

	Pages
<b>SOMMAIRE</b>	<b>3</b>
<b>Resumé, Summary, Famintinana</b>	<b>3</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>I- Site d'étude.....</b>	<b>6</b>
I.1- Présentation du site.....	7
I.1.1- Situation géographique.....	8
I.1.2- Hydrographie.....	8
I.1.3- Topographie.....	9
I.1.4- Faune et flore.....	.....
I.1.5- Lieux sacrés .....	10
I.2- Climat.....	10
I.2.1- Température.....	12
I.2.2- Pluviosité.....	12
I.2.3- Diagramme ombrothermique de la station d'Anjozorobe.....	12
<b>II- Matériels et méthodes.....</b>	<b>12</b>
II.1- Matériels biologiques et leurs distributions géographiques.....	12
II.2- Méthodologie.....	42
II.2.1- Calendrier d'étude.....	42
II.2.2- Inventaire des Lémuriens dans le site d'Antsahabe Est.....	42
II.2.2.1- Etudes préliminaires: enquêtes, localisations des cris des <i>Indri indri</i> et utilisation des sentiers locaux.....	43
II.2.2.2- Etablissement des transects.....	53
II.2.3- Méthode de suivis des Primates Indriidae : méthode de « continuous focal sampling », vérification statistique des données.....	.....
II.2.4- Relation entre la zone fréquentée avec les DBH des arbres.....	.....
II.2.5- Détermination des domaines vitaux : utilisation de GPS, utilisation de SIG.....	.....
<b>III- Résultats et interprétations.....</b>	<b>.....</b>
III.1- Inventaire qualitatif des Primates d'Antsahabe Est et lieux de rencontres dans la forêt...	.....
III.2- Indriidae d'Antsahabe Est.....	.....
III.2.1- Particularités morphologiques des Indridés d'Antsahabe Est : <i>Indri indri</i> et <i>Propithecus diadema</i> .....	55
III.2.2- Recensement et distribution des Indridés : les domaines vitaux.....	55
III.2.3- Relation entre domaines vitaux et DBH des arbres.....	55
III.2.4- Activités des Indridés par saison.....	56
III.2.4.1- <i>Indri indri</i> .....	56
III.2.4.1.1- Activités générales des <i>I.indri</i> .....	56
III.2.4.1.2- Activités des <i>Indri indri</i> par saison dans la journée.....	57
III.2.4.2- <i>Propithecus diadema</i> .....	57
III.2.4.2.1- Activités générales de <i>Propithecus diadema</i> .....	57
III.2.4.2.2- Activités de <i>Propithecus diadema</i> par saison dans la journée.....	58
III.2.5-Comparaison des espèces de plantes consommées par <i>Indri indri</i> et <i>Propithecus</i> <i>diadema</i> .....	58
	58
	60
	61
	63
	63
	64
	65
	66

<b>IV- Discussions.....</b>	<b>54</b>
IV.1- Population des Primates.....	54
IV.2- Primates d'Antsahabe Est .....	54
IV.3- Situation des Indridés d'Antsahabe Est.....	55
IV.4- Morphologie d' <i>Indri indri</i> et <i>Propithecus diadema</i> .....	55
IV.5- Activités et domaines vitaux des Indridés.....	56
IV.5.1- Activités.....	56
IV.5.2- Les domaines vitaux .....	61
<b>Conclusion.....</b>	<b>62</b>
<b>Suggestions.....</b>	<b>64</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>65</b>

	3
	3
	19
	19
<b>Liste des tableaux:</b>	22
	23
Tableau 1: Occupation du sol dans le site d'Antsahabe Est.....	24
Tableau 2: Coordonnées GPS des extrémités de la forêt primaire d'Antsahabe Est.....	27
Tableau 3: Durée des observations pour chaque espèce étudiée.....	27
Tableau 4 : Liste des espèces de lémuriens recensés dans la forêt d'Antsahabe Est.....	30
Tableau 5: Comparaison entre <i>Indri indri</i> d'Andasibe et d'Antsahabe Est.....	
Tableau 6: Description de <i>Propithecus diadema</i> d'Antsahabe Est.....	34
Tableau 7: Distribution des groupes de <i>Propithecus diadema</i> et <i>Indri indri</i> dans les 4 zones...	35
Tableau 8a: Moyenne des DBH des arbres dans les zones fréquentées par les Indridés.....	
Tableau 8b: Moyenne des DBH des arbres dans les zones non fréquentées par les Indridés.....	37
Tableau 9: Pourcentage des activités chez <i>Indri indri</i> et test de Kolmogorov.....	
Tableau 10: Pourcentage des natures de supports fréquentés par <i>Indri indri</i> pendant le repos et test de Kolmogorov.....	38
Tableau 11: Pourcentage d'alimentation journalière chez <i>Indri indri</i> et test de Kolmogorov...	39
Tableau 12: Pourcentage des différentes strates exploitées par <i>Indri indri</i> lors de l'alimentation et test de Kolmogorov.....	40
Tableau 13: Pourcentage des types de branches fréquentés par <i>Indri indri</i> lors de l'alimentation et test de Kolmogorov.....	42
Tableau 14: Nombre d'espèces végétales consommées par <i>Indri indri</i> .....	45
Tableau 15: Proportion des parties végétales consommées par <i>I. indri</i> et test de Kolmogorov..	46
Tableau 16: Pourcentage des activités de <i>Propithecus diadema</i> et test de Kolmogorov .....	
Tableau 17: Pourcentage des types de supports fréquentés par <i>Propithecus diadema</i> pendant le repos et test de Kolmogorov.....	49
Tableau 18: Pourcentage d'alimentation journalière chez <i>P. diadema</i> et test de Kolmogorov...	
Tableau 19: Pourcentage des différentes strates exploitées par <i>Propithecus diadema</i> lors de l'alimentation et test de Kolmogorov .....	50
Tableau 20: Pourcentage des types de branches fréquentées par <i>Propithecus diadema</i> lors de l'alimentation et test de Kolmogorov .....	
Tableau 21: Nombre d'espèces végétales consommées par <i>Propithecus diadema</i> .....	
Tableau 22: Proportion des parties végétales consommées par <i>Propithecus diadema</i> et test de Kolmogorov.....	51

## Listes des figures:

Figure 1: Courbe de la température dans la région d'Anjozorobe.....	8
Figure 2: Diagramme ombrothermique de la station d'Anjozorobe.....	9
Figure 3: Histogramme répartition des diamètres des arbres dans les zones fréquentées par les Indridés.....	28
Figure 4: Histogramme de la répartition des diamètres des arbres dans les zones non fréquentées par les Indridés.....	28
Figure 5: Pourcentage d'observations des activités chez <i>I.indri</i> en saison froide.....	31
Figure 6: Pourcentage d'observations en activité chez <i>I.indri</i> en saison humide.....	31
Figure 7: Activités des <i>I.indri</i> dans la journée en saison froide.....	32
Figure 8: Activités des <i>I.indri</i> dans la journée en saison humide.....	32
Figure 9: Répartition journalière de l'alimentation des <i>I.indri</i> en saison froide.....	36
Figure 10: Répartition journalière de l'alimentation des <i>I.indri</i> en saison humide.....	36
Figure 11: Pourcentage des parties végétales consommées par <i>I.indri</i> en saison froide.....	41
Figure 12: Pourcentage des parties végétales consommées par <i>I.indri</i> en saison humide.....	41
Figure 13: Activités de <i>P.diadema</i> dans la journée en saison froide.....	43
Figure 14: Activités de <i>P.diadema</i> dans la journée en saison humide.....	43
Figure 15: Répartition journalière de l'alimentation de <i>P.diadema</i> en saison froide.....	47
Figure 16: Répartition journalière de l'alimentation de <i>P.diadema</i> en saison humide.....	47
Figure 17: Pourcentage des parties végétales consommées par <i>P.diadema</i> en saison froide.....	52
Figure 18: Pourcentage des parties végétales consommées par <i>P.diadema</i> en saison humide.....	52

## Listes des cartes

Carte 1: Localisation géographique de la forêt d'Anjozorobe.....	4
Carte 2: Localisation du site d'Antsahabe Est.....	5
Carte 3: Distribution géographique de <i>I.indri</i> et <i>P. diadema</i> dans l'île de Madagascar.....	11
Carte 4: Lieux de rencontres des Primates dans la forêt d'Antsahabe Est.....	21
Carte 5: Domaines vitaux des Indriidae dans la forêt d'Antsahabe Est.....	25

## Listes des annexes

Annexe 1: Moyenne des précipitations mensuelles, Station d'Anjozorobe Période 1961-1990. Et données des températures mensuelles, Station d'Anjozorobe Période 1961-1967	i
Annexe 2: Exemple d'une fiche de relevés de données de terrain.....	i
Annexe 3: Liste des espèces de plantes consommées par les deux Indriidae dans les deux saisons.....	ii
Annexe 4: Liste des espèces d'arbres à DBH $\geq 7$ utilisées par les deux espèces de Indriidae lors des différentes activités.....	iii
Annexe 5a: Classe moyenne des DBH correspondant à l'absence et présence des Indriidae dans l'ensemble des zones.....	iv
Annexe 5b: DBH des arbres dans les zones fréquentées par les Indriidae (zone A, B, C, D)....	v
Annexe 5c: DBH des arbres dans les zones non fréquentées par les Indriidae (zone A, B, C, D).....	v
Annexe 6: Tableaux montrant les activités des deux Indriidae dans la journée.....	vi
Annexe 7: Nature de supports fréquentés par les Indriidae pendant le repos.....	viii
Annexe 8: Durée total de chaque activité pendant les deux saisons d'observations.....	viii
Annexe 9: Les différentes strates, les différents niveaux exploités et les différentes parties consommées par les Indriidae pendant l'alimentation.....	ix

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

*I.indri* : *Indri indri*

*P.diadema* : *Propithecus diadema*

FADES : Fond d'Appui pour le Développement de l'Enseignement Supérieur

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

DBH : Diameter Breast Height

GPS : Global Positioning System

SIG : Système d'Information Géographique

PBZT : Parc Botanique et Zoologie de Tsimbazaza

KASTI : Komity miaro ny Ala Sy ny Tontolo Iainana

## RESUME

Ce travail a pour but d'inventorier les Primates et d'étudier quelques activités de deux espèces diurnes d'Indriidae: *Indri indri* et *Propithecus diadema*. L'étude a été réalisée dans le site forestier d'Antsahabe Est à Anjozorobe qui se trouve à 90 km au Nord Est d'Antananarivo. Ce site est couvert par la forêt tropicale humide de l'Est, mais d'altitude avec deux saisons distinctes : chaude et humide puis froide et relativement sèche. Les observations directes par la méthode des transects, et le suivi ont été utilisés sur 75 heures d'observations. Les résultats des observations ont montré que dix espèces de Primates sont présentes dans cette forêt: *Microcebus rufus*, *Cheirogaleus medius*, *Lepilemur sp.*, *Hapalemur griseus griseus*, *Eulemur fulvus fulvus*, *Eulemur rubriventer*, *Avahi laniger*, *Indri indri*, *Propithecus diadema* et *Daubentonias madagascariensis*. *I.indri* est une sous espèce mélancolique caractéristique de la forêt d'altitude et *P.diadema* a un pelage gris blanc et jaune orange variable selon les individus. Les résultats des suivis ont montré que le domaine vital relatif à un groupe d'*I.indri* correspond environ à 11,25 ha et 18,11 ha pour *P.diadema*. L'existence de chevauchement plus ou moins grand de territoire de ces Indridés est observée. Le repos dure plus longtemps dans la vie de ces deux espèces; *Indri indri* est strictement folivore et il consomme plus les jeunes feuilles que les feuilles matures et *Propithecus diadema* est folivore/frugivore. Beaucoup de menaces ont été décelées sur les Primates dans ce site forestier. Le classement de la forêt d'Antsahabe Est en un site protégé s'avère très urgent.

**Mots clés :** Madagascar, Province d'Antananarivo, Forêt primaire d'Anjozorobe-Antsahabe Est, Primates, Indriidae, *Indri indri*, *Propithecus diadema*.

## SUMMARY

This work aims at inventorying Primates and studying some activities of two diurnal species of Indriidae: *I.indri* and *P.diadema*. The survey was carried out in the forest site of Antsahabe (Anjozorobe), about 90 km north of the capital Antananarivo. This site is covered by the humid tropical forest of the East. The humid tropical climate of altitude reigns in this forest with two distinct seasons: hot and humid then cold and relatively dry. The direct observations by the method of the transects, and the follow-up has been used on 75 hours of observations. The results of the observations showed that ten species of Primates were inventoried in this forest: *Microcebus rufus*, *Cheirogaleus medius*, *Lepilemur sp.*, *Hapalemur griseus griseus*, *Eulemur fulvus fulvus*, *Eulemur rubriventer*, *Avahi laniger*, *Indri indri*, *Propithecus diadema* and *Daubentonias madagascariensis*. *I.indri* in one coins species characteristic "mélancolique" of the altitude forest and *P.diadema* has fur gray white and yellow orange variables according to the individuals. The results of follow-ups showed that the relative vital domain of a group of *I.indri* was about 11,25 ha and about 18,11 ha for *P.diadema*. The existence of overlapping territory of these Indriidaes is observed, rest lasts the longest time in the life of these two species, *I.indri* was strictly flavorous and consumed more young leaves than old leaves, and *P.diadema* is folivorou/frugivorou. In the forest site, Primates are under threats. Thus, Antsahabe forest needs to be preserved urgently.

**Key words:** Madagascar, Province of Antananarivo, primary forest of Anjozorobe-Antsahabe Est, Primates, Indriidae, *Indri indri*, *Propithecus diadema*.

## FAMINTINANA

Mba hahafantarana ny karazana gidro misy sy hahalalana ny fomba fiainan'ny fianakavian'ny "Indriidae" roa mavitrika amin'ny andro atoandro: Amboanala (*Indri indri*) sy Simpona (*Propithecus diadema*) no tanjona amin'ity fikarohana ity.

Sivifolo km avaratra atsinanan'Antananarivo no misy ny ala voajanaharin'Antsahabe Atsinanana-Anjozorobe izay nanaovana ny fikarohana. Toe-tany mafana sady mando lava fahita amin'ny faritra atsinanan'ny Nosy no mandrakotra io toeram-pikarohana io, ary mizara ho vanim-potoana roa miavaka tsara dia ny vanim-potoanan'ny rotsak'orana izay mafana ary ny vanim-potoana mangatsiaka. Fomba roa no nampiasaina tamin'ny fikarohana natao dia ny: fijerena mivantana ireo karazana gidro rehetra misy sy ny fanaraha-maso ny fomba fiainan'ireo karazana "Indriidae" roa izay naharitra 75 ora.

Ny valin'ny fijerena mivantana no nahafantarana fa misy karazana 10 ireo gidro hita ao anaty ala voajanaharin'Antsahabe dia ireto avy: Tsidy (*Microcebus rufus*), Matavirambo (*Cheirogaleus medius*), Tsidika (*Lepilemur* sp.), Kotraika (*Hapalemur griseus griseus*), Varika (*Eulemur fulvus fulvus*), Barimaso (*Eulemur rubriventer*), Fotsife (*Avahi laniger*), Amboanala (*Indri indri*), Simpona (*Propithecus diadema*), ary ny Aye-Aye (*Daubentonia madagascariensis*). Saika mainty be ny volon'ny Amboanala, izay loko mampiavaka io karazana gidro iray io hita amin'ny ala avo toerana toa an'Anjozorobe. Ny Simpona kosa dia volon-davenona manopy fotsy sy volom-boasary manopy mavo ny volony ary miovaova arakaraky ny biby tsirairay.

Ny valin'ny fanaraha-maso ny fomba fiainan'ireo karazana gidro roa kosa no nahafantarana fa mirefy 11, 25 ha ny velarana anatanterahan'ny andian'Amboanala iray ny fomba fiainany sy fivelomany, ary mirefy 18, 11 ha kosa io velarana io ho an'ny andian'ny Simpona iray. Hita arak'izany fanaraha-maso izany fa misy ampahany mifanitsaka ireo velarana ireo. Ny fialantsasatra no maharitra fotoana ela indrindra eo amin'ny fiainan'ireo karazana gidro roa ireo, tsy nihinana afa –tsy ravin-javamaniry ny Amboanala indrindra fa ny ravina tanora fa sady nihinana ravi-javamaniry no nihinana voan-javamaniry kosa ny Simpona.

Maro ny fijaliana mianjady amin'ny gidro ao anatin'ny ala voajanaharin'Antsahabe, ka ilaina arak'izany ny mba hahatonga haingana an'Antsahabe ho faritra arovana.

**Teny misongadina:** Madagasikara, Faritanin'Antananarivo, Ala voajanaharin'Anjozorobe-Antsahabe Atsinanana, Gidro, "Indriidae", Amboanala, Simpona.

## INTRODUCTION

Madagascar, comme plusieurs pays tropicaux est confronté aux problèmes de conservation de leur biodiversité à cause de la destruction continue de leurs habitats naturels. Face à cette situation, le présent sous- projet : (Fond d'Appui pour le Développement de l'Enseignement Supérieur), portant le n° SPO1v1\_05 et intitulé, « SITE FORESTIER D'ANJOZOROBE : DOMAINE DE RECHERCHE ET FORMATIONS UNIVERSITAIRES POUR LA CONSERVATION, LE DEVELOPPEMENT ET L'ECOTOURISME » du Projet FADES/CRESED II-3046 MAG de la Banque Mondiale a pris la décision d'étudier la forêt d'Antsahabe Est à Anjozorobe afin de prendre des mesures de conservation en accord avec la population locale. Le but de notre sujet est de connaître et conserver les Primates dans cette forêt.

La faune des Primates de Madagascar est 100 % endémique. La superficie considérable de l'île (580000 km<sup>2</sup>), son passé géologique, son relief et son climat sont des facteurs qui ont contribué à une diversification de la faune et au très haut degré d'endémisme des espèces.

Pour ne parler que des Lémuriens, aucun autre pays au monde n'abrite un taux d'endémicité aussi élevé que Madagascar (100%) devant l'Indonésie (55,9%) et le Brésil (44,9%) (MITTERMEIER et al. 1994). Ces Lémuriens malgaches sont étroitement liés à la forêt, cependant, suite à la déforestation, 34% de ces espèces sont considérés comme gravement menacées et les lémuriens sont tous vulnérables (IUCN, 2001).

Tous les Lémuriens sont menacés par la dégradation de leur habitat qui est la forêt naturelle. La forêt d'Anjozorobe est une forêt relique de la Province d'ANTANANARIVO. Sur les Hautes Terres Centrales, peu de forêts contiennent autant d'habitats naturels (GOODMAN S.M. et RAKOTONDRAVONY D., 1996). Toutefois à notre époque, il est souvent difficile d'arriver à la protection de la forêt primaire avec les problèmes économiques et sociaux, qui de plus, se basent sur des usages traditionnels. En outre, la démographie croissante de la population a un impact écologique direct sur l'écosystème forestier.

Selon les enquêtes préliminaires, les Primates dans le site d'Antsahabe Est sont menacés par :

- la coupe de bois par les villageois pour les besoins ponctuels comme pour la confection de joug pour charrette et/ou pour l'armature des maisons d'habitation.
- la présence des villageois chasseurs nocturnes dans la forêt.

- les transporteurs et les exploitants forestiers qui traversent la forêt avec des camions et ramassent les bois coupés illicitement à Antsahabe.

- les passages de nombreux collecteurs pédestres à travers la forêt pour aller de la région d'Anjozorobe vers Moramanga et vice versa ; ceux-ci chassent les lémuriens, en particulier les Indris, à coups de bâtons et de jets de pierres.

Tous ces problèmes entraînent alors des conséquences néfastes sur les Primates.

En vue de la préservation de ces Lémuriens, l'objet du présent mémoire consiste à faire un état Zéro de leurs populations avant d'instaurer un plan programme pour leur conservation, pour d'éventuels recherches puis pour l'écotourisme.

Ainsi les objectifs spécifiques sont : inventaire et localisation des espèces dans le site, recherche des domaines vitaux des Indriidés, et suivis de leurs comportements en fonction de la physionomie de la forêt et des saisons.

Le présent mémoire comporte quatre grandes parties :

- Une étude descriptive du milieu et du site d'étude dans la première partie.
- La deuxième partie traitera les méthodes utilisées pour l'inventaire et le suivi des animaux, pour la localisation des domaines vitaux et les études de leurs habitats.
- Dans la troisième partie, les résultats seront analysés et interprétés selon les saisons et l'état de la forêt.
- On discutera dans la quatrième partie des données obtenues.

La conclusion générale parlera des problèmes de conservation des Lémuriens dans cette région, son avantage du point de vue site écotouristique et de certaines recommandations qui pourraient être utiles dans la planification des programmes de conservation du site forestier et du développement de l'écotourisme.

## CHAPITRE I : SITE D'ETUDE

### I.1 PRESENTATION DU SITE D'ANTSAHABE EST

#### I.1.1 -Situation géographique

La forêt d'Antsahabe Est se trouve dans la sous-préfecture d'Anjozorobe (carte n°1 Page 4) et cette dernière se trouve au Nord-est de la ville d'Antananarivo. Le site d'étude se trouve dans le Fokontany d' Antsahabe à 6 km à l'Est de la ville d'Anjozorobe, celle-ci se situe sur la Route Nationale n°3 (RN3) à 90 km de la Capitale (carte n°2 page 5).

Le Fokontany d'Antsahabe Est renferme 6 hameaux : Antsahabe, Ambohinaza, Vohitrimbolo, Ambodipaiso, Ravoandrina, et Soamahatazana.

Cette forêt primaire est délimitée virtuellement par les villageois du Fokontany, a une superficie de 538,867 ha soit 25,59 % de la surface totale du Fokontany (VOLOOLONIRAINY R., 2003) (tableau n°1) et avant d' y entrer, une forêt de reboisement de 392,193 ha (soit 18,62 %) constituée principalement d'*Eucalyptus*, de *Pinus*, et une savane traverse la forêt naturelle.

**Tableau n°1:** Occupation des sols dans le site d'Antsahabe Est

Type d'espace	Superficie en Ha	Pourcentage
- Forêt naturelle	538,867 Ha	25,59 %
- Forêt dégradée	38,107 Ha	1,80 %
- Savoka	56,040 Ha	2,66 %
- Savane	784,566 Ha	37,26 %
- Reboisement	392,193 Ha	18,62 %
- Rizièrre et/ou bas-fond	295,641 Ha	14,04 %

Source : D'après carte (VOLOOLONIRAINY R., 2003)

La forêt est délimitée par les coordonnées géographiques suivantes

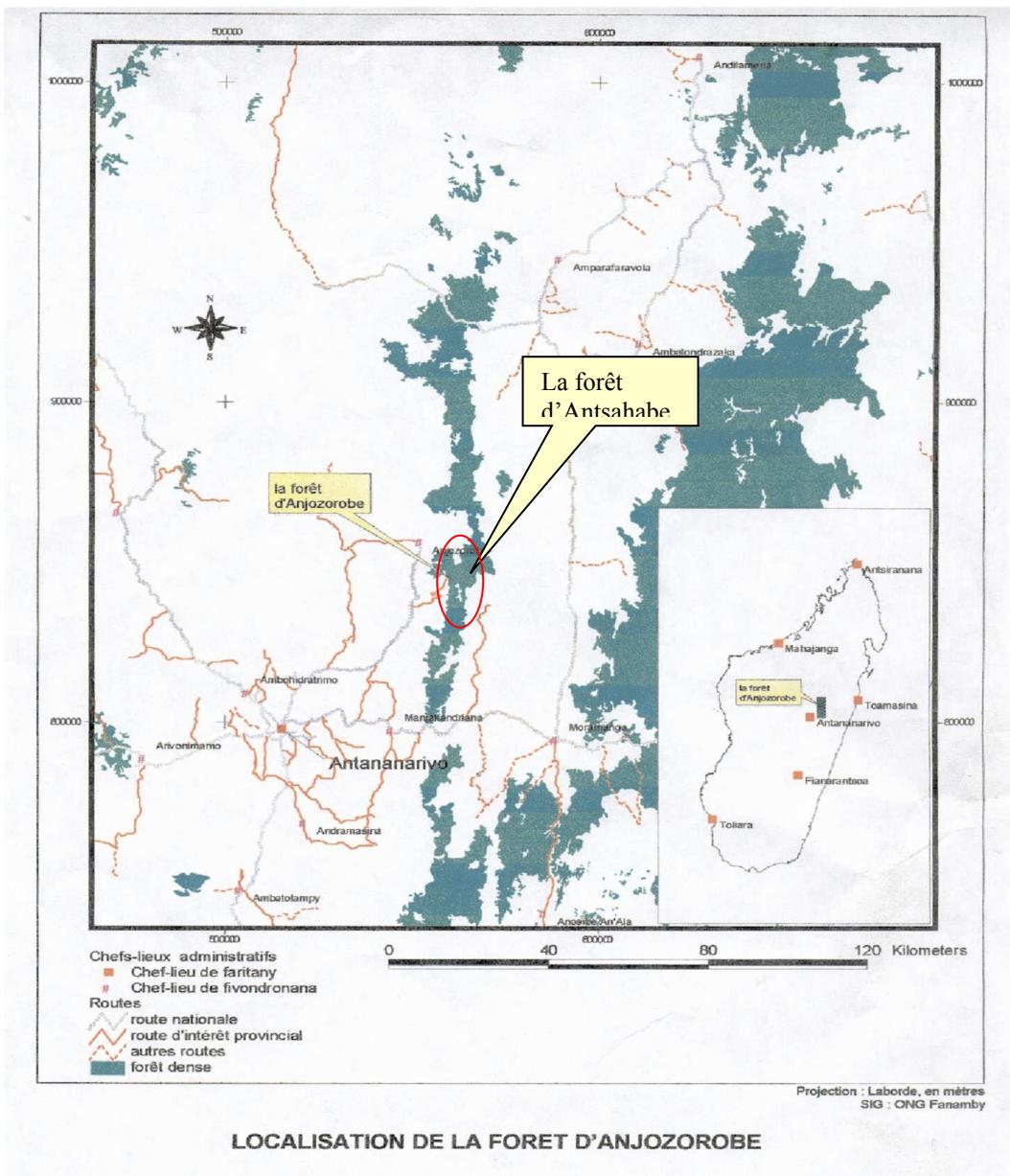
**Tableau n°2:** Coordonnées GPS des extrémités de la forêt primaire d'Antsahabe Est

Délimitations Coordonnées	Est	Ouest	Nord	Sud
Latitude Sud	18°24'689	18°24'563	18°24'065	18°25'400
Longitude Est	47°57'075	47°56'368	47°56'192	47°56'820
Altitude	1471 m	1225 m	1328 m	1246 m



**Carte 1 :** Localisation géographique de la forêt d' Anjozorobe.

Source : Union Internationale pour la Conservation de la Nature (1992)



Carte n°2 : Localisation de la forêt d'Antsahabe

Source : FANAMBY, 2000

Réactualisé par RAKOTOMAHAFALY, H.G., 2004

### **I.1.2- Hydrographie**

Le fleuve Mananara qui est un affluent de la Betsiboka traverse la région d'Anjozorobe. Son affluent Sahandahy longe la forêt d'Antsahabe Est d'où au moins trois cours d'eau prennent source dans la forêt elle-même, ce sont : Andriankely, Andreba et Andasinimila (carte n°4 page 21). L'encaissement des vallées de ce réseau hydrographique est assez prononcé. Les bas-fonds sont étroits.

### **I.1.3- Topographie**

Sur 538,867 ha de la forêt naturelle, de nombreux sommets et vallées constituent des grandes dénivellations allant de 1224 m à 1500 m. Exemple: entre le sommet d'Afatrapeo et la vallée voisine d'Amoronimianavaratra, il y a une dénivellation de 234 m sur une distance de 319,6 m à vol d'oiseau.

La forêt est caractérisée par des versants à pentes fortes, supérieures à 50% en général. C'est un relief propice pour la formation de « lavaka » dès que la couverture forestière est arrachée.

### **I.1.4- Faune et flore**

#### **Faune :**

Concernant la richesse faunistique de la forêt d'Antsahabe Est, cette forêt est riche en biodiversité faunistique. Ainsi, dans les différents groupes étudiés par le sous projet SPO1v1\_05, de nombreuses espèces endémiques locales et régionales, à propos des Poissons, Ecrevisses, Reptiles et Amphibiens, des Oiseaux, des Micromammifères, des Chiroptères ont été trouvé dans ce site forestier.

#### **Flore :**

La forêt d'Antsahabe Est est un carrefour biogéographique où coexistent des espèces végétales de l'Est et du Centre de Madagascar, ainsi que des espèces de montagnes et de plaines (WALTER J.M.N., 2003).

La formation forestière est une forêt dense humide de moyenne altitude d'environ 1500 m. C'est une forêt à mousses et à sous-bois herbacés (PERRIER de la BATHIE, 1921) ou forêt dense ombrophile de l'étage de moyenne altitude (HUMBERT, 1965). Cette forêt fait partie de la forêt dense humide sempervirente de moyenne altitude de la série à *Tambourrissa* (MONIMIACEAE) et *Weinmania* (CUNONIACEAE), (FARAMALALA M.H., 1988).

La végétation de cette forêt est stratifiée avec de grands arbres atteignant plus de 20 m. La cime des arbres est peu jointive. L'abondance des épiphytes est très remarquable dans la formation végétale : mousses, fougères, orchidées.

Mais actuellement cette forêt est « écrémée » par la population locale qui vient chercher les plus grands arbres. Selon (FARANIRINA et al, 2002) la formation végétale présente 5 aspects suivant leur état de dégradation :

- Des surfaces de forêts climaciques ou forêts apparemment intactes, s'observant dans la partie nord (Afatrapeo) et sud (Andohanandreba).
  - Des surfaces écrémées ou plus ou moins intactes ayant fait l'objet d'exploitation sélective (écremage), couvrant des surfaces plus ou moins vastes.
  - Des surfaces dégradées ou forêts secondaires après un passage de feu dont la surface totale est de 38,107 ha (VOLOLONIRAINY R., 2003).
  - Des formations marécageuses dans les vallées forestières occupant une place importante. Ces dernières peuvent se présenter sous forme de savanes marécageuses à CYPERACEAE ou sous forme de marécages primaires (FARANIRINA et al, 2002).
  - Des forêts de reboisement des années 1980 de 392,193 ha (VOLOLONIRAINY R., 2003) jouxtant les forêts naturelles ou sont enclavées dans le site forestier lui-même.
  - Des formations graminéennes recouvrant de grandes superficies en dehors de la forêt.
- Aucune étude de cette forêt d'Antsahabe Est n'a été effectuée avant ce sous projet.

### **I.1.5- Les lieux sacrés**

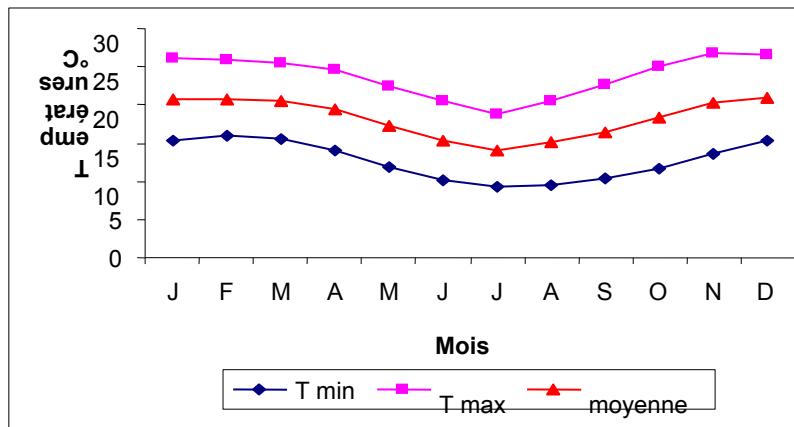
Plusieurs points du site forestier sont soit, des sommets sacrés appelés « Doany » réservés aux prières au Dieu « zanahary » et aux ancêtres : exemples : sommet d'Afatrapeo, soit des chutes d'eau pour les bains sacrés de purification appelés « Riana Masina », soit des lieux de rites constitués par quelques vieux tombeaux sur les sommets tel par exemple Ampasandramanarabe.

## **I.2- CLIMAT**

Toutes les données climatiques dans cette étude proviennent de la Direction de la Météorologie Nationale d'Ampandrianomby, relevées entre 1961-1967 à la station météorologique d'Anjozorobe qui se trouve entre 18°24' Latitude Sud et 47°53' Longitude Est, à 1240 m d'altitude (annexe1).

### I.2.1- Température

La température moyenne annuelle est de 18,29°C. Le mois le plus froid est le mois de juillet (14,1°C) et le plus chaud est le mois de décembre (20,9°C), soit une amplitude thermique annuelle de 6,8°C.



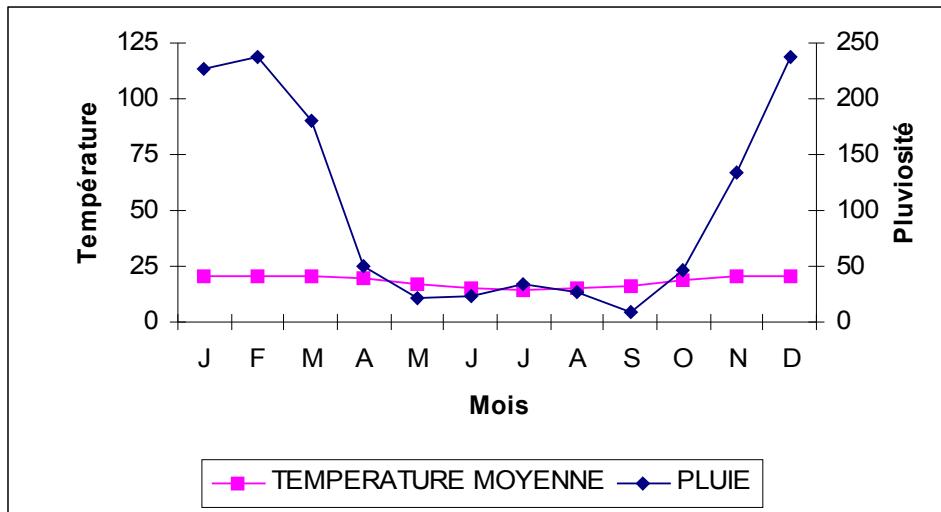
**Figure n°1** : Courbe des températures des moyennes mensuelles dans la région d'Anjozorobe  
Source : Direction de la Météorologie Nationale d'Ampandrianomby (1961-1967).

### I.2.2- Pluviosité

La pluviométrie est de 1226,3 mm répartie sur 119 jours. Les mois les plus arrosés sont les mois de novembre à mars avec un maximum de 237 mm en décembre, et les moins pluvieux de mai-juin à octobre avec un minimum de 50,3 mm en septembre.

Le diagramme ombrothermique est tracé, selon la formule  $P= 2T$  en ordonnées où P est la pluviosité mensuelle et T la température moyenne mensuelle, et les mois en abscisses.

### I.2.3- Diagramme ombrothermique de la station d'Anjozorobe



PERIODE

SECHE

**Figure n°2:** Diagramme ombrothermique de la station d'Anjozorobe

D'après ce diagramme ombrothermique, la région présente deux saisons bien distinctes à savoir la saison chaude et pluvieuse d'octobre à avril environ 7 mois et la saison froide qui se situe entre les mois de mai et octobre environ 5 mois et particulièrement sèche: mai-juin et septembre. Toutefois au milieu de la saison sèche, une petite période en juillet et août présente une saison assez humide, due aux crachins d'hiver des alizés.

Anjozorobe présente alors un climat proche de celui de l'Est : « Climat tropical humide » mais d'altitude.

Donc le site forestier d'Antsahabe Est est caractérisé par une forêt humide d'altitude, une hydrographie dense, une topographie caractérisée par des reliefs très accidentés, difficilement accessible. Mais, c'est encore une forêt en grande partie primaire, très riche en biodiversité et protégée par son caractère « sacré » pour les villageois d'Antsahabe Est.

## CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES D'ETUDE

### II.1- MATERIELS BIOLOGIQUES : les Primates

Dans la forêt de Madagascar, les Primates sont représentés par le Sous-ordre de STREPSIRHINI, par l'Infra ordre de LEMURIFORMES. Les lémuriens comprennent 5 Familles qui sont celles des : CHEIROGALEIDAE, MEGALADAPIDAE, LEMURIDAE, INDRIIDAE et DAUBENTONIIDAE.

Toutes ces familles sont présentes dans la forêt d'Antsahabe Est, mais la Famille qui est la plus intéressante dans ce travail est la Famille des INDRIIDAE représentée par deux espèces diurnes *Indri indri*, GMELIN 1789 appelé Babakoto ailleurs et Amboanala à Antsahabe Est, et *Propithecus diadema*, BENNETT 1832 appelé Simpona ailleurs et à Antsahabe Est.

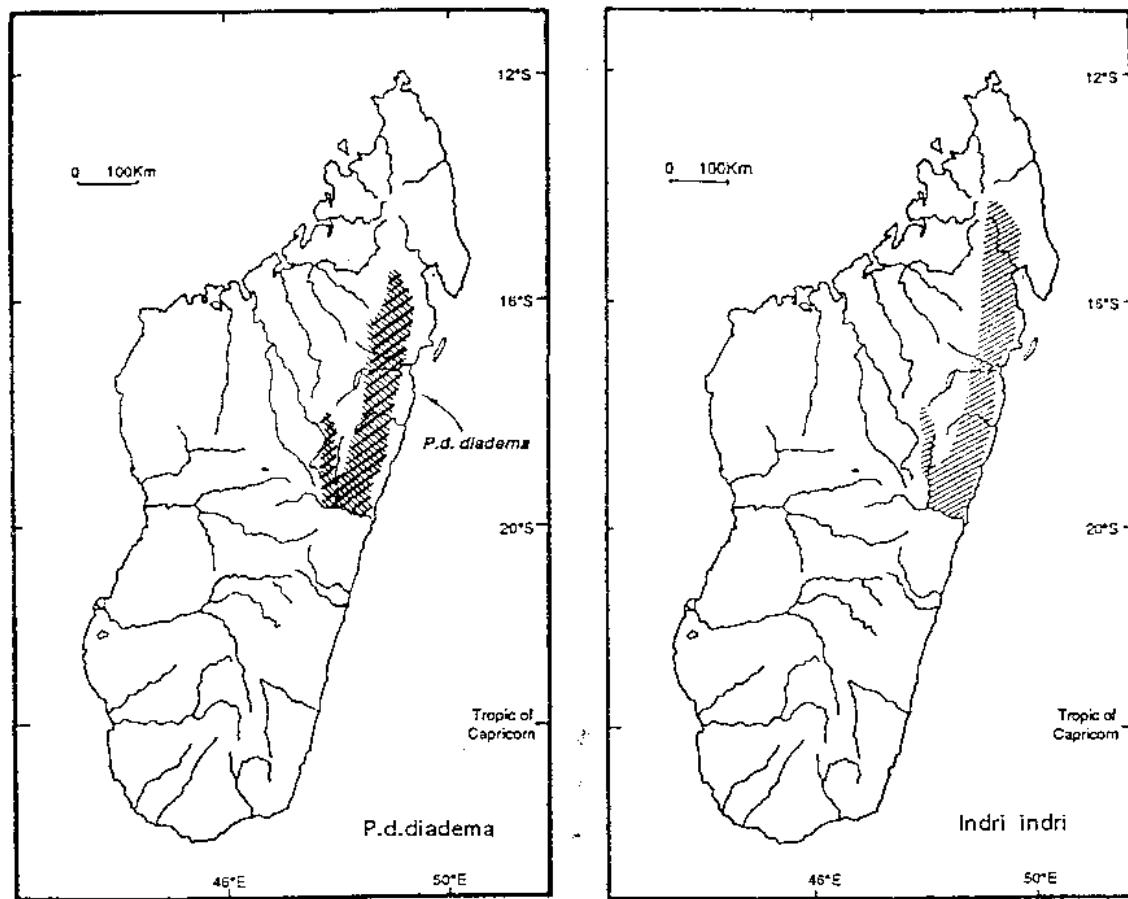
La distribution géographique de ces espèces étudiées :

*Indri indri* est présente dans la forêt humide de l'Est de Madagascar à partir du sud de la Rivière de Bemarivo près de Sambava, jusqu'au Nord de la rivière de Mangoro près de Mananara mais absente dans la presqu'île Masoala. Ils peuvent vivre dans les zones montagneuses jusqu'à une altitude de 1500 m (carte n°3 page 11), mais on les rencontrait jadis aussi à faible altitude sur les premières collines à la limite de la forêt côtière, et même en bordure de la côte (PETTER et al, 1977 ; TATTERSALL, 1982).

Les sous espèces mélaniques d'Indris se trouvent d'une part à Anjanaharibe-Sud dans la Réserve spéciale d'Anjanaharibe-Sud (THALMANN et al, 1993) qui se situe à l'Ouest du bassin d'Andapa (dans le Province d'Antsiranana). La forêt de cette Réserve Spéciale est une forêt humide de 500-2064 m d'altitude (GOODMAN S.M., 1994) et d'autre part à Anjozorobe.

*Propithecus diadema* est présente dans la forêt primaire de l'Est, à partir de la rivière de Mangoro au Sud et jusque à près de Maroantsetra au Nord (PETTER et al, 1977 ; TATTERSALL, 1982). Cette espèce a été observée aussi à Analamazaotra (Périnet Andasibe) (POLLOCK, 1979a).

La carte n°3 montre la distribution géographique de ces deux espèces d'Indriidae.



**Carte n°3** : Distribution géographique des *Indri indri* (à droite) et *Propithecus diadema* (à gauche) dans l'Ile de Madagascar (POWZYK J.A., 1997).

## II.2- METHODOLOGIE

### **II.2.1- Calendrier d'étude**

Deux périodes d'observations ont été choisies : l'une pendant la saison des pluies de moussons : janvier à mars 2003 et l'autre pendant la saison froide d'alizés : mai 2003. Une reconnaissance du milieu d'étude a été effectuée en octobre 2002.

Chaque période d'étude a duré un peu plus d'1 mois, le nombre total de jours d'observations est de 80 jours.

### **II.2.2- Inventaire des lémuriens dans le site d'Antsahabe Est**

#### **II.2.2.1- Etudes préliminaires : enquêtes, localisations des cris d'*Indri indri*, et utilisation des sentiers locaux**

Le livre « Lemurs guide of Madagascar » (MITTERMEIER et al, 1994) a été utilisé pour les enquêtes auprès des villageois d'Antsahabe Est, afin d'avoir des informations sur les Lémuriens existant. Ces enquêtes permettent la connaissance des endroits où se trouve l'animal dans la forêt afin d'obtenir des renseignements sur la présence et l'absence de telle ou telle espèce.

La localisation des cris caractéristiques d'*I.indri* a été pratiquée pour les localiser : une fois les cris entendus, on se dirige vers eux sans utiliser les sentiers forestiers.

Des études préliminaires, ont permis de localiser à peu près sur carte les endroits fréquentés par les animaux pour les éventuels suivis, et pour ces derniers, les sentiers des villageois ont été utilisé mais quelques transects doivent aussi fabriqués.

#### **II.2.2.2- Etablissement des transects**

Après avoir repéré les endroits fréquentés habituellement par les animaux, des transects parallèles à la direction des sentiers locaux ont été tracés dans la forêt. Transects et sentiers d'études sont marqués tous les 25m à l'aide des rubans en plastique (flag) colorés.

Au total, le travail a été fait sur 19 pistes. Notons que le tracé de nouvelles pistes (ou sentiers) ont été prudemment faites de manière à ne pas abîmer l'écosystème forestier.

Dans chaque site d'étude, les pistes mesurent 300 à 1000m de longueur suivant le nombre des vallées et des crêtes traversées. En général, la piste a été abandonnée quand celle-ci coupe des vallées trop escarpées.

Ainsi nous avons pu faire plus ou moins aisément l'inventaire des primates nocturnes et diurnes.

Il ne fait finalement qu'un inventaire qualitatif des espèces. L'inventaire quantitatif a été commencé mais abandonné car les animaux étaient très craintifs, et les observateurs n'étaient pas suffisamment nombreux pour effectuer les comptages convenablement.

La méthode de capture et marquage n'a pas pu être utilisée étant donné la sensibilité des relations avec les villageois et le manque de matériel. D'ailleurs, l'utilisation des colliers est évitée car elle constitue toujours un inconvénient sur la santé des animaux, en particulier pour les Primates d'Antsahabe Est qui se trouvent déjà dans un état de stress permanent.

Seule la méthode à vue sur les lignes des transects, a été utilisée pour le recensement qualitatif et quantitatif des animaux.

Pour le suivi, la méthode suivante a été menée :

### **II.2.3- Méthode de suivi des Primates Indriidae**

Les travaux ont été focalisés sur deux espèces de lémuriens qui nous paraissaient les plus intéressantes sur le plan scientifique et écotouristique : *Indri indri* et *Propithecus diadema*. L'individu ou le groupe ainsi rencontré est suivi pendant un certain temps jusqu'à ce qu'il le perde de vue. Cela peut durer de 1/4 d'heure à quelques heures. Le groupe est perdu soit parce qu'il a effectué un long déplacement dû à notre présence, soit que l'accès aux pistes des suivis est trop escarpé à cause des grandes dénivellations dans les vallées.

Le groupe une fois perdu, la recherche de celui-ci continue soit le même en contournant la vallée soit un autre. Comme le but est d'obtenir des données sur l'espèce, les comportements sont notés continuellement quel que soit le groupe rencontré.

La méthode des suivis des animaux utilisée est la : méthode de « continuous focal sampling » (MARTIN P. et P.BATTESON, 1993), où le suivi des activités des animaux se fait de manière continue. Cette méthode permet de considérer la durée de chacune des activités principales des Indriidés.

Les activités des deux espèces d'Indriidae *Indri indri* et *Propithecus diadema* ont été enregistrées. Ces espèces vivent en groupe de 2 à 5 individus pour les Propithèques et en groupe de 3 à 5 individus pour *Indri indri* (POLLOCK J.I., 1979b).

L'animal adulte à comportement calme est choisi comme animal focal. Ce dernier est presque toujours le dominant car il est le moins craintif et le rassemblement du groupe se

fait autour de lui. Les recherches et suivis commencent le matin, au moment de la rencontre du groupe et théoriquement jusqu' à 17h30mn où les animaux restent à un endroit pendant assez longtemps et commence à fermer les yeux.

Les matériels utilisés pour enregistrer les données sont : une paire de jumelle, un GPS (Global Positioning System), un crayon et une fiche de relevé journalière, une montre.

L'exemple de fiche de relevé est donné par l'annexe 2.

A chaque rencontre, les données suivantes sont recueillies :

- Date, lieu, zone, temps (jour- heure), conditions climatiques (soleil, pluie, couverture nuageuse), espèces, groupe et composition, hauteurs au-dessus du sol, activités.

- Tous les individus ont été assignés en trois catégories d'âge : adultes, jeunes et petits.

Les individus sont « adultes » quand la taille est grande et la couleur du pelage est foncée. Ils sont « jeunes » quand la taille est plus petite et couleur du pelage un peu plus claire par rapport aux adultes, et ils sont « petits » quand la taille est très petite et sont plus ou moins attachés à un adulte, c'est-à-dire soit ils sont accrochés au dos de l'un des parents soit ils sont séparés momentanément des parents au cours du déplacement.

- Le temps passé à toutes les activités principales, à savoir : le déplacement, le repos, l'alimentation, le toilettage, et les cris est mesuré et noté. Seules les activités principales sont prises en compte, l'objectif étant d'obtenir les actogrammes des deux espèces d'Indriidae diurnes sur les deux saisons.

Toute activité qui dure plus d'une minute est notée.

Les codes et les abréviations suivantes sont utilisés

INDR pour *Indri indri* et DIAD pour *Propithecus diadema*

(DP) déplacement, (R) repos, (A) alimentation, (T), toilettage, (C) cris pour les activités.

- Le régime alimentaire de ces deux espèces étudiées est déterminé par la méthode d'analyse de fréquence de consommation des parties végétales ingérées : feuilles, fruits, fleurs, graines... (STRUHSACKER T.T., 1975). Les parties de l'espèce végétale ingérée : (JF) Jeunes Feuilles, (FM) Feuilles Matures, (FRM) Fruits mûrs, (FRI) Fruits immatures sont observées minutieusement puis notées.

- Pour l'inclinaison des supports, la classification d'OVERDOFF D. (1996) est utilisée ; qui distingue 4 types d'orientations de supports : (V) Verticale, (O) Oblique, (H) Horizontale, (T) Terminale c'est-à-dire les brindilles au bout de branches.

Et (F) Fourche de grands arbres de strate supérieure (obs. pers.)

- Par habitude, la hauteur où se situe l'animal pendant une activité principale peut estimer facilement. Dans l'estimation des différentes strates verticales exploitées par les lémuriens, le classement de SUSSMAN (1972), RAHELINIRINA (1985), ANDRIATSARAFARA (1988), RAVELOARINORO (1993) qui distingue 5 niveaux de strates a été adopté :

Strates pour l'alimentation : n1, n2, n3, n4, n5

- Niveau 1(n1) : niveau sol (0 mètres)
- Niveau 2 (n2) : de 0,5 m à 2 m; strate inférieure, formée essentiellement de microphanérophytes, de basses branches des arbustes et fûts des arbres.
- Niveau 3 (n3) : de 2 à 5 m ; strate arborée moyenne, canopée des arbustes, basses branches d'arbres et des lianes, canopée des microphanérophytes et des mésophanérophytes.
- Niveau 4 (n4) : de 5 à 10 m ; strate arborée supérieure très peu fournie et renfermant quelques espèces de mésophanérophytes.
- Niveau 5 (n5) : supérieur à 10 m ; sommet des grands arbres ou couche émergente.

- Les espèces végétales consommées par les lémuriens sont repérées par des flags au cours des suivis. Les arbres et les lianes exploités sont marqués puis les échantillons prélevés servent à la mise en herbier pour l'identification botanique. Les déterminations botaniques sont faites par notre équipe botaniste (FARANIRINA et al, 2002). La liste de ces espèces végétales consommées est donnée par l'annexe 3.

La présence de *P.d.diadema* peut être remarquée par des traces caractéristiques laissées soit par les griffes, soit par les dents observées sur les troncs d'arbres.

Par habitude, chaque groupe d'*I.indri* a été reconnu facilement.

*Vérifications statistiques des données :*

- 1 Les différentes activités sont calculées en **pourcentages**

La proportion de temps consacré à un comportement est calculée par rapport à la durée totale des suivis. Donc le calcul des pourcentages suivant est adopté.

***Le pourcentage représente le rapport entre le temps d'observations d'une activité considérée et le temps total d'observations de toutes les activités, ramené à cent.***

Les différents paramètres exposés dans le tableau en annexe 2 ont été utilisés dans les colonnes du tableau d'enregistrement des données pour avoir les différents pourcentages suivants :

- le pourcentage des activités dans la journée ;
- le pourcentage des strates exploitées par *I. indri* et *P. diadema* ;

- le pourcentage des types de branches utilisés par ces deux espèces ;
- le pourcentage des activités alimentaires dans une journée;
- le pourcentage des parties végétales consommées par ces deux espèces par saison.

Les activités sont calculées en temps uniquement

-2 Les comparaisons entre les 2 saisons sont testées par le **test de KOLMOGOROV-SMIRNOV**

Ce test non paramétrique selon CERESTA, 1991 consiste à définir une règle de décision concernant la validité de l'hypothèse relative à l'identité des distributions d'un caractère mesurable. Dans ce cas, ce sont : les activités générales ou spécifiques, l'exploitation des niveaux des strates, l'utilisation des différents types des branches et l'exploitation des différentes parties des feuilles consommées par une espèce (ex *I.indri*) en saison froide par rapport à la saison chaude. Chaque variable suit une loi de distribution quelconque et a comme effectif les sommes S1 et S2 observations indépendantes de toutes les activités respectivement en saison froide et humide.

Les deux répartitions d'échantillonnage pour les deux saisons ont toujours les mêmes limites de classes (ex. dans le cas du régime alimentaire : 4 pour les 4 catégories alimentaires, pour les niveaux de strates : 5 pour les cinq niveaux de strates, les supports : 4 pour les quatre types de branches-supports) pour les 2 saisons.

La D max est la différence maximale des fréquences cumulées qui a la plus grande valeur :

Donc  $D_{max} = \max | FA - FB |$

$\alpha$  désigne le risque au seuil de 5% ou 1%.

$D_0$  est la limite inférieure des différences des fréquences ; lorsque  $\alpha = 5\%$ , la constante C prend la valeur 1,36 et lorsque  $\alpha = 1\%$ , C = 1,63.

Cette limite  $D_0$  se calcule ainsi :  $D_0 = \sqrt{\frac{S1 + S2}{S1 \times S2}} \times (1,63 \text{ ou } 1,36)$

Si S1 est le temps total d'une activité en une saison (ex saison froide A).

Et S2 est le temps total de la même activité dans l'autre saison (saison humide B).

F = Fréquence cumulée des activités en question, respectivement FA en saison froide et FB en saison humide.

Notre hypothèse est nulle si :  $D_{max} \leq D_0$ , dans ce cas : « il n'y a pas de différence significative dans les activités, dans le régime et l'exploitation des niveaux pour l'alimentation et dans l'exploitation des supports pour le repos que ce soit en saison froide ou chaude ».

Si  $D_{max} \geq D_0$  : « il y a une différence significative entre les activités des 2 saisons ».

Pour avoir  $D_{max}$ , les fréquences cumulées  $F$  relatives aux observations des différentes activités ont été calculées.

#### **II.2.4 Relation entre la zone fréquentée avec les DBH des arbres**

Différent types de dégradations existent dans ce site forestier, nous avons essayé de démontrer s'il y a une relation entre les zones fréquentées par les Indriidae et les dimensions des arbres, ensuite de voir la densité des grands arbres dans ces zones.

##### **- Détermination des DBH des arbres utilisés par *Indri indri* et *Propithecus diadema*.**

D'après (IRWIN et al, 2000), seule les DBH  $\geq 10$  cm sont utilisés dans leurs activités mais nous sommes descendus jusqu'à DBH  $\geq 7$  cm car nous avions observé assez souvent que les animaux avaient utilisé des troncs à DBH relativement faibles.

Les noms scientifiques des arbres à DBH  $\geq 7$  cm ont été déterminés d'après l'étude phytosociologique de notre équipe Option Botanique (FARANIRINA et al. 2002) (annexe4).

##### **- Détermination de la densité des arbres utilisés par *Indri indri* et *Propithecus diadema***

Nous avons adopté la formule suivante pour calculer la densité des arbres à DBH  $\geq 7$  cm :

$$Db = \frac{N}{S} \quad \text{avec } N = \sum_{i=1}^k ni$$

Où      Db= densité brute (nombre d'arbres à DBH  $\geq 7$  cm/ha)

N = Effectif total des arbres à DBH  $\geq 7$  cm; ni = effectif de la classe xi, k = nombre de classe xi

S = Surface de notre parcelle d'étude (m<sup>2</sup>)

Quatre plots de surface 20 m sur 20 m pour le comptage des arbres à DBH  $> 20$  cm c'est à dire 400m<sup>2</sup> sont installés dans les endroits fréquentés par un groupe d'Indriidae, c'est-à-dire un plot dans chaque zone d'étude. Chaque plot est divisé en 10 m sur 10 m pour le comptage des arbres à DBH entre 11-20 cm puis en 5 m sur 5 m pour le comptage des arbres à DBH entre 7-10 cm. Ces plots ont été établis perpendiculairement à la piste.

Quatre autres plots botaniques (un plot dans chaque zone d'étude) de même surface 20 m sur 20 m = 400 m<sup>2</sup> sont installés dans les endroits où aucun groupe n'a pas trouvé pendant notre inventaire et suivis et nous avons compté les arbres à DBH  $\geq 7$  cm.

Pour les deux types de zones, les données suivantes sont recueillies : DBH, nom local et le nombre.

Cette étude botanique; permet de savoir les endroits de la forêt les plus fréquentés par les Indriidés et consiste à définir une règle de décision concernant la validité de l'hypothèse relative à l'existence d'une relation entre deux variables.

Ici, la première variable c'est le DBH des arbres et la deuxième variable est 0 pour l'absence et 1 pour la présence des Indriidae (annexe 5).

Pour un DBH élevé, la variable 0 évolue aussi vers 1. C'est-à-dire, à partir d'une certaine classe de DBH, on a un changement de 0 à 1.

### **II.2.5- Détermination des domaines vitaux :**

#### **- Utilisation de GPS (Global Positioning System)**

Le GPS a été utilisé pour prendre les coordonnées géographiques sous forme de (Latitude, Longitude, Altitude) des endroits fréquentés par les Indriidae.

#### **- Utilisation de SIG (Système d'Information Géographique)**

Toutes informations rattachées à des coordonnées spatiales (Latitude, Longitude) sont exploitées pour obtenir l'information utile à la fabrication d'une carte.

Les endroits fréquentés sont représentés par l'estimation relative du domaine vital des Indriidae par des polygones convexes.

Sur la carte du site forestier, les animaux ont été localisés par GPS. Les polygones convexes ont été tracés sur la carte en prenant les points de rencontre les plus externes ; selon la théorie des polygones convexes, ces points représentent les domaines vitaux possibles de chaque groupe d'Indriidae dans les 4 zones délimitées auparavant, d'où la carte n°5 page 25.

### CHAPITRE III : RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Le tableau n°3 suivant donne la durée totale des observations des Indriidae (en mn).

**Tableau n°3** : Durée des observations des Indriidae

Espèces animales	Saison froide	Saison chaude
<i>Indri indri</i>	1165 mn ≈ 20 h	1818 mn ≈ 30 h
<i>Propithecus diadema</i>	718 mn ≈ 12 h	694 mn ≈ 12 h

Pendant les observations, *Indri indri* est rencontrée plus souvent que *Propithecus diadema*, car cette dernière se déplace plus rapidement et aussi plus craintif que *I.indri*.

#### III.1- INVENTAIRE QUALITATIF DES PRIMATES D'ANTSABE EST

La forêt d'Antsahabe renferme une diversité biologique d'importance considérable. En effet 10 espèces ont été répertoriées dans cette forêt durant l'inventaire.

**Tableau n°4** : liste des espèces de Lémuriens recensées dans la forêt d'Antsahabe Est.

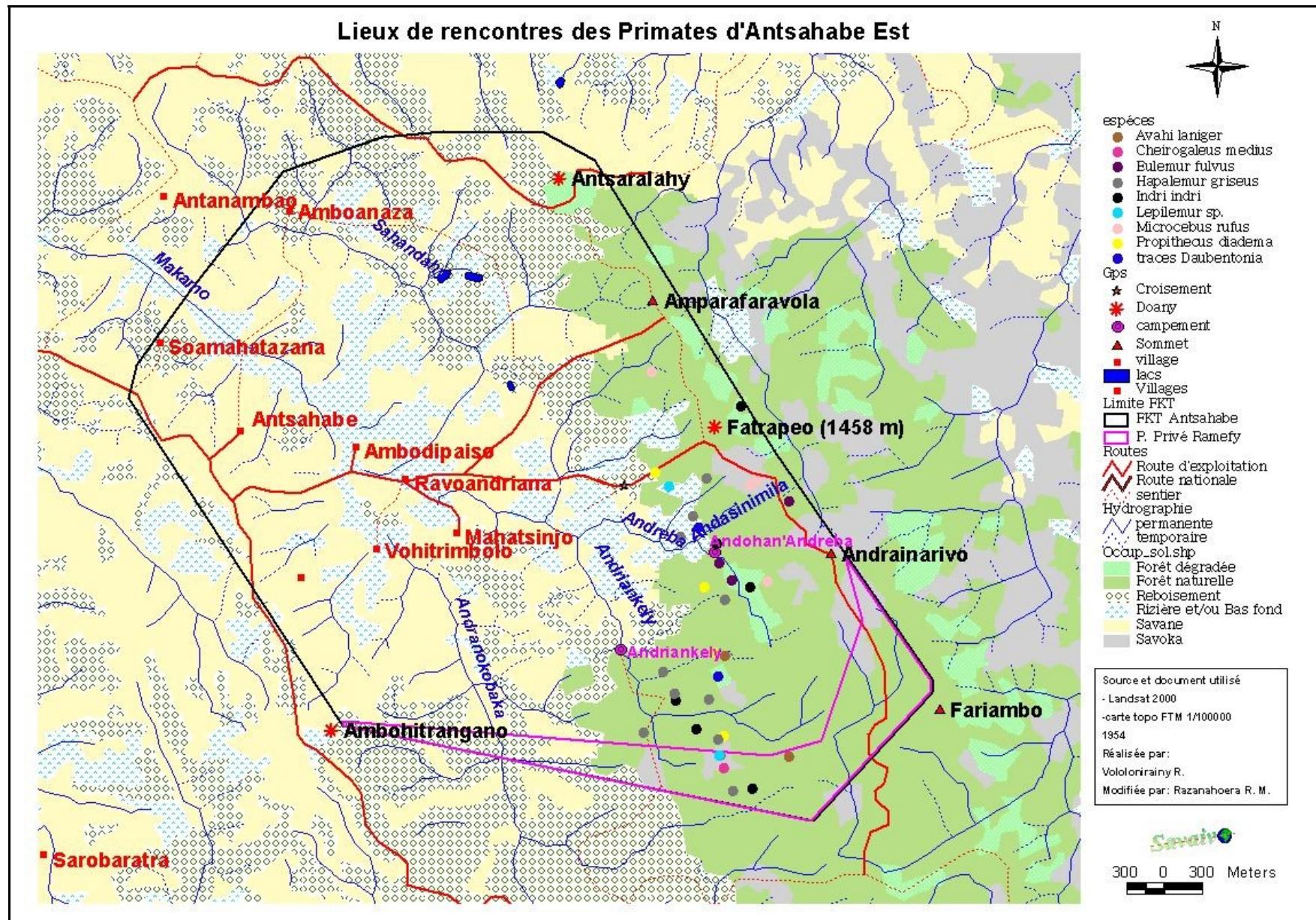
Famille	Espèces	Activité	Observé
CHEIROGALEIDA E	<i>Microcebus rufus</i>	Nocturne et solitaire	Oui
	<i>Cheirogaleus medius</i>	Nocturne et solitaire	Oui
MEGALADAPIAE	<i>Lepilemur sp</i>	Nocturne et solitaire	Oui
LEMURIDAE	<i>Hapalemur griseus g</i>	Cathémérale et en groupe	Oui
	<i>Eulemur fulvus fulvus</i>	Cathémérale et en groupe	Oui
	<i>Eulemur rubriventer</i>	Cathémérale et en groupe	Non*
INDRIIDAE	<i>Avahi laniger</i>	Nocturne et en groupe	Oui
	<i>Propithecus diadema</i>	Diurne et en groupe	Oui
	<i>Indri indri</i>	Diurne et en groupe	Oui
DAUBENTONIIDA E	<i>Daubentonia madagascariensis</i>	Nocturne et solitaire	Traces récentes
TOTAL (5 Familles)	10 Espèces		

\* Présence signalée par les villageois

\**Eulemur rubriventer* était connue d'après les informations recueillies au sein des villageois forestiers, cette espèce a été signalée dans la forêt d'Andranomay à quelques Km au Sud d'Antsahabe Est (RAZANAHOERA R.M., 1996).

Et la présence de *Daubentonias madagascariensis* est observée par les traces caractéristiques récentes laissées par les dents, et par les griffes sur les troncs d'arbres pourris.

Ces espèces ont été localisées dans la forêt naturelle. Mais sur terrain, les espèces *Hapalemur griseus griseus* et *Microcebus rufus* fréquentent aussi alternativement les rizières qui avoisinent la forêt, pour se nourrir de jeunes feuilles et tiges de riz et la forêt dégradée. D'où la carte de localisation des espèces des Primates (carte n°4 page 21).



Carte n°4 : Localisation des Primates dans la forêt d'Antsahabe Est.

### III.2- LES INDRIIDAE D'ANTSAHABE EST

#### III.2.1- Particularités morphologiques des Indridés d'Antsahabe Est :

##### *Indri indri* et *Propithecus diadema*

La description d'*I.indri* dans « Lemurs Guide » MITTERMEIER et al, 1994 est utilisée dans cette étude comparative. Il est remarqué que *I.indri* d'Analalamazaotra Andasibe sont différents de ceux d'Antsahabe Est.

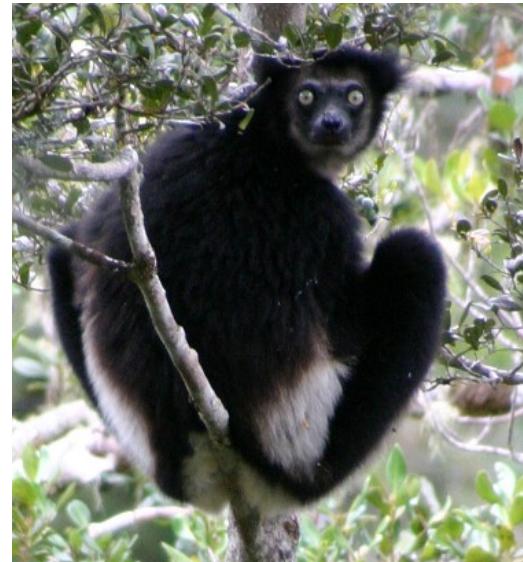
**Tableau n°5** : Comparaison morphologique entre *Indri indri* d'Andasibe et *Indri indri* d'Antsahabe Est

Parties morphologiques	<i>I.indri</i> d'Andasibe	<i>I.indri</i> d'Antsahabe Est
Tête	Noire, oreilles noires, tâche blanche au sommet de la tête	Noire, oreilles noires
Cou	Blanc et noir	Noir
Poitrine	Blanche	Noir
Membres antérieurs	Entièrement blanc	Entièrement noir
Membres postérieurs	Blanc sauf la partie proximale noire	blanc dans sa partie supérieure ventrale et noire dans sa partie supérieure ventrale
Partie ventrale	La moitié supérieure est noire et la moitié inférieure est blanche.	Le 1/4 supérieur est noir et le 3/4 inférieur est blanc.
Dos	Moitié supérieure: noir et blanc en forme de V dans la moitié inférieure du dos	Toute la partie dorsale est noire sauf dans le 1/4 inférieur du dos formant un petit V blanc renversé.
Courte queue	Noire	Noire et blanche



*Indri indri* d'Andasibe

(Photo: Masami Hasegawa 2004)



*Indri indri* d'Antsahabe

(Photo: Masami Hasegawa 2004)

Il s'agit d'une variation phénotypique et il n'y a pas des dimorphismes sexuels.

**Tableau n°6** : Description de *Propithecus diadema* d'Antsahabe Est

Parties morphologiques	<i>P.diadema</i> d'Antsahabe Est
Le dessus de la tête	Noir
Cou	Noir
Visage	Blanc
Membres antérieurs	Bras brun et Avant-bras blanc.
Membres postérieurs	Cuisse brune et Jambe blanche.
Partie ventrale	Blanchâtre
Dos	La partie médiane et supérieure du dos est grise, et la partie postérieure orange.
Queue	Blanche
Ensemble du pelage	Blanc et orange, varie selon l'individu.



*Propithecus diadema* (Antsahabe)  
(Photo SsP 01v1-05)  
Il n'y a pas des dimorphismes sexuels.

### III.2.2- Recensement et distribution des Indriidae : les domaines vitaux

Le tableau n°7 ci-après et la carte n°5 à la page 25 illustrent cette distribution

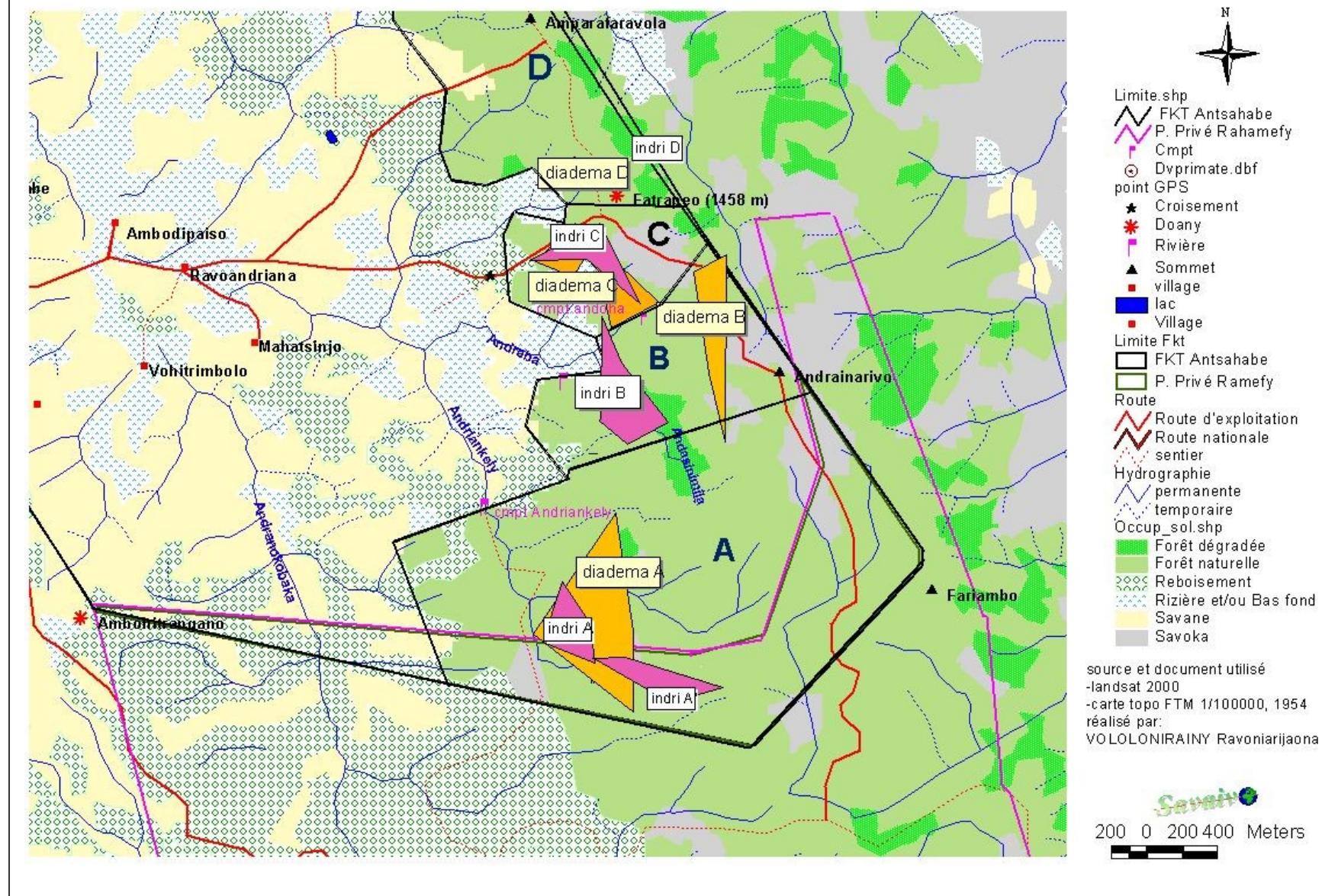
**Tableau n°7** : Distribution des groupes des *I. indri* et *P. diadema* dans la forêt

Espèces	Nombre de groupes	Composition	Zone
<i>Indri indri</i>	INDR1	3 adultes (Tous normaux)	A
	INDR2	3 adultes (Un adulte à œil droit poché)	
	INDR3	4 adultes	B
	INDR4	2 adultes + 1 petit	C
	INDR5	3 adultes	D
	INDR6	Groupe isolé et composition non déterminée	
	6 groupes	15 adultes + 1 petit	
<i>Propithecus diadema</i>	DIAD1	3 adultes	A
	DIAD2	5 adultes	
	DIAD3	4 adultes	B
	DIAD4	3 adultes + 1 petit	
	DIAD5	2 adultes + 1 petit	C
	DIAD6	2 adultes	D
	6 groupes	19 adultes + 2 petits	

Les délimitations en zones A, B, C, D sont basées sur diverses observations telles que : le nombre de groupes observés et les barrières naturelles qui pourraient éventuellement séparer les groupes.

D'après le tableau ci-dessus, le nombre de groupes d'*I.indri* et *P.diadema* pourrait être identiques (6 groupes pour chacune des espèces) et il y aurait donc un groupe d'*I. indri* et un groupe de *P.diadema* dans chaque zone d'étude. En effet, selon (POLLOCK J.I., 1979b); *I. indri* vit en groupe de 3 à 5 individus et il ne peut pas avoir de nombreux adultes dans un groupe. Donc : un couple d'adulte, 2 juvéniles et 1 petit. D'après ce même auteur, un groupe de *P.diadema* peut être formé de 2 à 5 individus mais avec de nombreux adultes. Pour les groupes de *P.diadema* : dans la zone A, il est possible que *P. diadema* ne forment qu'un seul groupe ; dans la zone B, le groupe DIAD4 peut être une séparation du groupe DIAD3, et il est possible que les groupes dans la zone C et zone D forment un seul groupe.

## Domaines vitaux des INDRIIDAE dans la forêt d'Antsahabe Est



## **Carte n°5 : Distribution des Indriidae dans la forêt d'Antsahabe Est : les domaines vitaux**

Méthode SIG Arc View GIS 3.2 et GPS. Réactualisée par RAKOTOMAHAFALY H.G., 2004

La surface totale de la forêt naturelle est de 538,867 ha, donc cette superficie divisée aux groupes d'Indriidae donne une surface à peu près égale (carte n°5, page 25).

La zone A se trouve dans la partie Sud de la forêt, dans cette zone, il y a 4 sommets : Andriankely, Ampanatodizambano, Ankahibe et Ankaditapaka. Il y a 3 groupes d'Indriidae (page 24) dont 2 groupes d'*Indri* qui occupent une surface, d'après le SIG 14,47 ha et 1 groupe de *P.diadema* qui occupe une surface 31,26 ha.

La zone B est composée de 4 sommets : Andasinimila, Taolanomby, Andreba et l'Ouest d'Andrainarivo. Le nombre possible de groupes d'Indriidae peut être 2 ; dont un groupe d'*I.indri* occupant un domaine vital probable 12,03 ha et un groupe de *P.diadema* qui occupe une surface 10,39 ha.

La zone C où il y a 3 sommets principaux : l'Ouest de Taolanomby, Analaila et Afatrapeo. On peut avoir un groupe d'*I.indri* occupant une surface 7,26 ha et un groupe de *P.diadema* (page 24) dont la surface occupée est 12,68 ha.

La zone D est la quatrième zone qui se situe dans la partie Nord de la forêt et séparée de la zone C par une route accessible au camion. Cette zone comprend 6 sommets : Ouest Afatrapeo, Ampasandramanarabe, Analamahavery, Amparafaravola, Anosibaka et Antsaralahy. Il y a 3 groupes d'Indriidae dont chaque groupe occupe peut être ; une surface à peu près la même à celle des autres groupes dans les autres zones.

Le domaine vital moyen pour un groupe d'*I.indri* est égal à 11,25 ha et celui de *P.diadema* est égal à 18,11 ha.

### III.2.3-Relation entre domaines vitaux des Indriidae et les DBH des arbres

#### - Les DBH des arbres dans les zones fréquentées et non fréquentées par les Indriidae

Nous avons repéré par GPS et à vue les domaines considérés comme les plus fréquentés et non fréquentés par *I. indri* et *P. diadema*.

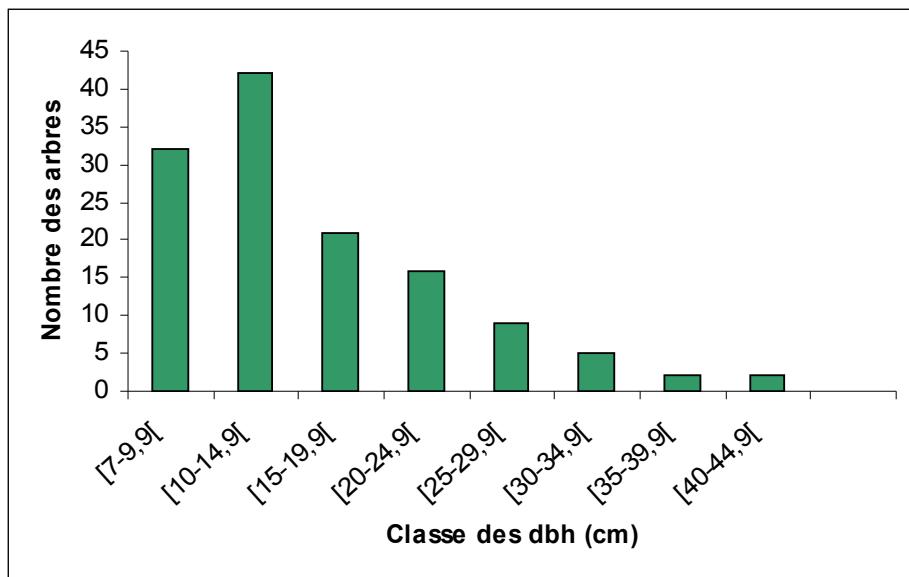
Les tableaux 8a et 8b ci-après et les figures 3 et 4 traduisée en hystogrammes donnent le résultat moyen du recensement sur les 4 plots botaniques dans les zones fréquentées et non fréquentées par les Indriidae et les résultats du recensement dans les zones A, B, C, D sont donnés par l'annexe5.

**Tableau 8a** : Moyennes des DBH des arbres dans les zones fréquentées par les Indriidae

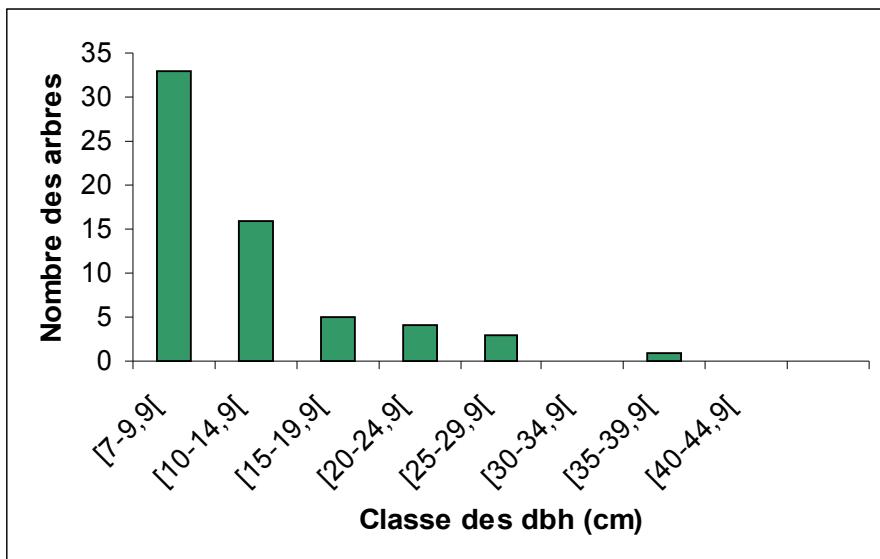
Classe des DBH (cm)	Nombres des pieds d'arbres à DBH $\geq$ 7cm
[7 – 9,9[	32
[10 – 14,9[	42
[15 – 19,9[	21
[20 – 24,9[	16
[25 – 29,9[	09
[30 – 34,9[	05
[35 – 39,9[	02
[40 – 44,9[	02
Total	129 pieds

**Tableau 8b** : Moyennes des DBH des arbres dans les zones non fréquentées par les Indriidae

Classe des DBH (cm)	Nombres des pieds d'arbres à DBH $\geq$ 7cm
[7 – 9,9[	33
[10 – 14,9[	16
[15 – 19,9[	05
[20 – 24,9[	04
[25 – 29,9[	03
[30 – 34,9[	0
[35 – 39,9[	01
[40 – 44,9[	0
Total	62 pieds



**Figure n°3** : Histogramme de la répartition des diamètres des arbres dans les lieux fréquentés par les Indriidae.



**Figure n°4** : Histogramme de la répartition des diamètres des arbres dans les lieux non fréquentés par les Indriidae.

D'après la figure 3, les DBH des arbres utilisés par les Indriidés se concentrent entre 7 cm et 24,9 cm. Les arbres à DBH > 25 cm et plus sont moins abondants : ceci est dû au fait que la forêt est une forêt exploitée reconstituée (enquêtes auprès des villageois) et aussi une forêt « écrémée ».

D'après la figure 4, on a une courbe dissymétrique dont le sommet est soit dans la classe 7 cm < DBH < 9,9 cm soit, ce qui est le plus probable dans le DBH < 7 cm.

Pour calculer la densité des arbres à  $DBH \geq 7$  cm, la formule de la densité dans la partie méthodologie (section II.2.4) est adoptée.

La densité des arbres utilisés dans les zones fréquentées par les Indriidae est de **7 pieds/25 m<sup>2</sup>**.

La morphologie et le type de déplacement « par saut » des Indriidae se prêtent à cette physionomie de la zone.

Dans les zones non fréquentées, la densité des arbres à  $DBH \geq 7$  cm est égale à **3 pieds/25 m<sup>2</sup>** proche de 0 avec N=62 et S=400 m<sup>2</sup>.

Donc les pieds trop espacés des grands arbres ne permettent pas leur présence, ni pour le déplacement ni pour d'autres activités.

Il pourrait y avoir une relation étroite entre l'absence et présence des Indriidae et les DBH des arbres dans différentes zones.

Donc les arbres à  $DBH \geq 7$  cm avec une densité équivalent à 2 pieds/4 m<sup>2</sup>, tiennent compte de la présence des Indriidae.

### III.2.4- Activités des Indriidae par saison

#### III.2.4.1- De *Indri indri*

##### III.2.4.1.1- Activités générales d'*Indri indri*

La répartition générale des activités, s'illustre dans le tableau suivant selon le temps total d'observations et le temps total correspondant à chaque activité. Le pourcentage est calculé d'après la formule de Pourcentage décrite dans la partie méthodologie, section (II.2.4).

Exemple : P (%) de repos =  $914/1165 \times 100 = 78,45 \%$

Ce qui donne le tableau n°9 suivant :

**Tableau n°9** : Pourcentage des activités générales chez *Indri indri* et test de Kolmogorov

Activités	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
<b>Repos</b>	<b>914</b>	<b>78,45</b>	<b>0,7845</b>	<b>1151</b>	<b>63,31</b>	<b>0,6331</b>	<b>0,1518</b>	<b>Oui</b>
Toilettage	19	1,63	0,8008	29	1,59	0,6490	0,1514	Non
Alimentation	106	9,09	0,8918	297	16,33	0,8124	0,0794	Non
Déplacement	107	9,18	0,9836	319	17,54	,09878	0,0042	Non
Cri	19	1,63	1	22	1,21	1	0	Non
Total	1165	100 %	-	1818	100 %	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FA : Fréquence relative cumulée

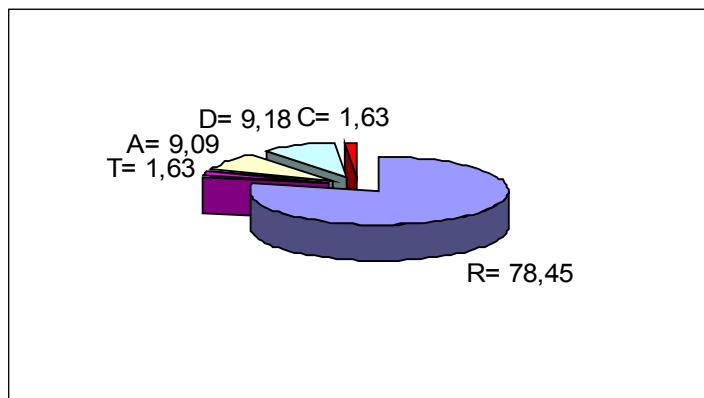
Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée

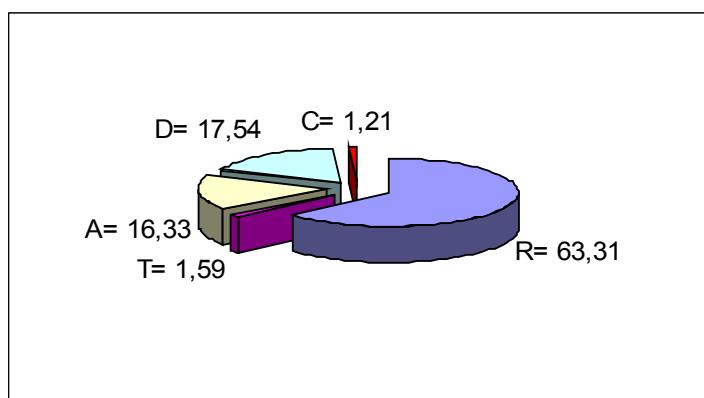
P (%) : Pourcentage de l'activité considérée et TAC est donné par l'annexe 8

La phase la plus longue chez *I.indri* est le repos. Le pourcentage de temps consacré à l'alimentation est égal au déplacement, les deux activités sont dépendantes. La toilette ne représente que 2 % de leur temps d'activité et le pourcentage du cri est le plus petit.

On peut traduire le tableau n°9 selon les figures 5 et 6 suivantes.



**Figure n°5** : Activités générales chez *I. indri* en saison froide



**Figure n°6** : Activités générales chez *I. indri* en saison humide

R= Repos, T = Toilettage, A = Alimentation, D = Déplacement, C = Cri

\*D max = 0,1518 est la différence maximale (tableau n°9) ; classe 5, P< 0,001

$$\text{Le calcul de D } 0 = 1,63 \sqrt{\frac{2983}{2117970}} = 0,0611$$

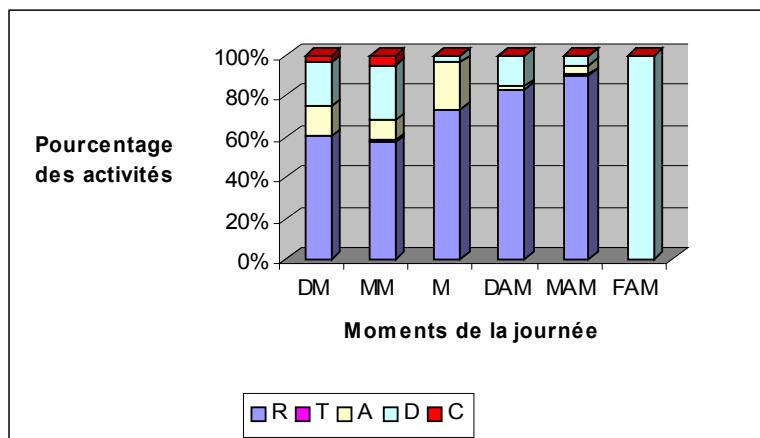
D'après le test de Kolmogorov si D max > D 0, il y a une différence significative des activités générales d'*I. indri*.

En saison froide : le repos chez cette espèce semble primordial ceci est dû peut être au froid hivernal dans la forêt. La durée du repos est moins élevée en saison humide mais ce comportement est toujours plus important que les autres activités (63,31 %, tableau n°9). En revanche, *I. indri* se nourrit plus pendant la période pluvieuse (16,33 %) que froide (9,09 %) et il se déplace beaucoup en saison froide pour la recherche maximale de l'alimentation. Les cris durent moins longtemps pendant la période pluvieuse (1,21 %) par rapport à la période froide (1,63 %), par contre ils prennent bien soin d'eux même en hiver comme en été.

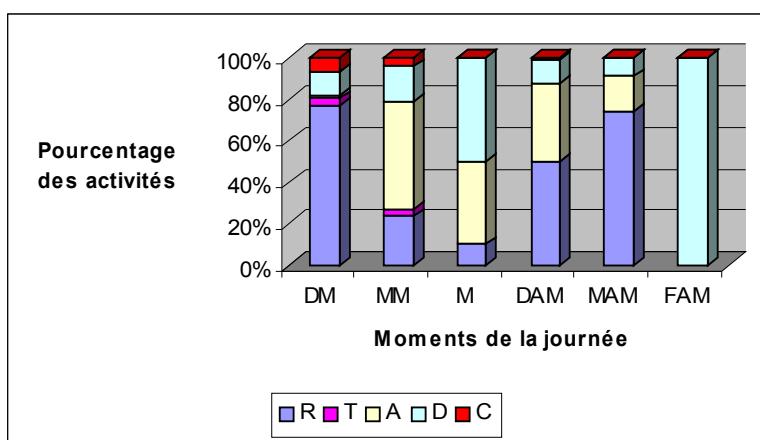
### III.2.4.1.2- Activités des *Indri indri* par saison dans la journée

Le pourcentage d'observations à chaque activité est calculé selon la formule établie dans la partie méthodologie, section (II.2.4).

Ce qui donne les figures 7 pour la saison froide et 8 pour la saison chaude ci- après : d'après les résultats de l'annexe 6.



**Figure n°7** : Répartitions journalières des activités chez *I.indri* en saison froide.



**Figure n°8** : Répartitions journalières des activités chez *I.indri* en saison humide.

DM = Début de la matinée, MM = Milieu de la matinée, M = Midi, DAM = Début de l'après midi, MAM = Milieu de l'après midi, FAM = Fin de l'après midi.

R=repos, T= toilettage, A= alimentation, D=déplacement, C=cri.

### **a) Le déplacement**

En saison froide (figure n°7) : le déplacement est important pour la recherche de la nourriture. Cette activité est moins importante à midi et au milieu de l'après midi et vers la fin de l'après midi, elle est importante où l'animal commence à rechercher un endroit pouvant leur servir de dortoir calme.

En saison humide (figure n°8) : le déplacement est moins important la matinée, au début de l'après midi et au milieu de l'après midi. Cette activité est importante vers midi et la fin de l'après midi où l'animal commence toujours à rechercher un dortoir calme.

### **b) Le toilettage**

Le toilettage ou ici «self-grooming » est une activité effectuée par les lémuriens pendant laquelle les animaux se débarrassent des ectoparasites de la fourrure et de la peau (SILK, 1987).

En saison froide (figure n°7), cette activité se situe au milieu de la matinée et au début de l'après midi et en saison humide (figure n°8), cette activité commence dès le début de la matinée.

### **c) Les cris**

Chez *I.indri*, le cri est un caractère spécifique qui permet à l'observateur de localiser facilement le groupe. Cinq types de cris ont été entendus au cours des suivis des groupes à Antsahabe Est : la plainte modulé, le cri de cohésion, le cri d'alarme, le cri d'avertissement, et le cri d'énervernement.

En saison froide (figure n°7) : cette activité est importante dès le début de la matinée jusqu'au milieu de la matinée et en saison humide (figure n°8); les cris se font entendre dès le début de la matinée jusqu'au milieu de la matinée et au début de l'après midi. Le pic se trouve toujours au début de la matinée.

### **d) Le repos**

Pendant le repos, l'animal est inactif : il ne bouge mais soit qu'il a les yeux largement ouverts soit en état de sommeil. En saison froide (figure n°7) *I.indri* se repose entre les temps d'activités et le maximum de repos se situe au début de la matinée et au milieu de l'après midi.

En saison humide (figure n°8), le maximum de repos se situe dans l'après midi.

- Pendant le repos **les types de supports utilisés par *Indri indri* :**

Les types de supports utilisés pendant le repos sont différents ; ils sont de 3 types : la fourche de grands arbres de niveau supérieur, le tronc vertical et la branche oblique.

Le pourcentage de la répartition des types de supports utilisés pendant le repos est calculé par la formule décrite dans la partie méthodologie, section (II.2.4).

**Tableau n°10** : Pourcentage des natures de supports fréquentés par *I.indri* pendant le repos et test de Kolmogorov

Supports	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
<b>Fourche</b>	<b>782</b>	<b>85,55</b>	<b>0,8555</b>	<b>572</b>	<b>49,69</b>	<b>0,4969</b>	<b>0,3586*</b>	<b>Oui</b>
Tronc vertical	84	9,19	0,9474	279	24,23	0,7393	0,2081	Non
Branche oblique	48	5,25	1	300	26,06	1	0	Non
Total	914	100 %	-	1151	100 %	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée

P (%) : Pourcentage de l'activité considérée

\*D max = 0,3586 et D 0 = 0,0722 ; P < 0,001

D'après le test de Kolmogorov, D max > D 0 : donc il y a une différence significative entre les supports fréquentés par *I.indri* pendant le repos en saison froide et humide.

Pour *I. indri* : le repos sur la fourche des grands arbres est plus important en saison froide (85,55 %) qu'en saison humide (49,69 %).

## e) L'alimentation

### - L'alimentation journalière

Pour le calcul de pourcentage d'activité alimentaire dans une journée ; la formule dans la partie méthodologie est adoptée et la valeur de X et Y est donnée par l'annexe 6.

**Tableau n°11** : Pourcentage d'alimentation journalière chez *I.indri* et test de Kolmogorov

Moments de la journée	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
Début de la matinée	9	15	0,2000	1	1,63	0,0061	0,1939	Non
Milieu de la matinée	12	10	0,4666	62	52,10	0,3888	0,0778	Non
Midi	14	23,33	0,7777	24	40	0,5370	0,2407*	Non
Début de l'après midi	2	1,75	0,8222	45	37,50	0,8148	0,0074	Non
Milieu de l'après midi	8	4,44	1	30	16,66	1	0	Non
Fin de l'après midi	0	0	1	0	0	1	0	Non

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée

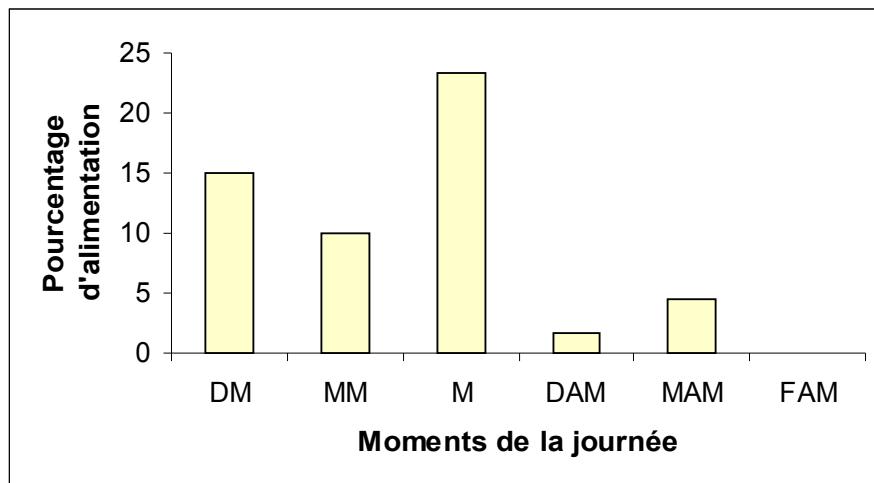
Le test de Kolmogorov :\*D max = 0,2407 et D 0 = 0,2746; classe 6, P < 0,001

Ici D max < D 0. Donc il n'y a pas une différence significative dans les temps d'alimentation journalière entre les deux saisons pour *I.indri*.

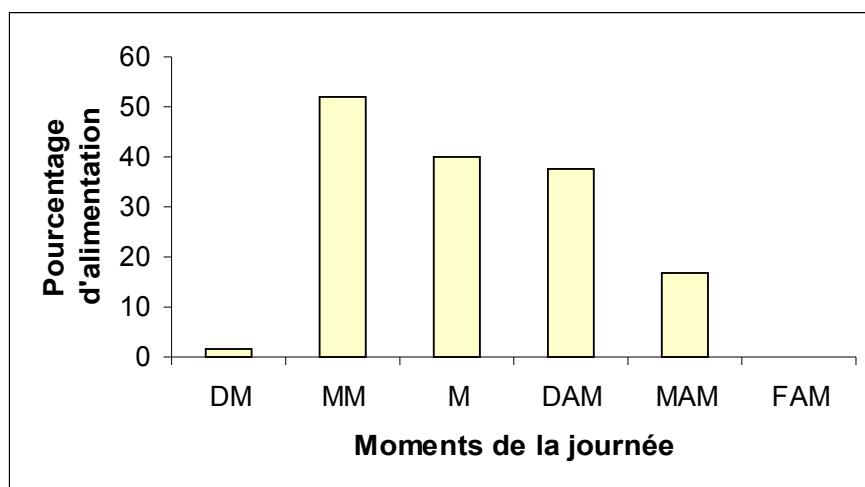
Les primates ont leur mode d'exploitation des ressources dans le temps et dans l'espace, ce qui leur permet d'optimiser la balance énergétique (MILTON K., 1978).

Le test de Kolmogorov dit qu'il n'y a pas de différence significative en temps de consommation, mais il y a une différence de répartition dans les consommations journalières.

Les figures n°9 et 10 ci-dessous illustrent cette répartition de consommation.



**Figure n°9** : Répartition journalière de l'alimentation chez *I.indri* en saison froide



**Figure n°10** : Répartition journalière de l'alimentation chez *I.indri* en saison humide

Avec DM = Début de la matinée, MM = Milieu de la matinée, M = Midi, DAM = Début de l'après midi, MAM = Milieu de l'après midi, FAM = Fin de l'après midi.

En saison froide (figure n°9), la prise de nourriture augmente dès le début de la matinée et atteint le pic vers midi, l'alimentation diminue vers l'après midi.

En saison humide (figure n°10), l'alimentation est minimale au début de la matinée, et deux pics d'alimentations se situent au milieu de la matinée et à midi. Il y a toujours deux pics d'alimentation chez *I.indri* pendant les observations. L'alimentation est variable au début de la matinée et l'après midi.

### - Pendant l'alimentation les niveaux de strates utilisées par *Indri indri*

Pour mettre en évidence la répartition spatiale des ressources alimentaires avec les espèces vivant sur le même habitat (sympatrique) et de l'abondance des ressources alimentaires, ainsi que l'accessibilité de la nourriture par l'animal; *I.indri* exploitent différentes strates de la forêt selon leurs activités. L'accessibilité est fonction du poids corporel, du mode de locomotion et de posture de l'animal (PETTER et al, 1977).

Le tableau n°12 ci- après représente les répartitions en pourcentage de l'utilisation de strates pour les prises alimentaires. Le pourcentage des strates utilisées est calculé d'après la formule décrite dans la partie méthodologie, section (II.2.4).

**Tableau n°12** : Pourcentage des différentes strates exploitées par *Indri indri* lors de l'alimentation et test de Kolmogorov

Strates	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
N1 Au sol	0	0	0	0	0	0	0	-
N2 0,5-2m	0	0	0	0	0	0	0	-
N3 2-5m	5	4,71	0,0471	19	6,39	0,0639	0,0168	Non
N4 5-10m	86	81,13	0,8584	222	74,74	0,8114	0,0470*	Non
N5 Sup. 10m	15	14,15	1	56	18,85	1	0	-
Total	106	100 %	-	297	100 %	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée P (%) : Pourcentage de l'activité considérée

Test de Kolmogorov :\*D max = 0,0470 et D 0 = 0,1844 ; classe 5, P< 0,001

De ce tableau, *Indri indri* exploite les niveaux N3, N4 et N5 mais jamais les niveaux N1 et N2. Il a des préférences pour les niveaux au-dessus de 2 mètres pour les deux saisons. *Indri indri* utilise beaucoup le niveau 4 (81,13 %) puis le niveau 5 (14,15 %) pour l'alimentation. Pendant l'année, ils fréquentent indifféremment les niveaux 3 et 4. Il est à noter que c'est dans les strates arborées moyennes entre 2 et 10 mètres que *Indri indri* trouve leur nourriture avec un pourcentage élevé comprise entre 74,74 % et 81,13 %. Donc nous pouvons dire que les sources de nourritures des *Indri indri* se trouvent particulièrement dans ces strates pour les deux saisons.

- Pendant l'alimentation **les supports utilisés par *Indri indri***

Les types de supports utilisés sont multiples. Ils sont de 4 types : les branches verticales, obliques, horizontales et terminales.

Le pourcentage de la répartition des types de branches utilisé pendant l'alimentation est calculé par la formule décrite dans la partie méthodologie, section (II.2.4).

Le tableau n°13 ci- après montre cette répartition

**Tableau n°13** : Pourcentage des supports fréquentés par *Indri indri* lors de l'alimentation et test de Kolmogorov.

Branches	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
Verticale	37	34,90	0,3490	80	26,93	0,2693	0,0797	Non
Oblique	59	55,66	0,9056	160	53,87	0,8080	0,0976*	Non
Horizontale	10	9,43	1	40	13,46	0,9427	0,0573	Non
Terminale	0	0	1	17	5,72	1	0	Non
Total	106	100 %	-	297	100 %	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée

Test de Kolmogorov :\*D max = 0,0976 et D 0 = 0,1844 ; classe 4, P< 0,001.

Chez *Indri indri*, le D max est toujours inférieur à D 0 : il n'y a pas de différence entre les strates exploitées pendant l'alimentation, entre les 2 saisons.

*I.indri* adopte différents types de branches selon leur poids corporel et selon leur accessibilité à l'alimentation.

D'après ce tableau; les branches obliques sont les plus utilisées pour l'alimentation, le maintien de l'équilibre pendant l'alimentation y semble plus facile pour les branches obliques ; ensuite viennent les branches verticales. Les branches terminales sont les moins utilisées.

#### **- Détermination des espèces des plantes consommées par *Indri indri***

*I.indri* a consommé au total 10 espèces végétales appartenant à 7 Familles (annexe3). Le tableau n°14 ci-après, donne la répartition des espèces végétales consommées par ce lémurien selon la saison.

**Tableau n°14** : Nombre d'espèces végétales consommées par *I.indri*

	Saison froide	Saison humide
Espèces consommées par saison	<i>Homalium</i> sp1. <i>Sympmania</i> sp. <i>Ocotea</i> sp1. <i>Uapaca densifolia</i> <i>Ocotea</i> sp.	<i>Sympmania</i> sp. <i>Ocotea</i> sp1. <i>Gambeya madagascariensis</i> <i>Cryptocaria</i> sp. <i>Uapaca densifolia</i>

D'après ce tableau, le nombre d'espèces végétales consommées est le même dans les deux saisons. Et trois de ces espèces végétales sont consommées toute l'année : *Sympmania* sp, *Ocotea* sp1, et *Uapaca densifolia*. Ce sont des arbres de hauteur plus de 15 m environ.

### - Les parties consommées par *Indri indri*

La proportion des parties végétales consommées est calculée d'après le calcul de pourcentage dans la partie méthodologie, section (II.2.4).

Ce qui donne respectivement le tableau n°15 et les figures n°11 et n°12.

**Tableau n°15** : Proportion des parties végétales consommées par *I.indri* et test de Kolmogorov

Parties consommées	TAC (A)	P (%)	FA	TAC (B)	P (%)	FB	Différence D	Différence significative
<b>Jeunes feuilles</b>	<b>102</b>	<b>96,22</b>	<b>0,9622</b>	<b>171</b>	<b>57,57</b>	<b>0,5757</b>	<b>0,3865*</b>	<b>Oui</b>
Feuilles matures	4	3,77	1	126	42,42	1	0	Non
Fruits mûrs	0	0	0	0	0	0	0	Non
Fruits immatures	0	0	0	0	0	0	0	Non
Total	106	100 %	-	297	100 %	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

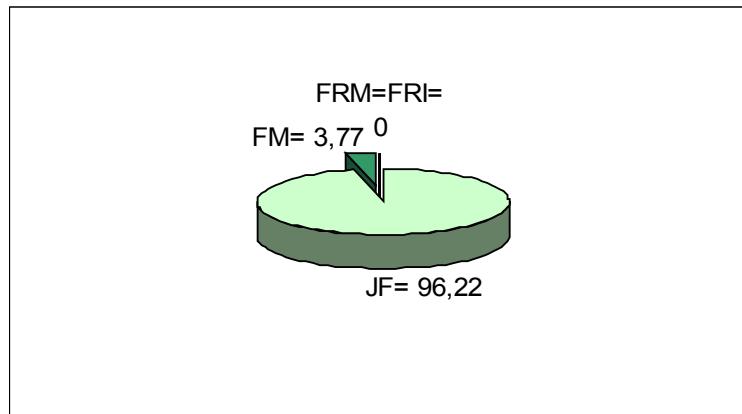
FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

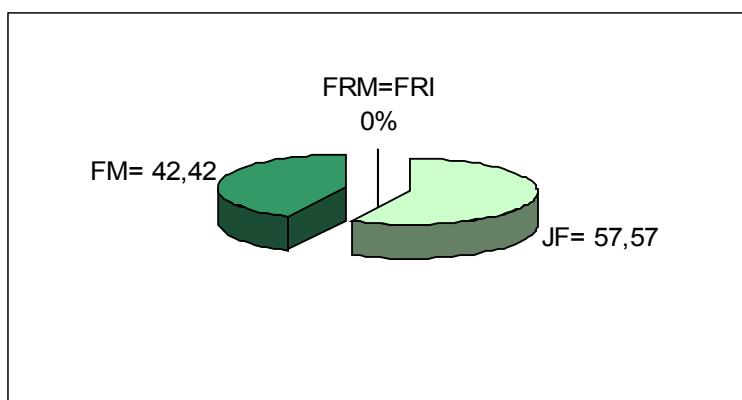
FB : Fréquence relative cumulée

P (%) : Pourcentage de l'activité considérée

Les figures suivantes (selon le tableau n°15) montrent les proportions des parties consommées.



**Figure n°11** : Pourcentage des parties végétales consommées par *I. indri* en saison froide.



**Figure n°12** : Pourcentage des parties végétales consommées par *I. indri* en saison humide.

JF : Jeunes feuilles, FM : Feuilles matures, FRM : Fruits matures et FRI : Fruits immatures

Avec le test de Kolmogorov :  $D_{\max} = 0,3865$  et  $D_0 = 0,1844$  ; classe 4,  $P < 0,001$ .

$D_{\max} > D_0$ , donc il y a une différence significative sur la proportion des jeunes feuilles consommées entre la saison froide et humide pour *I. indri*.

Pour *I.indri*, la répartition des parties végétales consommées pendant les 2 saisons est différente :

- En saison froide Figure n°11 : *I. indri* consomme presque uniquement des feuilles jeunes (96,22 %) et très peu des feuilles matures (3,77 %).
- En saison humide Figure n°12 : *I indri* diminue la consommation en jeunes feuilles (57,57 %) et augmente la consommation en feuilles matures (42,42 %) où ces dernières sont tendres en saison humide que froide.

Ces calculs confirment aussi que *I. indri* est strictement folivore.

#### **III.2.4.2- De *Propithecus diadema***

##### **III.2.4.2.1- Activités générales de *Propithecus diadema***

Pour l'ensemble des activités, le pourcentage est calculé d'après la formule décrite dans la partie méthodologie, section (II.2.4). Ce qui donne le tableau 16 suivant :

**Tableau n°16** : Pourcentage des activités générales chez *P. diadema* et test de Kolmogorov

Activités	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
Repos	378	52,64	0,5264	318	45,82	0,4582	0,0686*	Non
Toilettage	12	1,67	0,5431	21	3,02	0,4884	0,0547	Non
Alimentation	34	4,73	0,5905	76	10,95	0,5979	0,0074	Non
Déplacement	282	39,27	0,9832	276	39,76	0,9956	0,0124	Non
Cri	12	1,67	1	3	0,43	1	0	Non
Total	718	100%	-	694	100%	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée TAC

FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée et P (%) : Pourcentage à calculer

D'après le test de Kolmogorov : D max = 0,0686 et D 0 = 0,0867 ; classe 5, P < 0,001.

Comme D max < D 0, il n'y a donc pas de différence significative dans les activités générales de *P. diadema* entre la saison froide et humide.

Donc pendant toute l'année :

- Le Repos occupe la plus grande partie dans la vie de *P. diadema*, presque la moitié de son activité.
- Le Déplacement est plus important que l'Alimentation, sans doute parce que l'animal se déplace beaucoup pour la recherche de nourriture.
- Le Cri et la Toilette ne sont que des activités accessoires et ont le même taux de pourcentage.

### III.2.4.2.2- Activités journalières chez *Propithecus diadema* par saison

Le temps passé à une activité est comptabilisé en pourcentage.

Selon les résultats dans l'annexe 6, il y a les pourcentages des activités, traduites par les figures 13 et 14 ci-après :

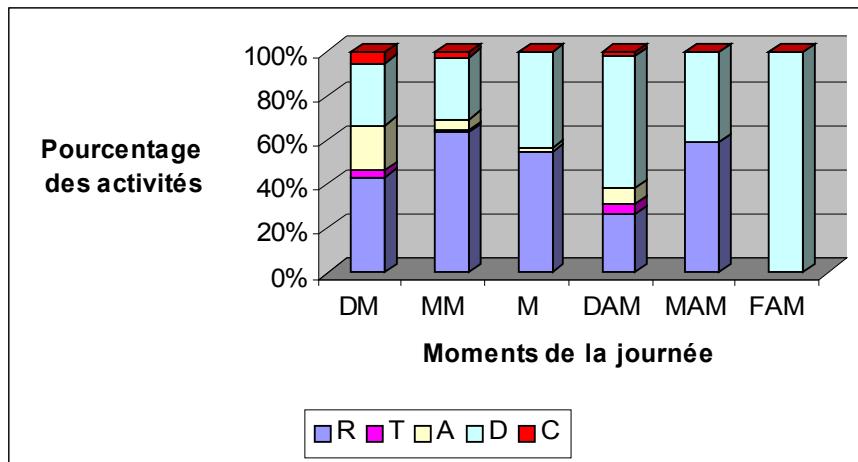


Figure n°13 : Répartition journalière des activités de *P.diadema* en saison froide

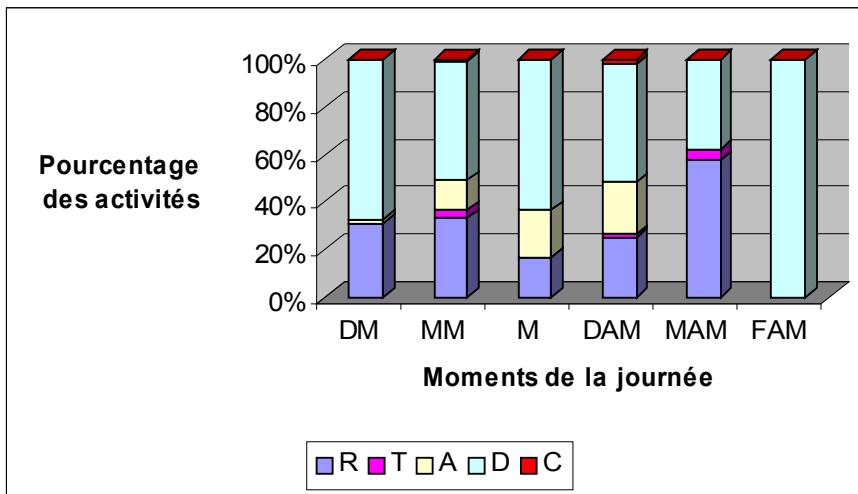


Figure n°14 : Répartition journalière des activités de *P.diadema* en saison humide

DM = Début de la matinée, MM = Milieu de la matinée, M = Midi, DAM = Début de l'après midi,

MAM = Milieu de l'après midi, FAM = Fin de l'après midi.

R=Repos, T=Toilette, A= Alimentation, D=Déplacement, C=Cri.

En comparant les deux figures :

#### a) Le déplacement

Le matin :

- En saison froide, le déplacement est moins important par rapport à la saison humide.

L'après-midi :

- En saison froide et humide, le déplacement est toujours important. Vers la fin de l'après midi, l'animal se déplace beaucoup où il commence sans doute à rechercher un dortoir calme.

#### **b) Le toilettage**

Au cours de l'observation, le toilettage n'est pas une activité très importante dans la vie des lémuriens car cette activité n'occupe que très peu de temps dans les deux saisons d'observations.

#### **c) Les cris**

Dans les deux saisons, le cri n'est qu'une activité accessoire et est n'occupe que très peu de temps. Un type de cri est entendu au cours de nos observations : le cri de cohésion.

#### **d) Le repos**

Le repos occupe une grande partie des activités de *P.diadema* : pendant le repos, l'animal est inactif, mais soit il a les yeux largement ouverts soit il ferme les yeux.

En saison froide et humide, le repos intercale toutes les activités et le maximum de repos dans la journée se situe au milieu de la matinée et au milieu de l'après midi.

- Pendant le repos, **les types de supports utilisés par *Propithecus diadema* :**

Les types de supports utilisés pendant le repos sont différents : ils sont de 3 types ; la fourche de grands arbres de niveau supérieur, le tronc vertical et la branche oblique.

Le pourcentage de ces supports, en saison froide et humide, est calculé par la formule décrite dans la partie méthodologie, section (II.2.4).

**Tableau n°17** : Pourcentage des types de supports fréquentés par *Propithecus diadema* pendant le repos et test de Kolmogorov

Supports	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
<b>Fourche</b>	<b>258</b>	<b>68,25</b>	<b>0,6825</b>	<b>52</b>	<b>16,35</b>	<b>0,1635</b>	<b>0,5190*</b>	<b>Oui</b>
Tronc vertical	71	18,78	0,8703	140	44,02	0,6037	0,2666	Non
Branche oblique	49	12,96	1	126	39,62	1	0	Non
Total	378	100%	-	318	100%	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée TAC

FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée et P (%) : Pourcentage à calculer.

Test de Kolmogorov : \*D max = 0,5190 et D 0 = 0,1240 ; classe 3, P < 0,001.

Chez *P. diadema*, le test de Kolmogorov donne D max > D 0, il y a donc une différence significative dans les types de supports fréquentés par *P. diadema* pendant le repos entre les deux saisons. D'après le tableau n°17, *P. diadema* pendant le repos fréquentent beaucoup la fourche de grands arbres en saison froide (68,25 %) qu'en saison humide (16,35 %).

Cette différence est due peut être au froid hivernal, où l'animal monte souvent sur la fourche de grands arbres en saison froide pour capter le rayon solaire.

Plusieurs types de comportements sont décrits, et cette description tient compte du niveau de la strate utilisée, de diamètre des supports et leur orientation.

### e) L'alimentation

#### - L'alimentation journalière

En pourcentage d'activité alimentaire dans une journée : le temps total de prises alimentaires dans un moment de la journée (X) est divisé par le temps total d'observations de l'alimentation dans une journée (Y) ramené à cent où la valeur de X et Y est donnée par l'annexe 6. Ce qui donne respectivement le tableau n°18 suivant.

Test de Kolmogorov : D max = 0,3933 et D 0 = 0,3818 ; classe 6, P < 0,001.

Chez *P. diadema* : d'après le test de Kolmogorov ;  $D_{max} > D_0$ , il y a une différence significative de l'alimentation journalière entre la saison froide et humide.

**Tableau n°18** : Pourcentage d'alimentation journalière chez *Propithecus diadema* et test de Kolmogorov

Moments de la journée	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
<b>Début de la matinée</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>0,4137</b>	<b>1</b>	<b>1,63</b>	<b>0,0204</b>	<b>0,3933*</b>	<b>Oui</b>
Milieu de la matinée	6	4,95	0,6206	15	12,5	0,3265	0,2941	Non
Midi	4	1,59	0,7586	12	20	0,5714	0,1872	Non
Début de l'après midi	7	7,44	1	21	22,10	1	0	Non
Milieu de l'après midi	0	0	0	0	0	0	0	-
Fin de l'après midi	0	0	0	0	0	0	0	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée TAC

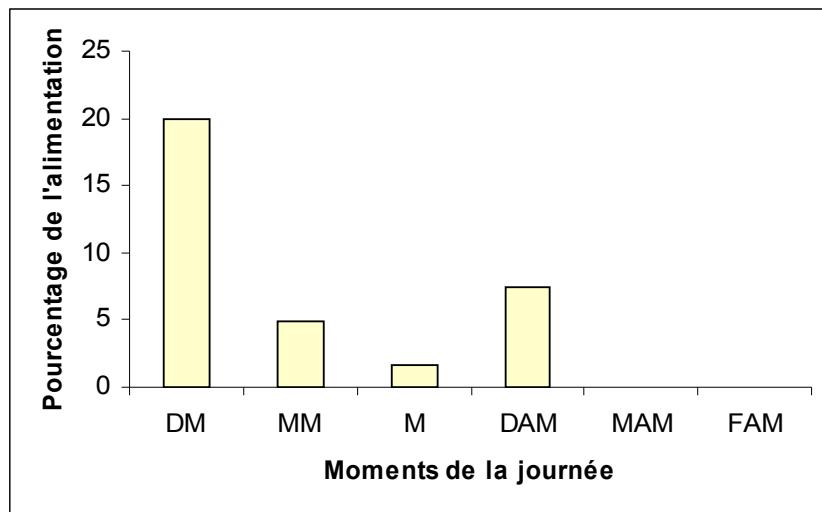
FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

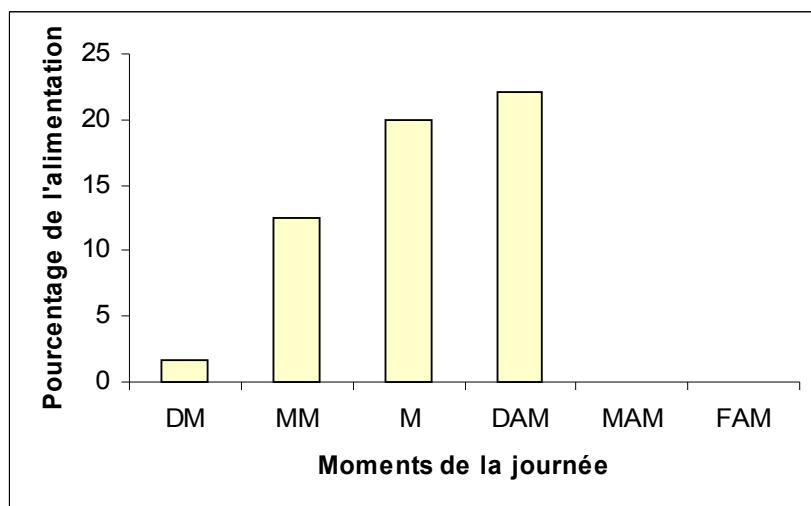
FB : Fréquence relative cumulée

P (%) : Pourcentage de l'activité considérée

Et les figures n°15 et 16 ci-dessous traduites en histogramme illustrent la situation.



**Figure n°15 :** Répartition journalière de l'alimentation de *P.diadema* en saison froide



**Figure n°16 :** Répartition journalière de l'alimentation de *P.diadema* en saison humide

DM = Début de la matinée, MM = Milieu de la matinée, M = Midi, DAM = Début de l'après midi, MAM = Milieu de l'après midi, FAM = Fin de l'après midi.

En saison froide (figure n°15), la prise de nourriture est maximale au début de la matinée, diminue vers midi et reprend au début de l'après midi.

En saison humide (figure n°16), l'alimentation est minimale au début de la matinée, augmente au milieu de la matinée jusqu'au début de l'après midi.

Il y a toujours deux pics d'alimentation chez *P.diadema* dans les deux saisons d'observations.

- Pendant l'alimentation **les niveaux de strates utilisées par *Propithecus diadema***

Les niveaux de strates utilisées sont nombreux pendant l'alimentation.

Le pourcentage est calculé d'après la formule décrite dans la partie méthodologie (section II.2.4), ce qui donne respectivement le tableau n°19.

**Tableau n°19** : Pourcentage des niveaux de strates exploitées par *Propithecus diadema* lors de l'alimentation et test de Kolmogorov

Strates	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
N1 Au sol	0	0	0	0	0	0	0	-
N2 0,5-2m	0	0	0	0	0	0	0	-
<b>N3 2-5m</b>	<b>21</b>	<b>61,76</b>	<b>0,6176</b>	<b>2</b>	<b>2,63</b>	<b>0,0263</b>	<b>0,5913*</b>	<b>Oui</b>
N4 5-10m	10	29,41	0,9117	41	53,94	0,5657	0,3460	Non
N5 Sup.10m	3	8,82	1	33	43,42	1	0	-
Total	34	100%	-	76	100%	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée TAC

FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée

P (%) : Pourcentage de l'activité considérée

Test de Kolmogorov : D max = 0,5913 et D 0 = 0,3363 ; classe 5, P < 0,001.

*P. diadema* exploite les niveaux N3, N4 et N5 mais jamais N1 et N2.

Le test de Kolmogorov, D max > D 0 dit : il y a une différence significative pour le niveau N3, entre les 2 saisons, en effet :

- En saison froide, *P. diadema* fréquente davantage le niveau N3 pour la recherche de nourriture, c'est à ce niveau que se trouvent les jeunes feuilles. Et en saison humide, *P. diadema* abandonne le niveau 3 pour monter dans les niveaux N4 et N5 pour chercher des fruits qui sont abondants dans la strate supérieure à 5 m.

## - Les types de branches utilisées par *Propithecus diadema* pendant l'alimentation

Les types de branches utilisées pendant l'alimentation sont différents, ils sont de 4 types : les branches verticales, obliques, horizontales et terminales. Le pourcentage de la répartition de ces types de branches est calculé par la formule décrite dans la partie méthodologie, section (II.2.4). Ce qui donne le tableau n°20 ci-après.

**Tableau n°20** : Pourcentage des types de branches fréquentées par *Propithecus diadema* lors de l'alimentation et test de Kolmogorov.

Branches	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
Verticale	11	32,35	0,3235	18	23,68	0,2368	0,0867	Non
Oblique	13	38,23	0,7058	35	46,05	0,6973	0,0085	Non
Horizontale	10	29,41	1	0	0	0,6973	0,3027*	Non
Terminale	0	0	1	23	30,26	1	0	Non
Total	34	100%	-	76	100%	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée TAC

FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

FB : Fréquence relative cumulée

P (%) : Pourcentage de l'activité considérée

\*D max = 0,3027 et D 0 = 0,3363 ; classe 4, P< 0,001.

D'après le test de Kolmogorov si D max < D 0, il n'y a pas de différence significative entre les 2 saisons entre les types de branches exploitées.

- Les branches verticales et obliques sont les plus utilisées par cette espèce pour l'alimentation. Le maintien de l'équilibre sur ces types de supports est plus facile pour cet animal qui pèse environ 7 kg.

- Les branches terminales sont utilisées pour attraper les feuilles par les allongements des bras.

- Détermination des espèces des plantes consommées par *Propithecus diadema*

Au cours de notre étude, *P.diadema* a consommé au total 10 espèces végétales appartenant à 6 Familles (annexe 3). Le tableau n°21 ci-après donne la répartition des espèces végétales consommées par ce lémurien selon la saison.

**Tableau n°21** : Nombre d'espèces végétales consommées par *Propithecus diadema*

	Saison froide	Saison humide
Espèces consommées par saison	<p>“<i>Hazomia</i>”  <i>Sympmania</i> sp.  <i>Diospyros gracilipes</i>  <i>Ocotea</i> sp1  <i>Cussonia vantsilana</i>  <i>Uapaca densifolia</i>  <i>Albizzia</i> sp.</p>	<p><i>Sympmania</i> sp.  <i>Ocotea</i> sp1  “<i>Voajanahary</i>”</p>

De ce tableau, *P. diadema* consomme plus de variétés de feuilles des plantes en saison froide, qu'en saison humide, deux espèces de plantes sont appréciées pendant les deux saisons : *Sympmania* sp. et *ocotea* sp1. Ce sont des arbres de hauteur élevée plus de 15m environ.

#### **- Les Parties consommées par *Propithecus diadema***

La proportion des parties végétales consommées est calculée d'après la méthode de calcul de pourcentage dans la partie méthodologie, section (II.2.4).

Ce qui donne le tableau n°22 et les figures n°17 et n°18.

**Tableau n°22** : Proportion des parties végétales consommées par *Propithecus diadema* et test de Kolmogorov

Parties consommées	TAC (A)	PA (%)	FA	TAC (B)	PB (%)	FB	Différence D	Différence significative
Jeunes feuilles	<b>29</b>	<b>85,29</b>	<b>0,8529</b>	<b>30</b>	<b>39,47</b>	<b>0,3947</b>	<b>0,4582*</b>	<b>Oui</b>
Feuilles matures	5	14,70	1	23	30,26	0,6973	0,3027	Non
<b>Fruits mûrs</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>30,26</b>	<b>1</b>	<b>1*</b>	<b>Oui</b>
Fruits immatures	0	0	1	0	0	1	0	Non
Total	34	100%	-	76	100%	-	-	-

Saison froide : TAC (A) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée TAC

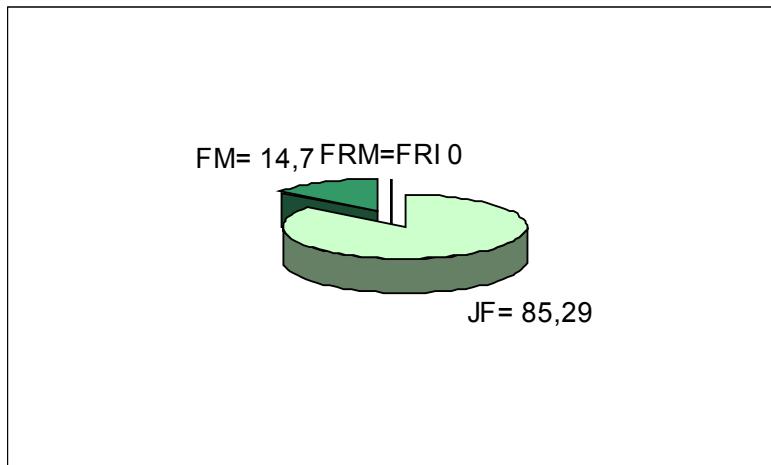
FA : Fréquence relative cumulée

Saison humide : TAC (B) : Temps total d'observations (mn) de l'activité considérée

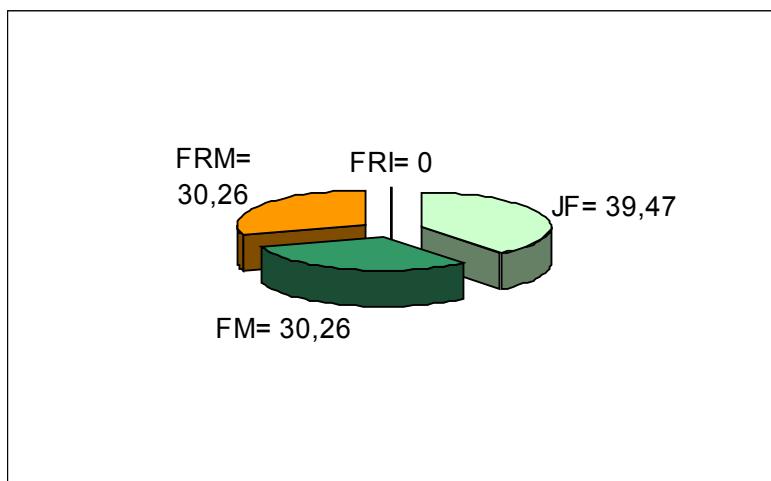
FB : Fréquence relative cumulée

P (%) : Pourcentage de l'activité considérée

Test de Kolmogorov : D max = 1 et D 0 = 0,3363 ; classe 4, P< 0,001.



**Figure n°17 :** Pourcentage des parties végétales consommées par *P. diadema* en saison froide



JF : Jeunes feuilles, FM : Feuilles matures, FRM : Fruits mûrs, FRI : Fruits immatures

**Figure n°18 :** Pourcentage des parties végétales consommées par *P. diadema* en saison humide.

D'après le test de Kolmogorov  $D_{\text{max}} > D_0$  pour les jeunes feuilles et les fruits mûrs. Donc il y a une différence significative dans ces parties végétales consommées par *P. diadema* entre la saison froide et humide.

En saison froide, *P. diadema* consomme beaucoup de jeunes feuilles (85,29 %) et il ne consomme pas des fruits.

En saison humide, la consommation des jeunes feuilles ne constitue que le 1/3 de la consommation, les feuilles matures (30,26%) sont remplacées par les fruits mûrs (30,26%).

Donc chez *P. diadema*, la répartition des parties végétales consommées est différente selon les saisons.

*P.diadema* garde toujours leur tendance alimentaire folivore/frugivore.

### **III.2.5- Comparaison des espèces de plantes consommées par *Indri indri* et *Propithecus diadema***

Les plantes consommées sont indiquées dans l'annexe 3.

Pour nos deux lémuriens, le nombre d'espèces végétales consommées est le même : au total 10 espèces pour les *I.indri* (tableau 14, P.40) et 10 aussi pour *P.diadema* (tableau 21, P.50).

Trois espèces sont exploitées communément, soit 30 %. Ce sont :

- *Sympodia* sp, Famille de CLUSIACEAE
- *Uapaca densifolia* Famille d'EUPHORBIACEAE
- *Ocotea* sp1. Famille de LAURACEAE

## CHAPITRE IV : DISCUSSIONS

### IV.1- LA POPULATION DES PRIMATES

Les Hautes Terres centrales de Madagascar ne contiennent que très peu d'informations sur la faune de lémuriens. Dans la Réserve Spéciale d'Ambohitantely sur le « Tampoketsa » d'Ankazobe, la faune de lémuriens connue comprend 4 espèces : *Eulemur fulvus rufus*, *Avahi laniger*, *Cheirogaleus major* et *Microcebus rufus* (NICOLL M.E et LANGRAND O., 1989 ; GOODMAN S.M. et RAKOTONDRAVONY D., unpub). A Andranomay- Anjozorobe, 10 espèces des primates sont signalées par (RAZANAHOERA R.M., 1996): *Microcebus rufus*, *Cheirogaleus major*, *Lepilemur mustelinus*, *Hapalemur griseus*, *Varecia variegata*, *Avahi laniger*, *Propithecus diadema*, *Daubentonia madagascariensis*, et *Indri indri*.

Aucune espèce de Primates n'a été signalée sur la station forestière de Manjakatombo dans le massif d'Ankaratra (GOODMAN S.M. et al. 1996).

A Mantadia (PN) dans la forêt humide de l'Est à moyenne altitude, mais à la même latitude qu'Anjozorobe, 10 espèces de lémuriens ont été inventoriées: *Microcebus rufus*, *Lepilemur mustelinus*, *Hapalemur griseus*, *Eulemur fulvus*, *Eulemur rubriventer*, *Varecia variegata*, *Avahi laniger*, *Propithecus diadema*, *Daubentonia madagascariensis*, et *Indri indri* (POLLOCK J.I., 1979a).

Le Parc National de Mantadia et le site d'Antsahabe Est ont la même richesse spécifique en lémuriens. Ceci peut s'expliquer par la proximité des deux types de forêts.

Donc Antsahabe Est mérite une conservation de leur biodiversité pour devenir un site écotouristique.

### IV.2- LES PRIMATES D'ANTSABE EST

Dix espèces de lémuriens ont été rencontrées dans la forêt d'Antsahabe Est- Anjozorobe. La présence d'*Eulemur rubriventer* dans ce site a été seulement signalée par les villageois, et la présence de *Daubentonia madagascariensis* est vérifiée par les traces très récentes sur les troncs d'arbres.

Nous avons appris que le PBZT capturait des animaux dans la forêt d'Antsahabe Est pour élevage en captivité au Parc (Communication Villageoise). La proximité de la forêt d'Anjozorobe par rapport à Antananarivo facilite beaucoup les missions de captures.

#### IV.3- SITUATION DES INDRIIDAE D'ANTSABE EST

La forêt d'Antsahabe Est est une forêt domaniale appartenant au même Fokontany. Mais la population riveraine la protège par son caractère sacré ; d'où encore la présence de ces grands lémuriens.

Chez *I.Indri* ; sur 6 groupes de 16 individus, il n'y a qu'un petit seulement donc le taux de natalité est très faible. Aucun groupe familial n'atteint pas le nombre 5 comme l'a observé par les autres chercheurs.

Cependant la pression anthropique qui s'y exerce menace beaucoup les animaux dans cette forêt : la chasse, le piégeage (pièges d'*Eulemur fulvus fulvus*), la coupe sélective des grands arbres, les jets de bâtons caractéristiques appelés « Kimoda » ou « Kobay » pour faire fuir les *Indri* hors des sentiers car la présence de ces animaux effraie le voyageur pédestre (com. Guide).

Les pourcentages élevés des déplacements dans les activités journalières de ces Indriidae montreraient que ces animaux sont farouches.

Donc, il semble que les Indriidae d'Antsahabe Est paraissent en état de stress permanent

#### IV.4- MORPHOLOGIE D'*Indri indri* ET de *Propithecus diadema*

En tenant compte de la morphologie, les sous espèces mélaniennes d'Indris ne se trouvent que dans la Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud 900-2064 m d'altitude (GOODMAN S.M., 1994) et dans le site forestier d'Antsahabe Est 1200-1500 m d'altitude.

Il semble que ce sont des sous espèces mélaniennes d'altitude de l'espèce *indri* et cette dernière est la plus intéressante pour les touristes et les scientifiques.

## IV.5- ACTIVITES ET DOMAINES VITIAUX DES INDRIIDAE

### IV.5.1 Activités

#### - L'alimentation

##### - Chez *Indri indri* :

En général, l'alimentation s'effectue surtout le matin et la fin de l'après midi chez cette espèce.

En saison froide, les *Indris* s'alimentent surtout en jeunes feuilles, en effet, sur 100 % de l'alimentation 4 % seulement sont matures et 96 % sont des jeunes feuilles. En effet, ces dernières sont tendres et riches en eau donc très appréciées en saison froide et « sèche ».

En saison humide, cette espèce partage sa consommation entre jeunes feuilles (58 %) et feuilles matures (42 %) avec des préférences toujours à la consommation des jeunes feuilles. Les pluies rendent sans doute les feuilles matures plus tendres et plus riches en eau.

*I.indri* est folivore strict et *P.diadema* est folivore/frugivore, cette différence dans l'utilisation des ressources est l'un des facteurs majeurs permettant la coexistence de la communauté de lémuriens dans un même site (GANZHORN J.U., 1988). L'adaptation à la consommation strict de feuilles est liée aux caractères anatomiques du tube digestif de cette espèce : un développement énorme des glandes salivaires et de l'estomac (PETTER J.J., 1977) accompagné de cæcum intestinal en forme de sac, la forme en boule de l'intestin grêle et la longueur notable de l'intestin moyen (HILL, 1953) et (RAZANAHOERA, 1981) a observé des morphologies du tube digestif similaire chez *Avahi laniger* et *Lepilemur edwardsi* qui sont aussi des folivores stricts.

#### Les espèces de plantes consommées

Concernant le régime alimentaire d'*I.indri*, PETTER J.J., 1977 dans ses observations à Andasibe (Périnet) a trouvé 63 espèces de plantes (appartenant à 39 genres et 19 Familles dont la plupart de ces espèces appartiennent à la Famille des Lauraceae) consommées par *I.indri* et ce sont notamment des fruits et des feuilles.

Le nombre réduit d'espèces de plantes consommées par les deux Indriidae à Antsahabe Est; 10 espèces réparties sur 10 Familles pourrait s'expliquer soit que

l'exploitation forestière a réduit les espèces consommables, soit que nous n'avons pas suffisamment de temps d'observations (40 jours par saison), soit que les espèces qui les intéressent ont été coupées.

Certaines familles végétales des espèces consommées sont citées à Andasibe par PETTER J.J., 1977 par exemple la Famille de Lauraceae pour *Ocotea* sp. et *Ocotea* sp1. Ceci s'explique par la proximité de la composition floristique dans ces deux régions. En plus des espèces de plantes, POLLOCK J.I., 1975 a signalé que *I.indri* descend sur le sol et mange tous les jours de la terre qu'il va chercher sur un tronc déraciné. Ils consomment aussi des petites graminées « Tsivolovolo » qui tapissent fréquemment le sol de la forêt humide. Cette situation n'a pas été observée au cours de nos observations à Antsahabe Est.

PETTER J.J., 1977 a écrit qu'aucune proie animale n'est consommée par *I.indri*. Nous le confirmons par nos observations à Antsahabe Est.

#### **- Chez *P diadema* :**

L'alimentation est maximale et atteint le pic au début de la matinée.

En saison froide, les fruits sont rares et les Propithèques se contentent alors sur les jeunes feuilles.

Pendant la saison humide il y a production importante de fruits dont *P diadema* est friand.

Elle mange plusieurs catégories alimentaires : jeunes feuilles, feuilles matures, fruits mûrs selon la disponibilité saisonnière. Mais, on pourrait se demander si *P. diadema* préfère les fruits aux feuilles.

*P diadema* consomme à Antsahabe seulement 10 espèces végétales appartenant à 8 Familles

Certaines de ces espèces de plantes consommées sont communes aux deux Indriidae étudiés. Ces plantes sont : *Sympmania* sp, *Ocotea* sp1, et *Uapaca densifolia*. Elles pourraient être riches en énergies et en éléments nutritifs.

### **- Les cris**

Le cri est un caractère spécifique qui permet à l'observateur de localiser facilement le groupe.

#### **- Chez *I. indri* :**

Différents types de cris sont définis chez *I. indri* par PETTER J.J. et al. (1977) ce sont :

- La plainte modulée : c'est le cri le plus connu et typique des *Indri*. C'est une espèce de plainte variable, très sonore et qui permet de reconnaître de très loin (3 km lorsque le son franchit une vallée) leur existence dans une forêt. Ces cris ont été comparés à des hurlements de chiens mais ils sont plus puissants et beaucoup plus variés. Les animaux se tournent souvent dans diverses directions pendant qu'ils crient. Ce cri a été fréquent pendant cette étude. Ce type de cri est aussi important dans la recherche du groupe dans la forêt. Il a une signification territoriale.
- Le cri de cohésion : consiste en de faibles grognements, permettant aux animaux de ne pas se perdre pendant leurs déplacements (PETTER J.J. et al, 1977). Il est cependant difficile de les entendre car les animaux disparaissent très vite lorsqu'ils fuient et sont d'autre part assez bruyants dans leurs sauts. Ce type de cri est entendu à une distance relativement faible au cours des suivis à Antsahabe.
- Cri de contact et de recherche du contact : c'est une communication entre mère et jeune d'après PETTER J.J. et al. (1977). Tout d'abord, le jeune est porté sous le ventre de la mère, puis sur son dos. Comme chez les autres Indriidae, il y a probablement des communications mère-jeune, très discrètes, mais elles n'ont pu être enregistrées.
- Cri d'alarme : d'une part il y a le cri d'alerte légère, lorsqu'un groupe est dérangé au repos dans la forêt et d'autre part, l'alerte forte lorsque les animaux ont été brusquement dérangés (PETTER J.J. et al. 1977), à titre d'exemple, lorsqu'ils sont surpris près du sol par la venue d'un observateur, leur fuite est rapide et ils se dispersent. Plusieurs fois, ce type de cri a été perçu au cours des suivis des groupes.
- Le cri de refus de contact : (POLLOCK J.I., 1975; PETTER J.J., 1977). C'est une observation dans les relations à l'intérieur du groupe des comportements agressifs se caractérisant par une approche avec tentative de morsure et coups de pattes et par des grognements entendus lors d'une compétition alimentaire. Ce type de cri n'a pas été vu pendant les suivis.
- Le cri d'avertissement : qui se manifeste en présence d'un observateur comme les oiseaux. Ce type de cri ressemble beaucoup aux cris territoriaux mais est de assez longue et de forte

intensité (PETTER J.J. et al, 1977). Il a été entendu deux fois chez le groupe I dans la zone A à Andriankely à cause de la présence d'un Rapace diurne et à notre présence très proche.

Lorsqu'il est dérangé, *I indri* détend son corps comme pour prendre de l'élan et regarde fixement dans la direction du bruit. Tous les individus du groupe regardent et cherchent alors la cause de l'alerte.

A Antsahabe Est, les cinq types de cris ont été entendus :

- La plainte modulée : le matin au réveil.
- le cri d'alarme : quand nous nous approchons trop près.
- le cri d'avertissement : quand un oiseau passe au-dessus du groupe.
- le cri d'énerverment : quand ils sont surpris de notre présence.
- le cri de cohésion : permettant aux animaux de ne pas se perdre pendant le déplacement

Durant la saison humide, à Antsahabe, des nombreux cris sont entendus très tôt le matin mais aussi toute la journée. En octobre, dans la forêt de l'Est, à altitude voisine de celle de Tamatave, PETTER J.J. (1977) n'a entendu des cris d'*I. indri* que pendant les matinées, parfois une ou deux fois seulement pendant les périodes de soleil, à 5 h45 puis vers 6h15, 6 h30 ou parfois à 8 h, rarement plus souvent. Cette constatation est conforme à celle observée durant notre séjour à Antsahabe Est le mois d'octobre 2002.

En hiver les jours de crachins en saison froide, les cris ont été très rares ou pas du tout entendus toute la journée, *I indri* est probablement très sensible au froid. La variation climatique doit avoir une certaine influence sur l'émission et la fréquence de cris sans doute liées à la température et l'humidité dans la forêt.

Une ou deux fois à 3 h du matin en pleine lune, des cris ont été entendu. Les *Indris* sont sans doute aussi sensibles à la luminosité.

### **Chez *P.diadema***

Un type de cri est entendu durant les observations : le cri de cohésion qui consiste en de faibles grognements, permettant aux animaux de ne pas se perdre pendant leurs déplacements. Il est cependant difficile de les entendre car les animaux disparaissent très vite en nous voyant. Ce type de cri est entendu à une distance relativement faible au cours des suivis à Antsahabe.

#### **- Le repos et le déplacement**

##### **- Chez *I.indri***

D'après les résultats observés à Antsahabe Est, pendant les deux saisons : le repos occupe une place importante dans ses activités (78,45 % du total de l'activité en saison sèche et 63,31 % en saison humide). Cette situation est un caractère d'adaptation au régime alimentaire folivore qui nécessite une longue durée de repos favorisant la digestion des fibres végétales (POWZYK J.A., 1997). L'adaptation de la variété de comportement saisonnier a été vue par les études faites sur les lémuriens par GANZHORN J.U. et al (1988),

MORLAND H.S. (1993) ; OVERDOFF D. (1993) ; Pereira et al. (1999) ; CURTIS D.J. et ZARAMODY A. (1999) ; WRIGHT P.C. (1989) ; GURSKY S. (2000).

Il y a une différence de l'utilisation des strates pour le repos chez *I.indri*.

En saison froide, les niveaux supérieurs sont les plus utilisés sans doute à cause du froid hivernal, en effet à ce niveau, les animaux profiteraient des rayons du soleil ou ils trouveraient aussi plus de jeunes feuilles que de mûtures.

Pendant la période des pluies, l'animal fréquente les fourches des grands arbres dans les strates supérieures à 10 m. Le temps de repos se prolonge tant qu'il pleut et dès que la pluie s'arrête, l'animal descend à un niveau des strates plus bas à 2 m pour s'y nourrir.

La durée du Repos des *I.indri* est différente de celui de *P.diadema* en saison froide, cette différence est due au froid hivernal dans la forêt. *I.indri* se repose beaucoup par rapport à *P.diadema* : à cause de son pelage noir il doit être très sensible au froid.

##### **- Chez *P.diadema***

*P.diadema* se déplace beaucoup, sans doute elle est très farouche par rapport à *I.indri*, et fuit toujours notre présence. On peut dire aussi que le déplacement est fréquent

pour la recherche maximale des fruits en saison humide car la production est importante en cette saison.

#### **IV 5 2 - Les domaines vitaux**

Les domaines vitaux des deux espèces d'Indriidae se chevauchent presque sur la carte et chaque fois que nous avions rencontrées des *Indris*, il y a des Propithèques. Dans 6 groupes des *I.indri* vivent côté à côté avec 6 groupes des *P.diadema* : ils sont donc sympatriques.

La surface utilisée par chaque groupe d'Indriidae d'Antsahabe Est semble assez petite en comparant à celle observée par POLLOCK J.I. (1979) à Andasibe où un groupe de *P.diadema* occupe une surface de 20 ha et un groupe d'*I.indri* occupe une surface de 18 ha. Ceci peut s'expliquer par le fait que, la durée de nos observations est très courte : il n'y a que 75 heures seulement et nous n'avons pas suffisamment de temps pour voir le maximum des domaines vitaux, ou les domaines vitaux de ces groupes d'Indriidae sont trop petits à cause des absences de grands arbres due à une exploitation sélective.

Ce qui pourrait engendrer un stress dû à l'exiguïté.

Concernant les types de supports, ces Indriidae exploitent 4 types de supports (vertical, oblique, horizontal et terminal) pendant l'alimentation.

Les niveaux de strates utilisées pendant l'alimentation sont les mêmes pour ces Indriidae. Mais, *I.indri* exploite le niveau 5-10 m et *P.diadema* exploite le niveau 2-5 m. Donc il n'y a pas un chevauchement des domaines vitaux verticaux. Les espèces de plantes sont peu communément exploitées et les types de consommation sont différentes (feuilles jeunes et matures, fruits...) mais, 30 % similaires. Donc, il y a un chevauchement partiel en alimentation.

Pendant le repos, les deux espèces d'Indriidae ont de préférence semblable pour la fourche de grands arbres.

Les arbres à DBH utilisés pour les activités sont identiques.

Les domaines vitaux horizontaux et verticaux se chevauchent partiellement, ce qui permet à ces deux espèces d'être sympatriques.

## CONCLUSION

La forêt d'Antsahabe Est une forêt de type proche de celle de l'Est (forêt tropicale humide) ayant une température moyenne annuelle 18,29°C et de pluviométrie 1226,3 mm où la pluie tombe jusqu'à 119 jours par an. C'est une forêt de moyenne altitude jusqu'à 1500 m environ qui abrite 10 espèces de lémuriens. Actuellement le reste de la forêt naturelle est dégradée et les grands lémuriens Indriidae comme *P. diadema* et *I. indri* s'adaptent aux conditions physiques de l'habitat qui y règne.

Ces Indriidae ont des caractères spécifiques du point de vue morphologie : *I. indri* est une sous espèce mélanaïque d'altitude et *P. diadema* a un pelage presque jaune gris et blanc variant selon les individus. Ces sont les espèces les plus attrayantes pour les touristes.

Ces lémuriens Indriidae fréquentent beaucoup à la strate arborée supérieure de 5 à 10 m et plus pour se reposer, pour capter de la chaleur en saison froide et pour se nourrir. *P. diadema* descend jusqu'au niveau 2 à 5 m pour la recherche maximale de la nourriture.

Parmi ces deux espèces sympatriques, *I. indri* est folivore strict et *P. diadema* est folivore/frugivore. Ces deux lémuriens ont à peu près le même choix d'espèces de plantes consommées au cours des deux saisons d'étude. Mais *I. indri* consomme beaucoup plus des feuilles immatures que *P. diadema* pendant les observations. La compétition sur le choix des espèces de plantes à consommer est probable. Les branches obliques et verticales sont les plus utilisées pendant la prise des nourritures car l'équilibre y est plus facile à acquérir.

Concernant l'activité journalière, le repos est l'activité qui dure le plus longtemps pour ces deux espèces pendant les deux saisons. Au moment du repos, les deux lémuriens fréquentent beaucoup la fourche des grands arbres ce qui rend en équilibre la position assise pendant le sommeil diurne.

Un chevauchement de leurs domaines vitaux existe mais il n'y a pas de compétition directe entre elles. Ces deux espèces de lémuriens sont classées parmi les espèces « menacées » à Madagascar (IUCN, 2001).

Ces deux lémuriens exigent une qualité d'habitat à grands arbres surtout d'orientation verticale pour leur déplacement par exemple. Cette activité est relativement difficile dans une forêt dégradée où la distance entre les arbres verticaux est plus grande.

Les arbres ayant les DBH élevés sont coupés sélectivement et les Indriidae d'Antsahabe Est n'utilisent que les restes des arbres ayant un DBH  $\geq 7$  cm pour toutes leurs activités.

La coupe de bois qui entraîne la diminution des arbres de DBH élevé utilisés par les Primates pour leurs activités, dortoir et l'alimentation; ce qui augmente leur vulnérabilité parce que les strates supérieures diminuent avec les touffes ce qui les rend plus visibles.

La présence des riziculteurs, des transporteurs et exploitants forestiers et des collecteurs pédestres dans la forêt ou à travers la forêt appauvrit les écosystèmes du site et constitue des facteurs de perturbation qui affectent la Biocénose notamment les Primates du site.

Les chasseurs diurnes et nocturnes chassent et piègent des Lémuriens dans la forêt

Les collecteurs poursuivent les Lémuriens à jets de bâtons et de pierres ce qui les rend très farouches.

L'état de Conservation de la forêt d'Antsahabe Est à Anjozorobe est très précaire car c'est un reste des vestiges de forêt des Hautes Terres Malgaches et c'est l'une des forêts la plus proche de la ville d'Antananarivo. Le site pourrait être intéressant pour l'écotourisme où les Indriidae seraient les espèces les plus attraitantes pour les touristes.

## SUGGESTIONS

Etant donnée la particularité d'*I.indri* d'Antsahabe Est par son pelage presque noir, et de *P.diadema* par son pelage variant entre le blanc et l'orange selon l'individu ; le site d'Antsahabe Est mérite une conservation très rapide.

D'après les études effectuées à Antsahabe Est, des mesures sont à prendre pour qu'il y ait pérennité des animaux dans la forêt.

Pour le moment, la mesure de conservation à prendre concerne d'abord, la protection des lémuriens contre le manque de nourriture donc celle des habitats puis contre l'« écrémage » continu de la forêt. Pour cela il faut :

- faire particulièrement attention aux feux aux mois d'Avril à Juin et Août à Octobre.
- Sensibiliser la population à la conservation de la forêt et sa Biodiversité.
- Donner plus de responsabilité aux autorités locales notamment au Président du Fokontany, et au KASTI pour la protection de la forêt d'Antsahabe Est
- Continuer les études scientifiques sur la Biodiversité en tant que reste des vestiges de grands blocs de forêts du Haut Plateau Malgache.
- Promouvoir l'écotourisme à Antsahabe Est, mais limité dans des zones précises.
- Gérer l'écotourisme selon les comportements des Indriidae.
- Former les guides et la population locale pour éviter le trafic commercial des animaux car « celui qui vend la faune vend son pays ».

Le site forestier d'Antsahabe Est-Anjozorobe est classé maintenant parmi le site à très haute priorité de conservation après la suggestion de Monsieur le Président de la République de Madagascar à Durban. Ceci est vraiment nécessaire pour les Primates.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1- ALTMAN, J. (1974). Observation study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour* 49: 227- 267.
- 2- ANDRIANTSOA, R. (1985). Distribution de quelques espèces végétales consommées par les lémuriens dans la forêt d'Ampijorao. Mémoire DEA Université d'Antananarivo Madagascar.
- 3- CASTERMAN, S.A. (1975). Les Mammifères 196 P.
- 4- CERESTA, (1991). Aide-mémoire pratique des techniciens en statistiques, CERESTA Paris 285p.
- 5- CURTIS, D.J. et A. ZARAMODY (1999). Social structure and seasonal variation in The behaviour of *Eulemur mongoz*. *Folia Primatology*. 70: 79-96.
- 6- FANAMBY, 2000. Étude de faisabilité de l'aménagement écotouristique de domaine de la Croix Vallon Amboasarinala- Anjozorobe 72p.
- 7- FARAMALALA, M.H. (1988). Etude de la végétation de Madagascar à l'aide de données spatiale. Thèse de Doctorat d'Etat Université Paul Sabatier Toulouse 167 p.
- 8- FARANIRINA, L., B. RASOLONJATOVO et E.R. RAHARIJAONA (2002). Etude phytosociologique dans la forêt d'Antsahabe Est à Anjozorobe. Doc. de SPO 1v1\_05/FADES 51p.
- 9- FOWLER, J. et L. COHEN (1985). Statistics for ornithologists. British Trust for Ornithology, London.
- 10- GANZHORN, J.U. (1988) Food partitioning among Malagasy primates. *Oecologia* 75: 436- 450.
- 11- GOODMAN, S.M. (1994). Description of the Biological Inventory of the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe- Sud, Madagascar.
- 12- GURSKY, S. (2000). Effectif of seasonality on the behaviour of an insectivorous primate, *Tarsius spectrum*. *Int. J. Primatology* 21: 477-95.
- 13- HILL, W.C.O. (1953). *Primates: comparative Anatomy and Taxonomy*. Vol. I. Interscience Publishers Inc. New York. Pp: 23-45.
- 14- HUMBERT, H. (1965). Les territories phytogéographiques de Madagascar. Colloque international de C.N.R.S.LIX: les divisions écologiques du monde, moyens d'expressions, nomenclature, cartographie. Paris, 3 ème série, 448 P :

- 15-** IRWIN, M.T., K.E., SAMONDS et J.L. RAHARISON (2000). A Biological Inventory of Reserve Special de Tsinjoarivo, Madagascar, with special Emphasis on Lemurs and Birds 10p.
- 16-** JOLLY, A. (1996). Lemur Behavior. Chicago: University of Chicago Press. Pp: 50-63.
- 17-** MARTIN, P. et P. BATTESON (1993), *Measuring behaviour, An introductory guide*, 2nd eds. Cambridge University Press.
- 18-** MILTON, K. (1978) Factors influencing leaf choice by howler monkeys: a test of some hypotheses of food selection by generalist herbivores. *American Naturalist* 114 (3): 362-375.
- 19-** MITTERMEIER, R.A., I.TATTERSALL, W.R. KONSTANT, D.M. MEYERS, et R.B. MAST. (2003). An Action Plan for their conservation in the IUCN/ SSC Primate Specialist Group's Lemurs of Madagascar.
- 20-** MITTERMEIER, R.A., I.TATTERSALL, W.R. KONSTANT, D.M. MEYERS, et R.B. MAST (1994). Lemurs of Madagascar. Washington, DC: Conservation International 356 p.
- 21-** MORLAND, H.S., (1993). Seasonal behavioral variation and its relationships to thermoregulation in ruffed lemurs (*Varecia variegata*). In P.M. Kappeler and J.U. Ganzhorn, (eds.) In *Lemur Social systems and their ecological basis*, 193-203. New York: Plenum Press.
- 22-** NICOLL, M.E. et O. LANGRAND, (1989). *Madagascar : revue de la conservation des aires Protégées*. World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland.
- 23-** OVERDOFF, D. (1993). Similarities, Differences, and Seasonal Patterns in the diets of *Eulemur rubriventer* and *Eulemur fulvus rufus* in the Ranomafana National Park, Madagascar *American Journal of Primatology*. 14 (5): 721- 753.
- 24-** OVERDOFF, D., (1996). Ecological Correlates to social structure in two lemur species in Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology* 100: 487- 506.
- 25-** PEREIRA, M.E., R. KAUFMAN, P.M. KAPPELER et D.J. OVERDOFF, (1990). Female dominance does not characterize all of the Lemuridae. *Folia Primatol.* 55: 96-103.
- 26-** PEREIRA, M.E., R.A. STOHECKER, S.A. CAVIGELLI, C. L HUGHES, and D.D. PEARSON, (1999). Metabolic strategy and Social behaviour in lemuridae. In *New directions in lemur studies*. Rakotosamimanana B., H. Rasamimanana, J. U. Ganzhorn, and S.M. Goodman (eds.), New York: Kluwer. Academic/ Plenum Publishers 93-118.

- 27-** PERRIER, de la BATHIE H. (1921). La végétation malgache. Ann. Inst. Bot. Géo. Colon Marseille, série (9) 1-226.
- 28-** PETTER, J.J., R. ALBIGNAC, Y. RUMPLER, (eds.), (1977). Faune de Madagascar: Mammifères Lémuriens. Volume 44. Paris: ORSTOM CNRS 513 p.
- 29-** POLLOCK, J.I. (1979a). Spatial distribution and ranging behaviour in lemurs. Pp 359- 409
- 30-** POLLOCK, J.I. (1979b). Female dominance in *Indri indri*. Folia Primatol. 31: 143-164.
- 31-** POWZYK, J.A. (1997). The Socio- Ecology of two Sympatric Indriids: *Propithecus diadema* and *Indri indri*, a comparison of Feeding strategies and Their Possible Repercussions on Species Specific behaviours. Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of philosophy in the Departement of Biological Anthropology and Anatomy in the Graduate School of Duke University. 316 P
- 32-** RAVELOARINORO, M.G. (1993). Variations saisonnières des régimes et comportements alimentaires de trois espèces de lémuriens dans la forêt d'Ampijoroea *Propithecus verreauxi coquereli*, *Lepilemur edwardsi*, *Avahi laniger occidentalis*. Mémoire DEA Université d'Antananarivo Madagascar 44 p.
- 33-** RAZANAHOERA, R.M. (1981) Les adaptations alimentaires comparées de deux lémuriens folivores sympatriques *Avahi laniger* et *Lepilemur edwardsi*. Thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle Université de Madagascar 103 p.
- 34-** RAZANAHOERA, R.M. (1996). Les Primates d'Anjozorobe : In Goodman S.M.; Rakotondravony D. Inventaire Biologique dans la forêt d'Andranomay- Anjozorobe Recherche pour le développement.
- 35-** SCHWARZ, D. (1963) Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Flammarion Médecine et Sciences 318pp.
- 36-** SOKAL, R.R. et F.J. ROHLF (1969) *Biometry*, W. H Freemn and company, San Francisco, P391.
- 37-** SOKAL, R.R. et F.J. ROHLF (1969) *Biometry*, W. H Freemn and company, San Francisco, P508.
- 38-** STRUHSAKER, T.T. et J.F. OATES. (1975) Comparison of the behaviour and ecology of red colobus and Black and white colobus monkeys in Uganda In Tuttle Sociology and psychology of primates. The Hague (eds.) Mouton.

- 39-** STRUHSAKER, T.T. (1981). Census methods for estimating densities. In Subcommittee on Conservation of Natural Populations (eds). *Techniques for the study of Primate Population Ecology*: National Academy Press. Washington, DC.
- 40-** TATTERSALL, I. (1982). *The Primates of Madagascar*. New York: Columbia University Press 382 p.
- 41-** THALMANN, U., T. GEISSMANN, A. SIMONA, et T. MUTSCHLER, (1993). The Indris of Anjanaharibe- Sud-northeastern Madagascar. *International Journal of Primatology* 14: 357-381.
- 42-** UICN (1992). Catégories de la Liste Rouge de l'UICN : In *Les forêts Tropicales de Madagascar*.
- 43-** UICN (2001). Catégories de la Liste Rouge de l'UICN, Version 3.1. Gland Suisse.
- 44-** VOLOLONIRAINY, R. (2003). Carte Géographique du site d'Antsahabe Est à Anjozorobe.
- 45-** WALTER, J.M. N. (2003). Rapport de Mission Sous-Projet FADES-Anjozorobe SPO 1V1-05. Département de Biologie Animale- Faculté des Sciences Université d'Antananarivo. Faculté des Sciences de la vie- Université Louis Pasteur Strasbourg I. 20p.
- 46-** WHITESIDES, G.H., J.F. OATES, S.M. GREEN et R.P. KLUBERDANZ (1988). Estimating primate densities from transects in a West African rain forest: A comparison of techniques. *Journal of Animal Ecology* 57: 345- 367
- 47-** WRIGHT, P.C., (1989). Comparative ecology of three sympatric bamboo lemurs in Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology* 78 (2): 327.

## ANNEXE I

Moyenne des précipitations mensuelles, Station d'Anjozorobe Période 1961-1990 :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pluie	226,2	237,2	179,5	50,3	21,7	22,9	33,9	27,2	9,2	47	133,5	237,7
Nombre de jour	16	14	15	6	6	8	10	8	4	5	12	15
Maximum de 24h	84	91,2	132,2	72,8	34,5	17,2	34,7	27,4	34,5	65,4	57,5	97,9
Date	24/62	12/67	13/75	01/79	5/66	04/64	14/65	18/65	27/78	13/62	14/75	27/85

Donnée des températures mensuelles, Station d' Anjozorobe 1961-1967

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T° min	15,4	15,9	19,5	14,1	11,9	10,2	9,3	9,6	10,3	11,5	13,6	15,3
T° max	26,2	25,9	25,5	24,6	22,4	20,5	18,5	20,5	22,7	25,1	26,8	26,5
M	20,8	20,8	20,5	19,4	17,4	15,4	14,1	15,1	16,5	18,4	20,2	20,9
T min abs	11,8	11	11,3	8,6	6,5	4	08	5,7	4,8	6	8,8	9
T max abs	31,8	30,8	30,8	29,1	27,2	25,8	22,8	26,7	30,7	30,2	31,7	30,7

T° min = Température minimale

T° max = Température maximale

ANNEXE 2: Exemple d'une fiche de relevés de données de terrain

Date : Lieu : Temps climatique :

Heure	Zone	Espèces	Groupe et composition	Site	Activités	Strates	Inclinaison support	DBH	Position GPS	Autres

## ANNEXE 3

Liste des espèces de plantes consommées par les deux espèces d'Indriidae dans les deux saisons

Pour *Propithecus diadema*

Noms locaux	Noms scientifiques	Famille	Saison froide			Saison humide		
			jf	fm	frm	jf	fm	frm
Hazomiavona	-	-	+					

Kija	<i>Sympodia</i> sp.	Clusiaceae	+			+		
Maintiapototra	<i>Diospyros gracilipes</i>	Ebenaceae	+					
Tavolo	<i>Ocotea</i> sp1	Lauraceae	+			+		
Vantsilana	<i>Cussonia vantsilana</i>	Araliaceae	+					
Voapaka	<i>Uapaca densifolia</i>	Euphorbiaceae	+					
Voanjanahary	-	-						+

Pour *Indri indri*

Volomborona	<i>Albizzia</i> sp.	Fabaceae	+	+				
Mandravasarotra	<i>Homalium</i> sp1	Flacourtiaceae	+					
Kija	<i>Sympodia</i> sp.	Clusiaceae	+			+		
Tavolo	<i>Ocotea</i> sp1	Lauraceae	+			+	+	
Famelona	<i>Gambeya madagascariensis</i>	Sapotaceae				+		
Tavolomanitra	<i>Cryptocaria</i> sp.	Lauraceae				+		
Voapaka	<i>Uapaca densifolia</i>	Euphorbiaceae	+			+	+	
Varongy	<i>Ocotea</i> sp.	Lauracea	+					

Jf= jeunes feuilles, fm= feuilles matures, frm= fruits mûrs, fri= fruits immatures

## ANNEXE 4

Liste des espèces d'arbres à DBH≥7 utilisées par les deux espèces d'Indriidae lors des différentes activités.

Noms locaux	Noms scientifiques	Famille
Ambora	<i>Tambourissa purpurea</i>	MONIMIACEAE
Ambovitsika	<i>Pittosporum demicia</i>	PITTOSPORACEAE
Ampangaravina	<i>Macphersonia gracilipes</i>	SAPINDACEAE
Angavodina	<i>Agauria sp</i>	ERICACEAE
Anjananjana	<i>Leptolaena multiflora</i>	SARCOLAENACEAE
Dinty mena	<i>Protorhus lecomtei</i>	ANACARDIACEAE
Dontonana (Voapaka)	<i>Uapaca densifolia</i>	EUPHORBIACEAE
Famelona	<i>Gambeya madagascariensis</i>	SAPOTACEAE
Fanazava	<i>Mystroxylum aethiopicum</i>	CELASTRACEAE
Fantsikahitra	<i>Canthium baccifolium</i>	RUBIACEAE
Felaborona	<i>Neotina isoneura</i>	SAPINDACEAE
Felambarika	Espèce-1	FAMILLE-1
Fiandrivavala	<i>Rhus sp</i>	ANACARDIACEAE
Fontina	<i>Rhodolaena humblotii</i>	SARCOLAENACEAE
Hafotra	<i>Stephanodaphne sp</i>	THYMELIACEAE
Harongana	<i>Harunga madagascariensis</i>	HYPERICACEAE
Hazoambo	<i>Homalium sp2</i>	FLACOURTIACEAE
Hazoarana	<i>Memecylon sp</i>	MELASTOMACEAE
Hazomafana	Espèce-2	FAMILLE-2
Hazombato	<i>Homalium sp</i>	FLACOURTIACEAE
Hazomboangory	Espèce-3	FAMILLE-3
Hazomby	<i>Polyathium sp</i>	FAMILLE-4
Hazondrano	<i>Ilex mitis</i>	AQUIFOLIACEAE
Hazorano	Espèce-4	FAMILLE-5
Hazotoa	<i>Oncostemon</i>	MYRSINACEAE
Hetatra	<i>Podocarpus madagascariensis</i>	PODOCARPACEAE
Kafeala	<i>Breonia</i>	RUBIACEAE
Kaleva	<i>Sarcolaena oblongifolia</i>	SARCOLAENACEAE
Karepoka	<i>Carex sp</i>	POACEAE
Kija	<i>Sympmania sp</i>	CLUSIACEAE
Landemy lahy	<i>Anthocleista sp</i>	LOGANACEAE
Lanona	<i>Weinmania rutembergii</i>	CUNONIACEAE
Mainty apototra	<i>Diospyros gracilipes</i>	EBENACEAE
MaitSORIRININA	<i>Cuphocarpus sp</i>	ARALIACEAE
Mandravasarotra	<i>Homalium sp1</i>	FLACOURTIACEAE
Manoko	<i>Ficus sp</i>	MORACEAE
Masaizany	<i>Eugenia sp</i>	MYRTACEAE
Mizevo	Espèce-5	FAMILLE-6
Moara	<i>Asteropeia sp</i>	ASTEROPEIACEAE
Mokaranana	<i>Macaranga sp2</i>	EUPHORBIACEAE
Mongy	<i>Croton sp2</i>	EUPHORBIACEAE

SUITE DE L'ANNEXE 4

Noms locaux	Noms scientifiques	Famille
Monty	Espèce-6	FAMILLE-7
Ramanjavona	<i>Vernonia</i> sp	ASTERACEAE
Ranga	<i>Campilospermum deltoideum</i>	OCHNACEAE
Ranjo	<i>Dracaena</i> sp2	LILIACEAE
Rotrakely	<i>Eugenia</i> sp2	MYRTACEAE
Sakaintsikorovana	<i>Cabucala</i> sp	APOCYNACEAE
Tavolo tsotra	<i>Ocotea</i> sp1	LAURACEAE
Tavolomanitra	<i>Cryptocaria</i> sp	LAURACEAE
Tomeny	<i>Memecylon</i> sp	MELASTOMACEAE
Tongobivy	<i>Malleastrum</i> sp	MELIACEAE
Tramimanana	<i>Vitex</i> sp	VERBENACEAE
Tsilaitra	<i>Norhonia</i> sp2	OLEACEAE
Tsindramiramy	Espèce-7	FAMILLE-8

ANNEXE 5a : Classe moyenne des DBH correspondant à l'absence et présence des Indriidae dans l'ensemble des zones.

Classe des DBH	Présence (1)/Absence (0)
[1- 4[	0
[4- 7[	0
[7- 10[	1
[10- 13[	1
[13- 16[	1
[16- 19[	1
[19- 22[	1
[22- 25[	1
[25- 28[	1
[28- 30[	1
≥ 30	1

ANNEXE 5b : DBH des arbres dans les zones fréquentées par les Indriidae (zone A, B, C, D)

Classe des DBH	Nombre de pieds d'arbres			
	Zone A	Zone B	Zone C	Zone D
[7- 9,9[	31	37	30	28
[10- 14,9[	40	48	42	38
[15- 19,9[	17	21	28	18
[20- 24,9[	11	15	20	16
[25- 29,9[	08	05	11	10
[30- 34,9[	03	06	08	04
[35- 39,9[	01	03	04	01
[40- 44,9[	02	01	04	01
Total	113	136	147	116

ANNEXE 5c : DBH des arbres dans les zones non fréquentées par les Indriidae  
(zone A, B, C, D)

Classe des DBH	Nombre de pieds d'arbres			
	Zone A	Zone B	Zone C	Zone D
[7- 9,9[	30	25	36	41
[10- 14,9[	14	20	11	18
[15- 19,9[	02	08	04	06
[20- 24,9[	02	04	03	05
[25- 29,9[	01	02	03	05
[30- 34,9[	0	0	01	0
[35- 39,9[	0	0	01	02
[40- 44,9[	0	0	0	0
Total	49	59	59	77

ANNEXE 6 : Tableaux montrant les activités des deux Indriidae dans la journée

- Chez *Indri indri*, en saison froide

Moment de la journée	Repos		Toilettage		Alimentation		Déplacement		Cri		Total
	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	
DM	36	60	0	0	9	15	13	21,66	2	3,33	60
MM	69	57,50	1	0,83	12	10	32	26,66	6	5	120
Midi	44	73,33	0	0	14	23,33	2	3,33	0	0	60
DAM	100	87,71	0	0	2	1,75	18	15,78	0	0	120
MAM	162	90	1	0,55	8	4,44	9	5	0	0	180
FAM	-	-	-	-	-	-	continu	100	-	-	-
TOTAL	411		2		45		74		8		540

- Chez *Indri indri*, en saison humide

Moment de la journée	Repos		Toilettage		Alimentation		Déplacement		Cri		Total
	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	
DM	47	77,04	2	3,27	1	1,63	7	11,47	4	6,55	61
MM	28	23,52	4	3,36	62	52,10	20	16,80	5	4,20	119
Midi	6	10	0	0	24	40	30	50	0	0	60
DAM	60	50	0	0	45	37,50	14	11,66	1	0,83	120
MAM	134	74,44	0	0	30	16,66	16	8,88	0	0	180
FAM	-	-	-	-	-	-	continu	100	-	-	-
TOTAL	275	-	6	-	162	-	87	-	10	-	540

Avec DM=Début de la matinée, MM=Milieu de la matinée, DAM=Début de l'après midi

MAM=Milieu de l'après midi, FAM= Fin de l'après midi.

TAC=Temps total d'observations de l'activité considérée dans une journée (en mn)

P (%)=Pourcentage d'observations de l'activité considérée dans un moment de la journée

Total=Temps total de l'activité considérée dans un moment de la journée avec la

$\sum P = 100 \%$ .

TOTAL=Temps total de l'activité considérée dans une journée d'observation

## SUITE DE L'ANNEXE 6

### - Chez *Propithecus diadema*, en saison froide

Moment de la journée	Repos		Toilettage		Alimentation		Déplacement		Cri		Total
	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	
DM	26	43,33	2	3,33	12	20	17	28,33	3	5	60
MM	77	63,63	1	0,82	6	4,95	34	28,09	3	2,47	121
Midi	31	51,66	0	0	4	1,59	25	41,66	0	0	60
DAM	25	26,59	4	4,25	7	7,44	56	59,57	2	2,12	94
MAM	51	59,30	0	0	0	0	35	40,69	0	0	86
FAM	-	-	-	-	-	-	continu	100	-	-	-
TOTAL	210	-	7	-	29	-	167	-	8	-	421

### - Chez *Propithecus diadema*, en saison humide

Moment de la journée	Repos		Toilettage		Alimentation		Déplacement		Cri		Total
	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	TAC	P (%)	
DM	19	31,14	0	0	1	1,63	41	67,21	0	0	61
MM	40	33,33	4	3,33	15	12,5	60	50	1	0,83	120
Midi	10	16,66	0	0	12	20	38	63,33	0	0	60
DAM	24	25,26	1	1,05	21	22,10	47	49,47	2	2,10	95
MAM	49	57,64	4	4,70	0	0	32	37,64	0	0	85
FAM	-	-	-	-	-	-	continu	100	-	-	-
TOTAL	142	-	9	-	49	-	218	-	3	-	421

Avec DM=Début de la matinée, MM=Milieu de la matinée, DAM=Début de l'après midi

MAM=Milieu de l'après midi, FAM= Fin de l'après midi.

TAC=Temps total d'observations de l'activité considérée dans une journée (en mn)

P (%)=Pourcentage d'observations de l'activité considérée dans un moment de la journée

Total=Temps total de l'activité considérée dans un moment de la journée avec la

$\sum P = 100 \%$ .

TOTAL=Temps total de l'activité considérée dans une journée d'observation

ANNEXE 7: Nature des supports fréquentés par les Indriidae pendant le repos

	Chez <i>P.diadema</i>			Chez <i>I.indri</i>		
Nature des supports	Saison froide (sur 378 obs.)	Saison humide (sur 318 obs.)		Saison froide (sur 914 obs.)	Saison humide (sur 1151 obs.)	
Fourche	258	52		782	572	
Tronc vertical	71	140		84	279	
Branche oblique	49	126		48	300	

ANNEXE 8 : Durée total de chaque activité pendant les observations

- Chez *P.diadema*

N°d' observations	En saison froide						En Saison humide					
	A	D	R	T	C	Total	A	D	R	T	C	Total
1	15	71	99	3	6	194	0	82	19	5	0	106
2	5	66	46	3	2	122	0	5	13	0	0	18
3	0	13	52	0	1	66	25	37	14	4	2	82
4	0	32	58	0	0	90	6	13	15	1	0	35
5	5	33	49	4	3	94	22	38	55	5	1	121
6	0	4	32	0	0	36	0	32	35	3	0	70
7	9	53	39	2	0	103	23	48	148	3	0	222
8	0	10	3	0	0	13	0	21	19	0	0	40
Total	34	282	378	12	12	718	76	276	318	21	3	694

- Chez *I.indri*

N°d' observations	En saison froide						En Saison humide					
	A	D	R	T	C	Total	A	D	R	T	C	Total
1	8	20	226	1	2	257	28	29	13	0	5	75
2	36	21	131	0	3	191	102	41	165	7	4	319
3	29	36	55	0	4	124	10	9	161	4	2	186
4	18	7	145	1	6	177	105	44	239	2	2	392
5	9	4	72	0	2	87	11	80	97	8	3	199
6	0	$\infty$	13	0	0	13	40	86	258	6	1	391
7	4	3	210	17	2	236	0	4	91	1	2	98
8	2	16	62	0	0	80	0	0	79	0	3	82
9	-	-	-	-	-	-	1	26	48	1	0	76
Total	106	107	914	19	19	1165	297	319	1151	29	22	1818

Avec, A= alimentation, D= déplacement, R= repos, T= toilettage, C= cri

ANNEXE 9: Les différentes strates, les différents niveaux exploités et les différentes parties consommées par les Indriidae pendant l'alimentation

	Chez <i>P.diadema</i>			Chez <i>I.indri</i>		
	En SF (sur 34 obs.)	En SH (sur 76 obs.)	En SF (sur 106 obs)	En SH (sur 297 obs)		
Niveaux	N1	0	0	0	0	
	N2	0	0	0	0	
	N3	21	2	5	19	
	N4	10	41	86	222	
	N5	3	33	15	56	

Strates	V	11	18	37	80
	O	13	35	59	160
	H	10	0	10	40
	T	0	23	0	17
Parties consommées	JF	29	30	102	171
	FM	5	23	4	126
	FRM	0	23	0	0
	FRI	0	0	0	0

Toutes les observations sont comptées en minutes (mn).

Strates V= verticale, O= oblique, H= horizontale, et T= terminale

Parties consommées JF= jeunes feuilles, FM= feuilles matures, FRM= fruits mûrs, et FRI= fruits immatures.

SF = Saison froide

SH = Saison humide