

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
--------------------------	----------

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION GENERALE DU MILIEU D'ETUDE

I- PARC NATIONAL D'ANDASIBE MANTADIA.....	3
I-1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE	3
<i>I-1-1 Réserve spéciale d'Analamazaotra (RSA).....</i>	<i>3</i>
<i>I-1-2 Parc National de Mantadia (PNM)</i>	<i>3</i>
I-2 LEGISLATION ET DATE DE CREATION.....	5
I-3 PEDOLOGIE ET HYDROGRAPHIE	5
I-4CLIMAT	5
<i>I-4-1Diagramme ombrothermique de Gaussen.....</i>	<i>6</i>
<i>I-4-2 Température</i>	<i>6</i>
<i>I-4-3 Pluviométrie.....</i>	<i>6</i>
I-5 POPULATION ENVIRONNANTE	7
<i>I-5-1 Densité</i>	<i>7</i>
<i>I-5-2 Principales activités</i>	<i>8</i>
I-6 FORET LITTORALE.....	8
<i>I-6-1 Formation végétale.....</i>	<i>8</i>
<i>I-6-2 Faune</i>	<i>8</i>

DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES:

II-1 MATERIELS	10
II-1-1 MATERIELS UTILISES SUR TERRAIN	10
II-1-2 MATERIELS BIOLOGIQUES	10
<i>II-1-2-1 LEPILEMURS.....</i>	<i>10</i>
<i>i- Position systématique</i>	<i>10</i>

<i>ii- Caractères morphologiques</i>	11
<i>iii- Distribution géographique</i>	12
II-1-2-2 AVAHIS	13
<i>i- Position systématique</i>	13
<i>ii- Caractères morphologiques</i>	13
<i>iii- Distribution géographique</i>	14
II-2 METHODOLOGIE	15
II-2-1 CAPTURE	15
II-2-2 MARQUAGE	15
II-2-3 COLLECTE DES DONNEES COMPORTEMENTALES	16
II-2-4 COLLECTE DES DONNEES TERRITORIALES.....	17
<i>II-4-1 Minimum Convex polygone (MCP)</i>	18
<i>II-4-2 Fixed Kernal (FK)</i>	18
II-3 ANALYSE STATISTIQUE	19
II-3-1 DESCRIPTION DE LA POPULATION ETUDIEE.....	19
II-3-2 TEST KHI-CARRE	19
 TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET INTERPRETATIONS	
III-RESULTATS ET INTERPRETATIONS	22
III-1 ETUDE DU COMPORTEMENT	22
III-1-1 ACTIVITES DES DEUX ESPECES	22
III-1-1-1 TAUX D'ACTIVITE DE DEUX ESPECES DURANT LA PERIODE D'ETUDE	22
III-1-1-2 VARIATION MENSUELLE DES RYTHMES D'ACTIVITES DE DEUX ESPECES	23
III-1-2 UTILISATION DES SUBSTRATS.....	26
III-1-3 UTILISATION DES SUPPORTS	28

III-1-3-1 TAUX D'UTILISATION DES DIFFERENTS TYPES DES SUPPORTS PAR RAPPORT A LEUR ORIENTATION HORIZONTALE, OBLIQUE ET VERTICALE	28
III-1-3-2 DIMENSIONS DES SUPPORTS UTILISES	30
III-2 DELIMITATION DES TERRITOIRES OCCUPEES PAR LES DEUX ESPECES	32
 QUATRIEME PARTIE : DISCUSSION	
IV DISCUSSION.....	36
IV-1 COMPORTEMENT	36
IV-1-1 ACTIVITES	36
IV-1-2 HAUTEUR DES SUBSTRATS	38
IV-1-3 ORIENTATION DES SUPPORTS	39
IV-1-2 DIMENSION DES SUPPORTS.....	40
IV-2 TERRITOIRE	40
 CONCLUSION	42
RECOMMANDATIONS	44
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	46

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Complexe aire protégée Andasibe Mantadia.....	4
Figure 2: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Mantadia.....	6
Figure 3: <i>Lepilemur mustelinus</i> en position verticale	11
Figure 4: Distribution géographique de <i>Lepilemur mustelinus</i>	12
Figure 5: Petit <i>Avahi laniger</i> s'accrochant sur le ventre de sa mère	13
Figure 6: Petit <i>Avahi laniger</i> s'agrippant au dos de sa mère.....	13
Figure 7: Distribution géographique de <i>Avahi laniger</i>	14
Figure 8: Pose de collier émetteur collier émetteur.....	15
Figure 9: Animal avec collier émetteur.....	15
Figure 10: Pourcentage des activités de <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i> durant la période de recherche	22
Figure 11: Fréquences de la variation mensuelle des activités chez les deux espèces	23
Figure 12: Pourcentage de hauteur de support utilisé par <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i> au cours de chaque activité durant la période D'observation	26
Figure 15: Pourcentage des orientations de support pratiqué par <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i> au cours de chaque activité	28
Figure 14: Pourcentage des dimensions de support pratiqué par <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i>	30
Figure 15: Territoire de <i>Avahi laniger</i> pour le mois de Novembre 2008.....	32
Figure 16: Territoire de <i>Avahi laniger</i> pour le mois de Décembre 2008.....	32
Figure 17: Territoire de <i>Avahi laniger</i> pour le mois de Février 2009	33
Figure 18: Territoire de <i>L. mustelinus</i> pour le mois de Novembre 2008	33
Figure 19: Territoire de <i>L. mustelinus</i> pour le mois de Décembre 2008	33
Figure 20: Territoire de <i>L. mustelinus</i> pour le mois de Février 2009.....	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nombre d'habitants dans la commune d'Andasibe et celle d'Ambatovola.....	7
Tableau 2 : Taux d'endemicité faunistique dans le Parc National de Mantadia.....	8
Tableau 3 : Résultats du test de comparaison Chi-deux, de la variation mensuelle des activités de <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i>	24
Tableau 4 : Résultats du test de comparaison Chi-deux, des niveaux du support utilisé pour chaque activité de deux espèces : <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i>	27
Tableau 5 : Résultats du test de comparaison Chi-deux, de l'orientation du support pour chaque activité de deux espèces : <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i>	29
Tableau 6 : Résultats du test de comparaison One-way ANOVA, de la dimension de support utilise pour chaque activité de deux espèces : <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i>	31
Tableau 7 : Périmètre du surface occupé mensuellement par ces deux espèces : <i>Avahi laniger</i> et <i>Lepilemur mustelinus</i>	34
Tableau 8 : Moyenne de territoire de ces deux espèces pendant la période de trois (Novembre, Décembre et Février)	35
Tableau 9 : Tableau comparatif des domaines vitaux de quelques espèces de primates.....	41

ANNEXES

Annexe I Fiche de données	I
Annexe II Données climatologiques de la région Mantadia de 1960-1990	II
Annexe III Tableau comparatif des différents types de rythme d'activité des deux espèces.....	III

LISTE DES ABREVIATIONS

AP	Aire Protégée
ddl	dégré de liberté
GPS	Global Positioning System
MCP	Minimum Convex Polygon
MNP	Madagascar National Parks
P	Probabilité
PNM	Parc National de Mantadia
RN₂	Route Nationale N°2
SIG	Système d'Information Géographique
SPSS	Statistical Package for Social Science
TCE	Tananarive Côte Est
UICN	Union International pour la Conservation de la Nature

INTRODUCTION

Madagascar occupe une importante place mondiale pour sa biodiversité particulièrement en lémuriens (MITTERMEIER et coll. 2010)(35). Certains d'entre eux ont définitivement disparu, d'autres sont actuellement en danger et en voie de disparition à cause de la dégradation de la forêt. Plus de 40% des lémuriens de Madagascar sont en danger critique, selon les estimations (UICN). Les changements climatiques et la pression humaine sont essentiellement responsables de la dégradation de leur habitat et du déséquilibre biologique. Ainsi pour assurer leur conservation il faut étudier sur terrain leur comportement et leur territoire. Deux espèces nocturnes *Avahi laniger* et *Lepilemur mustelinus* sont choisies dans cette étude. Car les études effectuées sur ces animaux sont encore peu nombreuses.

Ce travail se rapporte aux études des différents types des rythmes d'activités et des territoires de *A. laniger* et de *L. mustelinus* dans le Parc National de Mantadia, durant la période chaude et pluvieuse (Octobre 2008 au Février 2009). Des questions se posent :

- Est-ce qu'il y a une dissemblance sur les différents types des rythmes d'activités des deux espèces.
- Est-ce qu'il y a une différence sur l'utilisation des niveaux des strates, d'orientation, et des dimensions de support entre les deux espèces en fonction de leurs activités à effectuer
- Est-ce que leurs sites ont la même superficie.

L'objectif général de cette recherche repose sur l'identification des éléments nécessaires au plan de conservation de *A. laniger* et de *L. mustelinus*. Le premier objectif spécifique consiste à déterminer les rythmes d'activités c'est-à-dire les comportements déplacement, repos, alimentation et l'activité sociale de ces deux espèces. Le second porte sur la détermination des niveaux des strates, l'orientation et la dimension des supports fréquentés chez les deux espèces en fonction des différents types d'activités. Le troisième objectif spécifique est d'étudier l'habitat de ces deux espèces en fonction de la délimitation de la surface du territoire sur les deux sites

différents dans le Parc National de Mantadia. La quatrième objectif spécifique est d'étudier les menaces qui pèsent sur les espèces étudiées et de proposer un plan de conservation.

Les résultats attendus dans cette étude concernent:

- ✚ Les différents types d'activités de chaque espèce identifiée.
- ✚ La hauteur adoptée par chaque espèce durant les différentes activités.
- ✚ Les types d'orientation des supports appréciés par chaque espèce en fonction des différents types d'activités.
- ✚ Les types de dimension des supports appréciés par chaque espèce en fonction des différents types d'activités.
- ✚ La surface du territoire mensuelle et la moyenne pendant les trois mois d'étude de territoire deux espèces dans leurs sites.

Le présent mémoire comporte quatre parties lesquelles sont :

- La présentation du milieu d'étude
- Les matériels et la méthodologie
- Les résultats et les interprétations
- La discussion

PREMIERE PARTIE:
PRESENTATION GENERALE DU
MILIEU D'ETUDE

I. PARC NATIONAL D'ANDASIBE MANTADIA

I-1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE :

Dans l'ensemble, le Parc National d'Andasibe-Mantadia (PNAM) occupe une superficie de 16 290ha et se situe à une latitude 18° 48' Sud et à une longitude 48° 25' Est. Il est constitué de deux aires protégées à statut différent qui sont la Réserve spéciale d'Analamazotra (RSA) et le Parc National de Mantadia (PNM).

Le PNAM a été instauré au sein de deux communes rurales d'Ambatovola et d'Andasibe. Ces deux communes rurales font partie du district de Moramanga. Région Alaotra Mangoro et Province de Toamasina.

I-1-1 Réserve Spéciale d'Analamazaotra (RSA)

Sous le statut d'une réserve spéciale en recouvrant une surface de 810ha, elle est limitée au Sud par la Route Nationale n°2 (RN2) et se localise à une distance de 140km d'Antananarivo et à 200km environ à l'Ouest de Toamasina. Sa partie occidentale surplombe la route qui mène vers Andasibe qui se trouve approximativement à 28km de Moramanga, alors qu'au Nord, elle est séparée de l'autre aire protégée par la ligne de chemin de fer Tamatave Cote Est (TCE) qui passe à travers de la commune.

I-1-2 Parc National de Mantadia (PNM)

Situé à peu près à la même altitude 800 à 1200m mais sous le statut de Parc National, la deuxième aire protégée du PNAM se nomme Parc National de Mantadia (PNM) et a une superficie de 15 480ha. Elle se trouve au Nord de la RSA.

(cf. Figure 1 ; Page4)

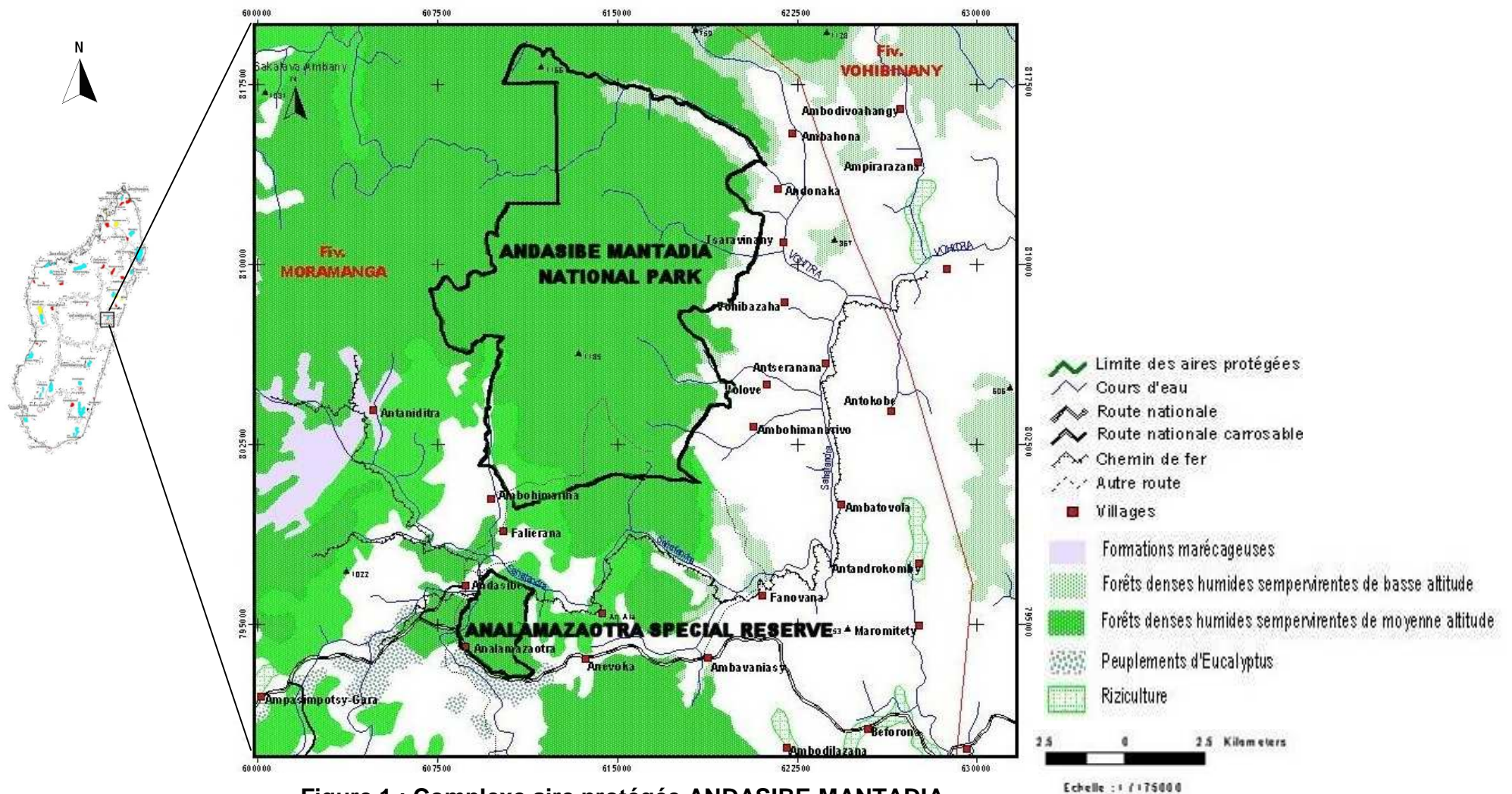


Figure 1 ; Complexe aire protégée ANDASIBE-MANTADIA
Source Madagascar National Parc 2000

I-2 LEGISLATION ET DATE DE CREATION

Faisant partie des 1 500ha de la station forestière d'Analamazaotra, les 810ha de cette dernière ont été classées par l'arrêté ministériel des Eaux et Forêts n°2770 MAER/SEGREF/FOR en RS le 21 Juin 1970. Elle porte toujours le nom de RSA.

Pour le cas de la deuxième AP du PNAM, c'est le décret n°89011 du 11 Janvier 1989 qui la classe PN n°3 et le 07 Août 2002 un autre décret n°20002-1970 change la limite du Parc, d'où l'existence de la zone d'extension dans sa partie australe et occidentale.

Ces deux AP du PNAM sont gérées par le Madagascar National Parks (MNP) si auparavant elles étaient sous l'égide directe du Ministère chargé des Eaux et Forêts. (Source : Plan de Gestion de Développement) (PGD).

I-3 PEDOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

Les deux aires protégées ont pour substrat géologique le socle cristallin caractérisé par l'abondance de formations à graphite et sillimanite, cause de l'existence de l'exploitation de graphite de la société IZOUARD à l'intérieur du Parc. Les sols ferrallitiques de couleur jaune-orange prédominant (HERVIEU, 1960) [22] et sont couverts d'humus dans la surface forestière. A cause du climat de la région, il est rare de rencontrer un sol nu après culture car la régénération de la végétation secondaire est spontanée. Malgré la texture érodable du sol et l'abondance de pluies dans la région, l'érosion est presque absente à l'intérieur des Aires Protégées.

Le réseau hydrographique du PNM est constitué principalement par des cours d'eau dont la plupart sont des rivières comme Amboasary, Ambatomandondona, Analamazaotra, dans la RSA. En plus des cours d'eau, il y a aussi des lacs.

Dans le PNM il existe plusieurs sources d'eau à l'origine de nombreuses rivières. Les plus importantes sont Volove, Sahafarihy, Sahateza, Mananara, Sahasarotra et Mantadia, il y a aussi des chutes d'eaux sacrées avec piscine naturelle.

I-4 CLIMAT

Le climat est du type tropical humide dominé par le vent d'Alizé venant de l'Océan Indien. Les données climatologiques ont été obtenues auprès de la station

météorologique d'Analamazaotra (Moyenne des résultats obtenues en 30ans : de 1960 à 1990) et proviennent du service Météorologique d'Ampanandrianomby-Antananarivo (cf. ANNEXE II, page II).

I-4-1 Diagramme ombrothermique de Gaussen

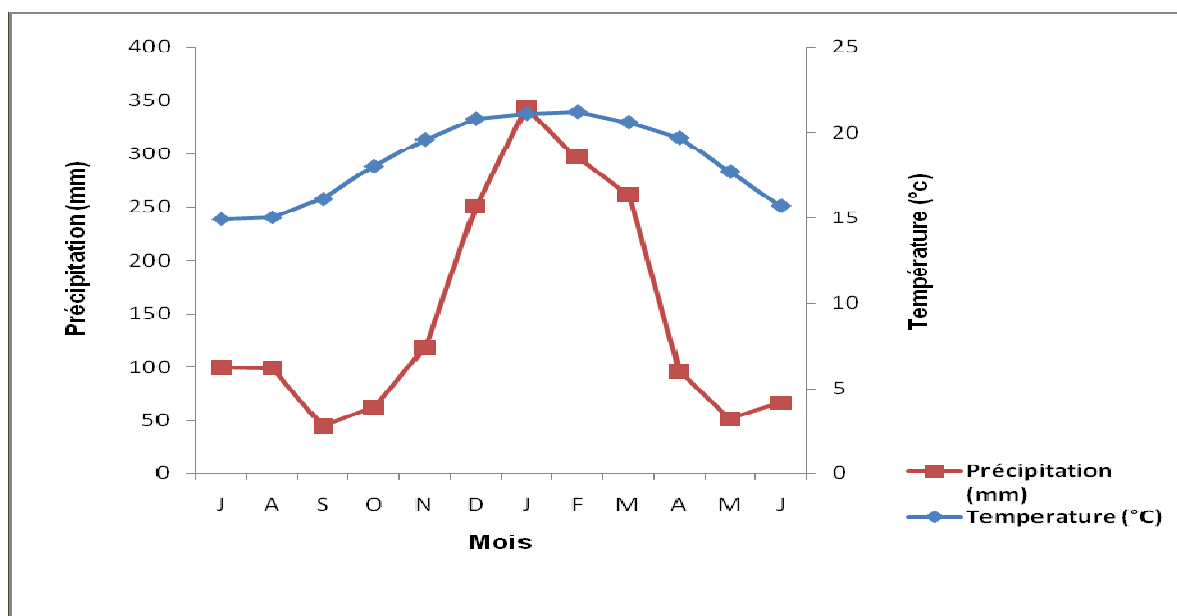


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la région de Mantadia de 1960-1990

Le diagramme ombrothermique montre qu'il n'y a pas d'intersection entre la courbe de la pluviométrie et la courbe de la température. Ainsi, la saison humide rencontre surtout entre le mois de Mai et Octobre avec une pluviométrie supérieure à 100mm. Et la saison perhumide, entre les mois de Novembre et Avril. La saison sèche est rare.

I-4-2 Température

Les températures restent élevées pendant la saison humide. Le maximum a été observé au mois de Décembre (25,9°C), tandis que le minimum se situe au mois de Juillet (10,1°C). La température moyenne est de 18,3°C la pluviométrie moyenne annuelle est de 1790mm réparti sur 207jours

I-4-3 Pluviométrie

La côte Est, soumise aux alizés reçoit beaucoup de pluies pendant l'année. Elles sont surtout abondantes de Décembre à Avril et minimal en Juin et en Septembre-Octobre, bien qu'il pleuve encore très fréquemment pendant cette période. Du mois de Juin au mois de Septembre-Octobre, les pluies peuvent persister pendant toute la journée, voire toute la semaine. Les mois de Décembre et Février sont les plus arrosés.

I-5 POPULATION ENVIRONNANTE

I-5-1 Densité :

Tableau 1: Nombre d'habitants dans la commune d'Andasibe et celle d'Ambatovola.

Commune rurale	Fokontany	Nombre d'habitants
Andasibe	Andasibe	5 791
	Andasifahatelo	1 403
	Falierana	1 432
	Menalamba	1 198
	Ampangalatsara	1 501
	Anevoka	1 159
Ambatovola	Antsiramianana	1 043
	Andonaka	754
	Ambatovola	2 698
	Vohibazaha	1 186
	Volove	1 250
	Ankondromorona	1 043
	Fanovana	2 691
Total	Commune rurale d'Andasibe	12 484
	Commune rurale d'Ambatovola	10 428

Source : Communes rurales d'Andasibe et d'Ambatovola (année 2004)

D'après ce tableau, en 2004, la commune d'Andasibe compte 12 484 habitants avec une densité de 35hab/Km² sur une étendue de 363km², tandis que celle

d'Ambatovola, où la superficie est de 443km², le nombre de population est de 10 428 où la densité est de 24 hab./km²

Même en étant plus vaste qu'Andasibe, la commune rurale d'Ambatovola est moins habitée vu la densité des habitants par km²

Du point de vue progrès et développement, cette commune rencontre encore beaucoup de difficultés à cause de son emplacement et aussi des infrastructures. D'où la nette différence en matière d'occupation du milieu.

I-5-2 Principales activités

L'agriculture et l'élevage prennent une place importante dans la zone périphérique du PNAM. Associés à d'autres activités, ils figurent toujours parmi les pratiques quotidiennes de la majorité des chefs de famille. Par exemple, en plus des activités agricoles, certains font aussi du bucheronnage, d'autres dépendent des activités journalières comme les travaux de guide ou comme porteurs ainsi que comme ouvriers des sociétés minières, Izouard

I-6 FORET LITTORALE

I-6-1 Formation végétale

Selon HUMBERT (1965) [24], le PNM renferme une végétation naturelle de type forêt dense humide sempervirente. C'est une forêt pluviale du domaine du centre (NICOLL et LANGRAND, 1989) [37]. D'après le dernier recensement, il y a plus de 109 familles avec 341 genres et 940 espèces et 36 sous espèces où le taux d'endémicité est de 77%. Les principaux constituants sont des plantes ligneuses comme le grand arbre *Weinnmania* sp. Les lianes et les mousses ainsi que les fougères et les épiphytes comme les orchidées, y sont abondants.

En plus des formations végétales, le PNAM abrite aussi d'autres espèces animales.

I-6-2 Faune

Le Parc National de Mantadia renferme une richesse faunistique très importante : (Source: Madagascar National Parks Andasibe 2004)

Tableau 2: Taux d'endémicité faunistique dans le Parc National de Mantadia.

Faunes	Nombre d'espèces	Taux d'endémicité
Oiseaux	113	63%
Mammifères	72	78%
Reptiles	51	95%
Amphibiens	84	98%
Insectes	350	76%

Les espèces de Lémuriens présentes à Andasibe appartiennent à 5 familles:

- ✚ CHEIROGALEIDAE : *Cheirogaleus major*, *Microcebus lehilahytsara*.
Allocebus trichotis
- ✚ DAUBENTONIIDAE: *Daubentonia madagascariensis*.
- ✚ LEPILEMURIDAE: *Lepilemur mistellinus*.
- ✚ LEMURIDAE: *Varecia variegata editorum*, *Eulemur fulvus rufus*, *Eulemur rubriventer*.
- ✚ INDRIDAE : *Avahi laniger*, *Indri indri*, *Propithecus diadema*.

DEUXIEME PARTIE: MATERIELS ET METHODES

II-MATERIELS ET METHODES

II-1 MATERIELS

II-1-1 MATERIELS SUR TERRAIN

Les matériels utilisés sont :

- ❖ Carnet de note, stylo et crayon pour enregistrer les données
 - ❖ Lampe frontale et torche pour repérer l'animal (nocturne), voir leurs activités et les suivre dans la forêt
 - ❖ Montre (Ullimator) pour repérer le temps et chronométrer la durée de chaque activité
 - ❖ Globale Position Système (GPS) pour la prise des différentes coordonnées
 - ❖ Appareil photos (Nikon digital D-40) pour capturer les photos de l'animal
- Ordinateur portable pour enregistrer les données collectées par nuit

II-1-2 MATERIELS BIOLOGIQUES

Animaux (*Lepilemur mustelinus* et *Avahi laniger*)

II-1-2-1 LEPILEMUR

i Position systématique

La classification adoptée pour *Lepilemur mustelinus* est celle de PETTER et coll, 1977[20], dans laquelle *Lepilemur* est isolé des autres Lemuridés et est classé dans la famille des Lepilemurides

REGNE	: ANIMAL
EMBRANCHEMENT	: VERTEBRES
CLASSE	: MAMMIFERES
ORDRE	: PRIMATES (Linnaeus, 1758)
SOUS-ORDRE	: PROSIMIENS (Illiger, 1758)
INFRA-ORDRE	: LEMURIFORMES (Gregory, 1915)
FAMILLE	: LEPILEMURIDES (Gray, 1870)
GENRE	: <i>Lepilemur</i> (I.Geoffroy Saint-Hilaire, 1851)
Espèce	: <i>mustelinus</i> (I Geoffroy, 1851)

Nom vernaculaire :

Français : Grand Lepilemur

Anglais : Greater Sportive lemur

Malagasy : Hataka, Trangalava, Kotrika, Fitoliky, Kotriana, Tsitsihy

ii Caractères morphologiques

L.mustelinus sont des animaux à pelage dense et laineux. Ils mesurent, entre 25 et 35cm de long, le poids varie de 1kg à 1.5kg. Ils sont de taille moyenne et possèdent une longue queue de longueur équivalente à celle du corps. Ils ont un museau pointu, de grands yeux ronds souvent de couleur dorée et de grandes oreilles arrondies dressées sur les côtés de la tête.

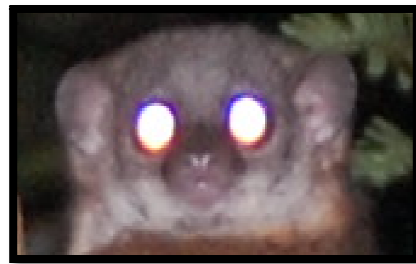
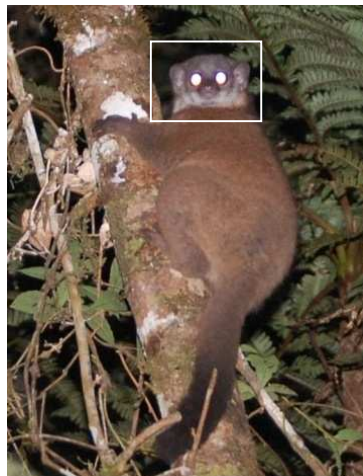


Figure 3: *Lepilemur mustelinus* en position verticale
Cliché de RASOAMANARIVO V.

❖ Mode de vie:

Généralement solitaires, exclusivement nocturnes, la plupart de cette espèce vivent dans des trous d'arbre et ils peuvent dormir dans le même trou pendant des années, souvent ils sortent leur tête au cours de l'après-midi et restent ainsi assis en somnolant.

La morphologie, l'apparence et la couleur du pelage sont assez largement semblables dans toutes les espèces, si bien que la localisation géographique semble être le meilleur moyen pour le distinguer

iii Distribution géographique

Lepilemur mustelinus se trouve dans tous les types de forêts tropicales de l'Est Madagascar, allant de l'Est de Nosivolo et Nord du Rivière Mangoro et Maningoro.

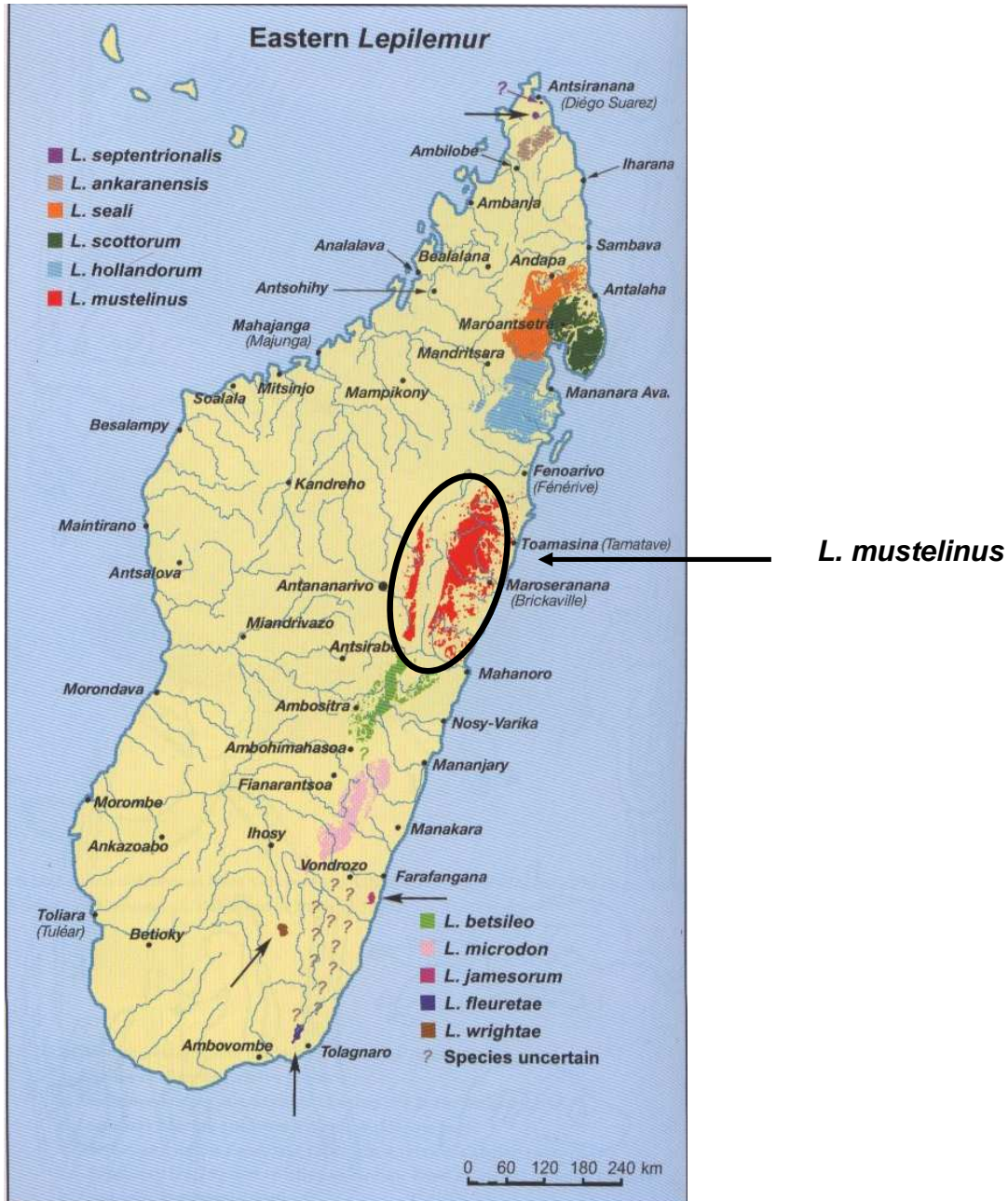


Figure 4 Distribution géographique de *Lepilemur*
Source : MITTERMEIER et coll., 2010[35]

II-1-2-2 AVAHI

i Position systématique

D'après la classification proposée par PETTER et coll (1977) [20], la position systématique de l'*Avahi laniger* est la suivante :

REGNE	: ANIMAL
EMBRANCHEMENT	: VERTEBRES
CLASSE	: MAMMIFERES
ORDRE	: PRIMATES (Linnaeus, 1758)
SOUS-ORDRE	: PROSIMIENS (Illiger, 1758)
INFRA-ORDRE	: LEMURIFORMES (Gregory, 1915)
FAMILLE	: INDRIIDES (Burnet, 1828)
GENRE	: <i>Avahi</i> (Jordan, 1834)
Espèce	: <i>laniger</i> (Gmelin, 1788)
Nom vernaculaire	: Malagasy : Fotsifé (Ouest), Fotsiefaka, Avahy (Est).
Français	: Avahi laineux oriental, Anglais : Eastern Woolly Lemur

ii Caractères morphologiques

Avahi laniger est couvert de poils en fourrure épaisse et laineuse. Le dos a une coloration gris-brun avec des tons rougeâtres. La queue est nettement plus rousse que le corps. Le museau est court et sombre. La tête est arrondie, avec de petites oreilles qui sont cachées et qui permettent de le distinguer des lepilemurs. Le trait le plus distinctif des Avahis est la présence d'une tache blanche sur la partie postérieure de leur cuisse.



Figure5: Le petit *A. laniger*

S'accroche sur le ventre de sa mère



Figure 6: Le petit *A. laniger*

s'agrippe au dos de sa mère

❖ Taille

Il n'y a pas de dimorphisme sexuel, les deux sexes sont similaires. *Avahi* est la plus petite forme d'Indriidés. Sa taille est voisine de celle de *Lepilemur* mais *A. laniger* est en générale un peu plus grand que *Lepilemur*.

La longueur totale est de 59 à 68cm .La tête et le corps mesurent 29cm pour les femelles et 26 à 27cm pour les mâles, la queue à une longueur de 33cm à 37cm.

Le poids de cet animal varie entre 900 à 1200g pour les mâles et 1000 à 1300g pour les femelles, il pèse environ 1kg.

iii Distribution géographique

Les *A. laniger* se trouvent dans la forêt pluvieuse de l'Est de Madagascar allant de Mahanoro, Province de Toamasina jusqu'à la région d'Andapa près de Sambava.

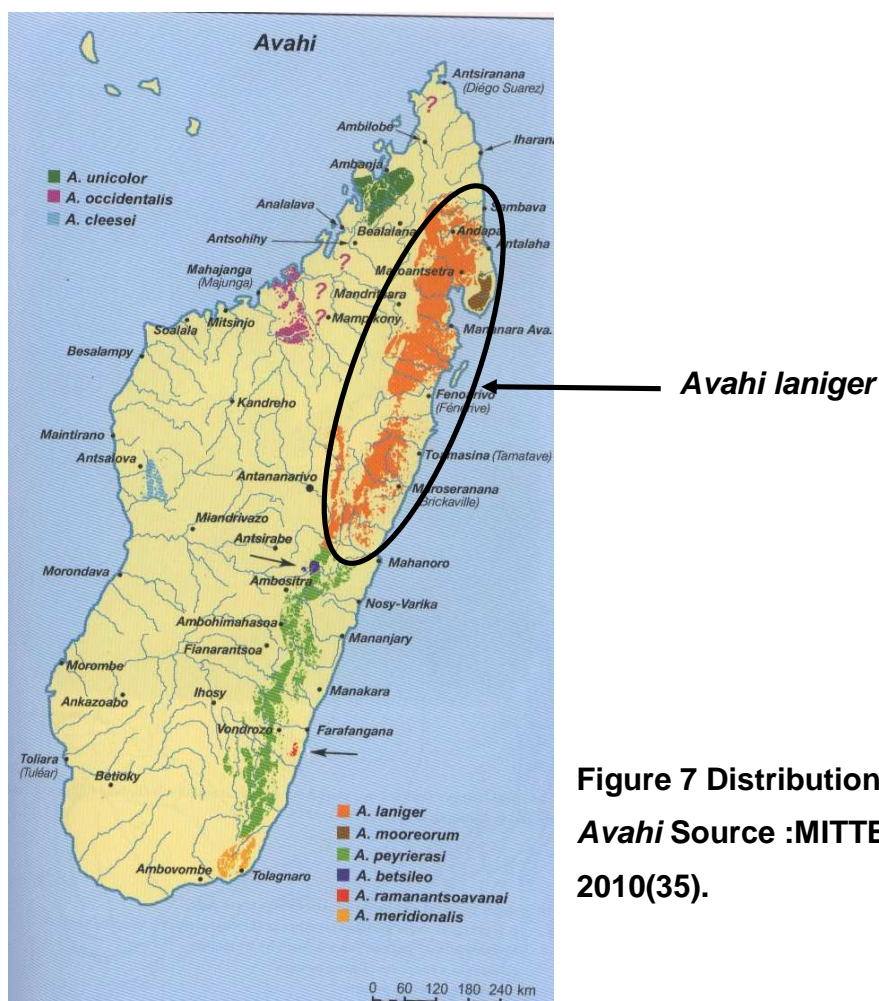


Figure 7 Distribution géographique de *Avahi* Source :MITTERMEIER et coll. 2010(35).

II-2 METHODOLOGIE

II-2-1 CAPTURE

Avant la capture, des reconnaissances de trous (pour *Lepilemur*) ont été effectuées pendant la matinée, pour pouvoir localiser les individus à capturer. La capture proprement dite a été effectuée le soir ou à la fin de l'après-midi. L'animal est capturé à l'aide d'un fusil contenant du Télazole : Suivant la procédure décrite par GLANDER et coll. (1991) [18], il faut d'abord anesthésier les espèces par le Télazole d'une quantité égale à 1cc. Les animaux sont pesés, mesurés et on leur met un collier émetteur. Après les différentes mensurations et marquages, les animaux ont été réhydratés oralement avant de les relâcher à la même place où on les a capturés quand ils étaient totalement conscients et capables de se déplacer.



Figure 8: Pose de collier émetteur
Cliché de RASOAMANARIVO V.



Figure 9: L'animal avec collier émetteur
Cliché de RASOAMANARIVO V.

II-2-2 MARQUAGE

Deux types de marquages ont été appliqués pour pouvoir reconnaître chaque individu après la relâche.

- ❖ Le marquage par l'incision du pelage, qui s'effectue au niveau de la queue ou de la cuisse
- ❖ Le marquage par un transpondeur : Le transpondeur est une capsule magnétique composée des chiffres et des lettres, injectée à l'aide d'une seringue spéciale sous la

peau au niveau de la colonne vertébrale, pour identification dans le cas d'une recapture. Elle sera détectée par un appareil appelé "trouvan". Chaque individu portait ensuite un radio collier (environ 10g).

II-2-3 COLLECTE DES DONNEES COMPORTEMENTALES

Pour pouvoir collecter les données comportementales, la méthode de l'animal focus a été effectuée. Pour une fiabilité des données, il est nécessaire de respecter l'intervalle de temps c'est-à-dire la durée réelle de chaque activité. Ainsi, la méthode de suivis des animaux utilisée est la méthode de « **continuous scan sampling** » (MARTIN P. et P. BATTESON, 1993) [31], où le suivi des activités de l'animal focus se fait de manière continue. Pendant le suivi les différentes activités de la majorité de l'animal dans chaque espèce sont notées, nous avons donné un protocole complet en notant les paramètres suivants.

- ❖ L'activité effectuée par l'animal focus (Déplacement, Alimentation, Repos et Activité sociale)

- ❖ La hauteur où il se trouve (estimation)

Cinq niveaux de stratification de la forêt ont été utilisés SUSSMAN en 1974

N1 sur le sol (0m);

N2:1-3m

N3:4-7m

N4:8-15m

N5 : supérieure 15m

- ❖ Le diamètre du substrat où se trouve l'animal (estimation) :

Large, quand le diamètre est supérieure à 10cm

Moyenne, quand le diamètre est entre 5 et 10cm

Petite, quand le diamètre est inférieure à 5cm

- ❖ L'orientation du support (Horizontale, Oblique, Verticale)

Pour faciliter la prise des données, nous avons établi une fiche de collecte de données sous forme de tableau (cf. ; Annexe I, Tableau I-1 ; Page I) dans lequel sont mentionnés la date, le nom de l'espèce, la fréquence de la radio collier et le climat.

Pour mieux comprendre ces différents paramètres de la collecte des données, voici quelques définitions.

- ❖ **Déplacement** : l'animal se déplace, par différents types de locomotion sur un arbre, d'un arbre à un autre, d'une branche à une autre ou d'un endroit à un autre
- ❖ **Alimentation** : recherche de la nourriture depuis la cueillette jusqu'à la mastication
- ❖ **Repos** : l'animal est inactif, assis ou couché, endormi ou éveillé, mais il peut aussi bouger pour changer de position
- ❖ **Activités sociales** : c'est l'ensemble des interactions sociales entre les individus du groupe : toilettage, jeu, et bain de soleil.

L'observation se situe de 17h30 jusqu'à 5h30. Pour suivre l'animal pendant la nuit, la lampe frontale et la radio-tracking (TR-4 150/154 MHZ) sont utilisées. La radio-tracking sert à capter les ondes de fréquences émises par le radio collier de l'animal. Cet appareil est composé de 4 antennes orientables. Et quand l'animal est détecté, l'appareil émet un signal sonore. Plus l'animal est proche, plus le signal est intense.

II-2-4 COLLECTE DES DONNEES TERRITORIALES

Par définition, le territoire est le lieu où se passent toutes les activités d'un groupe d'individus. C'est une zone restreinte, nettement délimitée et défendue par ses occupants contre les concurrents de la même espèce (KLOPFER et JOLLY, 1970) [28]. Les évaluations de la superficie exacte d'un territoire sont importantes pour la compréhension de l'écologie spatiale d'une espèce, aussi bien que pour la mise en œuvre de la conservation. Il y a plusieurs méthodes par lesquelles la superficie de territoire peut être calculée comme : le Minimum Convex Polygon (MCP) et le Fixed Kernel (FK)

MCP calcule la dimension de la superficie du territoire d'une espèce, en reliant les différents points de la délimitation du territoire d'un individu.

Pour la délimitation du territoire, il est nécessaire de collecter des coordonnées géographiques par le Globale Position Système (GPS), à savoir la latitude, la longitude, ainsi que l'élévation. A chaque fois que les animaux se déplacent ou changent endroit.

Ces deux méthodes sont utilisées pour calculer la superficie des territoires de *A. laniger* et de *L. mustelinus*: le Minimum Convex Polygon (MCP) et le Fixed Kernel (FK) à partir des coordonnées géographiques collectés par animal. Par ces méthodes la délimitation de territoire de ces deux espèces dans les deux sites différents peut connaître.

II-2-4-1 Minimum Convex Polygon (MOHR, 1947 ; SOUTHWOOD, 1996)

C'est une estimation du périmètre du territoire occupé par un groupe. On calcule la distance rectiligne de deux points obtenus à partir des coordonnées GPS de deux endroits consécutifs occupés par *A. laniger* et *L. mustelinus*. Puis, on réitère cette étape de calcul pour la suite à tous les autres points occupés par les groupes pendant un mois. Elle consiste aussi à calculer la superficie de l'aire délimitée par les localisations les plus externes des coordonnées géographiques.

II-2-4-2 Fixed Kernel (ROSENBLATT 1956, PARZEN 1962, CACOULOS 1966)

C'est une amélioration de l'estimation du calcul obtenu par MCP en considérant le point occupé et la surface paramétrée qui délimite ce point. De plus, l'utilisation de FK permet d'obtenir une meilleure estimation selon le nombre de données utilisées.

Remarque : Le calcul du périmètre prend en compte la latitude.

II-3 ANALYSE STATISTIQUE

Les résultats sont analysés par deux types de logiciels statistiques: Excel 2007 et le SPSS 12.0. Le premier pour le stockage des données brutes; et le second pour faire tous les tests d'homogénéité de deux ou de plusieurs séries.

II-3-1 DESCRIPTION DE LA POPULATION ETUDIEE

➤ **Pourcentage** : Le pourcentage de l'activité d'un comportement est égal à la durée d'observations de ce comportement multipliée par cent divisée par la durée totale d'observation des différents types de comportements. Il est donné par la formule suivante.

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

- ❖ n est la durée d'observations d'un comportement
- ❖ N est la durée totale d'observations des différents comportements
- ❖ P est le pourcentage de la durée d'observations

II-3-2 TEST KHI-CARRE

Ce test sert à comparer deux échantillons indépendants et nominaux. Le résultat obtenu permet de vérifier s'il y a une différence significative ou non entre les deux échantillons considérées. C'est un test qui sert à prouver la conformité de certaines valeurs établies d'après les considérations théoriques sur les résultats d'une série d'observations. La formule est la suivante :

$$\chi^2 = \sum \frac{(a_0 - x_t)^2}{x_t}$$

: Fréquence observée
 x_t Fréquence théorique

La fréquence théorique se calcule comme suit

$$X_{tr} = \frac{T_L \times T_C}{T_M}$$

Où T_L = Total marginal sur la ligne correspondante

T_C = Total marginal dans la colonne correspondante

T_M = Total des marginaux

Le calcul du degré de liberté (ddl) se déduit à partir du nombre de lignes et de colonnes et est donné par la formule suivante

$$ddl = (L - 1)(C - 1)$$

L : nombre de lignes

C : nombre de colonnes

Si les données sont enregistrées en ligne et en colonne, nous obtiendrons le tableau de contingence. Les fréquences se calculent de la façon suivante :

$$E_{ij} = \frac{L_i \times C_j}{n}$$

Remarque : le test χ^2 n'est pas acceptable si 20% ou plus des effectifs théoriques sont inférieurs à 5.

Les hypothèses nulles sont :

H_{01} : Il n'y a pas de différence significative entre les activités (Déplacement, Alimentation, Repos et Activité sociale) des deux espèces *A. laniger* et *L. mustelinus*

H₀₂ : La hauteur fréquentée entre les deux espèces pour chaque activité est semblable

H₀₃ : l'orientation des substrats fréquentés entre les deux espèces pour chaque activité n'a pas de différence

H₀₄ : la dimension des substrats fréquentés entre les deux espèces pour chaque activité est similaire

➤ La Signification du test

Ce χ^2 permet de tester l'hypothèse nulle H₀. De ce fait, il est nécessaire de comparer les valeurs calculées des χ^2 à celle lue dans la table, correspondant à la valeur du seuil de sécurité $\alpha = 5\%$ et celle du degré de liberté (ddl.)

❖ Si χ^2 calculé $\leq \chi^2$ table : l'hypothèse nulle (H₀) est acceptée, la différence entre les deux populations, s'il y en a, n'est pas significative au seuil de sécurité α .

❖ Si χ^2 calculé $> \chi^2$ table : l'hypothèse nulle H₀ est refusée, et il y a une différence significative entre les deux populations au seuil de sécurité α .

Remarque : chaque valeur calculée du test est associée à une probabilité P et lorsque

❖ P est inférieure à la valeur du seuil de signification α , l'hypothèse nulle est refusée.

La différence est significative.

❖ P est supérieur à la valeur du seuil de signification α , l'hypothèse nulle est acceptée. La différence n'est pas significative.

Le but de ce test est de comparer des fréquences ou proportions des variables de deux échantillons.

TROISIEME PARTIE :
RESULTATS, ET
INTERPRETATIONS

III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

III-1. ETUDE DU COMPORTEMENT

III-1-1 ACTIVITES DES DEUX ESPECES

L'alimentation, le déplacement et le repos constituent les principales activités des deux espèces par rapport aux autres activités comme les activités sociales (jeux, toilettage, marquage du territoire).

III-1-1-1 TAUX D'ACTIVITES DES DEUX ESPECES DURANT LA PERIODE D'ETUDE

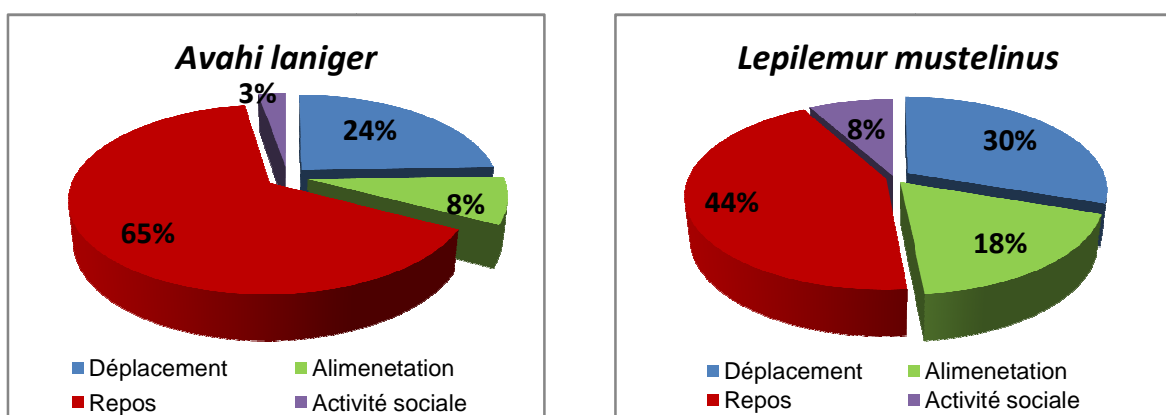


Figure 10: Pourcentage des activités de *Avahi laniger* et de *Lepilemur mustelinus* durant la période de recherche.

Ces figures témoignent que les quatre types d'activités se présentent suivant des différentes proportions chez les deux espèces.

L'activité « repos » de *A. laniger* occupe plus de la moitié de son temps 65%, l'activité « déplacement » ne présente que 24% seulement, cette inactivité semble une stratégie de conservation d'énergie.

L. mustelinus se déplace et se nourrit deux fois plus que *Avahi laniger*. En général l'activité des primates peut être influencée par la distribution et l'abondance des plantes. Lors des observations, les plantes consommées par cette espèce sont variées et quelque fois elles deviennent rares, de ce fait il est obligé de se déplacer sur un autre arbre pour chercher la nourriture suffisante. Ainsi, la fréquence de l'activité déplacement augmente quand la ressource alimentaire devient rare.

III-1-1-2 VARIATION MENSUELLE DES RYTHMES D'ACTIVITES DE DEUX ESPECES

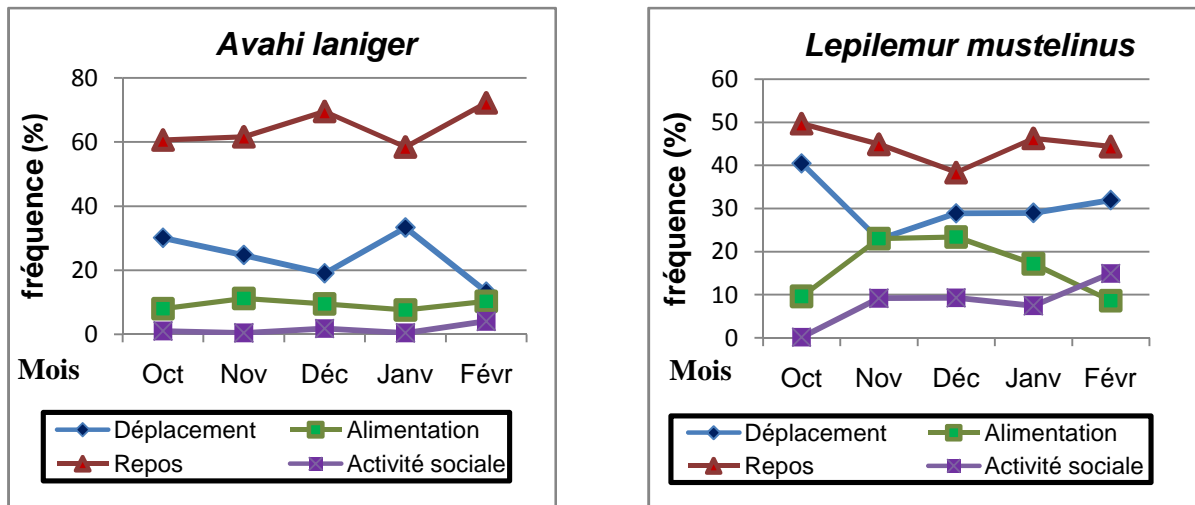


Figure 11 : Fréquence des variations mensuelles des rythmes d'activités de deux espèces

Les rythmes d'activités mensuelles de ces deux espèces varient suivant le mois d'après la figure 11 ci- dessus.

Le taux d'activité « repos » de *A. laniger* reste constant pendant les mois d'octobre et novembre puis varient durant les trois mois suivants. Au mois de janvier il est obligé de se déplacer pour satisfaire ses besoins en aliment et le repos se trouve diminué puis il remonte au mois de février car il n'a pas besoin de se déplacer, c'est une stratégie de conservation d'énergie. Concernant « l'alimentation » et « l'activité sociale » il y a une phase plus ou moins stationnaire pendant la période d'étude de cinq mois cela veut dire que les deux activités sont similaires durant la période de recherche, le changement saisonnier n'influe pas sur l'activité alimentation et l'activité sociale de *A. laniger*.

Par contre, la fréquence de l'activité « repos » de *L. mustelinus* décroissent du mois d'octobre au mois de décembre et s'accroissent en janvier. En revanche la fréquence de « l'alimentation » augmente au mois d'octobre au novembre et reste constant en décembre puis diminue de janvier au février. Au mois de novembre il est obligé de se déplacer pour satisfaire le besoin en aliment ainsi la fréquence de « déplacement » au mois de novembre augmente par rapport aux autres mois. Pour montrer si les variations mensuelles des activités de ces deux espèces sont significatives ou non, il est nécessaire de faire le test de comparaison.

Tableau 3: Résultats du test de comparaison Khi-carré de la variation mensuelle des activités de *A. laniger* et *L. mustelinus*

Espèces	Activités	Oct.	Nov.	Déc.	Jan	Fév.	Test	Significations
<i>A. laniger</i> <i>L. mustelinus</i>	D	805 (30%) 420 (40%)	157 (25%) 228 (23%)	335 (19%) 661 (29%)	384 (33%) 290 (29%)	319 (13%) 218 (32%)	$\chi^2=266,156$ ddl=4 P=0,000	Hautement significative
<i>A. laniger</i> <i>L. mustelinus</i>	A	215 (08%) 100 (10%)	71 (11%) 230 (23%)	167 (09%) 535 (23%)	88 (08%) 172 (17%)	137 (10%) 57 (09%)	$\chi^2=295,267$ ddl=4 P=0,000	
<i>A. laniger</i> <i>L. mustelinus</i>	R	1621(61%) 516 (50%)	391 (62%) 449 (45%)	1223(70%) 878 (38%)	674 (58%) 463 (46%)	1319(72%) 303 (44%)	$\chi^2=490,011$ ddl=4 P=0,000	
<i>A. laniger</i> <i>L. mustelinus</i>	A.s	29 (01%) 02 (01%)	03 (01%) 92 (09%)	32 (02%) 213 (09%)	06 (01%) 75 (07%)	31 (04%) 102 (15%)	$\chi^2=150,880$ ddl=4 P=0,000	

Activités : D : Déplacement, A : Alimentation, R : Repos, A.s : Activités Sociales

χ^2 = Khi-carré

ddl : degré de liberté

P : Probabilité

Le tableau 3 de la page précédente représente les taux des activités mensuelles et les résultats du test χ^2 chez les deux espèces

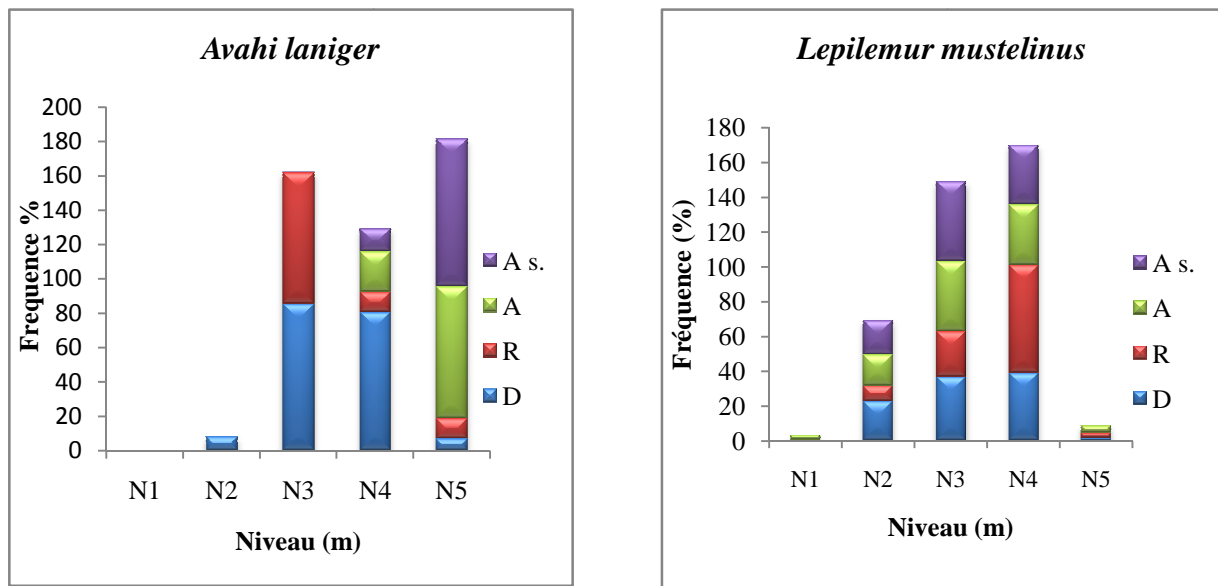
Le test χ^2 est ici utilisé pour comparer les activités mensuelles de ces deux espèces. L'hypothèse nulle H_0 est : « il n'y a pas de différence significative entre les activités mensuelles des deux espèces pendant la période de recherche d'octobre 2008 jusqu'au février 2009 ».

Quel que soit les activités des espèces étudiées, les valeurs du test χ^2 du « déplacement », de l'« alimentation », du « repos » et de l'«activité sociale » sont associée à la probabilité **P=0,000** qui est très inférieure au seuil de sécurité $\alpha=0,05$. Cela veut dire que la différence entre les différentes activités mensuelles de ces deux espèces est **hautement significative**, l'hypothèse nulle est rejetée. Ainsi pendant les mois d'étude, les activités de ces deux espèces ne chevauchent pas, donc il n'y aura pas d'agression ni de compétition vis-à-vis des habitats et des aliments consommés entre ces deux espèces.

III-1-2 UTILISATION DES SUBSTRATS

Les substrats, pour les animaux strictement arboricoles sont : les branches ou les troncs d'arbres qu'ils fréquentent pour leurs activités vitales. Cinq niveaux de stratification de la forêt ont été utilisés. (cf. Annexe I, Tableau I-1).

La hauteur où se trouve l'animal est considérée de bas en haut. La valeur zero (0) indique que l'animal est sur le sol ou tout près du sol.



Activité : **A**: Alimentation; **D**: Déplacement; **R**: Repos ; **A.s.** : Activité sociale

Hauteurs : **N1** : sur le sol (0m); **N2** :1-3m; **N3** :4-7m; **N4** :8-15m; **N5** : supérieure 15m.

Figure 12: Pourcentage des hauteurs du support utilisé par *A. laniger* et *L. mustelinus* au cours de chaque activité durant la période d'observation.

Cette figure donne la moyenne des niveaux en mètres utilisés par les deux espèces au cours de chaque activité. Pendant l'activité « alimentation » *L. mustelinus* cherche des nourritures à des hauteurs comprises entre le sol et 20 m où le niveau le plus utilisé est de 4 à 7 m (40%) car il mange souvent les feuilles des arbustes comme Belohalika. Par contre *A. laniger* fréquente la hauteur entre 8 et plus de 15m, pour la recherche de la nourriture, où le niveau le plus utilisé est plus de 15m (76%), car sur ce niveau l'animal peut trouver facilement la nourriture préférée telles que les feuilles immatures.

L. mustelinus se « repose » aux niveaux N2, N3, N4 et N5 c'est-à-dire de 1 à 20m. La hauteur la plus fréquentée se situe entre 8 et 15m (62%). Tandis que *A. laniger* préfère les hauteurs entre 4 et 7m (76%), probablement les meilleures pour mieux se

protéger contre les prédateurs. La hauteur de chaque strate fréquentée est liée étroitement aux problèmes de prédation. A ces niveaux, l'endroit est idéal pour se camoufler et, en plus c'est la partie la plus calme et la plus sécurisée.

La hauteur fréquentée au cours du « déplacement » est presque la même pour ces deux genres, 4 à 7m et 8 à 15m. Ainsi à ces hauteurs ils peuvent se déplacer rapidement, il semble que ceci est en relation aussi avec l'état de la forêt.

Au cours de l'« activité sociale » *A. laniger* se situe sur les niveaux N4 et surtout N5 (86%), par contre *L. mustelinus* fréquente entre les niveaux N2, N3 et N4. Il utilise souvent la hauteur entre 4 et 7m.

Tableau 4 : Résultats du test de comparaison Chi-deux des niveaux du support utilisé pour chaque activité entre les deux espèces : *A.laniger* et *L .mustelinus*

Esp	Act	N1	N2	N3	N4	N5	TEST
<i>A.l</i> <i>L.m</i>	D	0 (0%) 7(0,4%)	114 (4,4%) 391(22,6%)	1226 (47,3%) 633(36,6%)	1156 (44,6%) 674(39,0%)	97 (3,7%) 25(1,4%)	$\chi^2=359,594$ ddl=4 P=0,000*
<i>A.l</i> <i>L.m</i>	A	0 (%) 38(3,5%)	0(0%) 194(17,8%)	0 (%) 435(40,0%)	129 (23,3%) 375(34,5%)	424(76.7%) 45 (4.1%)	$\chi^2=304,426$ ddl=4 P=0,000*
<i>A.l</i> <i>L.m</i>	R	0(%) 0(%)	0(%) 241(8,8%)	1569(37,1%) 711(26,1%)	2413(57,1%) 1687(61,9%)	244(5,8%) 85(3,1%)	$\chi^2=466,456$ ddl=3 P=0,000*
<i>A.l</i> <i>L.m</i>	A.s	0(%) 0(%)	1(0,3%) 91(19,8%)	39(13,5%) 211(46,0%)	248(86,1%) 157(34,2%)	0(%) 0(%)	$\chi^2=198,061$ ddl=2 P=0,000*

ddl : degré de liberté ; P : Probabilité, * : Significatif

Act : Activités, **A**: Alimentation; **D**: Déplacement; **R**: Repos ; **A.s** : Activité sociale

Niveau : **N1** : sur le sol (0m); **N2** : 1-3m, **N3** : 4-7m, **N4** :8-15m, **N5** : supérieure 15m.

A.l : *Avahi laniger* ; *L. m* : *Lepilemur mustelinus*

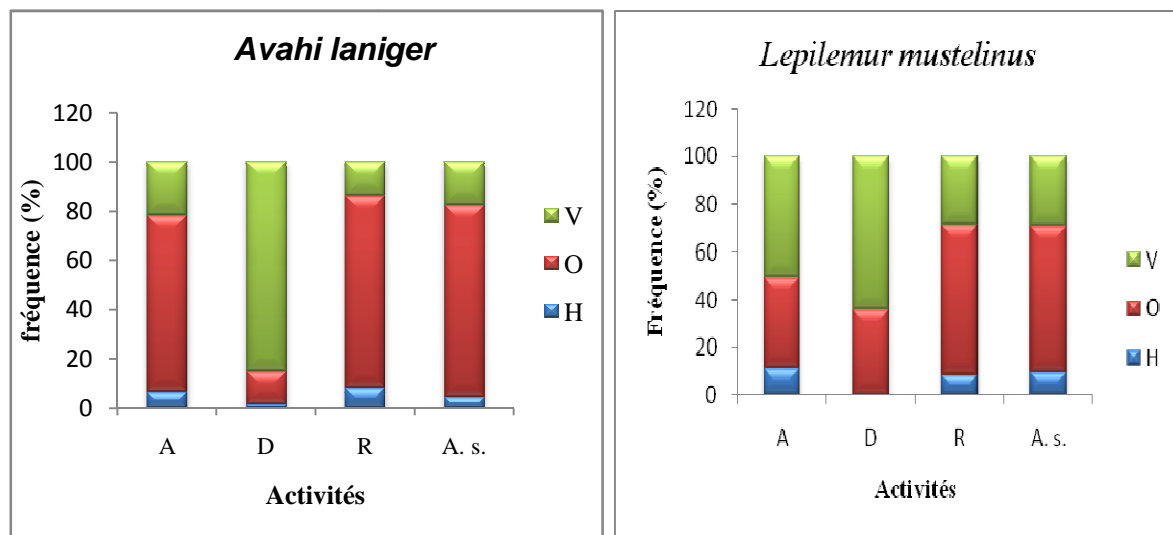
Le tableau 4 ci-dessus traduit la comparaison de la fréquentation des niveaux entre les deux espèces au cours des différentes activités et les résultats du test de Khi-carré. Le test de χ^2 montre qu'il y a une différence **hautement significative** de l'utilisation des niveaux des substrats au cours de chaque activité. C'est-à-dire que les deux espèces n'utilisent pas de la même façon, les hauteurs des supports disponibles. Donc la compétition n'existe plus chez les deux espèces pendant l'utilisation des niveaux de substrats.

III-1-3 UTILISATION DES SUPPORTS

Par définition, le support est un élément solide ou objet utilisé pour se soutenir ou pour se maintenir en position. Les supports sont alors toutes les branches ou tous les troncs d'arbres supportant le poids de l'animal.

III-1-3-1 TAUX D'UTILISATION DES DIFFERENTS TYPES DES SUPPORTS PAR RAPPORT A LEUR ORIENTATION HORIZONTALE, OBLIQUE, ET VERTICALE

La comparaison de l'inclinaison de support utilisé par ces lémuriens permet d'apprécier la convergence ou non sur l'utilisation des substrats.



Activités : A: Alimentation; D: Déplacement; R: Repos ; As. : Activité sociale

Orientation : V: Verticale; O: Oblique; H: Horizontale

Figure 13 : Pourcentage d'inclinaison du support utilisé par *A. laniger* et *L. mustelinus* au cours de chaque activité.

Cette figure montre qu'au cours du déplacement *A. laniger*, exploite les supports verticaux (85%). Le choix d'orientation de support pendant le déplacement est liée à la mode de locomotion, *A. laniger* est un sauteur vertical donc il utilise les supports verticaux pendant ses déplacements. Par contre, pendant le repos, l'alimentation et l'activité sociale, ils exploitent surtout les supports obliques (78% pour le repos, 71% pour l'alimentation et 77% pour l'activité sociale), puis les supports verticaux et horizontaux.

L. mustelinus préfère des supports verticaux au cours de l'« alimentation » et du « déplacement » (51% pour l'alimentation et 64% pour le déplacement). Et les supports

obliques sont les plus fréquentes pendant le repos (63%), et l'activité sociale (61%), suivi de près par des supports verticaux et en dernier lieu de supports horizontaux.

Le choix d'utilisation de l'orientation des supports pendant l'alimentation paraît être en relation avec la disponibilité alimentaire. Au cours du repos, les supports obliques sont les plus choisis par les deux espèces. Etant donné que certaines femelles sont encore en phase d'allaitement, ces supports obliques semblent les convenir. Au cours du déplacement, les supports verticaux sont les plus fréquentés car le déplacement y est plus rapide qu'au niveau des branches obliques et horizontales.

Afin de tester la différence entre « espèce », « activité » et « orientation de support » nous avons comparé, à l'aide d'un test Khi-carré, les effectifs d'exploitation d'orientation des supports pour chaque espèce.

Tableau 5: Résultats du test de comparaison χ^2 de l'orientation du support pour chaque activité chez les deux espèces

Espèces	Activités	Horizontale	Oblique	Verticale	Test
<i>A. laniger.</i> <i>L. mustelinus</i>	A	37 (06%) 127 (11%)	415 (72%) 420 (38%)	125 (22%) 527 (51%)	$\chi^2=381,172$ ddl=2 P=0,000*
<i>A. laniger.</i> <i>L. mustelinus</i>	D	41 (02%) 0 (0%)	579 (14%) 665 (36%)	858 (84%) 1167 (64%)	$\chi^2=359,594$ ddl=2 P=0,000*
<i>A. laniger.</i> <i>L. mustelinus</i>	R	404(08%) 230(08%)	3850 (78%) 1711 (63%)	125 (14%) 781 (29%)	$\chi^2=1055,473$ ddl=2 P=0,000*
<i>A. laniger.</i> <i>L. mustelinus</i>	A.s	13 (04%) 50 (10%)	230 (78%) 407 (61%)	52 (18%) 67 (29%)	$\chi^2=35,585$ ddl=2 P=0,000*

Activités: **A** : Alimentation, **D** : Déplacement, **R** : Repos, **A.s** : Activités sociales

ddl : degré de liberté ; P : Probabilité, * ; Significatif

Cette analyse révèle une différence **hautement significative (ddl=2; P<0,000)**. C'est-à-dire que l'utilisation des supports disponibles est différente, pour les deux lémuriens étudiés. Par conséquent il n'y a pas de chevauchement dans l'utilisation des orientations des supports entre les deux espèces

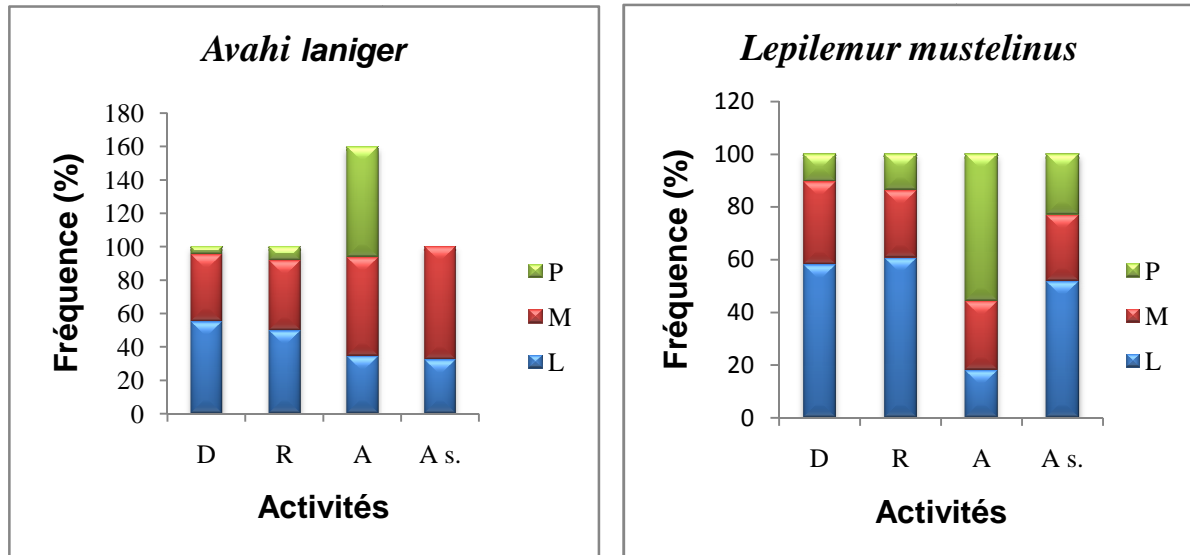
III-1-3-2 DIMENSION DES SUPPORTS UTILISES

Les dimensions des branches sont réparties en trois catégories suivant leurs diamètres : large, moyenne et petite.

❖ Large, quand le diamètre est supérieure à 10cm

- ❖ Moyenne, quand le diamètre est entre 5 et 10cm
- ❖ Petite, quand le diamètre est inférieure à 5cm

Ces dimensions du support utilisé par les animaux sont notées en fonction de leurs activités. Les résultats sont représentés par la Figure14 ci-dessous.



Activités : A: Alimentation; D: Déplacement; R: Repos ; As. : Activité sociale

Dimensions des supports : L : Large ; M : Moyenne ; P : Petite

Figure14 : Pourcentage d'utilisation de la dimension des supports par *A laniger* et *L mustelinus*

Pour *A.laniger*, les différentes catégories de la dimension des supports ne sont pas exploitées de la même façon. Au cours du déplacement et du repos, les supports de petite dimension sont rarement utilisés (5 à 8%). Elle utilise les arbres à large dimension, car au cours du déplacement l'animal descend suivant le tronc d'arbre de large dimension avant de se déplacer sur un autre arbre ; de même pour le repos, la dimension de support utilisé correspond à la taille de l'animal. Au cours de l'alimentation et de l'activité sociale le support de petite dimension est le plus utilisé de la même façon que pour *L. mustelinus*. C'est au niveau de ces branches les individus peuvent trouver facilement leur nourriture les feuilles immatures.

Pour *L.mustelinus*, l'utilisation des trois catégories de dimension de support au cours de chaque activité est presque similaire d'après le résultat figure : 14, sauf pour l'alimentation.

Nous avons encore adopté le test d'indépendance chi-carré pour comparer la préférence des deux espèces de lémuriens dans le maniement des substrats.

Tableau 6: Résultats du test Chi-deux de la dimension du support durant les rythmes d'activité de *A. laniger.* et de *L. mustelinus.*

Espèces	Activités	large	Moyenne	Petite	Test
<i>A. laniger.</i> <i>mustelinus</i>	A	190 (21%) 193 (18%)	328 (37%) 280 (26%)	367 (41%) 598 (56%)	$\chi^2=126,620$ ddl=2 P=0,000*
<i>A. laniger.</i> <i>mustelinus</i>	D	1397 (55%) 1076 (56%)	1021 (40%) 585 (32%)	121 (05%) 195 (10%)	$\chi^2=310,787$ ddl=2 P=0,000*
<i>A. laniger.</i> <i>mustelinus</i>	R	2099 (54%) 1606 (61%)	1773 (46%) 680 (26%)	1 (0%) 368 (14%)	$\chi^2=138,696$ ddl=2 P=0,000*
<i>A. laniger.</i> <i>mustelinus</i>	A s	93 (70%) 250 (52%)	19 (14%) 122 (25%)	20 (15%) 112 (23%)	$\chi^2=315,889$ ddl=2 P=0,000*

Activités: **A** : Alimentation, **D** : Déplacement, **R** : Repos, **A.s** : Activités sociales

ddl : degré de liberté ; P : Probabilité, * : Significative

Le résultat de l'analyse montre que la différence dans l'exploitation de la taille du support au cours de chaque activité par *A.laniger.*et *L.mustelinus* est **hautement significative**, c'est à dire que le choix de l'utilisation de la dimension du support lors des différentes activités nocturnes, n'est pas le même. Entre les deux espèces il n'y a pas de chevauchement sur l'utilisation de la dimension de support.

III-2. DELIMITATION DES TERRITOIRES OCCUPEES PAR LES DEUX ESPECES :

Les cartes du territoire des deux espèces de lémuriens : *A. laniger* et *L. mustelinus* sont représentées dans les figures ci-dessous. Deux méthodes ont été utilisées pour calculer la surface du territoire de deux espèces. Les cartes obtenues sont représentées dans les figures ci-dessous. A gauche Minimum Convex Polygon (MCP), à droite Fixed Kernel (FK).

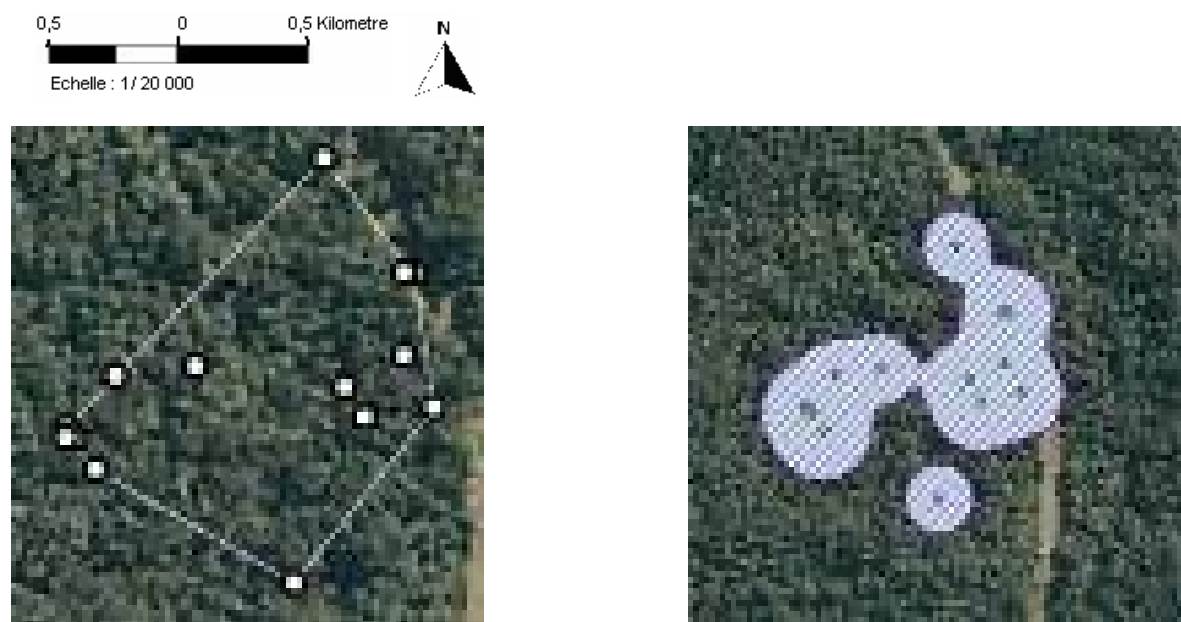


Figure 15: Territoire de *Avahi laniger* au mois de Novembre 2008



Figure 16: Territoire de *Avahi laniger* pour le mois de Décembre 2008

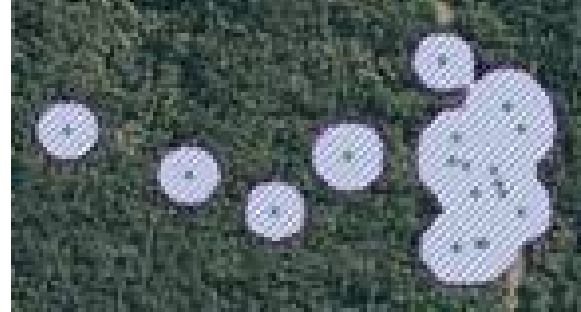


Figure 17: Territoire de *Avahi laniger* pour le mois de Février 2009

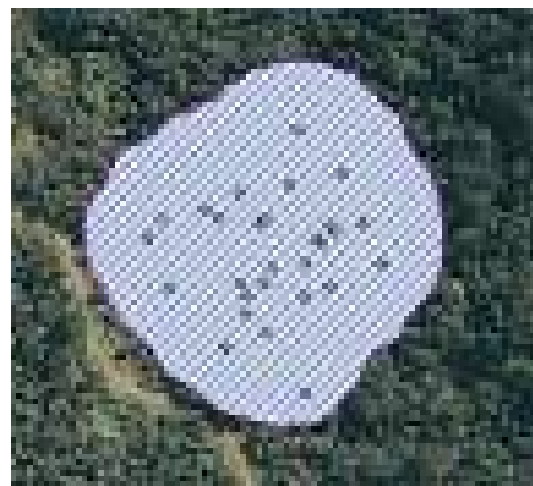


Figure 18: Territoire de *Lepilemur mustelinus* pour le mois de Novembre 2008

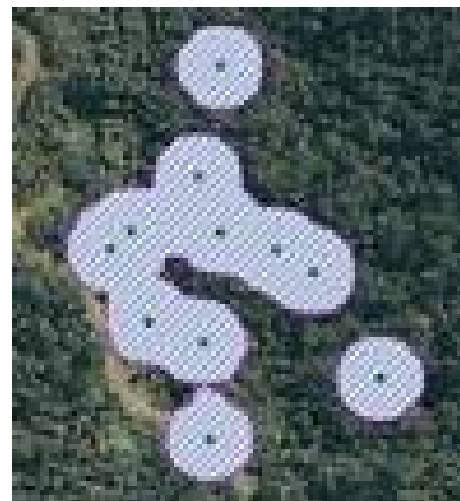


Figure 19: Territoire de *Lepilemur mustelinus* pour le mois de Décembre 2008

0,5 0 0,5 Kilometre
Echelle : 1/20 000

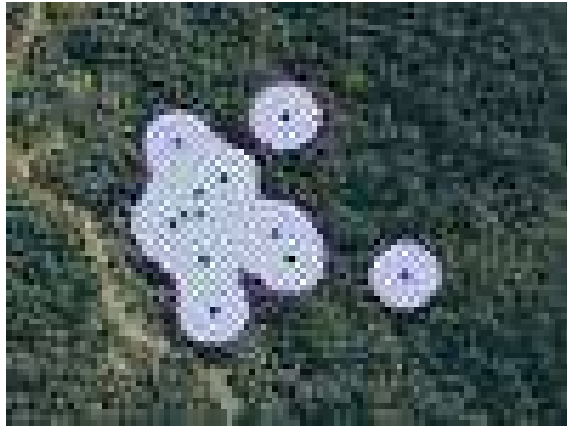


Figure 20: Territoire de *Lepilemur mustelinus* pour le mois de Février 2009

Tableau 7 : Surface occupée mensuellement par ces deux espèces

Mois		Novembre 2008	Décembre 2008	Février 2009
Surface (ha)	<i>A. l</i>	0.83	0.88	2.43
	<i>L. m</i>	0.88	1.68	1.13

D'après ce tableau, et les figures 15 à 20 les surfaces du territoire de ces deux espèces varient suivant les mois.

La surface du territoire d'*Avahi laniger* du mois de novembre au février ne cesse pas d'augmenter de 0,83ha à 2,43ha. Tandis que pour *Lepilemur mustelinus* la surface de son territoire augmente en décembre et diminue un peu au mois de Février (0,88ha du mois de Novembre, 1,68ha du mois de Décembre et 1,13ha du mois de Février). Quand la ressource alimentaire de ces espèces est insuffisante on observe une extension du territoire l'animal est obligé de se déplacer pour chercher nourriture suffisante.

Tableau 8: Moyenne de territoire de ces deux espèces pendant la période de trois mois (Novembre, Décembre et Février).

<i>Espèce</i>	<i>Avahi laniger</i>	<i>Lepilemur mustelinus</i>
Surface (ha)	1.33	1.23

Ce tableau montre que la moyenne de la surface du territoire de *A. laniger* durant les trois mois est légèrement supérieure à celle de *L. mustelinus*. *A. laniger* occupe 1.33 ha tandis que *L. mustelinus* n'occupe que 1.23 ha. . C'est évident puisqu'*A. laniger* vive en groupe alors que *L. mustelinus* solitaire.

QUATRIEME PARTIE :

DISCUSSION

IV DISCUSSION

IV-1 COMPORTEMENT

IV-1-1 ACTIVITES

Les résultats issus des observations montrent que la proportion des activités diffère entre ces deux genres. L'activité « repos » constitue la grande majorité des leurs activités. La digestion, chez les espèces folivores nécessite beaucoup de temps, selon le mécanisme de la digestion ; quand un animal fait un mouvement, la digestion se ralentit ou s'arrête. Pour notre cas, *Avahi laniger* et *Lepilemur mustelinus* se reposent beaucoup et cela va favoriser le temps de la digestion. En effet, ces espèces consacrent la plupart de leur temps à se reposer.

Par rapport à celle de Mandena où *A. laniger* est très sensible aux bruits et à la lumière de l'observateur, il dépense 97% de l'activité « repos », impliquant l'arrêt de ses activités « déplacement » et « alimentation » pour se camoufler (RAMAROKOTO, 2004) [47], parce que :

- L'espèce de Mandena est encore plus sauvage par rapport à celle de Mantadia qui est habituée aux observateurs. Il s'agit d'un effet de domestication
- La durée d'étude n'est pas la même,
- La méthodologie l'est également. A Mantadia suivi écologique complet, à Mandena transecte.

En comparant aux autres espèces diurnes et folivores de la même famille Indriidés du PNM, le repos de *A. laniger* présente une fréquence plus élevée (65%) par rapport à celle des autres espèces diurnes de la même famille : *Indri* 47,5% et *Propithecus*, 41,9% (POWZYK, 1997)[43], ce qui s'explique par la perturbation, car les espèces diurnes à Mantadia sont plus perturbées par les touristes que les espèces nocturnes c'est pourquoi que *Avahi laniger* se repose plus que *Indri* et *Propithecus* dans ce parc. RAZAFIMAHAIMODISON [49] a déjà eu aussi, en 2004, l'occasion de signaler que les perturbations qu'avaient causées les touristes produisent des impacts négatifs déplorables sur la biodiversité. KINNAIRD(1996) [27], dans son ouvrage publié en 1996 mentionnait aussi que la présence des touristes sur les sites ont un effet déstabilisateur

à l'encontre de la vie en général des primates et influent, d'une manière et d'une autre sur leurs comportements.

En ce qui concerne le « déplacement », le taux de déplacement pour la recherche de la nourriture de ces deux espèces n'est pas le même (24% pour *A. laniger* et 30% pour *L. mustelinus*). Le faible déplacement de *A. laniger* par rapport *L. mustelinus* peut s'expliquer par l'habitude de rester durant une longue durée dans une même plante tout en faisant d'autres activités.

Le déplacement d'*A. laniger* et de *L. mustelinus* est faible par rapport aux espèces frugivores. Plusieurs phénomènes peuvent expliquer nos résultats.

- D'abord l'activité de l'animal dépend de l'énergie acquise qui dérive généralement du métabolisme des aliments. Ce sont les fruits et graines qui sont énergétiques. Ainsi l'animal frugivore a plus d'énergie que l'animal folivore. Et c'est pourquoi les folivores sont connus par leur long repos et le faible déplacement (HLADIK et CHARLES D., 1978) [23].
- Puis, selon le mécanisme de la digestion, les espèces folivores nécessitent beaucoup de temps à se reposer car la digestion se ralentit ou s'arrête quand ils se déplacent plus souvent et les feuilles sont plus difficiles à digérer que les fruits.

La faiblesse de la fréquence du déplacement de ces deux espèces est en relation avec leur habitat qui est moins perturbé par rapport aux habitats des *P. edwardsi* à Ranomafana site Talatakely ces animaux sont victimes d'une perturbation presque permanente et elles ne peuvent même pas avoir de moindre repos sauf pendant très peu de temps de la journée selon RAZANATSILA (2010)[52]. Ainsi l'habitat de *A. laniger* et *L. mustelinus* à Mantadia est certainement calme selon les résultats obtenus lors du suivi.

IV-1-2 HAUTEUR DES SUBSTRATS

les résultats observés (tableau 4 page 27) montrent que ces deux espèces utilisent différents niveaux de strates au cours de chaque activité.

Pendant l'« alimentation » ces deux espèces utilisent les niveaux de 4 à plus de 15m. le choix des niveaux strates de comportement alimentaire est lié à la disponibilité alimentaire. *A. laniger* se trouve toujours sur le niveau supérieur de la forêt pendant la nourriture : les feuilles immatures sont plus disponibles au niveau de la cime. La hauteur des arbres est l'un des paramètres de référence d'un habitat.

Dans la forêt d'Andasibe, *Lepilemur* et *Avahi* se trouvent sur les hauteurs assez élevées sous couverture végétale (GANZHORN, 1989)[15]. Ce qui reste encore valable compte tenu de nos résultats, il s'ensuit que le comportement et l'habitat de l'animal depuis 1989 ne subit pas de changement. Ainsi la moyenne des niveaux des plantes fréquentes des espèces est liée à l'état de la forêt.

Pendant le « déplacement » les deux espèces utilisent souvent les niveaux entre 4 et 7m, car à ces hauteurs ils peuvent se déplacer rapidement, il semble que ceci est en relation aussi avec l'état de la forêt. Les déplacements au sol de ces deux espèces nocturnes sont rares par rapport aux autres niveaux, d'ailleurs cela a été confirmé chez le Microcèbes (PAGES-FEUILLADE, 1988 [35] et RAHELINIRINA M. 2002) [39]. Pendant le repos *Lepilemur mustelinus* préfère la hauteur entre 8-15m et pour *Avahi laniger* 4-7m, ce sont des hauteurs probablement les meilleures pour mieux se protéger contre les prédateurs comme *Cryptoprocta ferox* (Fossa), il semble qu'à ces niveaux, l'endroit est idéal pour se camoufler et en tout cas c'est la partie la plus calme et la plus sécurisée, SCHULKE et ses collaborateurs, en 1999 [57], ont observé un *Polyboroides radiatus* ayant capturé une *Lepilemur ruficaudatus* adulte dans la forêt de Kirindy. La hauteur de chaque strate fréquentée est liée étroitement aux problèmes de prédation.

IV-1-3 ORIENTATION DES SUPPORTS

Selon le résultat dans le tableau 5, page 29. il y a une différence hautement significative sur l'utilisation de l'inclinaison de support entre ces deux espèces au cours de chaque activité, En général les supports obliques sont les plus utilisés chez les deux espèces mais il y a un peu de différence au cours de l'alimentation, *A. laniger* adopte le support de type oblique (72%) mais *L. mustelinus* exploite les supports verticaux (51%) ceci paraît être en relation avec la disponibilité alimentaire. Au cours du repos, les supports obliques sont les plus choisis par les deux espèces. Étant donné que certaines femelles sont encore en phase d'allaitement, ces supports obliques semblent leur convenir. Au cours du déplacement, les supports verticaux sont les plus fréquentés par les deux espèces (84% pour *A. laniger* et 64% pour le cas de *L. mustelinus*), car le déplacement y est rapide par rapport aux branches obliques et horizontales. Les supports utilisés au cours du déplacement varient en fonction de l'espèce exemple *A. occidentalis* fréquente davantage le support à orientation oblique, et évitant d'utiliser le support de type vertical dans la forêt d'Ankarafantsika (WARREN en 1977)[66], et selon l'état de la forêt. A l'Ouest est caducifolié

Nos résultats sont ici différents des résultats obtenus à Mandena par RAMAROKOTO en 2004[47]. *A. laniger* à Mandena exploite davantage le support de type vertical pour chaque activité. A Mandena elle utilise en complément le support de type oblique et horizontal (environ 18% pour le type oblique et 25% pour le type horizontal). La différence entre ces résultats est due à l'état de la forêt, la forêt de Mandena est plus dégradée (on a peu de ramifications des arbres) qu'à Mantadia (moyennement dégradée). Les supports de type oblique et de type vertical sont appréciés par les membres des Indriidés, comme nous l'avons constaté dans cette étude *A. laniger* adopte le support oblique mais quelquefois exploite le support de type vertical lors du déplacement

IV-1-4 DIMENSION DES SUPPORTS

Les résultats de tableau 6, page 31 indiquent que les deux espèces diffèrent quant à l'utilisation des dimensions des supports pendant leurs différentes activités. En général les supports de large dimension sont les plus utilisés par les deux espèces, ceux de type petit sont rarement utilisés sauf pendant l'alimentation car ils consomment plus les feuilles immatures que les feuilles matures. En effet c'est au niveau de ces branches que les individus peuvent trouver facilement leur nourriture alors que les branches de grande dimension sont surtout utilisées pour les autres activités en particulier le déplacement.

L'utilisation des supports larges par ces deux espèces est en rapport avec la taille moyenne de leur corps.

A Mandena *A. laniger* préfère utiliser le support de type petit (67.5%) celui de type moyen est exploité secondairement (28%). Aucun support de type grand n'est utilisé (RAMAROKOTO en 2004)[47]. Alors que dans cette étude cette même espèce exploite le type large. Les types de ramification des plantes servent de support pour ce lémurien varient selon l'état de la forêt

IV-2 TERRITOIRE

D'après les résultats dans le tableau 8, page 35 les surfaces occupées par les deux espèces sont différentes. Le groupe de *A. laniger* est composé de trois individus occupe une surface légèrement supérieure à celle de *L. mustelinus*. Théoriquement, comme *L. mustelinus* est solitaire et *A. laniger* vit en groupe la surface occupé par *A. laniger* devrait être le triple de celle de *L. mustelinus*. Or les résultats de nos études montrent une différence de 0.10ha. Ceci peut être expliqué par le fait que *L. mustelinus* est un lémurien « sportif » alors que *A. laniger* est plutôt « paresseux ».

En comparant nos résultats à ceux obtenus sur les espèces frugivores comme *Varecia variegata* à Mantadia, ce dernier exploite un domaine vital plus vaste de 36.85 ha selon RANDRIAHAINGO (2011)[48]. Cet animal se déplace plus loin pour chercher la nourriture, par rapport aux espèces folivores. Etant donné que les fruits sont moins disponibles que les feuilles, alors animal frugivore se doit beaucoup de se déplacer.

Le tableau suivant montre la comparaison des domaines vitaux des quelques espèces de primates.

Tableau 9: Tableau comparatif des domaines vitaux de quelques espèces de lémuriens

Espèces	Territoire (ha)	Lieu	Auteurs
<i>Lemur catta</i>	96	Andringitra	RAKOTOARISOA[42]
<i>Eulemur fulvus</i>	20-100	Sainte Luce	ROWE (1996)[47]
<i>Eulemur collaris</i>	7,368-7,946		DAY S. R[10]
<i>Avahi laniger</i>	1,33	Mantadia	Présente d'étude
<i>L. mustelinus</i>	1,23	Mantadia	Présente d'étude

La superficie du territoire présente des variations selon les espèces de lémuriens. Ceci semble aussi être lié à la disponibilité des régimes alimentaires et à la répartition des espèces dans l'espace. La taille du groupe de *A. laniger* et de *L. mustelinus* par rapport aux espèces citées dans le tableau 8 ci dessus est petite alors son territoire n'a que moins de 2 ha.

CONCLUSION

Le présent mémoire concerne l'étude de deux populations d'espèce (*Avahi laniger* et *Lepiemur mustelinus*) de la famille des Indriidés et des Lepilemuridés). Ce sont des petits lémuriens exclusivement nocturnes occupant toute la partie Est de Madagascar. Les recherches se rapportant à ces petits lémuriens sont encore insuffisantes surtout pour le cas de *L. mustelinus*. En effet on s'est rendu compte qu'une compréhension de ses comportements et ses territoires semble être utile pour établir des projets de conservation de ces espèces. Cette étude s'est déroulée au mois d'Octobre-Décembre 2008 et Janvier-Février 2009, en saison chaude dans le Parc National de Mantadia, région d'Alaotra Mangoro, province de Toamasina.

Les résultats basés sur l'étude de deux espèces nous ont permis de conclure que :

- La dominance des activités diffère entre ces deux genres. Les Avahis dépensent plus de la moitié de leur temps au repos. Mais le *L. mustelinus* se déplace et se nourrit deux fois plus que l'*A. laniger*.

- La hauteur la plus adoptée par l'*A. laniger* pendant l'« alimentation » et l'« activité sociale » est plus de 15m alors que chez le *L. mustelinus* il est de 4 à 7m, pour le « repos » *L. mustelinus* préfère la hauteur un peu plus haute que l'*A. laniger* entre 8 à 15m et 4 à 7m pour *A. laniger*. Pendant le « déplacement », les deux espèces fréquentent presque le même niveau.

- Les formes de supports les plus exploitées par *A. laniger* sont les formes obliques pendant l'« alimentation », le « repos » et l'« activité sociale », alors que pour se « déplacer » il utilise surtout les supports à orientation verticale, c'est pourquoi que *A. laniger* est un lémurien sauteur vertical. Par contre pour le *L. mustelinus* pendant l'« alimentation » et « déplacement » le plus exploitée est les formes verticales, alors qu'il utilise surtout les supports à orientation oblique au cours de l'« activité sociale » et le « repos ».

- Les fréquences de la dimension des supports utilisés par les deux espèces pendant l'« activité sociale » sont différentes. *A. laniger* utilise la dimension moyenne, alors que la dimension large est adoptée par *L. mustelinus*. Pendant les

autres activités telles que l' « alimentation », le « déplacement » et le « repos », l'utilisation de la dimension des supports par les deux espèces est la même (large dimension pour le « déplacement » et le « repos » ; petite dimension pour l' « alimentation »).

➤ Les territoires de ces deux espèces présentent des surfaces très proches : 1,33 ha pour l'*A. laniger* et 1,23 ha pour le *L. mustelinus*.

Au cours de nos études ces deux espèces de lémuriens nocturnes respectent leurs habitudes en considérant leurs différentes activités ou mode de vie.

Pour terminer on peut dire que l'étude des comportements (alimentation, déplacement, repos et activité sociale), de l'habitat en fonction de la délimitation de la surface de territoire et des menaces de ces espèces s'avère nécessaire pour avoir les données de références du suivi écologique en vue d'une meilleure conservation de ces deux espèces. Le suivi écologique des espèces nocturnes joue un rôle important dans le programme de la conservation de ces lémuriens étant donnée leur sensibilité au changement de leur habitat de vulnérabilité. Les informations apportées par cette étude s'avèrent utiles pour combler la connaissance actuelle concernant ces deux espèces nocturnes et pour permettre d'envisager leurs capacités adaptatives.

RECOMMANDATIONS

D'après les études effectuées sur les deux espèces nocturnes *A.laniger* et *L.mustelinus* dans le Parc National de Mantadia, des mesures sont à prendre pour qu'il y ait pérennité des ces espèces dans la forêt.

Les informations issues de cette étude pourraient ainsi aider de trouver une meilleure politique de gestion pour la conservation de ces espèces. Ainsi, pour la préservation à long terme de ces espèces, ces informations permettront aux conservationnistes de réviser le statut de conservation et les risques d'extinction de ces espèces. De ce fait, des actions à long terme de conservation tant sur le plan pratique que scientifique doivent être entreprises pour sauvegarder ces espèces.

Sur le plan pratique, des campagnes de sensibilisation accentuées sur l'importance de la sauvegarde de ces espèces s'avèrent importantes. Il s'agit de vulgariser des informations sur ses rôles écologiques dans une forêt et aussi les bienfaits de sa sauvegarde sur la vie de l'homme comme par exemple le cycle de l'eau, de l'azote et du carbone qui sont d'une première importance. Ces informations sont encore ignorées par beaucoup de gens de la population riveraine.

Des formations des éducateurs environnementaux locaux par communauté seront nécessaires. Ceux-ci vont assurer le transfert des informations et la sensibilisation en permanence de la communauté riveraine.

Une éducation sexuelle plus adaptée aux jeunes, en collaboration avec les organismes non gouvernementaux concernés est importante pour limiter et réduire le taux de naissance qui ne cesse de s'accroître car plus la population se multiplie, plus les besoins en ressources naturelles et d'espace s'élèvent.

Sur le plan scientifique, la continuité des collectes de données sur les paramètres des suivis écologiques de ces espèces est importante pour connaître l'état de la population dans les années à venir.

Une étude de l'estimation de l'habitat et de la population viable ou la PHVA (Population and Habitat Viability Analysis) de ces espèces qui, sont déjà actuellement en danger critique d'extinction, est d'une première importance afin de mettre à jour son statut de conservation et de prévoir leur période d'extinction. Le but serait donc d'obtenir des informations sur le sort de ces espèces dans les années à

venir afin de trouver de meilleures stratégies pour sauvegarder cette richesse biologique sans égale.

Nous souhaitons que toutes les informations issues de ce travail servent au programme de protection et de conservation de ces espèces de lémuriens nocturnes dans le Parc National de Mantadia et dans tous les autres Parc de Madagascar.

De tels suivis écologiques notamment sur des espèces nocturnes revêtent d'une grande importance.

1) Généralement les scientifiques sont habitués à faire des recherches sur les diurnes plutôt sur les espèces nocturnes, au vu des différentes difficultés pendant la nuit, ce qui implique une certaine lacune au niveau des nocturnes, concernant leur densité réelle, leur territoire respective qui se chevauchent ou pas et leur mode de vie. Ce genre de suivi écologique nocturne permet de statuer réellement sur les espèces observées (statut UICN).

2) D'autre part, ce suivi nocturne enlève l'appréhension de la population riveraine sur certaine croyance, en effet la crédulité pourra entraîner une déforestation inconsciente.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ALBIGNAC R., (1981). Variabilité dans l'organisation territoriale et l'écologie de l'*Avahi laniger*.
2. ALTMANN J., (1974). Observational study of behavior: Sampling method; Behavior 49:227-265.
3. ANDRIANJAZALAHATRA L. T., (2002). Contribution à l'étude de la séparation écologique de trois lémuriens dans deux habitats différents de la forêt de littorale de Mandena, région de Fort- Dauphin : *Cheirogaleus sp.*, *Avahi laniger*, *Microcebus murinus*. Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences. Université d'Antananarivo.
4. ANDRIATSARAFARA F., (1988). Etude écologique de deux lémuriens sympatriques de la forêt sèche caducifoliée. Mémoire de DEA en Biologie Animal. Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
5. ASCOFF J., DAAN S., HONNA K. I., (1982). Zeitgebers, entrainment and masking: some unsettled question. Vertebrate circadian systems. I.A.J.D.S.G.G.A. (eds). Berlin, Springer- Verlag: P13-24.
6. BRITT A., (1997). Environmental influences on the behavioral ecology of the Black and Ruffed Lemur (*Varecia variegata*, Kerr1972). PHD Thesis, University of Liverpool.
7. CACOULLOUS T., (1996). Estimation of a multivariate density. Annals of the Institute of Statistical Mathematics 18:179- 189.
8. CARRAI V.; LUNARDINI A., (1996). Activity patterns and home range use of two groups of *Propithecus verreauxi* in the Kirindy forest. Primates report 46: 275-284.
9. CLUTTON-BROCKTH; HARVEY P., (1977). Primates' ecology and social organization Journal 2001 London 183:1-39.
10. DAY S. R., (2004). Contribution à l'étude comparative des activités intragroupe et intergroupe d'*Eulemur collaris* (E. Geoffroy, 1812) de taille différente dans la zone de conservation de sainte Luce FORT-DAUPHIN

-
- Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences. Université d'Antananarivo.
11. FLEAGLE J. G., (1999). Primate adaptation and evolution. Anthropologie. USA.
 12. FOWLER S.V., CHAPMAN P.D., CHECKLEY S., HURD M., MC HALE G., RAMANGASON J.E., RANDRIAMASY P., STEWART R., WALTERS and WILSON J.M., (1989). Survey Management Proposals for Tropical Deciduous Forest Reserve at Ankerana in Northern Madagascar. Biological Conservation: 47: 297-313.
 13. GANZHORN J.U., ABRAHAM J.P., RAZANAHOERA R. M., (1985). Soe aspect of the natural history and food selection of *Avahi laniger*. Primates 26 (4): 452-463.
 14. GANZHORN JU., (1988). Food Partitioning among Malagasy primates. Oecologia 75 : 436-450
 15. GANZHORN J. U. (1989) Niche separation of seven lemur species in the eastern rain forest of Madagascar. Oecologia 79:186,279
 16. GARBUTT N., (1999). Mammals of Madagascar. Yale, University Press. New Haven and London, 300.
 17. GEOFFROY I., (1851). Description de *Hapalemur griseus olivaceus* in Cat. Méth. Primates : 75
 18. GLANDER K. and Chapman C., (1991). Field methods for capture and measurement of monkey species in Costa Rica. Folia Primatologica. 57: 70-82.
 19. GOODMAN S., O'CONNER S., LANGRAND O., (1993). A review of predation on lemurs: Implications for the evolution of social behavior in small, nocturnal primates, Lemur Social Systems and their Ecological Basis, 51-66
 20. HARCOURT C. S., (1988). *Avahi laniger*. A study in Inactivity Primate Eye: 35: 9.
 21. HARCOURT C. S., (1991). Diet and Behaviour of a nocturnal lemur, *Avahi laniger*, in the wild Journal of Zoology, 223: 667-674.
 22. HERVIEU J., (1960). Notice sur les cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200.000. Feuille N°33 Brickaville-Moramanga. P ubl. I.R.S.M.

23. HLADIK, C.M. (1978). Adaptative strategies of primates in relation to leaf-eating. In, *The Ecology of Arboreal Folivores*, eds. Montgomery. Smithsonian Institution Press. Washington P: 373-395.
24. HUMBERT H., et COURS-DAME G., (1965). Carte Internationale du tapis Végétale de Madagascar CNRS/ORSTOM, Paris D(1): 41-47.
25. ISHAK B. WARTER S., DUTRILLAUX B., RUMPLER Y., (1992). Chromosomal Rearrangements and speciation of sportive lemurs (*lepilemur* species). *Folia Primatologica*. 58: 121-130.
26. KAPPELER P. M., (1991). Patterns of sexual dimorphism in body weight amount prosimian primates. *Folia Primatologica*. 57, 123-146
27. KINNAIRD M. F. 1996. Ecotourisme in the Tangkoko Dua Sudara Nature Reserve: opening pandora's box oryx 30. P:59-63
28. KLOPFER P. H., and JOLLY A., (1970). The stability of territorial boundaries in a Lemurs Troop. *Folia Primatologica*. 12: 199-208
29. KLOPFER P.H., BOSKOFF K. J., (1979). Maternal behaviour in prosimian. In Doyle G.A,
30. LEHNER P. N., (2003). Hand book of ethological method. Second edition. Cambridge University Press. 615p
31. MARTIN P., and BATTESON P., (1993). Recording methods. In *Measuring Behavior. An Introductory Guide*, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 84–100.
32. MARTIN RD., (1972). The study of Prosimian Behaviour 123-157. Academic Press, New York.
33. MILTON K., (1980). The foraging strategy of howler Monkeys: a stay primate economics.
34. MILTON K., MAY M. L., (1976). Body weighs diet and home range area in the primates *Nature* 258: 459-462.
35. MITTERMEIER R. A., TATTERSALL W.R., KONSTANT. MEYERS D.M., MASTR B., (2010). *Lemurs of Madagascar*. New York. Colombia University Press.
36. MOHR C. O., (1947). Table of equivalent populations of North American small mam- mals, *Amer, Midl, Nat*, 37: 223-49, 3figs.

37. NICOLL M.E., & LANGRAND O., (1989). Madagascar: Revue de la Conservation et des aires protégées. World Wide Fund for Nature (Formerly Worldwide Fund), Gland, Suisse. Xvii + 374 pp.,
38. OATES J. F., (1987). Food distribution and foraging behavior. Primates Society. In Smuts & al. Chicago, University of Chicago press: P 197-209.
39. OVERDORFF D. J., (1993). Similarities difference and seasonal patterns in the diets of *Eulemur rubriventer* and *Eulemur fulvus rufus* in the Ranomafana Park, Madagascar. International Journal of Primatology, 14 (5): 721-753.
40. PAGES-FEUILLADE., (1988) Modalité d'occupation de l'espace et relations interindividuelles chez un Prosimiens malgache (*Microcebus murinus*) Folia Primatologica 50 : 204-220
41. PARZEN E., (1962). On estimation of a probability density function and mode. The Annales of Mathematical Statistics 33:1065-1076.
42. PETTER J.J., ALBIGNAC R., and RUMPLER Y., (1977). Mammifères Lémuriens (Primates prosimiens). Faune de Madagascar N°44. ORSTOM-CNRS, Paris.
43. POWZYK J. A. (1997) The socio ecology of two sympatric *Indri*, *Propithecus diadema edwardsi* and *Indri indri* : Comparaison of feeding strategies and their possible repercussions on species- specific behavior. PHD. Thesis, Duke University, Durham, North Carolina
44. RAHELINIRINA M., (2002). Contribution à l'étude du rythme d'activité et alimentation de deux femelles de Microcèbes sympatriques (*Microcebus murinus* et *Microcebus ravelobensis*) au jardin botanique de la station forestier d'Ampijoroa Ankarafantsika Mahajanga Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique. Faculté des Sciences Université d'Antananarivo
45. RAKOTOARISOA J. V., (1999). Contribution à l'étude de l'adaptation des *Lemur catta* aux zones sommitales de la RN1 d'Andringitra Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique. Faculté des Sciences Université d'Antananarivo
46. RALISON N., (2001). Etude de comportement d'*Avahi laniger* (Gmelin, 1788), lémurien nocturne malgache dans la station forestière de Mandraka. Mémoire de fin d'étude. Ant: ESSA. Département des Eaux et forêts.

47. RAMAROKOTO R. E. E. F., (2004). Etude comparative des microhabitats des trois espèces de lémuriens dans deux habitats différents de la forêt littorale de Mandena, région de Fort- Dauphin : *Cheirogaleus sp.* *Avahi laniger*, *Microcebus murinus*. Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique. Faculté des Sciences Université d'Antananarivo
48. RANDRIAHAINGO H. N. T. (2010). Etude comparative des Comportements et de territoire de deux groupes de *Varecia variegata editorum* dans le Parc National de Mantadia. Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique. Faculté des Sciences Université d'Antananarivo
49. RAZAFIMAHAIMODISON J. C. (2004) Impact of habitat disturbance, including ecotourism activities on breeding behaviors and success
50. RAZAFIMANANTSOA L., (1998). Contribution à l'étude de l'utilisation des supports au cours du déplacement et de l'alimentation chez *Propithecus verreauxi verreauxi* et *Eulemur fulvus rufus*. Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique. Faculté des Sciences Université d'Antananarivo
51. RAZANAHOERA R. M., (1981). Les adaptations alimentaires comparant de deux lémuriens folivores sympatriques: *Avahi* (Jordan, 1834), *Lepilemur* (Geoffroy 1851), Unpublished PHD Thesis, University of Antananarivo, Madagascar.
52. RAZANATSILA G. X. (2010) MORPHOMETRIE DE *Propithecus edwardsi*, COMPORTEMENT ET ALIMENTATION DES FEMELLES ALLAITANTES-PARC NATIONAL RANOMAFANA. . Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique. Faculté des Sciences Université d'Antananarivo
53. RICHARD A., (1978). Behavioral variation. , A case study of a Malagasy Lemur. Lewis bury, Bicknell University press.
54. ROSENBLATT M., (1956). Remarks on some nonparametric estimates of a density function. The Annals of Mathematical Statistics 27:832-837.
55. ROWE N., (1996), the pictural guide to the living Primates.
56. RUMPLER, RAKOTOSAMIMANANA, (1972). Coussinets palmo-plantaires et dermatoglyphes de représentant de lémuriformes malgaches. Extrait du

- bulletin de l'Association des Anatomistes 56^{ème} Congrès Nantes 4-8 Avril 1971 N°154.
57. SCHULKE O. and OSTNER J. (1999). Predation on *lepilemur* by a Harrier Hawk and Implications for Sleeping Site quality. In *lemur news* 6. P5
 58. SOUTHWOOD T., (1966): Ecological Methods with Particular Reference to the study of Insect Populations; Chapman & Hall, London.
 59. STANFORD C. B., (1991). The capped langur in Bangladesh: Behavioral ecology and reproductive tactics *Primatologica*, 26.
 60. SUSSMAN R. W., (1972). An ecological study of two Madagascar Primates, *L. f. rufus* and *L. catta*. PHD Thesis, Duke University, 278p.
 61. SUSSMAN R. W., (1974). Ecologie de 2 espèces coexistantes de Lémur : *Lemur catta* et *Lemur fulvus rufus*. Bulletin de l'Académie Malgache, 52 (1-2) : 175-191.
 62. TATTERSALL I.,-In (1982): The primates of Madagascar. Colombia University Press, New-York, pp 250-263, 1982.
 63. THALLMANN U., and GEISSMAN T., (2000). Distribution and Geographic variation in the Western woolly Lemur (*Avahi occidentalis*) with Description of a New Species (*Avahi unicolor*). *International Journal of Primatologie*. 21:915-941.
 64. TOMBOMIADANA S., (1999). Contribution à l'étude du domaine vital et de l'alimentation d'*Eulemur .fulvus. rufus* (Audebert, 1800) dans la forêt dense de Kirindy, Morondava. Mémoire de DEA Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique. Faculté des Sciences Université d'Antananarivo
 65. VASEY N., (1997). Community ecology and behavior of *Varecia variegata rubra* and *Lemur fulvus albufrons* on the Masoala peninsula Madagascar. Anthropology. Washington.
 66. WARREN R. ; R. CROMPTON (1997) ; Habitat use and support preference of two free ranging salutory lemur (*Lepilemur edwardsi* and *Avahi occidentalis*.) *Journal of zoology* 241:325—341.
 67. WASER. (1977). Feeding, ranging and group size in the Mangabe *cercocebus albigena*. *Primate ecology: studies of feeding and ranging behavior in Lemurs, Monkeys and Apes*. In Clutton Brock TH. LONDON, Academic Press: 123

ANNEXE I

FICHE DE DONNEES

- Date : J/ M /A
- Heure :
- Climat
- Nombre d'individu dans un groupe:
- Activités : Alimentation : A; F ; Nature de la nourriture: Feuilles Autres
Type de nourriture : Feuilles: immature ou mature

Repos : R; R

Déplacement : D; T

Activité sociale: As.

- Hauteur utilisée par l'animal au cours de chaque activité.

Cinq niveaux de stratifications de la forêt ont été utilisées selon SUSSMAN en 1972, 1974

N1 : sur le sol (0m); **N2** :1-3m; **N3** :4-7m; **N4** :8-15m; **N5** : supérieure à15m

Niveau	Hauteur en (m)	Classification des strates
N1	H=0	Sol
N2	$1 \leq H < 3$	Couche arbustive
N3	$3 \leq H < 7$	Couche intermédiaire
N4	$7 \leq H < 15$	Couvert continu
N5	$H \geq 15$	Couche émergente

- Support utilisé par l'animal : Orientation et Dimension au cours de chaque activité.

Orientation du support utilise Selon BRITT en 1997, il y a trois type d'orientation : Horizontal Oblique et Vertical

Classe d'orientation du support	Orientation
Horizontal	]0 et 30°[
Oblique	]0 et 30°[
Vertical	]0 et 30°[

- Dimension du support utilisé. On a considéré les classes de diamètre

Classe de dimension de support	Dimension
Large	D>10cm
Moyenne	5<D<10cm
Petite	D<5cm

ANNEXE II: DONNEES CLIMATOLOGIQUES DE LA REGION MANTADIA DURANT 30ANS (1960-1990)

Source: Direction de la station Météorologie d'Analamazaotra et du service Météorologique d'Ampanzianomby –Antananarivo

Mois	Temperature (°C)			Précipitation (mm)	
	Min	Max	Moyenne	Moyennes	Nombre de jours
Janvier	16	26.1	21.1	342.6	20.5
Février	16.2	26.2	21.2	296.8	19.2
Mars	15.9	25.3	20.6	261.7	21.5
Avril	14.7	24.6	19.7	95.9	16.6
Mai	12.8	22.6	17.7	51.3	15.3
Juin	10.6	20.7	15.7	66.5	15.6
Juillet	10.2	19.5	14.9	99.7	19.6
Août	10.1	19.9	15	99	19.3
Septembre	10.6	21.5	16.1	44.5	12.6
Octobre	12.4	23.6	18	62.5	12.9
Novembre	14.2	25	19.6	118.3	14.8
Décembre	15.7	25.9	20.8	250.8	19.6
			Total	1789.6	207.5

T_{moyenne}=18,37°C

ANNEXE III: TABLEAUX COMPARATIFS DES DIFFERENTS TYPES DE RYTHME D'ACTIVITE DE DEUX ESPECES.

Tableau III-1: Activités pour une nuit d'*A. laniger* et de *L. mustelinus*

Heure	Espèce <i>A. laniger</i> .			Espèce <i>L. mustelinus</i>		
	Alimentation	Déplacement	Repos	Alimentation	Déplacement	Repos
[18-19h [		40mn (67)	20mn (33)		18mn (30)	42mn (70)
[19-20h [		41mn (68)	19mn (32)	13mn (22)	10mn (17)	37mn (62)
[20-21h [	01mn (02)	09mn (15)	50mn (85)	42mn (70)	03mn (05)	15mn (25)
[21-22h [	10mn (17)	32mn (70)	18mn (30)	34mn (57)	06mn (10)	20mn (33)
[22-23h [			60mn (100)	13mn (22)	20mn (33)	27mn (45)
[23-00h [			60mn (100)			60mn(100)
[00-01h [	07mn (12)	30mn (50)	23mn (38)		30mn (50)	30mn (50)
[01-02h [		20mn (33)	40mn (67)	12mn (20)	30mn (50)	18mn (30)
[02-03h [	08mn (13)	28mn (47)	24mn (40)	32mn (05)	11mn (18)	46mn (77)
[03-04h [	10mn (17)	38mn (63)	12mn (20)	32mn (53)	25mn (25)	13mn (22)
[04-05h [	22mn (38)	15mn (25)	23mn (38)		30mn (50)	30mn (50)

() : Valeur en pourcentage

Tableau III-3: Activités pratiquées par *Avahi laniger* et *Lepilemur mustelinus* pendant la période d'étude :

Genres	n	Alimentation	Repos	Déplacement	Activité sociale
<i>A. laniger</i>	8007	678min (08)	5228min(65)	2000min (25)	101min (01)
<i>L. mustelin</i>	5904	996min (17)	2609min(44)	1817min (31)	482min (08)

n : Effectif d'observation (mn) ; () : Valeur en pourcentage

Nom: RASOAMANARIVO
Prénoms: Voahangitiana Noeline
Adresse: Bloc 48D₁ Cité Universitaire Ambohipo
E-mail: rvoa14@yahoo.fr
Tel : 033 04 92 363

Titre du mémoire: Etudes des comportements et des territoires de deux espèces de lémuriens exclusivement nocturnes *Avahi laniger* (Gmelin, 1788) et *Lepilemur mustelinus* (Geoffroy, 1851) dans le Parc National de Mantadia (MADAGASCAR).

RESUME

Ce travail se rapporte aux études des comportements et des territoires de deux espèces de lémuriens exclusivement nocturnes: *Avahi laniger* & *Lepilemur mustelinus* dans le Parc National de Mantadia, dans la partie Est de Madagascar durant la période chaude (Octobre 2008 au Février 2009). Durant les observations, la méthode utilisée est le « Focal animal sampling ».

Les résultats obtenus indiquent qu'il y a une différence statistiquement significative entre les activités de *A. laniger* et de *L. mustelinus*. La fréquence de l'activité « alimentation » ne représente que 10% des activités chez *A. laniger*, il se nourrit avec le minimum de temps, ce qui semble se traduire par la consommation d'une faible quantité de nourriture. Par contre pour *L. mustelinus* l'activité « alimentation » a une proportion de 20%, c'est pourquoi il dépense 37% de temps de « déplacement » consacré à la recherche de nourriture. Alors que pour ce dernier activité « Repos » prédomine 68% pour *A. laniger* et 43% pour *L. mustelinus*. *A. laniger* presque au repos par rapport *L. mustelinus*. Les fréquences de la dimension et de l'orientation des supports au cours des différentes activités sont différentes pour les deux espèces. Pendant le déplacement *A. laniger* préfère les branches verticales en tant que sauteur verticale tandis que *L. mustelinus* à la fois verticale et oblique. La hauteur entre 4-7m est la plus adoptée par *A. laniger* pendant le repos et le déplacement et celle le niveau entre 8-15m pour *L. mustelinus*. La surface du territoire de ces deux espèces sont différents : 1.33 ha pour *A. laniger* et 1.23 ha pour *L. mustelinus*

Mots clés: Comportements ; Territoires; Activités ; Supports ; Substrats ; Lémuriens; Nocturnes; *Avahi laniger*; *Lepilemur mustelinus*; Parc National de Mantadia; Madagascar.

ABSTRACT

The present study relates to the ecological monitoring of two species of lemurs exclusively nocturnal: *Avahi laniger* & *Lepilemur mustelinus* in Mantadia National Park. Eastern forest of Madagascar It was made during the warm period (October 2008 to February 2009). The "focal animal Sampling" method was used during five months of study.

The results showed that the activity patterns of two species differed significantly. The frequency of the activity "food" accounts for respectively only 10% of all activities for *A. laniger*, it is nourished with the minimum of time, which seems to result in the consumption of a small quantity of food. 20% for the *L. mustelinus* this is why which he spends 37% of travel time. While resting activity is dominant 68% for *A. laniger* and 43% for *L. mustelinus*. *A. laniger* is always at rest to compare with *L. mustelinus*. The frequencies of the size and orientation of support during different activities are different for both species during the movement *A. laniger* prefers vertical branches because this animal is jumping vertical but *L. mustelinus* jump at vertically and diagonally. *A. laniger* spe

resting and traveling at height between 4-7m, and height between 8-15m for *L. mustelinus*. The home range size of the two species was different: 1.33 ha for *A. laniger* and 1.23 ha for *L. mustelinus*

Key words: Behavior, Activity, Territories; Lemurs; Nocturnal; support; *Avahi laniger*; *Lepilemur mustelinus*; National Park of Mantadia; Madagascar

Encadreur: Docteur Haingoson ANDRIAMIALISON