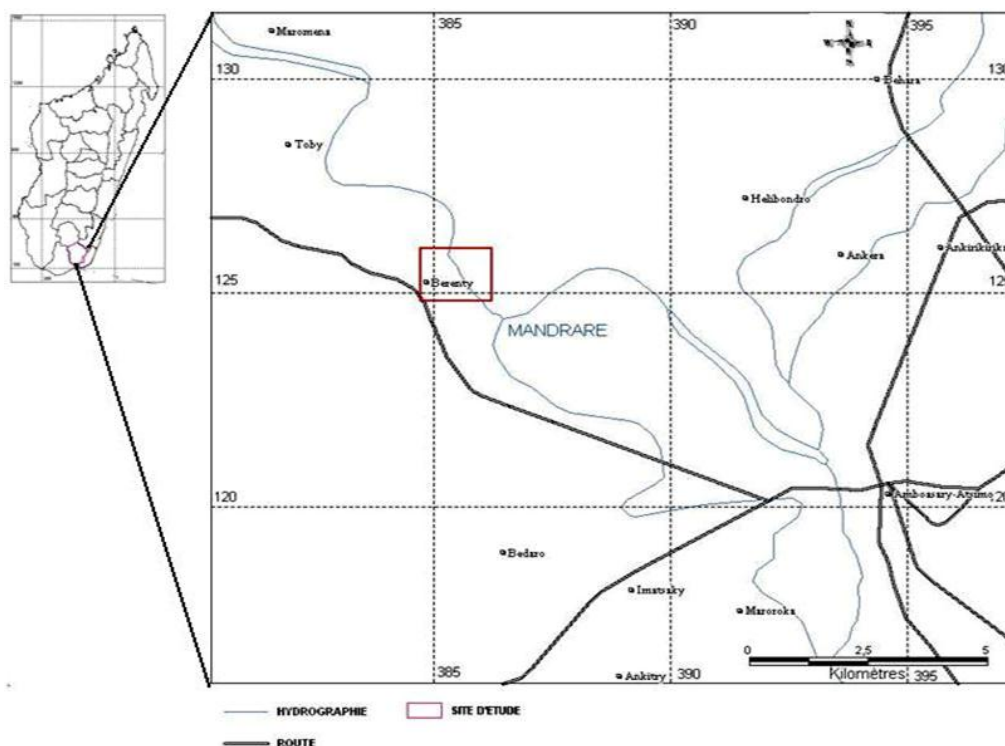


Figure 1: Localisation de la réserve privée de Berenty

(Source Google Earth 2012)

I.2.2 Climat et sol

Le climat de Berenty comme dans toute la région sud de l'Ile, est caractérisé par un climat semi-aride. La durée des saisons peut varier, la saison sèche est de 8 mois par an (mars-novembre) avec une précipitation moyenne de 18,74mm et avec une température moyenne mensuelle de 22,5°C (PRIDE, 2003; SIMMEN et RAMASIARISOA, 2003) ; tandis que la saison humide dure 4 mois (décembre-mars) avec une pluviométrie moyenne mensuelle de 96mm et une température moyenne mensuelle de 27,5°C (JOLLY, *et al.*, 2006). Comme dans toutes les régions sud de Madagascar, à Berenty la pluie est rare, la pluviosité varie entre 300mm à 900mm par an (FELANTSOA, 2002 ; TSARAMANANA, 2009).

Le sol de Berenty est lié à la présence de la rivière Mandrare emportant continuellement des alluvions apportées par le méandre. La sédimentation de ces dernières forme une plaine alluviale sableuse très perméable et riche en matières minérales (RAZAFINDRAMANANA, 2005)

I.2.3 Végétation

La végétation de Berenty se divise en 4 types (Figure 2)

* **une zone aménagée** se trouvant dans la partie nord de la réserve et constituée d'espèces introduites comme : *Azidarachta indica*, *Eucalyptus* sp, *Cassia alata*, *Bougainvillae spectabilis*, *Cordia sinensis* (ANDRIANOME, 2005 ; PRIDE, 2003) (fig. 2d);

* **une forêt galerie** poussant sur les rives de Mandrare, et caractérisée par une canopée fermée et la présence de stratifications telles que :

Une strate supérieure qui est une strate arborescente, formée par des arbres ayant 15m de hauteur tels que *Tamarindus indica* (kily), *Neotina isoneura* (volely), *Acacia royumae* (benono) (fig. 2a).

Une strate intermédiaire qui est une strate arbustive, formée par des arbres et des arbustes variant de 5 à 10m de hauteur. Elle est formée par un grand nombre de *Rinorea greveana* (tsatsaka), *Celtis bifida* (bemavo), *Celtis phillipensis* (tsivokantsifaka), *Crateva excelsa* (keleony), *Cordia cafra* (varogasy), et *Quisivianta papinae* (valiandro).

Une strate inférieure formée par des plantes compris entre 1 et 5m de hauteur. Cette strate regroupe : *Azima tetraacantha* (filofilo), *Capparis sepiaria* (tialahy), et *Enterospermum* sp. (mantsaka).

Une strate herbacée qui est constituée par des plantes appartenant aux familles des Acanthaceae et Commelinaceae. (FELANTSOA, 2002)

* **un fourré xérophytique** dans la partie sud de Malaza et peuplé de plantes appartenant à la famille des Didiereaceae comme *Alluaudia ascendens* et *A. procera* (fantsiolotse), *Didierea trolii* (sonimbarike)... ; Euphorbiaceae incluant *Euphorbia leucodendron* et *E. stenoclada* (famata). On y rencontre également d'abondantes plantes xérophytiques telles que *Decarya madagascariensis* et *Xeros icyosperrieri* (ANDRIAHELJAONA, 2006) (fig. 2c).

* **Forêt de broussailles** se trouvant entre la forêt galerie et le fourré xérophytique dont la stratification est identique à celle de la forêt galerie, mais seulement à canopée plus ouverte. Les arbres et les arbustes sont couverts de lianes appelée scientifiquement *Cissus quadrangularis* (ANDRIAHELJAONA, 2006)(fig. 2b).



Figure 2 : Types de végétation rencontrés dans la réserve de Berenty

(a)Forêt galerie (b) forêt de broussaille (c) fourré épineuse (d) zone aménagée (clichés de l'auteur 2012)

I.2.4 Faune de la réserve

La réserve abrite une grande variété d'invertébrés comme les mollusques et les arthropodes, ainsi que des vertébrés. Quatre classes de vertébrés y sont représentées. La classe des Batraciens est symbolisée par l'espèce *Laliostoma labrosum* de la famille des Mantellidea (RASAMIMANANA, 2004) ; celle des Reptiles est représentée par des lézards comme *Zonosaurus madagascariensis* (Fig. 3a), *Chalarodon madagascariensis* ; des Caméléons comme *Furcifer lateralis*, *Furcifer verrucausis* ; des Tortues comme *Geochelone radiata*, *Pyxis arachnoides* (Fig. 3b) (JOLLY, *et al.*, 2006) et des serpents tels que *Acrantophis madagascariensis*, *Colubrina madagascariensis*, et *Pseudoxyrhopus kely* qui est endémique de Berenty et de Mandena (JOLLY, *et al.*, 2006). La classe des Oiseaux : y renferme quinze ordres c'est à dire les 99% des ordres rencontrés à Madagascar et dont les 41% sont endémiques de la région (GOODMAN, *et al.*, 1997). Parmi ces espèces figurent *Polyboroides madagascariensis*, *Coua gigas*, *Coua cristata* (Fig. 3d), *Bubulcus ibis*, *Dicrurus forficatus* (Fig. 3c) (ANDRIANOME, 2005). La classe des Mammifères y est représentée par cinq ordres : les Insectivores, les Rongeurs, les Chiroptères avec *Pteropus rufus* (Fig. 3e), les Carnivores et les Primates non humains. Ces derniers sont les lémuriens avec six espèces dont deux diurnes *Lemur catta* (Fig. 3i), *Propithecus verreauxi* (Fig. 3g); une cathémérale, l'hybride *Eulemur rufus x Eulemur collaris* (Fig. 3h); et trois nocturnes: *Microcebus murinus*, *Microcebus griseorufus* et *Lepilemur leucopus* (Fig. 3f).

I.3 Période d'étude

Après avoir effectué des recherches bibliographiques, les études d'observation sur terrain des animaux se sont effectués durant la saison sèche pendant un peu plus d'un mois du 01 juillet 2012 au 10 Août 2012, ce qui coïncide avec la période de gestation de *Lemur catta* et la période de mise bas de *Propithecus verreauxi*.

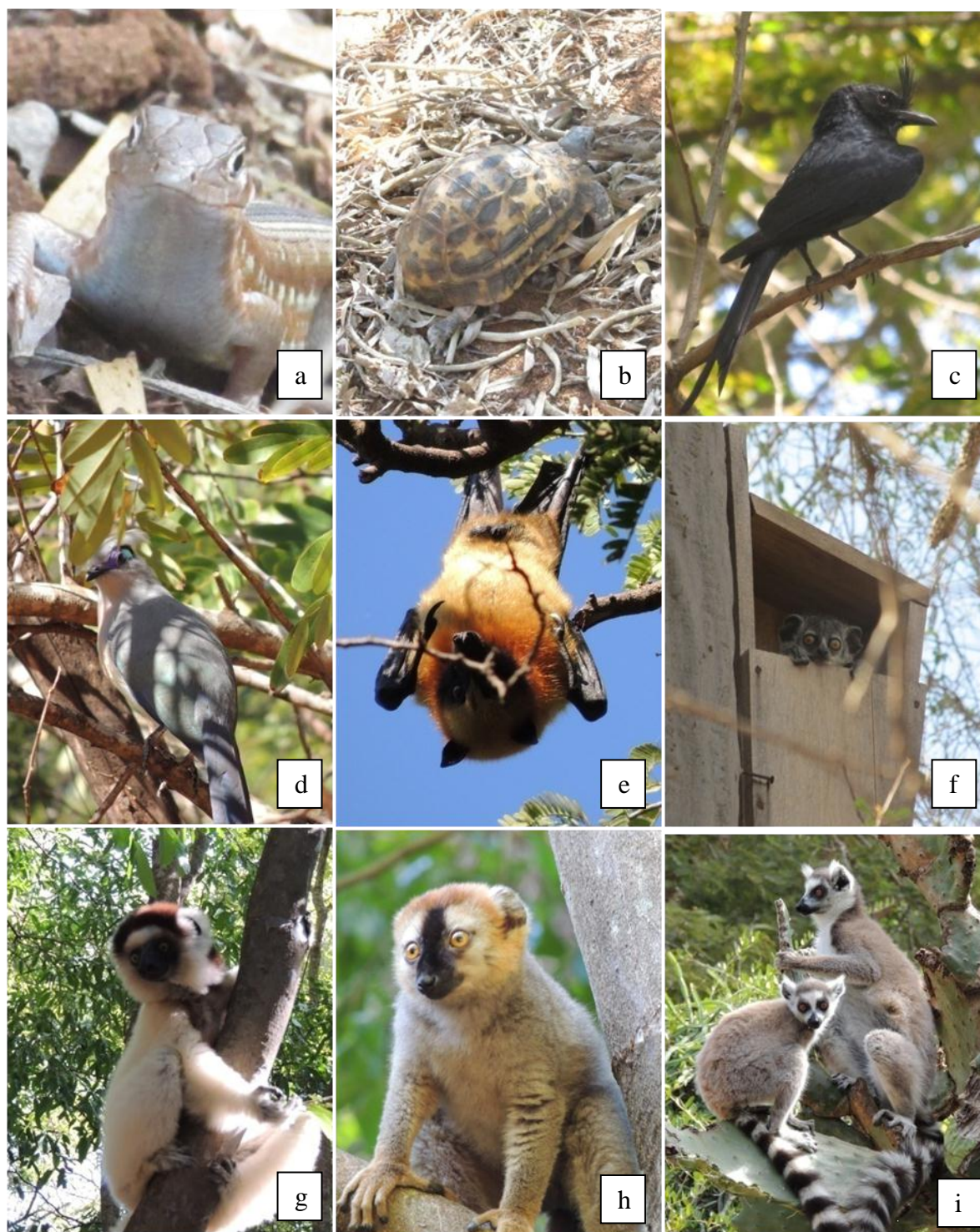


Figure 3 : Quelques exemples de Vertébrés rencontrés dans la réserve

(a) : *Zonosaurus madagascariensis* (b) : *Pyxis arachnoides* (c) : *Dicrurus forficatus* (Railovy)
 (d) : *Coua cristata* (e) : *Pteropus roussetus* (cliché : Kit Stoner) (f) : *Lepilemur leucopus* (g) :
Propithecus verreauxi (h) : hybride *Eulemur fulvus* x *E. collaris* (i) : *Lemur catta* (clichés de
 l'auteur 2012)

II METHODOLOGIES DE RECHERCHE

II.1 Méthodes de collecte des données

II.1.1 Scan animal sampling (ALTMANN, 1974)

Le « scan animal sampling » ou « scan sampling » est une méthode qui consiste à enregistrer les comportements du groupe à intervalle de temps régulier, dans ce cas-ci 15mn, de 6h du matin jusqu'à 17h du soir. La durée totale de suivi de chaque espèce est de 484heures pour *Lemur catta* et 490heures pour *Propithecus verreauxi*. Cette méthode permet de calculer le budget d'activité journalière du groupe par le nombre de fréquences de chaque activité qu'il mène toutes les 15 minutes dans la journée. La hauteur où se trouve chaque individu à l'intérieur de la canopée est notée en même temps que son activité.

Les activités enregistrées sont les suivantes :

L'alimentation : l'animal mâche et avale une partie d'une plante ou un animal vivant ou mort ou un produit dérivé d'animaux ou de la terre ou toute chose pouvant être mangée. L'espèce de l'individu et ses parties consommées sont notées.

Le repos : l'animal ne fait rien, ne bouge pas et ne mange pas avec les yeux ouverts ou fermés.

Le déplacement : l'animal saute, grimpe à un arbre, marche à quatre pattes sur n'importe quelle distance.

Le toilettage : l'animal se brosse ses poils ou ceux d'un autre congénère à l'aide des incisives inférieures disposées horizontalement en forme de peigne. Le toilettage lui débarrasse des ectoparasites.

Les jeux : l'animal joue avec un congénère en se poursuivant ou en se mordillant mutuellement ou en luttant.

Le marquage :

Chez *Propithecus* : le mâle frotte sa glande sternale sur un arbre ou aussi en urinant sur l'arbre tandis que la femelle frotte avec sa glande ano-génitale.

Chez *Lemur catta* : les femelles marquent un arbre ou un mur à l'aide de ses glandes ano-génitales et les mâles avec ses glandes brachiales et ano-génitales.

II.2 Matériels biologiques

II.2.1 *Lemur catta*

II.2.1.1 Taxonomie de *Lemur catta*

Primate endémique du Sud malgache dénommé Maky ou Hira par les locaux, Maki macaco ou Maque par les Français, Ring-tailed lemur par les Anglo-saxons et Katta par les Allemands.

Règne :	ANIMAL
Phylum :	CHORDES
Embranchement :	VERTEBRES
Classe :	MAMMIFERES
Ordre :	PRIMATES (LINNÉ, 1758)
Sous-ordre :	PROSIMIENS (ILLIGER, 1811)
Infra ordre :	LEMURIFORMES (GEOFFROY, 1915)
Famille :	LEMURIDAE (GRAY, 1870)
Genre :	Lemur
Espèce :	<i>catta</i> (LINNÉ, 1758).

L'I.U.C.N. classe *Lemur catta* parmi les espèces en danger (MITTERMEIER, *et al.*, 2014).

II.2.1.2 Morphologie

Lemur catta est le plus connu des lémurien malgaches. Lémurien de taille moyenne de longueur totale : de la tête à la queue de 95 à 110cm dont 39 à 45cm la tête et le corps et la queue peut mesurer 56 à 62cm. Son poids varie de 2,3 à 3,5 kg, on peut souvent l'observer au sol, il ne peut être confondu avec aucune autre espèce grâce à sa queue annelée constituée de 14 anneaux noirs et blancs alternés (MITTERMEIER, *et al.*, 2014).

Le dimorphisme sexuel n'existe pas chez cette espèce car les individus ont tous un pelage brun gris dorsalement et ont tous à peu près la même taille et le même poids. Le ventre est blanc cassé ou crème. Le cou est gris assez sombre et la face ainsi que la gorge sont plutôt blanchâtres (NAKAGAWA, 1998). La distinction se fait par les organes sexuels.

Le front, les joues, les oreilles et la gorge sont blancs tandis que chaque œil est entouré d'un anneau noir, leur museau est noir. Les mâles ont des glandes spéciales sous les aisselles et des glandes brachiales à l'intérieur des deux avant-bras. Ces dernières sont en forme de dent de couleur noire et sans poils et elles sont surtout très utiles pour les marquages de

territoire. C'est un mammifère quadrupède sauteur dont les membres antérieurs sont plus courts que les postérieurs (TAYLOR, 1986).

II.2.1.3 Organisation sociale

Avec une espérance de vie d'environ 20 ans, cette espèce vit en groupe de 5 à 25 individus sans compter les nouveau-nés dans l'année (PRIMACK et RATSIRARSON, 2005). En moyenne, un groupe a 18 individus (ANDRIANOME, 2005 ; VICK, et PERIERA., 1989). Un groupe se fissure une fois que le nombre d'individus est supérieur à 25 ou si le nombre d'adultes femelles est supérieur à 6. L'organisation sociale de cette espèce est de type multimâles multifemelles et la hiérarchie des individus est bien définie au sein d'un groupe (RASAMIMANANA, 2004) : il existe, d'une part une dominance des femelles sur les mâles et d'autre part un système hiérarchique entre les femelles et entre les mâles (TAYLOR, 1986). Elle a développé un mode de vie hautement socialisé (RANDRIANANTENAINA, 1986). Les membres d'un groupe se toilettent mutuellement. Les femelles portent beaucoup d'intérêt aux bébés de leurs congénères. Les individus d'un même groupe se reposent ensemble durant les fortes chaleurs de midi et dorment dans le même arbre la nuit (MITTERMEIER, *et al.*, 2014).

II.2.1.4 Régime alimentaire

Le régime alimentaire de *Lemur catta* est très varié et change selon l'habitat et les saisons. Il se compose essentiellement de fruits, de feuilles, de bourgeons, de fleurs et d'invertébrés. Les plantes sources de nourriture sont fréquemment visitées car les parties comestibles ne sont pas épuisées d'un coup à chaque visite malgré leur quantité limitée (RASAMIMANANA, 2004; WALTERS, 1980). Les espèces végétales qui constituent les principales ressources des Makis varient aussi selon les régions où ils habitent. A Berenty, les makis se nourrissent de 69 espèces de plantes différentes (SOLBERG, *et al.*, 1996) outre l'eau et la terre.

II.2.1.5 Reproduction

Les femelles atteignent leur maturité sexuelle au cours de leur troisième année et commencent à reproduire annuellement jusqu'à leur mort et les mâles vers l'âge de deux ans et demi en moyenne (MITTERMEIER, *et al.*, 2010). La femelle met bas un petit par an et rarement des jumeaux. Les Makis s'accouplent entre mi-avril et mi-juin et donnent naissance entre septembre et novembre. Ainsi, la période de gestation dure normalement 140 – 145 jours (SOMA, 2006).

Le taux de mortalité des nouveau-nés est élevé et pendant la première année de leur vie 30 à 60% peuvent mourir. Les petits survivants sont initialement portés sur le ventre mais en grandissant, ils commencent à monter sur le dos de leur mère qui assure leur protection, leur nourriture et leur propreté. Vers leur deuxième mois, les petits Makis peuvent manger des aliments solides mais ils ne pourront être sevrés qu'à leur cinquième mois.

II.2.1.6 Comportement social

Lemur catta est un animal diurne et semi terrestre, ce qui est sans doute en relation avec les habitats semi-arides qu'il habite. Dans cette réserve, l'espèce est territoriale ce qui signifie qu'elle défend activement la partie centrale de son domaine vital, celle qui contient les ressources alimentaires (JOLLY, *et al.*, 2006). Les Makis se communiquent au moyen des cris et des odeurs produites par les glandes brachiales et ano-génitales (JOLLY, 1975). On observe souvent le mâle en train de marquer sur son passage les branches des arbres à l'aide de l'éperon corné qu'il porte sur ses avant-bras. En le faisant, il dépose les sécrétions odorantes de la glande associée (JOLLY, 2004). Il en essuie aussi sa queue qu'il secoue ensuite par-dessus sa tête pour en envoyer les effluves à ses protagonistes d'en face (TRIVERS, 1972).

La femelle marque les branches grattées par les mâles à l'aide de ses glandes ano-génitales. La sex-ratio est en faveur des femelles en général (TAYLOR, 1986).

II.2.1.7 Aire de répartition

Les Makis sont localisés dans toute la partie méridionale de l'île, du sud-ouest de Fort Dauphin jusqu'à Morondava en passant par le massif de l'Isalo, par le centre oriental près de la montagne d'Andringitra dans le plateau du sud-ouest et par le sud de Fianarantsoa (Figure 4 page 15). Son habitat naturel est très varié. Il est constitué de forêt galerie à feuilles caduques et de forêt sèche, mais certains habitent aussi dans des broussailles éricoïdes, dans des secteurs rocheux et montagneux (NAKAGAWA, 1998).

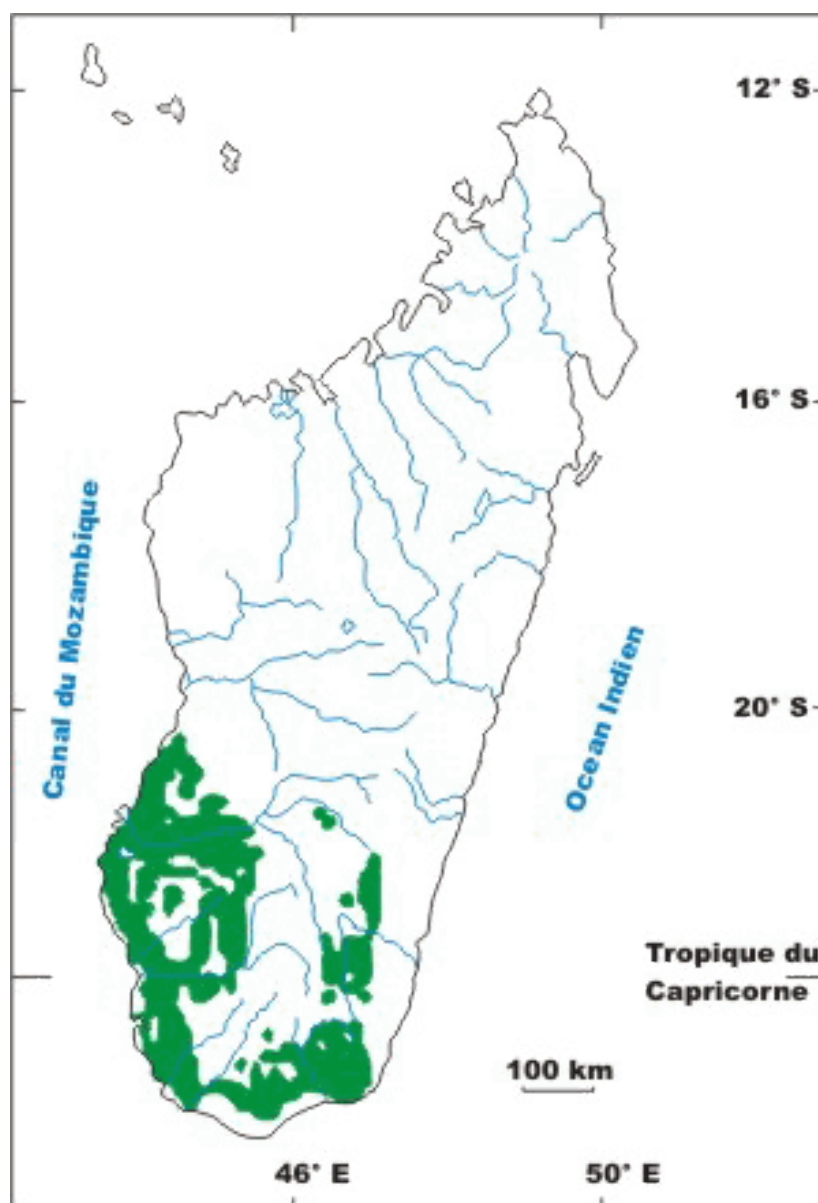


Figure 4 : Aire de répartition naturelle des *Lemur catta* (MITTERMEIER *et al.*, 2006).

II.2.2 *Propithecus verreauxi*

II.2.2.1 Taxonomie de *Propithecus verreauxi*

Dénoté communément « Sifaka », par les Malgaches, Verreaux's Sifaka pour les Anglo-Saxons, Propithèque de verreux par les Français, Kronen sifaka ou Kappen sifaka par les Allemands, *Propithecus verreauxi* est un primate diurne endémique du sud de Madagascar.

Règne :	ANIMAL
Phylum :	CHORDES
Embranchement :	VERTEBRES

Classe :	MAMMIFERES
Ordre :	PRIMATES (LINNÉ, 1758)
Sous-ordre :	PROSIMIENS (ILLIGER, 1811)
Infra ordre :	LEMURIFORMES (GEOFFROY, 1915)
Famille :	INDRIDAE (BURNETT, 1828)
Genre :	Propithecus (BENNETT, 1832)
Espèce :	<i>verreauxi</i> (GRANDIDIER, 1867)

L'I.U.C.N. classe *Propithecus verreauxi* parmi les espèces en danger (MITTERMEIER *et al.*, 2014).

II.2.2.2 Morphologie

Propithecus verreauxi est l'un des plus petits sifakas de Madagascar. La longueur de son corps de la tête à l'anus sans la queue est de 40 à 48cm, et la longueur de sa queue est de 50 à 60cm. Sa taille totale est de 90 à 110cm, avec un poids de 2,2 à 3,8kg chez les deux sexes. Sans dimorphisme sexuel le pelage des deux sexes, est long, épais et doux. Sa coloration est blanche de la tête au pied avec une couronne orangée ou brun foncé du sommet de la tête jusqu'en bas de la nuque. Sa face, son museau, ses mains et ses pieds sont noir (MITTERMEIER, *et al.*, 2010). Les oreilles sont aussi noires et bien visibles. Une glande sternale de couleur noire ou marron rougeâtre existe chez le mâle adulte et ano-génitale chez la femelle pour le marquage de territoire, permettant ainsi de différencier le mâle adulte de la femelle. Cette glande n'existe pas chez les juvéniles mâles (GLAW et VENCES, 1994; MITTERMEIER, *et al.*, 2010), la surface ventrale est clairsemée, en donnant à l'abdomen une apparence grisâtre due à la peau sombre sous-jacente (MITTERMEIER, *et al.*, 2010).

II.2.2.3 Organisation sociale

Les sifakas ont tendance à vivre en petit groupe, composé de 2 à 14 individus, avec une moyenne de 5 à 6 individus, avec un nombre élevé de mâles. Les femelles paraissent être dominantes sur les mâles (MITTERMEIER, *et al.*, 2010). Leur territoire est très restreint, mais quelques fois peut atteindre 10ha (RICHARD, *et al.*, 1993; CARRA et LUNARDINI, 1996 ; RAHARIVOLOLONA et RANAIVOARISOA, 2000) et chaque territoire est défendu des groupes voisins (BENADI *et al.*, 2008). La densité des sifakas varie selon les micros habitats. Elle est estimée à 400 à 500 individus/km² à Antserananomby (SUSSMAN, 1974 dans MITTERMEIER *et al.*, 2010), 150 à 200 individus/km² à Berenty, et 47 individus/km² dans la forêt dégradée de Bealoka, (JOLLY, *et al.*, 1982b; O'CONNOR, 1987).

II.2.2.4 Régime alimentaire

Le régime alimentaire varie selon les saisons mais elle est composée principalement de feuilles, de fruits et de fleurs. Les feuilles sont les plus consommées pendant la saison sèche, âgées et jeunes, et les fruits pendant la saison humide, durant laquelle les sifakas paraissent aussi utiliser moins d'espèces de plantes (RICHARD, 1977 dans MITTERMEIER *et al.*, 2010). Le sifaka ne boit pas de l'eau par contre elle peut être obtenue pendant la saison sèche en mangeant le cambium d'*Operculicarya decaryi* (RICHARD, 1974b dans MITTERMEIER *et al.*, 2010). La plupart des graines consommées par les sifakas sont détruites et cela signifie que cette espèce est en partie dans la liste des prédateurs de graines (RALISOAMALA, 1996 dans MITTERMEIER *et al.*, 2010 ; RAKOTOARISOA, 2011).

II.2.2.5 Reproduction

L'âge de la maturité sexuelle varie avec l'habitat. A Berenty, les femelles de trois ans et plus sont vues annuellement avec des nouveau-nés. A Beza Mahafaly, la plupart des femelles donnent naissance à l'âge de 6 ans (RATSIRARSON *et al.*, 2001 cité dans BONAVENTURE, 2010). Ils s'accouplent en Janvier et Février, et la naissance a lieu 162 à 170 jours après l'accouplement (RICHARD, 2003 dans MITTERMEIER *et al.*, 2010). Les bébés s'accrochent au ventre de leur mère jusqu'à l'âge de deux mois et demi environ, et après, ils montent sur leur dos. Ils sont presque complètement indépendants à l'âge de six mois (JOLLY, 1966).

II.2.2.6 Comportement social

Propithecus verreauxi est une espèce diurne vivant en groupe de 2 à 14 individus à dominance des femelles dans le contexte de l'alimentation (CHARRIER, 2007). Sa journée commence en s'exposant au soleil pour hausser sa température corporelle. Le sifaka est un grand sauteur, il utilise ses pattes postérieures comme appui et sa queue comme balancier. Dans la forêt épineuse à Didiereaceae, il peut sauter sur les troncs épineux sans se blesser. Il peut également se déplacer au sol en sautant sur ses membres inférieurs et en maintenant les membres supérieurs à l'horizontal, c'est la fameuse « danse du sifaka ».

Les individus se communiquent aux moyens de cris et d'odeurs produites par les glandes sternales, urinaires et anales.

II.2.2.7 Aire de répartition

Propithecus verreauxi se rencontre dans les forêts sèches et les fourrés épineux du sud-ouest et du sud malgache depuis le fleuve de Tsiribihina jusqu'à une petite portion à

l'ouest de Fort-Dauphin. La limite orientale de son aire de répartition est située dans le Parc National d'Andohahela. L'aire de répartition de *Propithecus verreauxi* est représentée dans la figure 5 ci-dessous. Si on superpose l'aire de répartition de *Lemur catta* avec celle de *Propithecus verreauxi* on constate qu'il y a chevauchement de leur territoire.

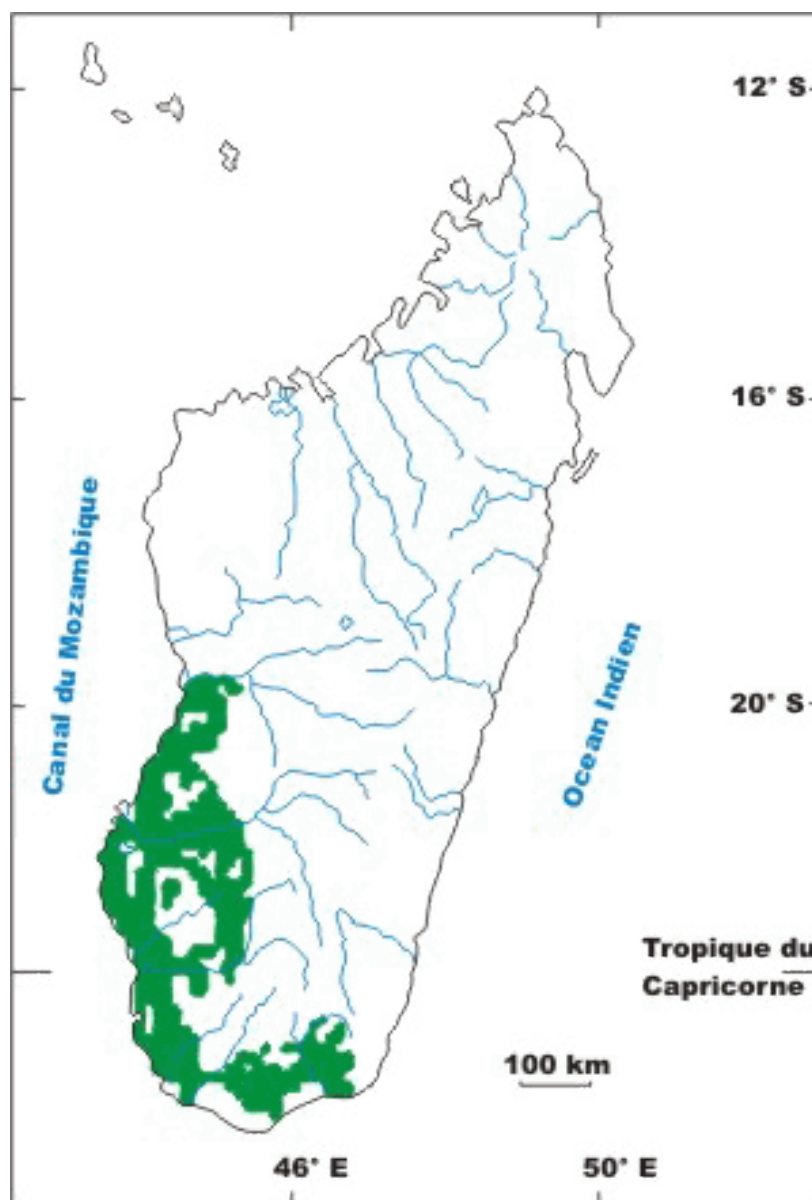


Figure 5 : Aire de répartition naturelle de *Propithecus verreauxi*

(MITTERMEIER *et al.*, 2006).

II.3 Choix des groupes étudiés

Les groupes étudiés des espèces ont été choisis parmi tous les groupes existant dans la réserve, en numérotant chacun puis, en tirant au hasard un numéro jusqu'à avoir un nombre égal de groupes pour les deux espèces soit 10 groupes de *Propithecus verreauxi* et 11 groupes

de *Lemur catta*. Le nom du groupe a été donné en rapport avec l'endroit où ils ont été trouvés, ou aussi en rapport avec un individu très caractéristique du groupe.

II.4 Identification des groupes

Chaque groupe a été identifié suivant :

- le territoire qui renferme leur dortoir et leurs sources alimentaires,
- le nombre d'individus constituant le groupe,
- le nombre respectif de femelles et mâles
- leur classe d'âge ; adulte, juvénile ou petit. Les adultes ont une plus grande taille, des organes génitaux développés et des canines dépassant la lèvre supérieure (FELANTSOA, 2002). Les juvéniles sont de plus petite taille que les précédents et leurs organes génitaux ne sont pas encore apparents (FELANTSOA, 2002).
- les caractères distinctifs d'un des membres qui peuvent être : une entaille au niveau des oreilles, un œil malade, une jambe cassée, une queue coupée ou non poilue, etc. c'est-à-dire toute marque qui peut aider à les reconnaître.

Au cas où l'identification prend plus de temps que prévu (cas du groupe de Maki dénommé Bœuf) les individus sont notés inconnus lors des suivis.

II.5 Matériels de terrain

Outre les matériels biologiques d'autres matériels sont utilisés comme : les fiches de collecte des données, la carte de la réserve et divers petits matériels.

II.5.1 Fiche de collecte de données

Des fiches préparées à l'avance ont été nécessaires pour faciliter la prise de note lors des suivis. Pour chaque méthode de collecte il y a des fiches sous forme de tableaux dans lesquels sont mentionnés : la date, l'espèce étudiée, l'heure, la canopée, etc.... (Cf. annexe 1).

II.5.2 Carte de la réserve

La carte de la réserve est indispensable pour se situer et noter les différents endroits au cours des déplacements et des rencontres avec les groupes à observer. Elle est quadrillée de carrés de 25m de côté. La location de chaque carré de la carte est déterminée par l'intersection de chiffre porté en colonne, à gauche, et de lettre affichée en ligne au dessus (Cf. annexe 2). Ainsi, l'endroit à identifier sur la carte est la projection des chiffres et des lettres.

II.5.3 Divers petits matériels

Des paires de jumelles ont été utilisées pour bien observer les activités et la nature des aliments consommés. Le GPS ou Global Positioning System sert à noter les coordonnées géodésiques des endroits importants comme le dortoir du groupe. Il sert aussi à délimiter le territoire du groupe et à s'orienter et retrouver sa route dans la forêt.

La boussole nous permet de se situer dans l'espace et de se diriger.

Les stylos, crayons, et des feuilles aide à prendre les notes.

Le chronomètre donne l'alarme pour les scans sampling.

L'appareil photographique est nécessaire pour la mémorisation de l'identité des individus et de leur milieu de vie, pour fixer des évènements relatifs à l'étude ainsi que des situations exceptionnelles.

II.6 Calcul de la surface des domaines vitaux

La carte de la réserve est constituée par des quadras de 25m de côté. Pendant toute la durée de la recherche, les lieux utilisés par nos groupes ont été noté sur cette carte. La surface des domaines vitaux a été calculée en comptant les carrés de 25m de coté soit 625m² occupés par chaque espèce.

II.7 Catégorisation des espèces végétales constituant le régime

Les sources de nourriture des makis et des sifakas ont été classées en trois catégories : source principale, source complémentaire et source accessoire de nourriture en fonction des pourcentages de temps alloué à leur consommation respective. Les méthodes de calcul suivant ont été formulées.

$$\text{IPTC} = \frac{\text{PTM} - \text{PTm}}{3}$$

/
|
\

(%) (%) (%)

Avec :

- IPTC : Intervalle de pourcentage de temps de catégorisation
- PTM : Pourcentage de temps maximal de consommation
- PTm : Pourcentage de temps minimal de consommation

Les sources principales de nourriture sont les espèces que la troupe a consommées pendant un pourcentage de temps = [PTM à (PTM – IPTC)[

Les sources accessoires de nourriture sont les espèces que la troupe a consommées pendant un pourcentage de temps =](IPTC + PTm) à PTm]

Les sources complémentaires de nourriture sont celles dont les pourcentages de temps de consommation sont compris entre ces deux catégories.

II.8 Analyse des données

II.8.1 Arrangement des données

Les données brutes obtenues à partir des diverses méthodes utilisées sont saisies dans le logiciel EXCEL. Les relations entre les diverses variables ressortent par tableau croisé. Les résultats du budget d'activités des groupes, les temps alloués à l'alimentation, l'occupation des domaines vitaux, les différentes hauteurs exploitées par les deux espèces sont exprimés en chiffre. Les résultats sont ensuite soumis à différents tests statistiques pour les valider et ainsi pour vérifier les hypothèses.

II.8.2 Méthode d'analyse statistique

L'utilisation de tests paramétriques requiert les quatre conditions suivantes : échantillonnage aléatoire, distribution normale des données, observations indépendantes et variances égales (PALLANT, 2005). La distribution normale des données est à tester par le test de normalité lequel atteste si la variable étudiée provient d'une population normalement distribuée. Au cas où l'une de ces conditions n'est pas vérifiée les tests paramétriques ne peuvent pas être utilisés, d'où l'utilisation des tests non paramétriques (PALLANT, 2005).

Comme les échantillons à tester sont aléatoires, simples, répétitifs et indépendants avec un petit effectif ($n=6$ par groupe) et ne présentant pas de distribution normale, les tests utilisés sont non paramétriques comme le test des médianes et le test de corrélation de Spearman (PALLANT, 2005).

II.8.2.1 Pourcentages

Les calculs effectués ont portés sur le budget d'activité du groupe, les pourcentages de temps alloués à la consommation de chaque espèce et de chaque partie végétale par chaque espèce. La durée du temps d'occupation des zones de chevauchement par chaque espèce, les hauteurs exploitées et le rythme d'activité durant la journée aussi ont été exprimés en pourcentage de temps.

II.8.2.2 Test de la médiane

Ce test compare les médianes de deux variables quantitatives. L'hypothèse nulle suppose l'égalité des médianes par leur estimation par rapport à la médiane qui leur est

commune. Un tableau 2x2 de répartition des valeurs supérieures ou inférieures à la médiane chaque échantillon est construit. Il constitue un tableau de contingence de khi², lequel est un corrigé de Yates ou un test exact de Fischer selon les effectifs. Le principe revient à utiliser le test de Khi² en posant une hypothèse nulle H_0 affirmant que la distribution des deux variables est la même et une hypothèse alternative H_1 disant qu'elles n'ont pas la même distribution.

a) Cadre général :

Considérons deux variables aléatoires X et Y qui mesurent la même caractéristique mais dans deux populations différentes. On désire comparer les médianes de ces deux variables.

b) Déroulement du test :

Choix de l'hypothèse nulle H_0 et de l'hypothèse alternative H_1 :

H_0 : X et Y ont la même médiane.

H_1 : X et Y ont une médiane différente.

On calcule la médiane commune Me aux deux échantillons sous H_0 . On obtient alors le tableau 2x2 observé que l'on compare au tableau attendu :

Tableau I : Tableau observé des valeurs suivant les échantillons et le positionnement par rapport à la médiane Me

	Nb de valeurs <Me	Nb de valeurs >Me	
échantillon1	A	B	A+B
échantillon2	C	D	C+D
	A+C	B+D	N

Tableau II : Tableau théorique des valeurs suivant les échantillons et le positionnement par rapport à la médiane Me

	Nb de valeurs <Me	Nb de valeurs >Me	
échantillon1	A	B	A+B
échantillon2	C	D	C+D
	A+C	B+D	N

On compare alors ces deux tableaux comme dans le test du khi2 ou éventuellement un khi2 avec correction de Yates ou un test exact de Fischer.

c) Conclusion

Dans cette étude, le seuil de risque $\alpha=0,05$ et $q(1 ; 0,05)=3,84$. On rejette l'hypothèse nulle H_0 si la valeur du χ^2 calculé est supérieure à la valeur du χ^2 théorique, on conclut qu'il y a une différence significative entre les deux médianes avec un risque α de 1^{ère} espèce. Sinon on conclut que les médianes ne sont pas significativement différentes. Le test a été utilisé pour :

- La composition du régime alimentaire des deux espèces,
- Les différents niveaux stratigraphiques exploités par nos espèces,
- Les activités effectuées aux différents niveaux : par terre, en bas du support, au milieu et au sommet du support où l'animal se trouve.
- Le rythme d'activité avant et après midi.

III RESULTATS ET INTERPRETATIONS

III.1 Les groupes étudiés

III.1.1 Les groupes de *Lemur catta*

Durant la période de gestation 2012, la composition des groupes de *Lemur catta* étudiés est donnée dans le tableau I suivant :

Les onze groupes de *Lemur catta* se diffèrent selon le nombre d'individus qui les composent, et dont le nombre varie de quatre à douze individus donnant une moyenne de huit individus par groupe avec un écart-type de 2,480. La sex-ratio totale des groupes est de 0,90 (M/F) ce qui signifie que le nombre de femelles de tout âge, est supérieur à celui des mâles des mêmes classes d'âges.

Tableau III : Caractéristiques des groupes de *Lemur catta* étudiés

Nom du Groupe	Nombre d'adultes		Nbre de Sub-adultes		Nombre de juvéniles		Nbre de petits	Nbre total d'individus	Localisation des Domaines vitaux
	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles			
F ou Peg Ear	3	3	0	0	0	0	0	6	BA48 ; BB45 ; BB46 ; BB47 ; Partie Est de Malaza, chemin des bœufs.
C2A	4	3	0	0	1	2	0	10	F-2 ; F-1 ; G-2 ; G-1 ; H-1 ; H-2 ; Ankoba bord de rivière, nord de Malaza.
CA	1	1	0	0	2	1	0	5	H9 ; J9 ; J12 ; H11 ; Nord de Malaza entre Ankoba et Malaza
CA2	4	3	0	0	0	1	0	8	ZV-2 ; ZW-4 ; ZX-10 ; ZW-6 ; Partie Nord de la forêt d'Ankoba
A2	3	2	1	1	3	0	0	10	M23 ; N23 ; Zone touristique entrée de la forêt Malaza
MU	5	3	0	1	2	1	0	12	K26 ; M26 ; K30 ; M30 : Ouest de la réserve, route principale. Aéroport.
NO	3	4	0	0	0	0	0	7	A8 ; E8 ; D9 ; F9 ; sud d'Ankoba, sur route du village.
YF	5	2	0	2	1	1	0	11	J16 ; M10 ; J21 ; N11 ; Cafétéria de la réserve
CX	3	1	0	0	0	0	0	4	W23 ; X25 ; Y24 ; Picadilly, bord de Mandrare, Malaza nord.
TR	2	2	0	2	0	2	0	7	J23 ; J26 ; N22 ; N24 ; Zone touristique
G3	4	3	0	2	1	0	0	10	G33 ; G34 ; J32 ; J34 ; Ouest de Malaza route principale, entrée de la réserve.
Total d'individus	37	27	1	8	10	8	0	90	
Nombre moyen de juvéniles/100 femelles	49%								
Sex-ratio moyen	0,90								
Survie moyen des juvéniles	50%								
Nbre moyen d'individus/groupe et écart-type	M = 8 et $\sigma^2 = 2,48$								

III.1.2 Les groupes de *Propithecus verreauxi*

Durant la période de naissance 2012 la composition des groupes de Sifaka étudiés est montrée par le tableau II suivant :

Chez *Propithecus verreauxi* le nombre d'individus par groupe varie de cinq à dix, la taille moyenne des groupes est de sept individus et la sex-ratio Mâle/Femelle est 0,74. Les femelles sont plus nombreuses que les mâles chez les groupes étudiés. Le taux de fécondité est de 154‰, cinq groupes sur les dix groupes de sifaka ont des bébés, peut-être que les autres n'ont pas encore mis bas ou bien ils ont déjà eu des petits mais ceux-ci sont morts à très bas âge, car la période d'étude coïncide avec celle de la mise bas chez *P. verreauxi*.

Quatre groupes sur les dix : BAT GROUP, CAMP, MONU et RIVER n'ont pas de juvéniles. Les femelles propithèques donnent naissance à un petit tous les deux ans, donc soit les femelles de ces groupes vont donner naissance un peu plus tard après l'étude soit ont déjà mis bas l'année dernière.

D'après les tableaux III et IV la sex-ratio des groupes étudiés est en faveur des femelles, donc chez les sifakas il y a un peu plus de femelles pour un mâle que chez les makis ; *L. catta* a beaucoup plus de juvéniles pour 100 femelles que *P. verreauxi* ce qui est respectivement de 49% contre 15%. La survie des juvéniles serait plus importante chez *L. catta* que chez *P. verreauxi* alors que cette dernière a un taux de natalité élevé de 81%, ce qui démontre un taux élevé de mortalité infantile.

Le nombre moyen d'individus par groupe est quasi le même chez les deux espèces, seulement les écart-types sont différents (Maki $\sigma^2= 2,49$ et Sifaka $\sigma^2= 1,43$). Ce qui montre que la taille des groupes de sifaka est plus homogène que celle des makis.

Tableau IV: Caractéristiques des groupes de *Propithecus verreauxi*

Nom du Groupe	Nombre de femelles adultes	Nombre de mâles adultes	Nombre de petits	Nombre de juvéniles	Nombre total d'individus dans chaque groupe	Localisation des Domaines vitaux
BAT GROUP	3	2	0	0	5	O42 ; S41 ; T38 ; U40; Partie moyen-ouest de la forêt de Malaza
CAMP	6	4	2	0	10	A-5 ; A-7 ; I0 ; ZZ-6; Partie nord de la forêt d'Ankoba
DR	4	4	0	1	9	Q59 ; R60 ; S61; Partie sud de la forêt de Malaza
FAR	4	4	0	0	8	; I50; Partie extrême-ouest de la forêt de Malaza
MA	4	3	2	1	8	I8 ; I9 ; N10 ; N13; Nord de Malaza entre Ankoba et Malaza
MONU	4	2	0	0	6	D-3 ; D0 ; F-4 ; F-3; Forêt d'Ankoba au bord de la rivière.
MU2	4	2	0	2	8	C32 ; C33 ; J34 ; J36; Front touristique de Malaza, partie ouest.
NW2	4	2	1	1	7	G-1 ; G7 ; J6 ; J8; Partie sud de la forêt d'Ankoba.
PARKING	3	3	1	1	7	I19 ; I21 ; Q23 ; Q27; zone touristique, partie ouest de la forêt de Malaza.
RIVER(RI)	3	3	0	0	6	AA26 ; AC28 ; Z25 ; Z26 : forêt galerie de Malaza au bord du Mandrare.
Total d'individus	39	29	6	6	74	
Taux moyen de fécondité	154‰					
Sex-ratio moyen	0,74					
Nombre moyen de juvéniles /100 femelles	15%					
Taux moyen de natalité	81‰					
Nbre moyen d'individus/ groupe et écart-type	M = 7 et $\sigma^2 = 1,43$					

III.2 Surface des zones de chevauchement des domaines vitaux des groupes étudiés dans la réserve

D'après les tableaux III et IV les domaines vitaux des groupes étudiés de *Lemur catta* et de *Propithecus verreauxi*, ainsi que leur zone de chevauchement, se situent pour la plupart dans la partie nord-ouest de la réserve qui renferme la forêt galerie (Figure 6). Des 10 groupes de *P. verreauxi* et des 11 de *L. catta*, respectivement sept et neuf groupes de chaque espèce vivent dans les zones de chevauchement.

D'après le tableau V ci-dessous, le domaine vital de *L. catta* est plus large que celui de *P. verreauxi* (6375m² et 5100m²), seulement *L. catta* passe les 47% de son temps et *P. verreauxi* passe les 53% de son temps dans les zones de chevauchement.

Tableau V : Comparaison des surfaces des domaines vitaux et de celles de leur chevauchement

Désignation	<i>L. catta</i>	<i>P. verreauxi</i>
Nombre de carreaux de 625m ²	255	204
Surface approximative (m ²)	6375	5100
Surface de la zone de chevauchement	51% ou 3900m ²	
Pourcentage de temps d'occupation des zones de chevauchement	47%	53%

Les domaines vitaux des groupes étudiés sont, pour la plupart, concentrés dans la partie nord ouest de la réserve, mais ils sont assez éparpillés dans toute la réserve vers le sud et l'est. Les makis sont surtout rencontrés au nord et les sifakas au sud. Et évidemment, le chevauchement des domaines a lieu entre ces deux parties (Fig.6) ci-après.

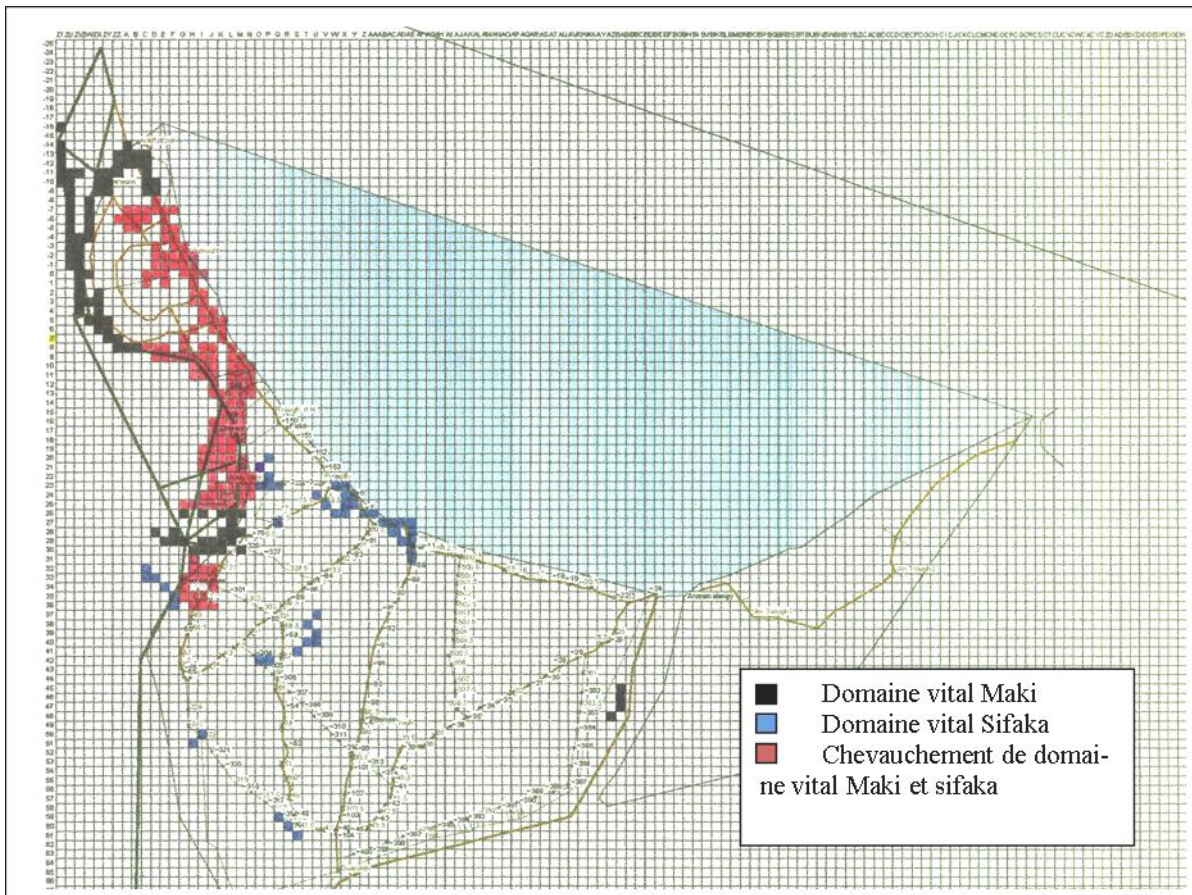


Figure 6. Emplacement des domaines vitaux des deux espèces et des zones communes partagées par les groupes étudiés

III.3 Budget d'activité de tous les groupes suivis des deux espèces

Durant le suivi plus de dix activités effectuées par les 164 individus ont été enregistrées : l'alimentation, le repos, le toilettage, les confrontations, les cris, la recherche de nourriture, le déplacement, la vigilance, le léchage, le boire, les jeux et les marquages de territoire. Ces activités sont classées en activités individuelles dont le repos, l'alimentation, le déplacement, la recherche de nourriture, le léchage, l'boire et en activités sociales de relation ou de communication comme le toilettage, les cris, les confrontations, la vigilance, les marquages et les jeux. La répartition en pourcentage de ces différentes activités chez chacune des espèces est donnée dans la figure 7 ci-après.

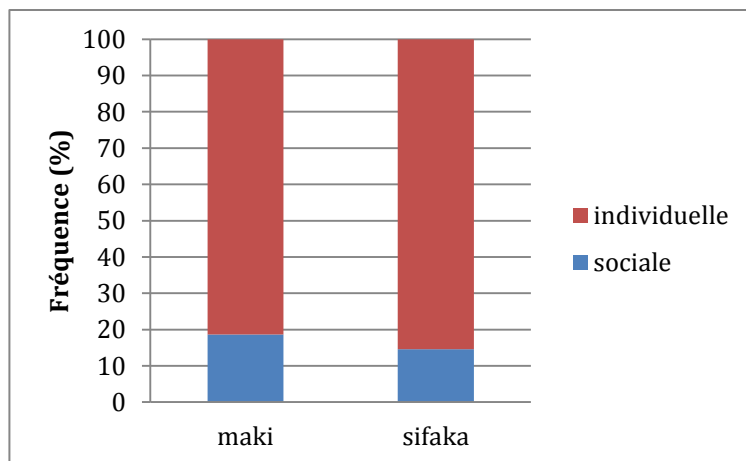
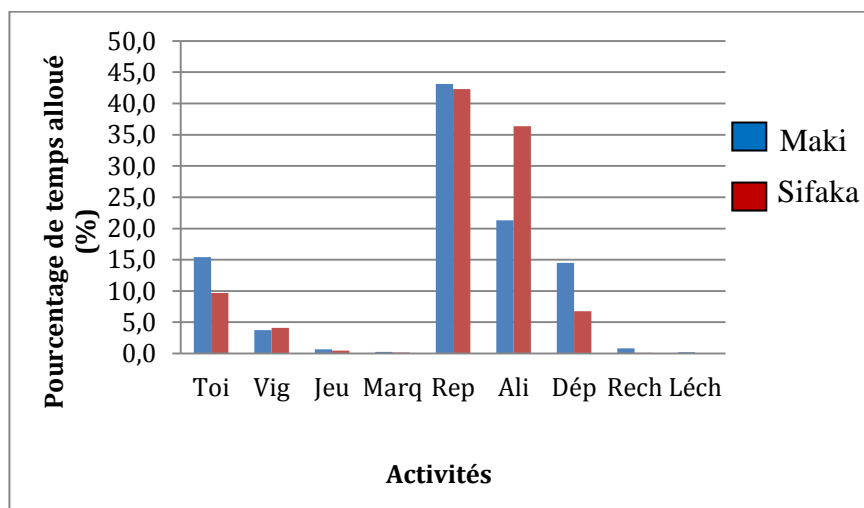


Figure 7 : Répartition générale en pourcentage des catégories d'activités chez chacune des espèces de tous les groupes suivis

Les activités sociales chez les deux espèces occupent en moyenne de 17% du temps, chez *Lemur catta* elle est de 19% et 17% pour *Propithecus verreauxi*.

Les activités individuelles sont très importantes par rapport aux activités sociales, elles occupent plus de 80% du temps chez les deux espèces. Pour *L. catta* elles occupent 81% du temps et 85% du temps pour *P. verreauxi*.

D'après la figure 8 ci dessous, quatre types d'activités sociales sont observées effectuées par les espèces étudiées : le toilettage, la vigilance, les jeux et le marquage.



Toi : toilettage **Vig** : vigilance **Marq** : marquage **Rep** : repos **Ali** : alimentation **Dép** : déplacement
Rech : recherche de nourriture **Léch** : léchage

Figure 8. Répartition générale en pourcentage des différentes activités

Le toilettage est le plus important des activités sociales, il occupe 14,5% du temps chez maki et 9% chez sifaka. La vigilance occupe 3,4% du temps chez maki et 4,9% du temps chez sifaka. Les autres activités étant moins importantes n'occupent que moins de 2% du temps bien qu'ayant leur importance dans l'organisation du groupe. En effet, le marquage de territoire sert à limiter le territoire pour empêcher l'invasion d'autres groupes. Chez maki le marquage occupe 0,2% du temps et 0,1% du temps chez sifaka. Les jeux étant un système d'apprentissage et de renforcement des liens occupent 0,5% du temps chez *L. catta* et 0,4% chez *P. verreauxi*.

Toujours d'après la figure 8, parmi les activités individuelles trois activités sont plus importantes que les autres : maki et sifaka allouent respectivement 44% et 42% de leur temps au repos. Les 22% du temps chez maki et 35% du temps chez sifaka sont alloués à l'alimentation. Les 15% du temps chez maki et les 8% du temps chez sifaka sont alloués au déplacement. Les autres activités occupent le reste de temps : la recherche de nourritures constitue 0,7% du temps chez maki et 0,1% du temps chez sifaka. *L. catta* alloue 0,1% du temps au léchage et 0,04% pour s'abreuver ; les sifakas n'en font pas.

III.4 Activités dans les zones de chevauchement de domaine vital

Les activités diverses enregistrées dans ces zones de chevauchement et effectuées par les groupes (sept groupes de sifaka et neuf groupes de maki) sont données par la figure ci-dessous.

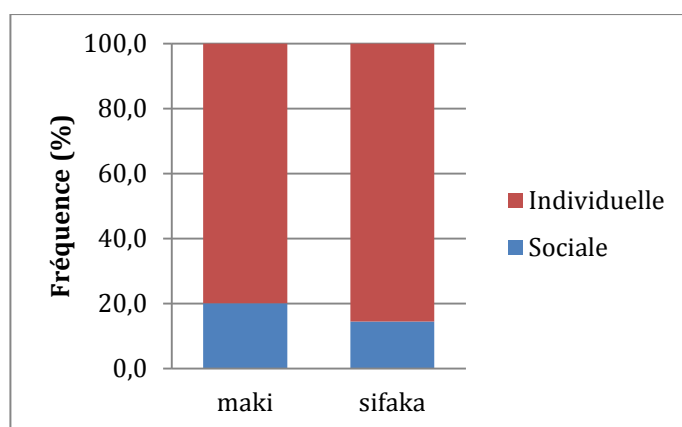


Figure 9 : Répartition générale en pourcentage des catégories d'activités chez chacune des espèces

D'après la figure 9, les activités individuelles sont les plus importantes chez les deux espèces avec 84% du temps pour maki et 90% du temps pour sifaka. Les activités sociales occupent le reste du temps soient : 16% du temps pour maki et 10% pour sifaka.

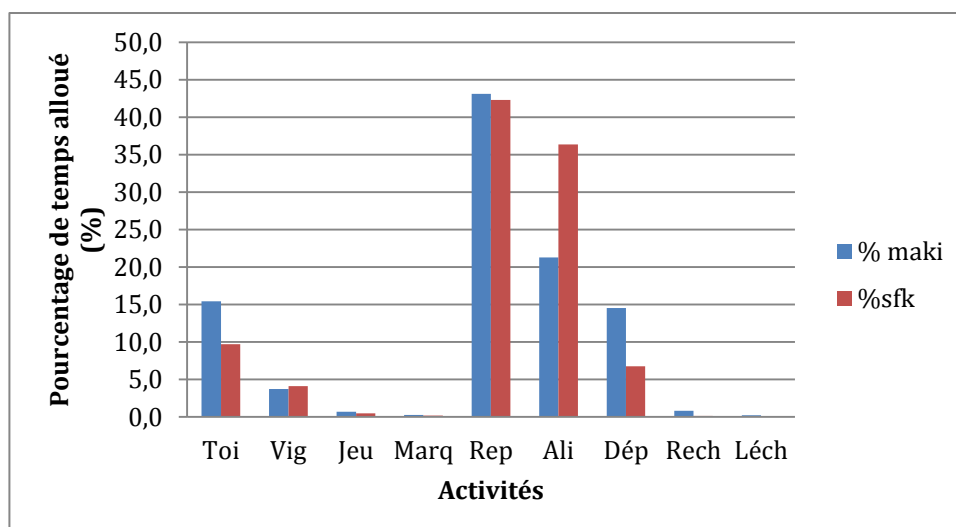


Figure 10 : Pourcentage de temps alloués à chaque activité dans les zones de chevauchement

D'après la figure 10 ci-dessus, le toilettage est le plus important des activités sociales car il occupe les 15% du temps chez *L. catta* et 10% du temps chez *P. verreauxi*. Ensuite viennent les autres activités, *L. catta* et *P. verreauxi* alloue 3,7% et 4,1% du temps à la vigilance, 0,7% aux jeux et 0,3% du temps au marquage. Pour les activités individuelles, trois activités sont les plus importantes : le déplacement, l'alimentation et le repos. *L. catta* alloue 15% de son temps à se déplacer contre 7%. Pour *P. verreauxi*, le temps alloué au repos est de 43% chez *L. catta* et 42% chez *P. verreauxi*, donc les groupes passent beaucoup plus de temps à se reposer qu'à s'activer. Le temps alloué à l'alimentation est beaucoup plus important chez *P. verreauxi* (36%) que chez *L. catta* 21%. Ces valeurs ne sont pas très différents de ceux donnés par la figure 8 sur la répartition générale en pourcentage des différentes activités, donc les activités effectuées par tous les groupes suivis sont effectuées par les groupes (neuf groupes de maki et sept groupe de sifaka) partageant un même habitat.

III.5 Les ressources alimentaires des groupes étudiés dans les habitats communs

D'après le tableau VI ci-après, les groupes utilisent plus de 25 types de ressources alimentaires dont 97,9 % sont d'origine végétale et 2,1% d'origine minérale à différentes proportions. Des 25 ressources 7 sont communes aux deux espèces, 13 consommées uniquement par *L. catta* et 6 par *P. verreauxi*. Il est à noter que *P. verreauxi* ne boit absolument pas mais ingurgite de la terre comme *L. catta*.

Tableau VI : Comparaison des ressources constituant le régime de *L. catta* et *P. verreauxi*

Ressources	Pourcentage de temps alloué à la consommation	
	<i>L. catta</i>	<i>P. verreauxi</i>
<i>Tamarindus indica</i>	43,44	24,07
<i>Pithecellobium dulce</i>	1,56	32,52
<i>Azadirachta indica</i>	9,69	20,16
plantes inconnues	8,13	4,07
<i>Maerua filiformis</i>	4,69	0,98
<i>Ipomea</i> sp	2,50	0,33
Terre	1,88	0,33
Total	71,89	82,46
<i>Cordia sinensis</i>	10,63	
<i>Opuntia vulgaris</i>	5,63	
<i>Salvadora angustifolia</i>	2,50	
<i>Crateva excelsa</i>	1,56	
Crassulacea	1,88	
<i>Eucalyptus</i> sp	1,25	
<i>Kalanchoe</i> sp	0,94	
Nourriture pour tortues	0,94	
Autres	0,94	
<i>Aloe vahombe</i>	0,63	
Graminée	0,63	
<i>Albizzia polyphylla</i>	0,31	
Eau	0,31	
Total	28,25	
<i>Acacia royumae</i>		9,27
<i>Ficus</i> sp		2,76
<i>Delonix regia</i>		2,60
<i>Celtis</i> sp		1,79
<i>Enterospermum pruinatum</i>		0,65
Takositra		0,49
Total		17,54
Nombre total de ressources	20	13

Lemur catta semble exploiter plus de ressources que *Propithecus verreauxi* (20 contre 13). Elles ont sept ressources communes lesquelles prennent les 71,89% du temps d'alimentation de *L. catta* et les 82,46% de celui de *P. verreauxi*, ce qui n'est pas statistiquement différent. Ces ressources communes sont dominées par *Tamarindus indica* chez *L. catta* et *Pithecellobium dulce* chez *P. verreauxi* qui passent respectivement 43,44% et 32,52% de leur temps à les consommer respectivement, ce qui n'est pas non plus statistiquement différent. Cela veut dire qu'ils passent le même pourcentage de temps à

consommer deux différentes ressources, par conséquent et par opposition ils passent différents pourcentages de temps à consommer la même ressource, à l'instar de *Azadirachta indica*, *Maerua filiformis* et *Ipomea* sp. *Lemur catta* est plus géophage que *Propithecus verreauxi*. En conclusion, la compétition n'existe pas pour ces ressources communes.

Le test de la médiane appliqué au temps passé par chaque espèce à consommer ces différentes ressources donne le résultat suivant [χ^2 calculé = 0,18 ; q (1 : 0,05)=3,84] ; ce qui signifie qu'on ne rejette pas l'hypothèse H_0 ; les deux échantillons ont une même médiane.

En plus, les deux espèces ont respectivement treize et six ressources propres à chacune auxquelles elles allouent des pourcentages de temps statistiquement non différents (*Lemur catta* 28% et *Propithecus verreauxi* 18%). De par la liste de ressources exclusives à l'espèce, il s'avère que les sifakas ne boivent pas de l'eau durant la période sèche et de mise bas. L'absence de compétition est encore confirmée ici.

III.5.1 Catégorisation des ressources alimentaires

Les ressources consommées par les deux espèces sont catégorisées en principales, complémentaires et accessoires par le pourcentage de temps qu'elles passent à les manger (tableau VII).

Tableau VII : Comparaison et catégorisation des ressources alimentaires des deux espèces.

	<i>L. catta</i> (%)	<i>P. verreauxi</i> (%)
Pourcentage de temps maximal alloué à la consommation d'une espèce (PTM)	43,44	32,52
Pourcentage de temps minimal alloué à la consommation d'une espèce (PTm)	0,31	0,33
Intervalle de pourcentage de temps de catégorisation	14,38	10,73
Source Principale de nourriture	[43,44% à 29,06% [[32,52% à 21,79% [
Source Complémentaire de nourriture	[29,06% à 14,38%]	[21,79% à 10,73%]
Source Accessoire de nourriture] 14,38% à 0,31]	[10,73% à 0,33% [

Ainsi les ressources considérées comme principales sont celles dans lesquelles *L. catta* et *P. verreauxi* passent respectivement [43% à 29% [et [33% à 22% [de leur temps à les consommer. Celles appelées complémentaires sont mangées dans un intervalle de temps d'alimentation de [29% à 14%] et [22% à 11%] pour les makis et sifaka et enfin ces derniers passent respectivement leur temps à ingérer les ressources accessoires pendant des pourcentages de temps de] 14% à 0,31] et [11% à 0,33% [.

En bref, les ressources considérées comme principales sont celles consommées en général, pendant plus de 21% du temps d'alimentation. Aux complémentaires est alloué de 20% à 10% du temps et moins de 10% de temps est réservé aux accessoires et leur nombre respectif est inversement proportionnel au pourcentage de temps correspondant.

En effet, les ressources principales sont au nombre de 1 à 2 selon l'espèce de lémurien. *L. catta* en a une et *P. verreauxi* en a deux, toutes les deux sont des légumineuses (Tab. VIII).

Tableau VIII : Catégorie de nourriture utilisée par nos groupes d'étude en fonction du pourcentage de temps alloué à la consommation

Catégorisation de nourriture	Pourcentage de temps alloué à la consommation par <i>L. catta</i>		Pourcentage de temps alloué à la consommation par <i>P. verreauxi</i>	
	Sources principales de nourriture	<i>Tamarindus indica</i>	43,44	<i>Pithecellobium dulce</i>
			<i>Tamarindus indica</i>	24,07
Sources complémentaires de nourriture			<i>Azidarachta indica</i>	20,16
Sources accessoires de nourriture	<i>Cordia</i> sp	10,63	<i>Acacia royumae</i>	9,27
	<i>Azidarachta indica</i>	9,69	plante inconnue	4,07
	plante inconnue	8,13	<i>Ficus</i> sp	2,76
	<i>Maerua filiformis</i>	4,69	<i>Maerua filiformis</i>	0,98
	<i>Opuntia vulgaris</i>	5,63	<i>Delonix regia</i>	2,6
	<i>Ipomea</i> sp	2,50	<i>Celtis</i> sp	1,79
	<i>Salvadora angustifolia</i>	2,50	<i>Enterospermum</i> sp	0,65
	<i>Crateva excelsa</i>	1,56	<i>Ipomea</i> sp	0,33
	<i>Pithecellobium dulce</i>	1,56	Takositra	0,49
	Crassulacea	1,88		
	<i>Eucalyptus</i> sp	1,25		
	<i>Kalanchoe</i> sp	0,94		
	<i>Aloe vahombe</i>	0,63		
	graminée	0,63		
	<i>Albizzia</i> sp	0,31		
	autres	0,94		
	Nourriture pour tortue	0,94		
	Minéral	sol	1,88	sol
eau		0,31		

Lemur catta n'a aucune ressource complémentaire tandis que *P. verreauxi* en a une.

Les ressources accessoires sont les plus nombreuses 18 et 10 respectivement pour les makis et les sifakas.

Des sept des ressources communes aux deux espèces de lémuriens, quatre sont des accessoires : plante inconnue, *Maerua filiformis*, *Ipomea* sp et la terre. Les trois restantes sont soit principale pour les makis et complémentaire pour les sifakas: *Tamarindus indica*, et soit principale et complémentaire pour les sifakas et uniquement accessoires pour les makis : *Pithecellobium dulce* et *Azadirachta indica*.

Cette catégorisation départage l'importance de chaque essence végétale pour les deux espèces sympatriques. La connaissance des parties des plantes consommées dans les zones de chevauchement permettrait de déduire les bénéfices probables qu'ils pourraient en tirer.

III.5.2 Parties de la plante constituant le régime alimentaire dans les zones de chevauchement

Le régime alimentaire est déterminé par les proportions prises et par les parties des plantes consommées. Selon la figure 11, d'une manière générale, chaque espèce a un régime alimentaire différent l'un de l'autre. *P. verreauxi* alloue 57% de temps à manger les feuilles, 22% pour les fleurs, et 19% pour les fruits ce qui dénote un régime plutôt folivore, car la consommation des fruits prend uniquement le 1/5 du temps pour manger le régime entier, ce qui suppose une faible quantité de fruit.

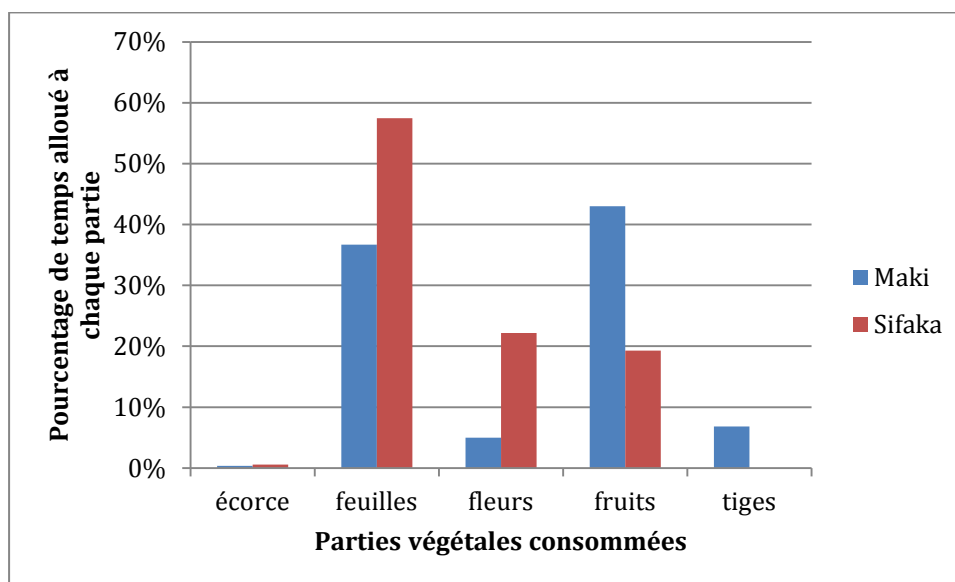


Figure 11 : Répartition des pourcentages de temps de consommation par partie végétale chez les deux lémuriens

Tandis que *L. catta* passe les 47% de son temps à manger des fruits ; les 40% pour les feuilles, les 7% pour les tiges et les 5% pour les fleurs. *L. catta* a un régime frugivore-folivore car la consommation des fruits occupe presque la moitié du temps d'alimentation, et de même pour les feuilles et autres.

Particulièrement dans les zones de chevauchement, la figure 12 montre la comparaison des pourcentages de temps alloué par quelques groupes des deux espèces pour consommer chaque item du régime alimentaire.

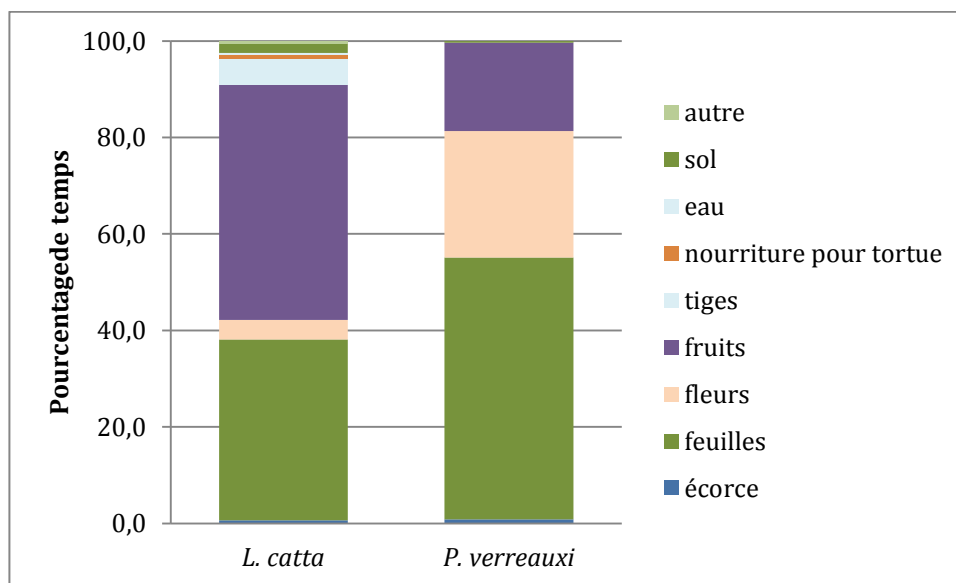


Figure 12 : Comparaison des pourcentages de temps alloué par chaque espèce à consommer chaque item dans les domaines vitaux qui leur sont communs

D'après la figure 12 ci-dessus, dans les zones de chevauchement, le sifaka diffère de maki en n'ayant que trois items majeurs dans son régime, avec des proportions descendantes modérées (feuilles 54%, fleurs 26% et fruits 18%). Quant à maki, il a deux items majeurs en importantes proportions (fruits 48% et feuilles 38%) et sept autres mineurs items en d'infimes proportions chacun 14% en tout.

Il est nécessaire maintenant d'analyser les parties des ressources principales et complémentaires utilisées par les deux espèces de lémuriens dans les zones de chevauchement de territoire.

III.5.3 Différentes parties des ressources principales et complémentaires dans l'alimentation des deux espèces de lémuriens

La figure 13 ci-dessous montre le pourcentage de temps que les deux espèces de lémuriens passent à consommer les différentes parties des espèces végétales prédominantes dans leur alimentation.

Le temps alloué à la consommation des espèces végétales prédominant dans l'alimentation diffère d'une espèce à l'autre, de l'espèce de lémurien considérée.

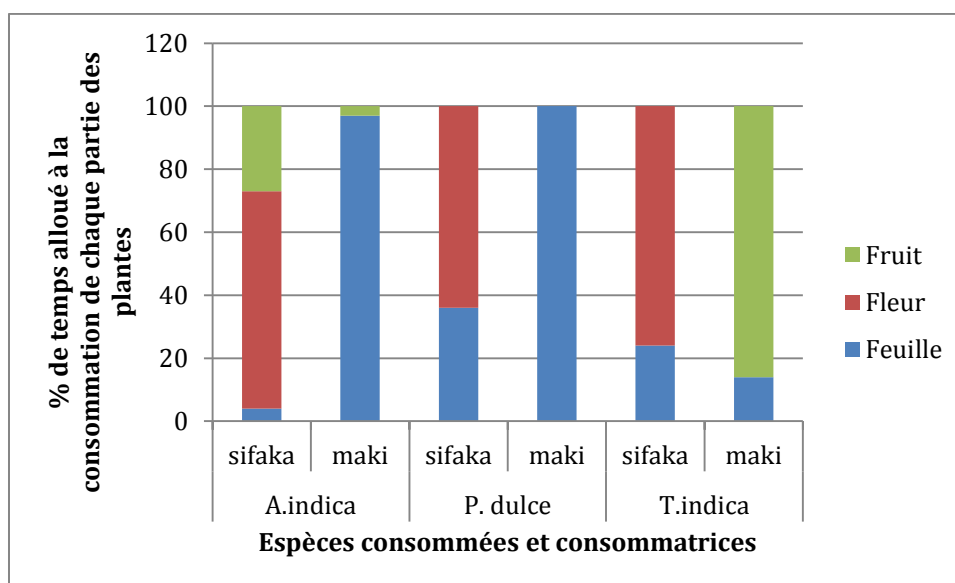


Figure 13 : Pourcentage d'utilisation des parties des essences prédominantes dans l'alimentation des deux espèces de lémuriens

Comme l'indique la figure 13, les deux espèces de lémuriens se partagent les parties des plantes selon leur espèce et dans différentes proportions. Pendant la période de mise bas, le sifaka mange les fleurs et les fruits, parties reproductrices, des trois plantes principales et complémentaires en plus grande proportion, 48,5% du temps, que les feuilles, parties végétatives (21% du temps). Pendant la période de gestation des makis, ils consomment les fruits, parties reproductrices, de ces mêmes plantes pendant 45% du temps et les parties végétatives pendant 70% du temps.

La période de mise bas est importante pour les sifakas qui doivent allaiter les petits donc ils ont besoin d'une alimentation moins riche en fibres, lesquelles sont difficiles à digérer et sont produites par les parties végétatives. Par conséquent, les parties reproductrices dominant sur les parties végétatives dans le régime alimentaire et les trois plantes sont leurs espèces principales et complémentaires.

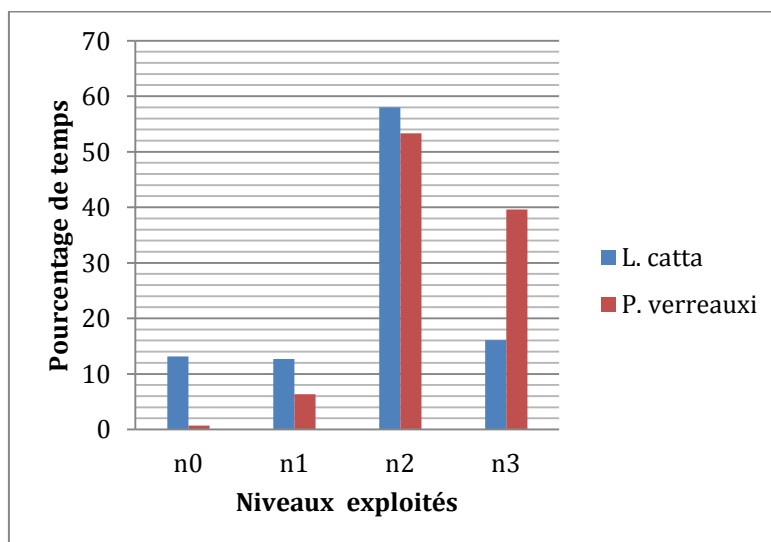
Tandis que les makis sont en période de gestation, pas encore très exigeants en alimentation, d'où leur alimentation plus riche en fibres. Les parties reproductrices sont en proportion plus faible que les végétatives, néanmoins dans une proportion proche de la moyenne et ils les puisent dans leur unique plante principale. Les deux autres plantes mangées dans les zones de chevauchement sont des accessoires pour les makis.

Le bénéfice tiré par chacune des espèces de lémuriens provient de la façon dont elles se départagent les ressources pendant les périodes cruciales pour la survie de l'espèce, ce qui démontre un mutualisme entre ces deux espèces.

III.6 Les différentes hauteurs exploitées lors des activités dans les zones de chevauchement

Durant l'observation des activités journalières, les deux espèces exploitent tous les niveaux de stratification en allant du niveau 0, par terre ou 0m de hauteur jusqu'au sommet des arbres à plus de 15m de hauteur.

La figure 14 ci-dessous illustre la fréquence d'occupation des niveaux par les deux espèces.



n0 : à terre n1 : au bas n2 : à mi-hauteur n3 : au sommet

Figure 14 : Fréquence d'utilisation des niveaux stratigraphiques par les groupes des deux espèces utilisant le même habitat

Les deux espèces passent plus de 50% de leur temps (*L. catta* 58% et *P. verreauxi* 53%) à mi-hauteur de l'arbre quelque soit sa hauteur totale. Par ailleurs, *L. catta* passe plus de temps que *P. verreauxi* au bas de l'arbre (respectivement 13% du temps contre 6%) aussi bien

que par terre (13% pour *L. catta* et 1% pour *P. verreauxi*). En opposition, *P. verreauxi* passe les 40% de son temps au sommet de l'arbre, et *L. catta* seulement les 16% de son temps. *Lemur catta* est plus terrestre que *Propithecus verreauxi*

III.6.1 Activités effectuées à chaque niveau stratigraphique dans les zones communes

L'occupation des différents niveaux de l'arbre peut s'expliquer par les différentes activités que les animaux y effectuent. La comparaison des pourcentages de temps alloués aux différentes activités par les deux espèces à chaque niveau est donnée par la figure 15 suivante :

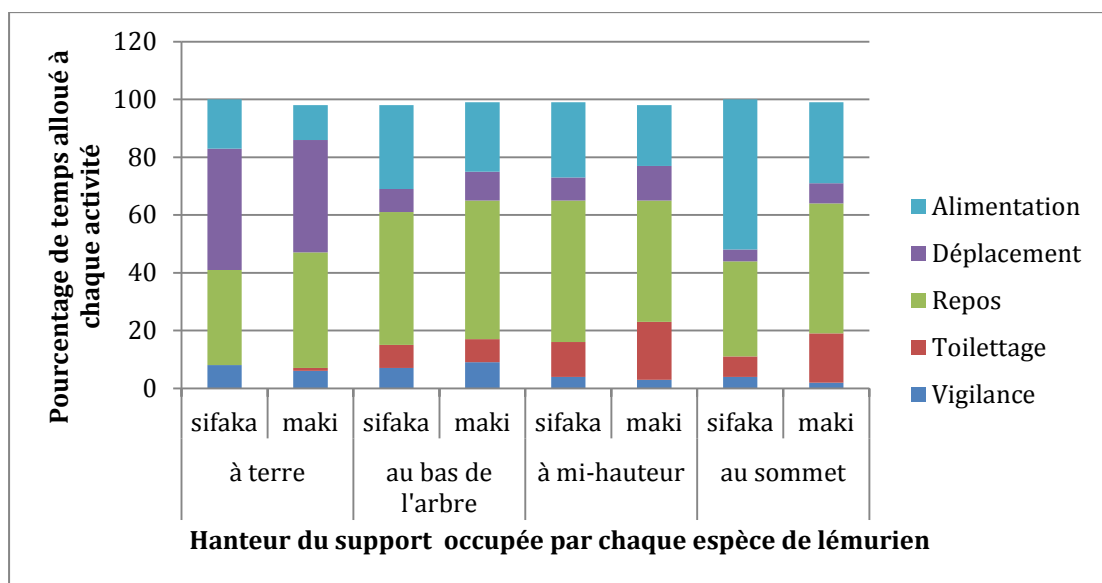


Figure 15 : Pourcentage de temps alloué aux différentes activités par les deux espèces selon le niveau occupé

En moyenne cinq activités essentielles marquent les quatre niveaux, dont trois individuelles et deux sociales. Les activités sociales occupent les 17% du temps chez *L. catta* et 13% chez *P. verreauxi*, surtout vigilance et toilettage. Les deux espèces semblent être plus vigilantes dans les niveaux inférieurs au-dessous de la mi-hauteur de l'arbre qu'en dessus. Les toilettages se font plutôt dans l'arbre à tous les niveaux que par terre chez les deux espèces.

Pour les activités individuelles, elles se reposent partout où elles sont et se déplacent plus longtemps par terre qu'au sommet des arbres (41% vs 5%). Par contre, elles passent moins de temps à s'alimenter par terre que dans l'arbre (15% du temps en moyenne). Les sifakas passent plus longtemps (52% du temps) dans la partie supérieure de l'arbre pour

cueillir ses aliments que dans les autres niveaux de l'arbre (en moyenne 22%). *Lemur catta* alloue à l'alimentation à peu près le même pourcentage à tous les niveaux de l'arbre (24% en moyenne). Néanmoins, tous les résultats sur l'occupation des différents niveaux du support par les deux espèces ne sont pas statistiquement différents [test de la médiane χ^2 calculé = 0,50 ; q (1 : 0,74)=3,84], l'hypothèse H_0 est retenue : les deux échantillons ont les mêmes taux d'occupation de tous les niveaux pour chaque activité importante.

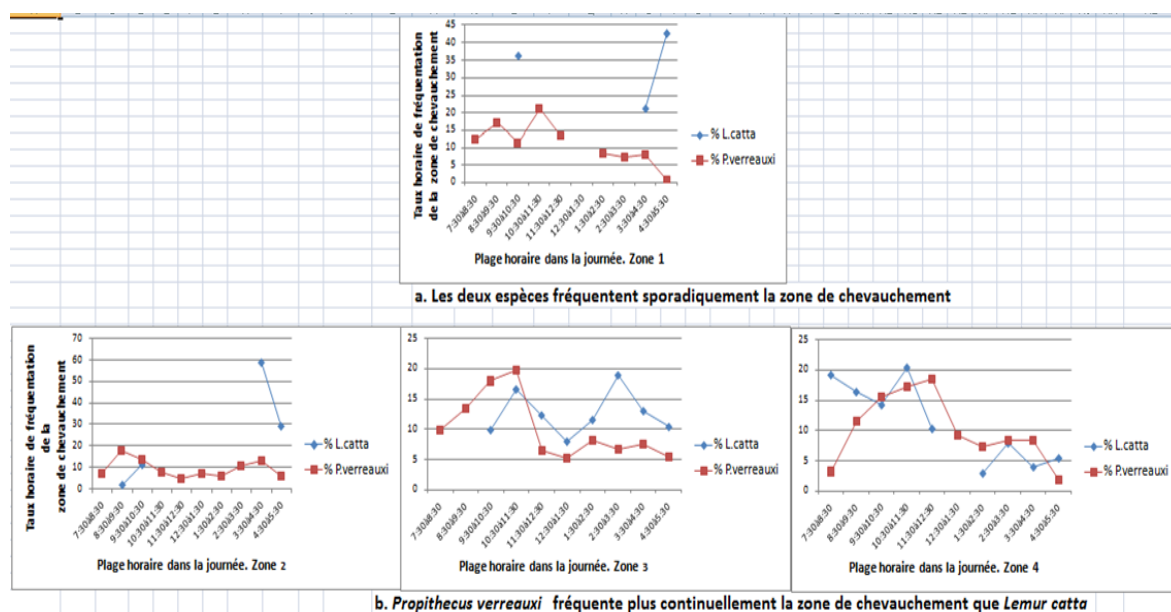
Ainsi il semble qu'il devrait y avoir une compétition pour l'occupation de l'arbre, mais comme aucune agression interspécifique n'a pas été enregistrée dans les activités journalières et que les marquages ont été minimes, il semblerait que la coexistence pacifique règne entre ces deux espèces natifs de la réserve privée de Berenty, tout en se partageant mutuellement les ressources.

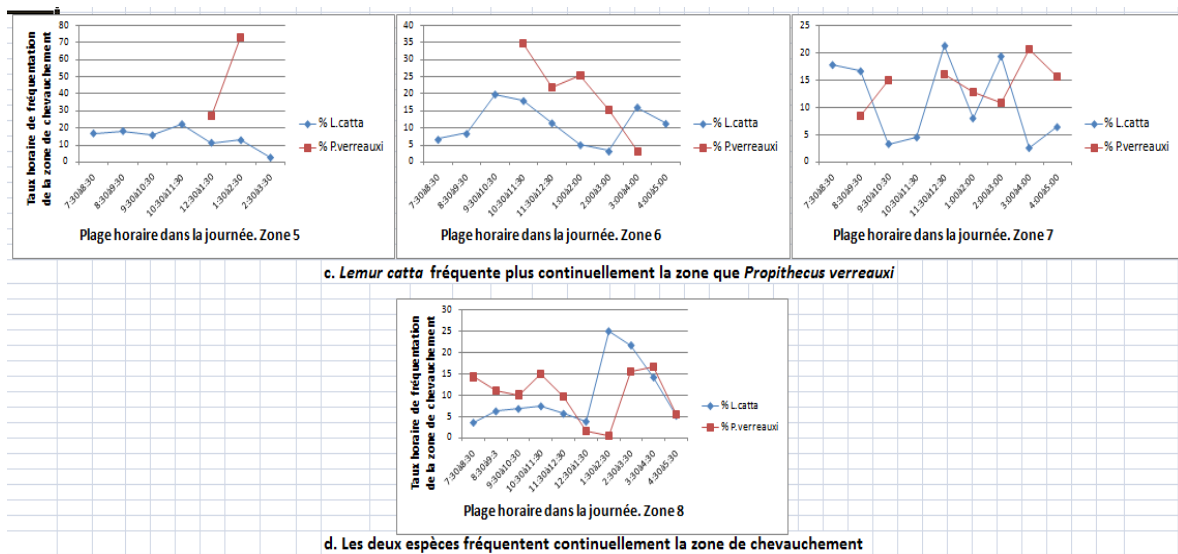
Comment donc les deux espèces occupent les zones de chevauchement pour que la coexistence pacifique règne entre elles ?

III.7 Taux de fréquentation des zones de chevauchement en fonction de la plage horaire

Les domaines vitaux de certains groupes des deux espèces se chevauchent dans huit endroits ou zones différents où chaque espèce passent en moyenne 11% de leur temps dans chaque intervalle horaire (n=8, taux max.14% et taux min.8%).

La figure 16 ci-dessous montre les taux horaires de fréquentation de chaque zone de chevauchement des domaines vitaux par les deux espèces pendant la journée.





III.7.1 Rythme d'activité par demi-journée

Selon la figure 16 ci-dessus, les valeurs des taux horaires de fréquentation des zones de chevauchement par les deux espèces sont interverties d'une demi-journée à l'autre, cela peut s'expliquer par les activités que les deux espèces mènent pendant ces deux demi-journées. Ainsi les activités telles que : le toilettage, le marquage, le jeu, le cri, la confrontation, l'alimentation, le déplacement, le boire, la recherche de nourriture, la vigilance et le léchage sont groupées dans la catégorie d'« être actif » ; et le repos dans une autre catégorie d'« être inactif » (Fig.17) :

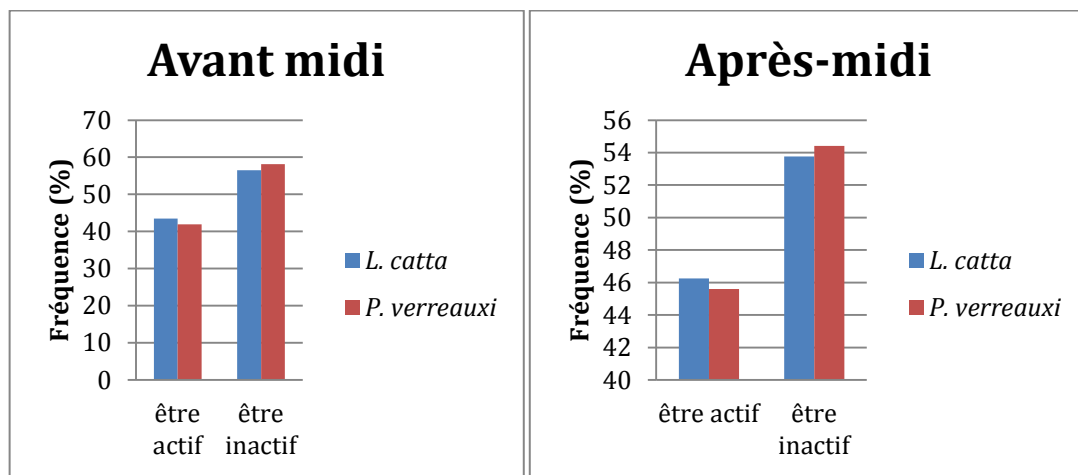


Figure 17 : Comparaison du rythme d'activité de *L. catta* et *P. verreauxi* dans les deux demi-journées

Les deux espèces allouent beaucoup plus de temps à se reposer qu'aux autres activités dans les deux demi-journées.

Chez maki, la période d'inactivité est de 57% l'avant-midi et 54% l'après-midi, on constate une légère diminution. Chez sifaka cette période est de 58 % l'avant-midi et de 54 % l'après-midi. Elles semblent être plus actives avant-midi que dans l'après-midi, seulement l'écart n'est pas significatif, [test de la médiane χ^2 calculé = 0,5 ; q (1 : 0,05)=3,84] on ne rejette pas donc l'hypothèse nulle : les deux échantillons ont une même médiane.

Comme l'alimentation occupe dans la journée 22% et 35% du temps respectif des makis et sifaka et qu'elle est la cause d'une compétition ou d'un mutualisme, il est intéressant de voir si elle est la cause de l'inversion des taux horaires de fréquentation dans les deux demi-journées. Selon le tableau IX ci-après l'alimentation ne prend en moyenne que les 8% du temps de visite dans les zones de chevauchement ce qui est minime par rapport au temps passé dans le domaine vital en entier ainsi qu'au temps total d'alimentation.

Tableau IX. Récapitulation des pourcentages d'alimentation et des nombres d'essences grignotées par les deux espèces de lémuriens et par zone commune

	Zones communes	a. Les deux espèces fréquentent la zone de manière sporadique		b. <i>Propithecus verreauxi</i> fréquente la zone de façon plus continue que <i>Lemur catta</i>		c. <i>Lemur catta</i> fréquente la zone de façon plus continue que <i>Propithecus verreauxi</i>		d. Les deux espèces fréquentent la zone de façon continue		% moyen de temps d'alimentation	nombre moyen d'espèces grignotées
	Lémuriens	%alimentation et #essences		%alimentation et #essences		%alimentation et #essences		%alimentation et #essences			
	Maki	0,40%	6	9%	15	7%	14	13%	17	7%	13
	Sifaka	10%	13	14%	16	3%	14	5%	17	8%	15
Aliments les plus consommés lors de la visite	Maki	Feuille tamarin		Fruit tamarin, feuille nîmes		Feuille nîmes, fleur <i>Pithecellobium</i> , fruit tamarin		Fruit tamarin,			
	Sifaka	Fruit tamarin		Feuille nîme, fleur <i>Pithecellobium</i> , fruit tamarin		Feuille nîme, Fruit <i>Cordia sinensis</i>		Fruit tamarin,			

Néanmoins, les groupes des deux espèces visitent ces lieux pour grignoter une quinzaine de plantes dont leurs aliments principales et complémentaires et cela à des heures différentes (Tab.X).

Tableau X. Répartition par plage horaire des parties grignotées par les deux espèces, dans les zones communes.

Zone commune	Heure Lémuriens	7h30	8h30	9h30	10h30	11h30	12h30	1h30	2h30	3h30
a.	Sifaka				flours		§§§§§§§§			
b.	Maki				fruits		§§§§§§§§	flours	feuilles	
	Sifaka		fruits	feuilles					flours	
c.	Maki		fruits			flours	§§§§§§§§		feuilles	
	Sifaka			flours			fruits		feuilles	
d.	Maki						§§§§§§§§	fruits		
	Sifaka				feuilles		§§§§§§§§	flours		

Dans la nature, le mutualisme des deux espèces sympatriques se traduit aussi en partage des parties des plantes grignotées à des heures différentes dans les zones qu'ils sont amenés à se partager, car faisant partie de leur domaines vitaux contigus. Les parties reproductives sont mangées surtout avant midi et les végétatives vers la fin de la journée chez les deux espèces de lémuriens.

IV DISCUSSIONS

IV.1 Budget d'activité global des deux espèces

En tant que prosimiens à basse température corporelle (RASAMIMANANA *et al.* 2006) *L. catta* et *P. verreauxi* passent la majorité de leur temps à se reposer pour conserver leur énergie pour la recherche de nourriture et à s'alimenter. Bien que vivant en groupes, toutes les deux n'allouent que moins de 10% de leur temps pour les activités sociales et la majorité aux activités individuelles dont les plus importants sont le repos et l'alimentation.

L. catta dépense 43% de son temps à se reposer et 22% à s'alimenter des valeurs largement très différentes à celle trouvées par (RAZAFIMAHATRA, 2011) lors du suivi de deux groupes de maki dans la même réserve de Berenty.

P. verreauxi dépense 42% de son temps pour se reposer et 35% à s'alimenter. Ces valeurs ne sont pas très différentes de celles que (RAKOTOARISOA, 2011) et RAKOTONDRABE, 2012 ont trouvées.

Pour qu'un animal puisse couvrir la demande de son organisme, il peut soit réduire toute forme d'activités dépensant beaucoup d'énergie telle la consommation d'aliments nécessitant beaucoup plus de manipulations telles que les collectes, les décorticages, le nettoyage, soit augmenter la durée de l'alimentation (RAMBELOARIVONY, 2004). Durant cette étude, ces deux espèces adoptent une stratégie consistant à diminuer le temps alloué aux activités en faveur du repos.

Cette dominance du repos chez ces deux espèces peut être expliquée d'un côté par la nécessité de la compensation des dépenses énergétiques effectuées par l'animal durant le déplacement. Selon le processus des activités musculaires, les bonds effectués par les lémuriens lors de leur déplacement demandent une dépense énergétique importante pour qu'ils aboutissent à la contraction des différents muscles au niveau du corps intervenants au déplacement. De ce fait, il y a nécessité fréquente de conserver la dissipation d'énergie. Celle-ci s'effectue principalement durant le repos (RASAMIMANANA *et al.* 2006) .

D'un autre côté, cette importance de la fréquence du repos semble être liée à l'aspect folivore de l'animal, qui consomme beaucoup de feuilles riches en fibres celluloses. La digestion de ces aliments fibreux nécessite beaucoup plus de temps et que l'animal est contraint par ce fait de chercher un endroit calme dans son territoire pour se reposer. Le mécanisme de la digestion s'effectue de manière à ce que la digestion se ralentisse voir s'arrête quand un animal fait un mouvement (RASAMIMANANA *et al.* 2006) .

Ainsi dans cette étude, le temps alloué à la recherche de nourriture (i.e. le déplacement dirigé dans un arbre ressource ou manipulation d'objets alimentaires) chez *L. catta* et *P. verreauxi* est respectivement de l'ordre de 0,7% et 0,1%. Selon CHARRIER (2007), ces

valeurs très faibles indiquent un accès direct à la nourriture dans les végétaux ressources ainsi qu'un comportement très fréquent de « broutage » sans manipulation.

IV.2 Ressources alimentaires exploitées par les deux espèces

IV.2.1 Espèces végétales consommées

Dans cette étude les deux espèces consomment plus de 20 types de ressource alimentaire. Cette grande diversité montre que ces deux espèces sont généralistes dans leur choix de ressource. A cause de la différence de nutriments, de la digestibilité des espèces, les primates tentent à se nourrir d'une large variété d'espèces tout le long du jour et de l'année (KUBZELDA, 1997 dans BONAVENTURE, 2010).

Les espèces végétales consommées par *L. catta* sont presque similaires à celles trouvées par RAZAFIMAHATRATRA, 2011 (*Azadirachta indica*, *Tamarindus indica*, *Cactus* sp, etc.).

Bien qu'on ait cette similarité, elles allouent beaucoup plus de temps à la consommation de trois espèces végétales : *Tamarindus indica*, *Pithecellobium dulce* et *Azadirachta indica*. Cette préférence, démontre que même si elles peuvent usée de divers types de ressources alimentaires, il y a toujours un choix spécifique quant à la durée allouée à leur consommation. Ces trois espèces sont les plus abondantes pendant la saison de suivi, ceci traduit l'opportunité alimentaire de *L. catta* et de *P. verreauxi* à cette saison. Cette stratégie alimentaire est conforme à celle observée par CHARRIER (2007).

IV.2.2 Parties végétales consommées

La disponibilité des plantes, ou autres sources de nourriture, varie d'une année à une autre, d'une saison à une autre. Corolaire de cela, les parties consommables pour une espèce peuvent être disponibles seulement pendant une certaine période et ne le sont plus pendant une autre. Ce phénomène affecte surtout les fleurs et les fruits.

Pendant notre étude les deux espèces consomment beaucoup plus de feuilles que de fleurs ou de fruits respectivement (37% ; 4% ; 49%) pour *L. catta* et (54% ; 26% ; 18%) pour *P. verreauxi*. Il semble que les deux espèces allouent à peu près la même durée à la consommation de ces différentes parties. Quoi qu'il en soit, les valeurs trouvées pour *P. verreauxi* sont un peu différentes à celles trouvées par RAKOTOARISOA, 2011 (69% ; 7,8% ; 23%). A ces valeurs, *P. verreauxi* est beaucoup plus folivores, mais il faut noter que la tendance alimentaire dépend de la saison, il se peut que cette différence soit due à la

différence de période d'étude (juillet-août) et (novembre-décembre) période pendant laquelle on constate une légère diminution de la disponibilité des fruits surtout de *Tamarindus*.

Selon RAKOTOARISOA (2011), la stratégie alimentaire observée chez *P. verreauxi* est le « low-cost and low energy return » ou « le moindre coût à moindre énergie gagné ». Durant la période d'étude, ce sont les parties les plus abondantes et procurant le plus de profit suivant cette stratégie. Ce qui nous explique l'importante durée allouée à la consommation de feuilles et une moindre fréquence de déplacement.

IV.3 Hauteurs utilisées lors des activités

Les hauteurs fréquentées par les individus pendant les activités sont significativement très différentes chez les deux espèces. *L. catta* passe beaucoup plus de temps que *P. verreauxi* au niveau n0 c'est-à-dire au sol. Par contre *P. verreauxi* dépense beaucoup plus de temps que *L. catta* au sommet de l'arbre. Les deux espèces passent à peu près une même durée de temps à mi-hauteur de l'arbre. Ces valeurs sont similaires à celles trouvées par MERTL-MILLHOLLEN (1986). La raison de cette grande différence dans l'utilisation des niveaux stratigraphiques pourrait être liée soit au régime alimentaire, soit à l'organisation sociale ou soit à la morphologie de l'espèce, mais démontre un partage des niches écologiques au bénéfice des deux espèces et de l'écosystème où ils vivent.

Au sol, *L. catta* effectue plus d'activités que *P. verreauxi*. A ce niveau *P. verreauxi* n'effectue aucune activité sociale : il n'y marque pas le territoire, même cas que celui qu'a trouvé MERTL-MILLHOLLEN (1986) : Sifaka effectue un marquage de territoire plus fréquemment au niveau de la canopée et jamais au niveau du sol. *L. catta* semble être beaucoup plus à l'aise au sol. Il y effectue plus d'activités que *P. verreauxi*. On constate que *P. verreauxi* et *L. catta* passent le même temps à se déplacer au sol.

Dans l'arbre, à mi-hauteur, les deux espèces y effectuent des activités identiques avec une même durée de temps.

Au sommet de l'arbre, *L. catta* n'y effectue qu'une seule activité sociale : le toilettage, tandis *P. verreauxi* y fait son toilettage et joue aussi. *P. verreauxi* y alloue beaucoup plus de temps à s'alimenter que *L. catta*. Par contre, *P. verreauxi* y passe moins de temps que *L. catta* à se reposer.

Les fréquentations du niveau supérieur par *L. catta* pour s'y alimenter se rapprochent des observations de RAKOTOARISOA (2011). Comparée à l'étude de RANDRIANARIMANANA (2009) sur *P. diadema*, les résultats sont semblables, car *P. diadema* fréquente souvent aussi le sommet de l'arbre.

IV.4 Rythme d'activité avant midi et après-midi

Les fréquences observées du rythme d'activité avant-midi et après midi pour *L. catta* et *P. verreauxi*. ne sont pas significatives, bien qu'en général, les deux espèces soient moins actifs avant-midi et plus actifs l'après midi. Chez *L. catta*, la période d'inactivité avant-midi est supérieure à celle de l'après-midi, mais cette différence n'est pas très importante. Par contre, chez *P. verreauxi* l'écart entre ces deux périodes est assez important.

La stratégie d'activité des deux espèces pourrait être due à une adaptation physiologique et anatomique de chaque espèce [ASCHOFF cité dans RAKOTOARISOA (2011)]. Selon DUNBAR, cité dans RAKOTOARISOA (2011), les espèces exclusivement diurnes ou nocturnes subissent des contraintes écologiques au niveau de la durée du jour et de la nuit. *L. catta* et *P. verreauxi* doivent effectuer leurs activités durant la journée, puis elles prennent un temps de repos plus court dans le milieu de la journée.

IV.5 Mutualisme entre les deux espèces

Dans la nature, deux périodes de reproduction différentes pour chacune des deux espèces sympatriques se passent pendant la même saison sèche de l'année durant laquelle les femelles de *Propithecus verreauxi* mettent bas tandis que celles de *Lemur catta* sont en gestation. Pendant cette saison, les fruits ne sont pas très abondants, mais les fleurs assez. Les fleurs et les fruits sont des parties reproductrices refermant moins de fibre que les feuilles donc plus digestes et bénéfiques pour des herbivores (SAILER *et al.* 1985).

Néanmoins, durant la période de gestation et d'allaitement, la femelle consomme une alimentation plus riche en protéine, comme les feuillages et les insectes (POLLOCK, 1977 ; FRAGASZY, 1986), d'où le régime alimentaire folivore et frugivore-folivore des deux espèces observées. Les sifakas en besoin plus que les makis d'une alimentation de qualité pour l'allaitement, d'où le partage des ressources observé dans le présent travail. Les sifakas mangent des feuilles, fruits et fleurs, une alimentation plus diversifiée que celle des makis qui mangent plutôt des fruits et feuilles. Les sifakas mangent les fruits en croquant les graines, tandis que les makis les avalent et les font ressortir. Ce qui expliquent le faible temps chez sifaka à les manger car ce sont des prédateurs de graines. Tandis que les makis en sont des disséminateurs (RASAMIMANANA *et al.* 2013). Le bénéfice tiré par chacune des espèces de lémuriers provient de la façon dont elles se départagent les ressources pendant les périodes cruciales pour la survie de l'espèce, ce qui démontre un mutualisme entre ces deux espèces.

Dans la nature, le mutualisme des deux espèces sympatriques se traduit aussi en partage des parties des plantes grignotées à des heures différentes dans les zones communes. Les parties reproductives sont mangées surtout avant midi et les végétatives vers la fin de la journée chez les deux espèces de lémuriens. Une espèce évite donc d'utiliser les zones communes aux mêmes heures que l'autre espèce.

L'occupation d'une niche écologique ne présente pas de compétition entre les deux espèces qui s'y partagent mutuellement les ressources en les catégorisant différemment. Les principales et complémentaires sont accessoires pour l'une et vis versa pour l'autre.

V INTERETS PEDAGOGIQUES

La forte endémicité de la faune et de la flore malgache : 68% de la flore (CURTIS, 1998) et 80% de la faune (O.N.E., 1999), fait le renom de Madagascar de part le monde. Les lémuriens sont sans conteste les plus représentatifs des animaux endémiques de l'île de Madagascar. Ainsi, la conservation de ces richesses s'avère être une priorité et une lourde tâche pour l'Etat (MITTERMEIER *et al.*, 1994 dans RAZAFINDRAMANANA, 2005) car la dégradation de notre environnement ne cessent de s'aggraver.

Ce travail quant à lui va aider les branches éducatives pour pouvoir diminuer les dégradations causées à notre environnement.

V.1 Intérêts économiques

Ce travail montre l'existence d'une rivalité entre l'avancée en matière d'exploitation minière et leurs impacts sur la nature. Il est clair que pour rehausser l'économie malgache, l'exploitation de toutes les ressources disponibles s'avère nécessaire, la seule chose que l'on doit retenir est que les exploitations minières (pétrole, pierres précieuses, etc.) sont unes des principales causes de la dégradation de l'habitat naturel des lémuriens malgaches.

Cette étude montre une valeur qui est très important dans l'élaboration d'une vie communautaire dans laquelle tout le monde gagne et tire un bénéfice du milieu où il vit. D'après cette étude, *L. catta* et *P. verreauxi* font face à de très fortes pressions qui sont pour la plupart d'origine anthropique, ainsi le milieu où elles vivent subissent d'incessantes destructions. La présente étude a montré que pour y faire face, *L. catta* et *P. verreauxi* ont adopté un mode de vie basé sur l'exploitation rationnelle du milieu sans gaspiller quoi que ce soit. Madagascar est une île riche en biodiversité animale, végétale mais aussi riche en mine, un obstacle qui nuit au peuple malgache est la mauvaise gestion de ces ressources. Pour pouvoir jouir pleinement de ces richesses, il faut savoir quand, qui, comment, pourquoi utiliser chaque ressource ? De plus, et s'il y en a, les bénéfices n'ont pas un important impact pour la population mais surtout pour les grandes organisations telles que : les centres d'accueil de chercheurs, les hôtels et restaurants, etc.

V.2 Enseignement de la S.V.T. dans les lycées

Cette étude permet d'enrichir les connaissances des étudiants (vu que ce travail constituera un livre de documentation) sur deux espèces de lémuriens *L. catta* et *P. verreauxi*, mais surtout met en exergue les menaces surtout d'origines anthropiques qui pèsent sur ces deux espèces.

En classe de seconde on enseigne déjà l'écologie aux élèves. L'objectif de cette matière stipule que : l'élève doit être capable de définir la diversité des êtres vivants et réaliser les interrelations entre eux et avec leur milieu (U.E.R.P., 1997). Ainsi, pour concrétiser et appliquer les cours théoriques donnés en classe, des sorties sur le terrain s'avèrent être très utiles, d'une part, pour casser l'ambiance toujours cloîtrée entre quatre murs, mais d'une autre part, pour voir les fait tels qu'ils sont réellement dans la nature. Malheureusement, pour différentes raisons la plupart du temps aucune sortie écologique n'est entreprise dans les lycées (RAZAFINDRAMANANA, 2005). Ce travail est un exemple de littérature montrant cette relation étroite entre deux espèces partageant un même milieu. Mais comme ce qui est dit en haut, ce n'est jamais suffisant.

Une valeur que l'on peut tirer aussi à partir de ce travail, c'est la difficulté d'entreprendre un travail de recherche. Il fallait suivre une démarche bien définie. Il existe plusieurs types de démarche scientifique mais dans le cas de notre travail on a utilisé la démarche plus connue sous le sigle « O.H.E.R.I.C. » ou Observations, Hypothèses, Expérimentations, Résultats, Interprétations et Conclusion. Ainsi, le lecteur découvre par tous les étapes suivi le long de ce travail cette démarche qu'on a utilisée.

Toutes ces étapes sont nécessaires pour que l'élève, un futur citoyen malgache découvre que la marche à suivre pour la conservation de notre environnement n'est pas si facile mais avec de la conviction et un plan bien élaboré on peut l'atteindre petit à petit. Mais surtout, il est du devoir de tout le peuple malagasy d'approfondir leur connaissance sur ces espèces pour pouvoir les protéger (U.E.R.P., 1997).

CONCLUSION

Propithecus verreauxi et *Lemur catta* sont deux espèces fascinantes, elles présentent une distribution géographique semblable (MITTERMEIER *et al.*, 2010). A cause de cette même distribution géographique, le chevauchement de leur territoire est inévitable. La réserve privée de Berenty est une place bien adaptée pour regarder de plus près leur stratégie d'alimentation et d'occupation de cet habitat commun.

Cette étude a montré que :

→ Les deux espèces ont un budget d'activité identique avec une prédominance des activités individuelles par rapport aux activités sociales. Le repos est le plus important des activités individuelles qui est en relation étroite avec l'alimentation qui occupe aussi la majeure partie du temps de nos espèces. Les autres activités moins importants, mais pas les moindres, complètent le reste du temps.

→ Du point de vue ressource alimentaire, nos espèces exploitent les différentes parties de la plantes (feuilles, fleurs, fruits et tiges) avec une fréquence très différente. Les feuilles étant les parties les plus appréciées, viennent ensuite les fruits et en dernier lieu les fleurs.

→ Les deux espèces exploitent plus de 10 types des ressources alimentaires mais la différence se porte sur le temps alloué à la consommation de chaque espèce végétale. *P. verreauxi* consomme 13 types de ressource et *L. catta* 20 types.

→ *L. catta* consomme beaucoup plus de *Tamarindus indica* que *P. verreauxi* et *L. catta* exploite beaucoup plus de *Pithecellobium dulce* que *P. verreauxi*. Ceci s'explique par la stratégie alimentaire opportuniste de ces deux espèces. Ainsi la première hypothèse sur « la vie en mutualisme des deux espèces sur les mêmes essences et mêmes parties » est acceptée.

Les deux espèces fréquentent quatre niveaux de strate végétales durant leurs activités, seulement les activités effectuées et le temps passé à un niveau donné à différentes hauteurs changent d'une espèce à l'autre : au niveau le plus bas de la canopée, *L. catta* effectue beaucoup plus d'activités que *P. verreauxi*. A ce niveau, *Propithecus* se déplace beaucoup par rapport à *L. catta* qui lui s'y repose plus longtemps. Au niveau supérieur, *P. verreauxi* semble être plus actif que *L. catta* ; en fait, au niveau n3 *P. verreauxi* effectue plus d'activités que *L. catta* surtout à s'alimenter. Concernant le rythme d'activités durant le matin et l'après-midi : les deux espèces présentent une période d'activité un peu plus faible le matin. Mais cette période augmente légèrement pour *P. verreauxi* l'après-midi. Ainsi, l'hypothèse deux disant

que : « Leur mutualisme s'exprime par une répartition des espaces fréquentés dans un habitat commun » est acceptée.

Même si les domaines vitaux des deux espèces se chevauchent, la compétition pour cet habitat reste faible. Pour se partager un habitat commun *L. catta* et *P. verreauxi* adoptent différentes stratégies se reposant sur l'utilisation d'espèces végétales différentes comme source de nourriture, utilisation d'une hauteur différente pour chaque activité et la différence de la période d'activité et d'inactivité le matin et l'après-midi.

Pour conclure, cette étude a permis de savoir que dans la nature les espèces sympatriques se rendent service et arrivent à survivre mais aussi rendent service à l'écosystème où ils vivent. Pourtant un écosystème sain rend un très grand service à l'homme pour sa propre survie. Seulement, par ignorance surement, l'homme contribue à son propre suicide en démantelant toutes ces interdépendances en chassant ces animaux ou en abattant la forêt où ils vivent. Naturellement, *P. verreauxi* et *L. catta* ne doivent pas être en danger, mais à cause des actions de l'homme ils le sont. La mise en place de réserves est importante pour comprendre le mode de vie des animaux et la nécessité des plantes ainsi que leurs interdépendances pour le bien-être de l'homme.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALTMANN J., 1974. Observational study of behavior sampling methods. *Behavior* 49 : 227 – 265
2. ANDRIAHNELIJAONA A. F., 2006. Ethologie des Lémuriens introduits dans la réserve privée de Berenty : Les comportements alimentaire et social. Mémoire de fin d'étude C.A.P.E.N. E.N.S., Antananarivo. 66p
3. ANDRIANOME V.N., 2005. Influence des aménagements de la réserve privée de Berenty sur les comportements alimentaires et territoriaux de *Lemur catta* (Linnaeus, 1758) pendant les différents périodes de reproduction. Mémoire de fin d'étude C.A.P.E.N., .ENS, Antananarivo.70 p.
4. BENADI G., FICHTEL C., KAPPELER P. M., 2008. Intergroup relations and home range use in Verreaux's sifakas, *Propithecus verreauxi*. *American Journal of Primatology* 70 (10) : 956 – 965
5. BONAVENTURE R. T. A. R., 2010. Ecologie et comportement de *Propithecus verreauxi* dans les zones d'extension de la réserve spéciale de Beza Mahafaly). Mémoire de fin d'étude Ingénieur en Sciences Agronomique, option Eaux et Forêts.
6. BROCKMAN D.K., GODFREY I.R., DOLLAR I.J., et J. RATSIRARSON., 2008. Evidence of invasive *Felis silvestris* predation on *Propithecus verreauxi* at Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar. *International Journal of Primatology* 29 : 135-152.
7. BRONSTEIN J. L., 1994. Our current understanding of mutualism. *Quarterly Review of Biology* 69. 31-51.
8. BURT V., 1943. Territoriality and home range as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* (24), 346-352.
9. CARRAI V., LUNARDINI A., 1996. Activity patterns and home range use of two groups of *Propithecus v. verreauxi* in the Kirindy Forest. *Primate Report* 46(1) : 275 – 286
10. CHARRIER A., 2007. *Revue d'écologie* vol. 62, n°2-3 ; pp. 257-263
11. CURTIS D. J. et ZARAMODY A., 1998. Group size, home ranges, and seasonal variation in the ecology of lemur mongoz. *International journal of Primatologie*. 19: 811-835.
12. FELANTSOA D., 2002. Etude des Conflits Intra et Intergroupes chez les Makis (*Lemur catta*), Mémoire de C. A. P. E. N., E. N. S., 94p.

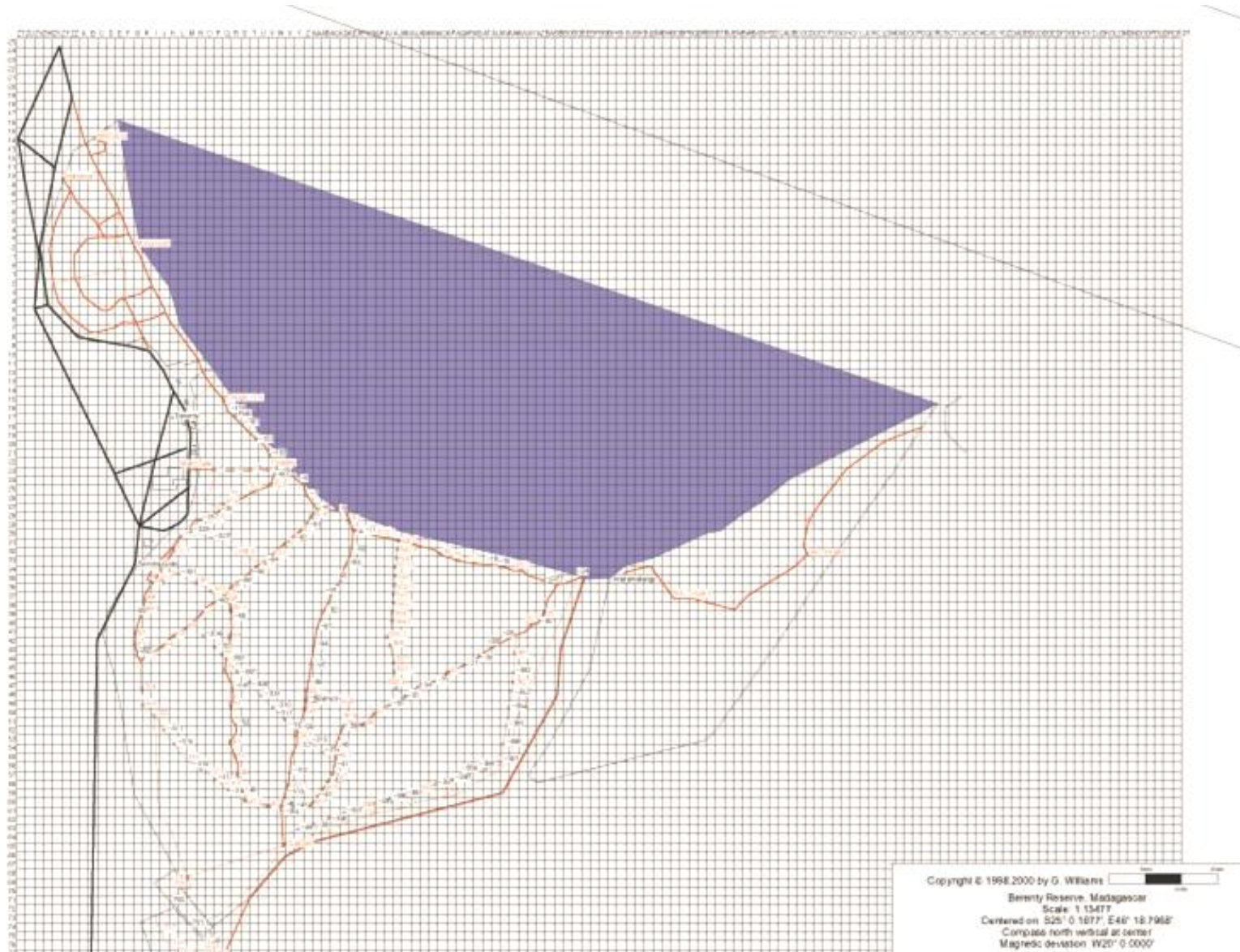
13. FRAGASZY, D. M. (1986). Time budgets and foraging behavior un wedge- capped capuchins (*Cebus olivaceus*) age and sex differences. Dans D. M. Taub, & F. A. King, *Current perspective in primate social dynamics* (pp. 150-174). New York: Van Nostrand Reinhold.
14. GLAW F., VENCES M., 1994. A field-guide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar ; Moos druck, Leverkusen and Farbo ; Köln. p 480.
15. GOODMAN S. M., PIDGEON M., HAWKINS A., et SCHULENBERG T., 1997. The birds of Southern Madagascar. *Fieldiana, Zoology* (187), 1-132.
16. JOLLY A., 1966. Lemur behavior ; Univ. of Press ; Chicago.
17. JOLLY A., 1975. The evolution of Primate behavior ; 2nd ed. ; 526p.
18. JOLLY A., 2004. Lords and Lemurs, Houghton MIFFLIN. United States of America. Première édition. 310 p.
19. JOLLY A., GUSTAFSON H., OLIVIER W. L. R., O'CONNOR S. M., 1982b. *Propithecus verreauxi* population and ranging at Berenty, Madagascar, 1975 and 1980. *Folia Primatologica* 39 (1 – 2) : 124 – 144
20. JOLLY A., KOYAMA N., RASAMIMANANA H., CROWLEY H., et WILLIAMS G. (2006). Berenty reserve: A research site in Southern Madagascar. Dans JOLLY A., SUSSMAN R., KOYAMA N., et RASAMIMANANA H., (Éds.), Ringtailed Lemur Biology. Houghton MIFFLIN, United States of America.
21. MERTL-MILLHOLLEN A. S., 1986. Territorial scent marking by two sympatric lemur species. *Chemical signals in Vertebrates 4 ; ecology, evolution and comparative biology* p 647-652.
22. MITTERMEIER R. A., RICHARDSON M., SCHWITZER C., LANGRAND O., RYLANDS A., HAWKINS F., RAJAABELINA S., RATSIMBAZAFY J., RASOLOARISON R., ROOS C., KAPPELER P., MACKINNON J. 2010. Lemurs of Madagascar; Third Edition ; Ed. Stephen D. Nash ; p536 – 540
23. MITTERMEIER, R.A., LOUIS, E. E., LANGRAND, O., SCHWITZER, C., GAUTHIER, C.A., RYLANDS, A., RAJAABELINA, S., RATSIMBAZAFY, J., RASOLOARISON, R., HAWKINS, F., ROOS, C., RICHARDSON, M. et P. KAPPELER. Traduit par EL KAIM, A. 2014. Lémuriens de Madagascar. Conservation International. 841p.

24. MOEYERSOONS S. et ZÖRNER J., 2011. Extraction of land cover and land use change information from coarse and medium resolution multi-temporal satellite images for a study area in Madagascar. Master thesis, University of Leuven - Belgium pp 24
25. NAKAGAWA N., 1998. Ecological determinants of the behavior and social structure of Japanese monkeys : A synthesis. *Primates* 39: 375-383.
26. O'CONNOR S. M., 1987. The effect of human impact on vegetation and the consequences to primates in two riverine forests, Southern Madagascar. PhD thesis, University of Cambridge, Cambridge, UK.
27. PALLANT. J., 2005. SPSS Survival Manual. 2nd ed. Chicago, Illinois: Open University Press.
28. POLLOCK, J. I. (1977). "The ecology and sociology of feeding in *Indri indri*". Dans T. H. Clutton-Brock, *Primate Ecology: Studies of Feeding and Ranging Behaviour in Lemurs, Monkeys and Apes* (pp. 37-69). London: Academic Press.
29. POWELL R. A., 2000. Animal home ranges and territories and home ranges estimators. *Research Techniques in Animal Ecology : Controverses and Consequenses* (Eds L. Boitoni and T. . Fuller), Colombia Universty Press, New York.
30. PRIDE R. E., 2003. The socio endocrinology of group size in *Lemur catta*. *Ecology and evolutionary Biology*. Princeton, N. J., Princeton.
31. PRIMACK R. B. et RATSIRARSON J., 2005. Principe de base de la conservation de la biodiversité. MacArthur. Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques. Centre d'Information Technique et Economique. Madagascar.
32. RAHARIVOLOLONA B. M. et RANAIVOSOA V., 2000. Suivi écologique des lémuriens diurnes dans le Parc National d'Andohahela à Tolagnaro. *Lemur News* (5) : 8 – 11
33. RAKOTOARISOA A. H., 2011. Utilisation de l'habitat et étude du comportement alimentaire de deux espèces sympatriques (*Eulemur collaris* et *Lemur catta*) dans la forêt d'Ambatotsirongorongo. Mémoire de D.E.A. en Foresterie-Developpement-Environnement. E. S. S. Agro, Université d'Antananarivo. 78p.
34. RAKOTOARISOA T. F., 2011. Le modèle du régime optimal chez *Propithecus verreauxi* (GRANDIDIER, 1867) dans le fourrée épineux de la réserve privée de Berenty pendant la saison des pluies. Mémoire de fin d'étude C.A.P.E.N., E.N.S., Université d'Antananarivo. 47p

35. RANDRIANANTENAINA J. 1986. Interaction entre deux groupes de lémurien en semi liberté au parc de Tsimbazaza. Mémoire de fin d'étude C.A.P.E.N., E.N.S., Université d'Antananarivo. 72p
36. RANDRIANARIMANANA H. L. L., 2009. Etude comparative de l'alimentation et du comportement des deux espèces sympatriques d'Indriidés : *Propithecus diadema* et Indri indri dans la Réserve Naturelle Intégrale n°1 de Betampona (Toamasina), Mémoire de D.E.A. en Paléontologie et Evolution Biologique, Université d'Antananarivo, 88p.
37. RASAMIMANANA, H. 2004. La dominance des femelle Makis (*Lemur catta*): Quelles stratégies énergétiques et quelle qualité de ressources dans la réserve de Berenty, au sud de Madagascar? Thèse de Doctorat. 170p.
38. RASAMIMANANA H., ANDRIANOME, V., H. RAMBELOARIVONY, et P.PASQUET. (2006). Male and Female Ringtailed Lemurs' Energetic Strategy Does not Explain Female Dominance. In Jolly, A., Sussman, RW, Koyama, N. and Rasamimanana, H. eds. *Ringtailed Lemur Biology*, Springer, NY. Pp 271 – 295
39. RASAMIMANANA, H., RAZAFINDRAMANANA, J., MERTL-MILLHOLLEN, A. S., BLUMENFELD-JONES, K., RAHARISON, S.M., TSARAMANANA, D.R., RAZOLIHARISOA, V et L. TARNAUD. (2013). Berenty Reserve: Interactions Among the Diurnal Lemur Species and the Gallery in Masters, J., Gamba, M. and F.Génin. *Leaping Ahead. Advances in prosimian Biology. Developments in Primatology: Progress and Prospects*. Springer Science + Business Media. Pp 361-368
40. RAZAFIMAHATRATRA A. F. 2011. Etude des agressions maternelles chez *Lemur catta* dans la réserve de Berenty Madagascar ; Mémoire de D.E.A. en Foresterie-Développement et Environnement, E.S.S.A., Université d'Antananarivo 67p.
41. RAZAFINDRAMANANA, J. (2005). Impacts de l'introduction des lémurs bruns (*Eulemur fulvus rufus* & *Eulemur fulvus rufus*) sur les tamariniers (*Tamarindus indica*) dans la réserve Privée de Berenty. Mémoire de C.A.P.E.N., E.N.S., Université d'Antananarivo, Madagascar.
42. RICHARD A. F., RAKOTOMANGA P., SCHWARTZ M., 1993. Dispersal by *Propithecus verreauxi* at Beza Mahafaly, Madagascar : 1984 – 1991. *American Journal of Primatology* 30(1) : 1 – 20
43. SAILER L.D, GAULIN S.JC, BOSTER J.S, KURLAND J.A.; (1985). Measuring the relationship between dietary quality and body size in primates. *Primates* 26:14-27.

44. SOLBERG P., DOBSON A. P. et JOLLY A., 1996 Artificial provisioning and the impact of tourists on the population dynamics of ring-tailed lemurs at Berenty Reserve, Madagascar. *Bull. Ecol. Soc. Amer.* 77. 416p.
45. SOMA T., 2006. Tradition and Novelty: *Lemur catta* feeding strategy on introduced tree species at Berenty Reserve. In: Jolly A., *et al.* (eds.), *Ring-tailed Lemur Biology : Lemur catta* in Madagascar. New York: Springer: 141-159
46. SORCI, G. et F, CEZILLY. 2005. Interactions durables. In: *Ecologie comportementale*. Danchin, E., *et al.* Edition Dunod: 475-501.
47. STAMPS J. A. and KRISHNAN V. V. 1999. A learning-based model of territory establishment. *Quarterly Review of Biology* 74 : 291-318.
48. TAYLOR L. L., 1986. Kinship, dominance and social organization in a semi-free ranging group of *Lemur catta*. *Behaviour* 6: 601-614.
49. TRIVERS R. L., 1972. Parental investment and sexual selection. In: Campbell, B. Aldine (eds.), *Sexual Selection and the Descent of Man: 1871-1971*, Chicago: 136-179.
50. U.E.R.P., 1997. Programmes Scolaires, Ministère de l'Enseignement Secondaire et de l'Education de Base pp 132.
51. VICK, L. G., PERIERA, M. E., 1989. Episodic targeting aggression and the histories of Lemur social groups. *Behav. Ecol. Sociobiology* 25: 3-12.
52. WALTERS, J. 1980. Interventions and the development of dominance relationships in female Baboons. *Folia primatol* 35: 61-89.

ANNEXES 2 : Carte de la réserve



Auteur : Mr. RAFALINIRINA Nambinintsoa Parfait
Adresse : Lot B 337 Andranomanalina I Antananarivo 101
E-mail : raikirirafalinrina@gmail.com
Tél : 033 29 851 41 / 032 86 469 18



Titre du mémoire

ETUDE COMPARATIVE DES COMPORTEMENTS SOCIAUX ET ALIMENTAIRES DE DEUX ESPECES SYMPATRIQUES : *Lemur catta* et *Propithecus verreauxi* DANS LA RESERVE PRIVEE DE BERENTY

Résumé

Lemur catta et *Propithecus verreauxi* sont deux espèces de lémuriens aussi fascinantes l'une que l'autre ayant une distribution géographique identique. Durant ces cinq dernières décennies en dépit des études faites sur eux, leur statut de conservation n'a cessé de s'aggraver à cause des fortes pressions anthropiques et des récentes activités pétrolières détruisant leur habitat. Dans la réserve de Berenty au sud de Madagascar, ces deux espèces cohabitent et vivent en mutualisme dans un même habitat. Cette étude a essayé de démontrer ce mutualisme par leurs comportements sociaux et alimentaires lorsqu'ils partagent un même domaine vital. Par la méthode de « scan animal sampling », sept groupes de *Propithecus verreauxi* et neuf groupes de *Lemur catta* dont les domaines vitaux se chevauchent ont été suivis du 01 juillet au 10 Août 2012, période de mise bas pour le premier et de gestation pour le second. Bien que des différences aient été constatées dans le choix des aliments consommés, dans le budget d'activités et la fréquentation des hauteurs des arbres lors de chaque activité, ces différences n'ont pas été statistiquement vérifiées par le test de médiane, à cause de la petite taille des échantillons. Néanmoins *Propithecus verreauxi* choisit plutôt les feuilles et les fleurs et *Lemur catta* les fruits et les feuilles. *Propithecus verreauxi* est pollinisateur des fleurs et *Lemur catta* disséminateur des graines des fruits. Cette étude a permis de savoir que dans la nature les espèces sympatriques se rendent service et arrivent à survivre tout en rendant des services à l'écosystème où ils vivent. Un écosystème sain rend un très grand service à l'homme pour sa propre survie. Mais l'ignorance de ce dernier l'amène à détruire ces interdépendances à son grand dam. D'où l'importance de ce travail pour contribuer à l'éducation relative à l'environnement au niveau du système éducatif.

Rapporteur : Dr. RASAMIMANANA Hantanirina Rosiane

Nombre de page : 58

Nombre de figures : 20

Nombre de tableaux : 10

Mots clés : Domaine vital, sympatrie, mutualisme, régime alimentaire, *Lemur catta*, *Propithecus verreauxi*, Berenty, Madagascar.