

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I. PRESENTATION DU SITE D'ETUDE	3
I. 1. Parc Naturel de Makira	3
I. 1. 1. Localisation	3
I. 1. 2. Climat	4
I. 1. 3. Hydrographie	4
I. 1. 4. Faune	5
I. 1. 5. Flore et végétation	5
I. 1. 6. Menaces et pressions	5
I. 2. Forêt d'Andaparaty	6
II. DESCRIPTION DE L'ESPECE ETUDIEE	8
II. 1. Classification	8
II. 2. Biologie et écologie	8
II. 3. Répartition géographique et habitat	10
III. METHODOLOGIE	11
III. 1. Période d'étude	11
III. 2. Recherche, capture et suivi des individus	11
III. 3. Techniques d'échantillonnage	12
III. 3. 1. Echantillonnage continu ou « continuous sampling »	12
III. 3. 2. Echantillonnage instantané ou « instantaneous sampling ».....	12
III. 4. Etude du régime alimentaire basée sur l'échantillonnage continu	13
III. 5. Etude du rythme d'activité basée sur l'échantillonnage instantané	13
III. 6. Etude des comportements sociaux basée sur l'échantillonnage continu	14
III. 7. Etude de l'habitat	14
III. 8. Estimation du domaine vital	15
III. 9. Tests statistiques	16
IV. RESULTATS ET INTERPRETATIONS	17
IV. 1. Présentation du groupe	17

IV. 2. Régime alimentaire	18
IV. 2. 1. Ressources alimentaires.....	18
IV. 2. 2. Variation saisonnière des essences végétales exploitées.....	19
IV. 3. Rythme d'activité	20
IV. 3. 1. Répartition journalière des activités	20
IV. 3. 2. Variation saisonnière du rythme d'activité.....	22
IV. 3. 3. Influence du sexe sur le rythme d'activité.....	23
IV. 4. Comportements sociaux.....	24
IV. 4. 1. Agression	24
IV. 4. 2. Soins du bébé	25
IV. 4. 3. Marquage territorial	25
IV. 5. Habitat.....	26
IV. 5. 1. Composition floristique de l'habitat	26
IV. 5. 2. Structures de l'habitat.....	26
IV. 5. 3. Utilisation de l'habitat	27
IV. 6. Domaine vital occupé par le groupe	28
V. DISCUSSION.....	29
V. 1. Régime alimentaire	29
V. 2. Rythme d'activité et comportements sociaux.....	29
V. 3. Habitat et domaine vital	30
CONCLUSION.....	32
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Description des parties de plantes consommées	13
Tableau II : Description des catégories d'activités liées au comportement	13
Tableau III : Description des catégories d'activités sociales.....	14
Tableau IV : Nombre de jours et heures totaux de suivi	17
Tableau V : Description de la population de <i>Propithecus candidus</i>	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation du Parc Naturel de Makira	3
Figure 2 : Courbe ombrothermique de la région de Makira	4
Figure 4 : Une partie de la bordure de la forêt d'Andaparaty	7
Figure 3 : Carte de localisation géographique du site d'étude	7
Figure 5 : a) Géophagie; b) Toilettage en groupe ; c) Marquage génital sur un tronc d'arbre ; d) Bébé porté par sa mère au niveau du dos.....	9
Figure 6 : a) Disposition du collier émetteur sur un mâle adulte de <i>Propithecus candidus</i> ; b) Détection et localisation d'un animal muni de collier	12
Figure 7 : Individus du groupe étudié avec a) Mâle adulte (Fotsy be) ; b) Femelle adulte (Reny be) et bébé mâle (Fotsy kely) ; c) Femelle sub-adulte (Tanora vavy) ; d) Femelle juvénile (Mainty be).	18
Figure 8 : Pourcentage de consommation des types de ressources alimentaires.....	19
Figure 9 : Pourcentage d'essences végétales consommées.....	19
Figure 10 : Pourcentage de consommation des essences végétales par saison	20
Figure 11 : Budget d'activités (en pourcent).....	21
Figure 12 : Evolution par heure du rythme d'activité	22
Figure 13 : Pourcentage d'observations des activités en fonction des saisons.....	23
Figure 14 : Pourcentage des observations des activités en fonction du sexe	23
Figure 15 : Fréquence des agressions	24
Figure 16 : Pourcentage de temps alloué au soin du bébé.....	25
Figure 17 : Fréquence des marquages territoriaux	26
Figure 18 : Proportion des activités en fonction des hauteurs des arbres.....	27
Figure 19 : Domaine vital a) selon la méthode PCM ; b) selon la méthode de Kernel	28

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Données climatiques	I
Annexe 2 : Familles des plantes consommées	I
Annexe 3 : Liste des plantes consommées	II
Annexe 4 : Distribution par heure des activités.....	V
Annexe 5 : Proportions et fréquences des activités sociales	V
Annexe 6 : Liste des plantes répertoriées dans les 6 plots botaniques	V
Annexe 7 : Structure de la végétation en fonction des niveaux de strate et du diamètre à hauteur de poitrine (DHP) des arbres.....	VII
Annexe 8 : Liste des arbres d'ortoirs utilisés.....	VIII
Annexe 9 : Taux de consommation des 10 premières plantes préférées par <i>Propithecus candidus</i> à Andaparaty et à Marojejy.....	X
Annexe 10 : Comparaison du domaine vital pour cinq espèces de propithèque	XI

INTRODUCTION

Les lémuriens constituent des primates endémiques de Madagascar. Ils sont considérés comme le symbole principal de la faune malgache. Leur vie et leur alimentation dépendent essentiellement de leur habitat naturel dont les caractéristiques jouent un rôle essentiel sur l'évolution de leur comportement et de leur faculté d'adaptation (Ganzhorn, 2003). La gestion de leur conservation nécessite ainsi la connaissance de plusieurs paramètres cruciaux tels que le rythme d'activité, le domaine vital, la taille du groupe, et l'histoire naturelle de l'animal (Patel, 2006, 2014 ; Patel et Owren, 2012).

En dépit de la forte diversité et de la grande importance de ces lémuriens, l'ampleur de la dégradation et de la perte de leur habitat est critique et rend leur conservation de plus en plus difficile. Les principales causes sont les feux de brousse périodiques, la culture sur brûlis et l'exploitation abusive du bois. Elles entraînent une perte forestière de 50 000 ha par an environ (MEEF, 2014). Plusieurs aires protégées ont été créées afin de réduire la déforestation, pour préserver les animaux menacés, les paysages précieux, et les ressources naturelles indispensables.

Propithecus candidus fait partie des lémuriens dont l'intérêt de conservation est important. Cette espèce a été découverte pour la première fois par Grandidier en 1871 dans la partie nord-est de l'île (Mittermeier et *al.*, 2010). Sa distribution est restreinte du fait de son endémisme local dans le nord-est de Madagascar (Mittermeier et *al.*, 2010). Classée espèce en danger critique selon l'UICN (2013), elle figure dans la liste des 25 primates les plus menacés du monde (Patel, 2014). Jusqu'à présent, il est impossible de l'élever en captivité, ce qui rend sa protection difficile (Mittermeier et *al.*, 2010). Les menaces majeures qui pèsent sur cette espèce concernent la réduction de son habitat et la chasse illicite par l'homme (Mittermeier et *al.*, 2010 ; WCS, 2011). Elle possède une particularité parmi les espèces de propithèques du fait de sa capacité de s'adapter à une grande variation altitudinale, allant de moins de 300 m d'altitude, dans la forêt d'Andaparaty, Parc Naturel de Makira, jusqu'à plus de 1875 m, dans le Parc National de Marojejy (Patel, 2009). Elle n'a été l'objet de recherches à long terme que récemment. La majorité de ces recherches se sont déroulées à Marojejy (Patel, 2014). Le groupe étudié se situe dans la zone du campement « Marojejia » qui est caractérisé en majorité par une formation primaire situé en plein cœur de la forêt. Parmi ces recherches, on peut citer l'étude de l'écologie

comportementale et du rythme d'activité (Patel, 2006), du régime alimentaire, de l'habitat et du domaine vital (Patel, 2006, 2011).

De récentes découvertes ont montré l'existence de *Propithecus candidus* dans la zone périphérique du nord-est de Makira, dans la forêt d'Andaparaty (Ratelolahy et Raivoarisoa, 2007). Cette forêt représente l'habitat dont l'altitude est la plus basse connue pour cette espèce. Cette zone est aussi définie par la présence de lisière effleurant des terres cultivées, plus ou moins dégradées à cause des actions anthropiques (Patel et Andrianandrasana, 2008 ; WCS, 2011). Elle représente ainsi une nouvelle zone de recherche à long terme très intéressante.

Par hypothèse, il devrait y avoir une différence bioécologique et comportementale entre le groupe de propithèques qui vit en périphérie et à basse altitude, dans la forêt d'Andaparaty, et celui qui vit au cœur de la forêt et en altitude assez élevée, dans le Parc National de Marojejy. Afin de mettre en évidence cette hypothèse, l'objectif principal de la présente étude se focalise sur l'étude bioécologique et comportementale de *Propithecus candidus* dans la forêt d'Andaparaty en vue d'améliorer son plan de conservation. Il est aussi intéressant de discuter des similitudes et des différences qui existent entre le présent groupe et celui de Marojejy. Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Déterminer le régime alimentaire de *Propithecus candidus* ;
- Evaluer son rythme d'activité ;
- Etudier son comportement social ;
- Déterminer les caractéristiques et l'utilisation de l'habitat ;
- Estimer son domaine vital.

Le plan adopté tout au long de cette étude comprend cinq parties bien distinctes. Il débute par une présentation du milieu d'étude et la description de l'espèce étudiée. Puis, la troisième partie concerne la méthodologie incluant les techniques de collecte et d'analyses de données. Les résultats obtenus et leurs interprétations sont présentés dans la quatrième partie. La cinquième partie traite de la discussion. Ce document se termine par la conclusion.

I. PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

I. 1. Parc Naturel de Makira

I. 1. 1. Localisation

Le Parc Naturel de Makira, actuellement géré par Wildlife Conservation Society Madagascar (WCS), se situe à l'intérieur et tout le long de la Baie d'Antongil. Il représente une des plus grandes étendues de la forêt humide de l'est et un biome biologiquement riche (WCS, 2008). C'est la plus grande aire protégée de Madagascar, pour une superficie de 372 470 ha (WCS, 2011) suivi du Parc National de Masoala.

Ses limites sont définies par les coordonnées suivantes : latitude sud 14° 41' 40.7'' au nord ; latitude sud 15° 51' 40.8'' au sud ; longitude est 48° 58' 20.18'' à l'ouest et longitude est 50° 1' 3.7'' à l'est. Le parc de Makira garantit une connexion à long terme entre le bloc des forêts du nord de l'île, le Parc de Masoala et des forêts humides de l'est (WCS, 2008, 2011). En se référant à la figure 1, il englobe trois régions : Analanjirofo, Sava et Sofia ainsi que cinq zones Maroantsetra, Antalaha, Andapa, Befandriana Nord et Mandritsara.



Figure 1 : Carte de localisation du Parc Naturel de Makira (sources : BD FTM, WCS Makira, Forêt KEW 2005, Edition 2008)

I. 1. 2. Climat

Le climat qui règne dans la forêt de Makira est de type tropical chaud et humide (WCS, 2008). La température moyenne varie de 29,1°C à 15,4°C (Annexe 1). Janvier correspond au mois le plus chaud (29,1 °C de température moyenne) et août au mois le plus frais (21,7 °C de température moyenne). Concernant la pluviométrie, le mois le plus pluvieux est mars avec 504,26 mm de précipitation moyenne et le mois le moins pluvieux octobre avec 86,91 mm de précipitation moyenne (Annexe 1). L'humidité relative est assez élevée annuellement, variant de 73,1% à 83,3% (Annexe 1).

D'après la figure 2, il n'existe pas de saison typiquement sèche à Makira. La saison chaude débute en septembre et se termine en avril et la saison fraîche de mai à août.

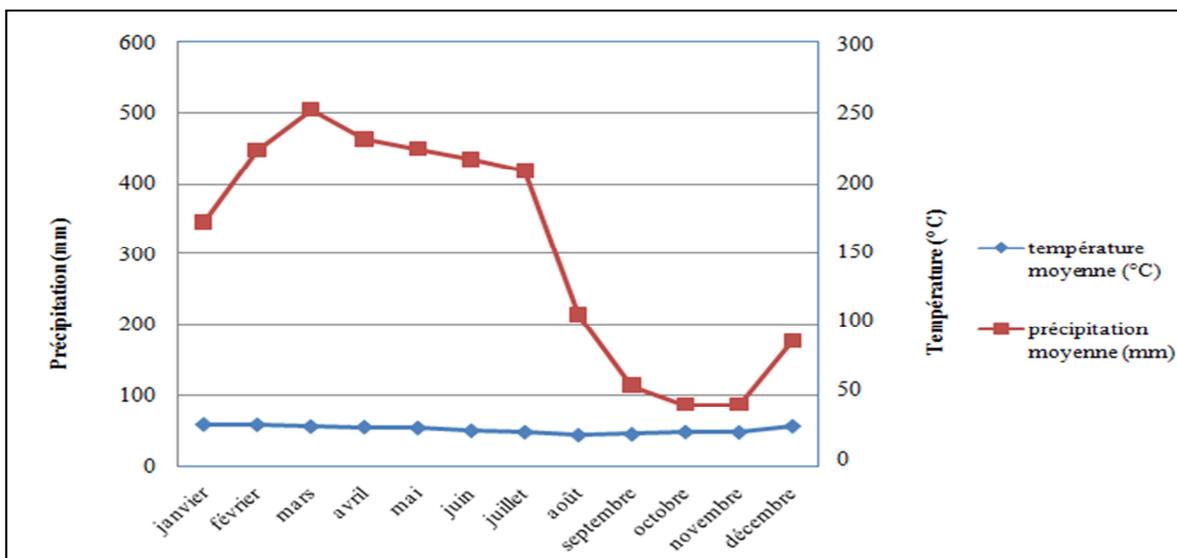


Figure 2 : Courbe ombrothermique de la région de Makira (sources : données climatiques de 1998 à 2002 : services météorologiques et FID)

I. 1. 3. Hydrographie

La forêt de Makira constitue un réservoir d'eau pour les régions de SAVA, d'Analanjirifo et de Sofia. Elle alimente plusieurs grands fleuves. En tout, 17 cours d'eaux traversent cette forêt (WCS, 2008). Le principal fleuve qui longe la partie est du Parc s'appelle Antainambalana. Ce dernier se déverse dans l'Océan Indien au niveau de la Baie d'Antongil.

I. 1. 4. Faune

Dans le parc, il existe 17 espèces de lémuriens comprenant : *Indri indri*, *Propithecus candidus*, *Varecia variegata*, *V. rubra*, *Hapalemur griseus griseus*, *Eulemur rubriventer*, *Eulemur albifrons*, *Eulemur fulvus*, *Avahi laniger*, *Lepilemur mustelinus*, *Cheirogaleus major*, *Cheirogaleus crossleyi*, *Microcebus rufus*, *Microcebus sp.*, *Allocebus trichotis*, *Phaner furcifer*, *Daubentonia madagascariensis* (Rasolofoson et al., 2007 ; WCS, 2011).

Le Parc Naturel de Makira est classé zone prioritaire de conservation d'oiseaux (Rakotomanana et al., 2003). Il compte 99 espèces dont 75 sont endémiques. Pour l'herpétofaune, 116 espèces d'amphibiens et 61 espèces de reptiles y résident. Elles sont toutes endémiques de Madagascar (Razafindrasoa et al., 2003).

I. 1. 5. Flore et végétation

La couverture globale de la forêt de Makira est constituée par la forêt dense et humide caractéristique de l'est de Madagascar. Elle compte plus de 293 espèces forestières, mais la flore est encore mal-connue (WCS, 2008, 2011).

Les formations végétales qui prédominent sont primaires mais il existe des zones légèrement dégradées dans quelques endroits, surtout au niveau des zones périphériques du Parc (WCS, 2011). Les formations secondaires sont souvent marquées par la présence de *Harungana madagascariensis* et de *Aphramomum*, ainsi que par l'abondance de *Pandanus* (Patel et Andrianandrasana, 2008 ; WCS, 2011).

I. 1. 6. Menaces et pressions

La première menace qui pèse sur la région de Makira est la dégradation sévère de l'habitat d'origine climatique (WCS, 2008). Elle subit une variation extrême d'évènements météorologiques du fait de passages fréquents de cyclones dans l'est de Madagascar, jusqu'à 88% pendant la saison des pluies. Cette zone est fortement perturbée. Une érosion du sol en est souvent la conséquence.

Les pressions anthropiques menacent aussi l'habitat. Ce dernier est plus vulnérable dans les zones périphériques du Parc à cause de la facilité d'accès et de la proximité à la population humaine (WCS, 2011). Il est souvent transformé en zone de culture (riziculture, vanillier, giroflier), de pâturage et d'exploitation de ressources premières pour les besoins quotidiens (charbons, arbres de construction, plantes médicinales). Le *tavy* et les autres

types de défrichement accentuent de plus en plus la destruction et la détérioration de la forêt primaire (WCS, 2011). Ils laissent place à des formations secondaires comme les savoka.

I. 2. Forêt d'Andaparaty

La forêt d'Andaparaty se trouve dans la partie est du Parc naturel de Makira. Elle appartient au pont forestier d'Anjanaharibe qui relie le grand massif forestier de Makira et le lambeau forestier d'Anjanaharibe (WCS, 2011). Le relief y est généralement accidenté. Le site de campement Antsahabe, de 15° 11' 56.5'' de latitude sud et 49° 37' 15.8'' de longitude est, avec une altitude de 417 m, se trouve à environ 29,5 km de la ville de Maroantsetra à vol d'oiseaux. La figure 3 montre la localisation du site de campement par rapport à la ville de Maroantsetra

La forêt d'Anjanaharibe, incluant la forêt d'Andaparaty, renferme 9 espèces de lémuriers (WCS, 2011). La forêt d'Andaparaty est le seul endroit où *Propithecus candidus* a été observée dans le Parc de Makira (Ratelolahy et Raivoarisoa, 2007).

Cette forêt est une continuité entre les forêts denses humides de basse altitude et les forêts humides dégradées. L'altitude est comprise entre 0 à 800 m (WCS, 2011). Les frontières ouest et sud de la forêt incluant l'habitat de *P. candidus* sont formées par des bordures abruptes à côté des terres dégagées et occasionnellement cultivées (figure 4).

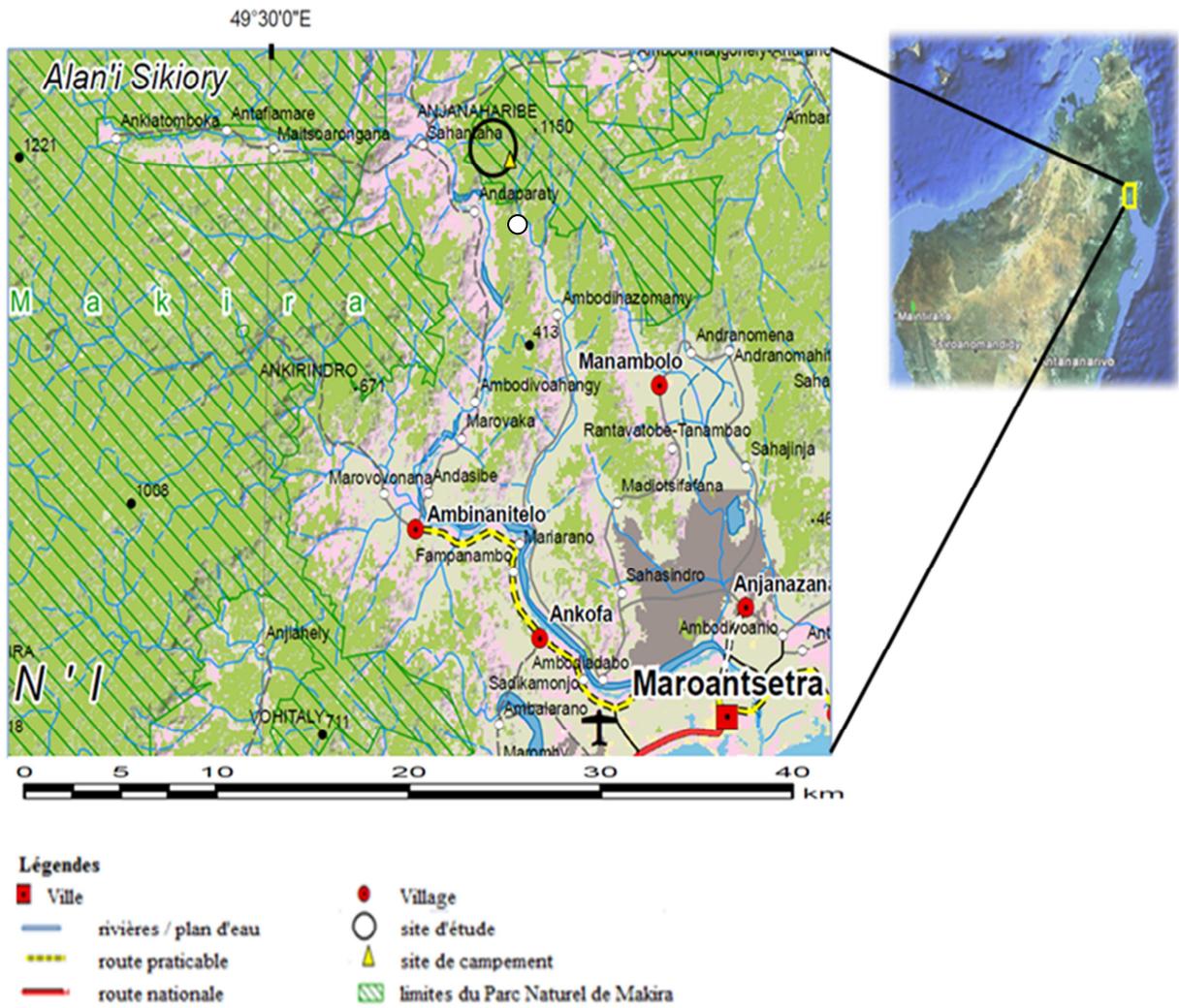


Figure 3 : Carte de localisation géographique du site d'étude (Source : Google Earth et Madagascar Vegetation Mapping Project, modifiée par Rajaonarison, 2014).



Figure 4 : Une partie de la bordure de la forêt d'Andaparaty (photo : Rajaonarison, 2011)

II. DESCRIPTION DE L'ESPECE ETUDIEE

II. 1. Classification (Mittermeier et al., 2010)

Propithecus candidus est un mammifère appartenant à :

ORDRE :	PRIMATES
SOUS - ORDRE :	PROSIMIENS
INFRA - ORDRE :	LEMURIFORMES
SUPER - FAMILLE :	LEMUROIDA
FAMILLE :	INDRIIDAE
GENRE :	<i>Propithecus</i>
ESPECE :	<i>candidus</i>
NOM MALGACHE :	Simpona, Simpona fotsy, Simpony, Sifaka, Varika fotsy
NOM FRANÇAIS :	Propithèque soyeux
NOM ANGLAIS :	Silky sifaka, silky simpona

II. 2. Biologie et écologie

La famille des Indriidae regroupe les lémuriens diurnes de grande taille de Madagascar (Mittermeier et al., 2010). *Propithecus candidus* compte parmi les plus grandes de son genre avec des poids et des tailles similaires à *P. diadema*, *P. verreauxi* et *P. coquereli*. Les adultes pèsent entre 5 à 6,5 kg et mesurent de la tête au pied de 48 à 54 cm, avec une queue de 45 à 51 cm, pour une longueur totale de 93 à 95 cm (Mittermeier et al., 2010). La fourrure blanche et soyeuse couvre tout le corps sauf au niveau des bouts des oreilles, du visage, des pieds, et des mains. La peau est pigmentée d'un mélange de couleurs rose et noir. Des teintes argentées, grises ou noires peuvent apparaître sur la couronne, sur le dos et sur les membres. La base de la queue est parfois colorée en jaune. Il existe un dimorphisme sexuel : chez le mâle mature, la poitrine présente une tache marron due aux frottements de la glande sternale lors des marquages territoriaux (Mittermeier et al., 2010).

A Marojejy, *Propithecus* est folivore et granivore. Ses fèces de petite taille, ne contribuent pas à la régénération des graines après leur déjection (Patel, 2009, 2011). Son régime alimentaire est composé en majorité de feuilles (47,7%) et de graines (31,4%). Les fruits (10,6%), les fleurs (9,8%), et les tiges (5%) sont aussi régulièrement consommés (Patel, 2011). Pour se nourrir, elle exploite au moins 100 types d'arbres, de lianes, de

fougères épiphytes, des épiphytes hémiparasites ainsi que des plantes parasites terrestres et occasionnellement de la terre (figure 5a) pour la géophagie (Patel, 2011). Elle passe une majeure partie de la journée à se reposer (44%), puis à se nourrir (22%). Le reste de la journée, soit 7 %, est alloué aux activités sociales comme le toilettage en groupe illustré par la figure 5b (Patel, 2006, 2014). Elle vit en groupe de 2 à 9 individus.

La reproduction se passe une seule fois tous les deux ans entre décembre et janvier pour donner naissance à une seule progéniture en juin ou juillet. Les femelles peuvent enfanter pendant deux années consécutives (Patel, 2006). La mère porte son bébé au niveau de son ventre après sa naissance. A partir de la quatrième semaine, le petit commence à se mettre sur le dos de sa mère (figure 5d). Il devient indépendant après 6 à 7 mois.



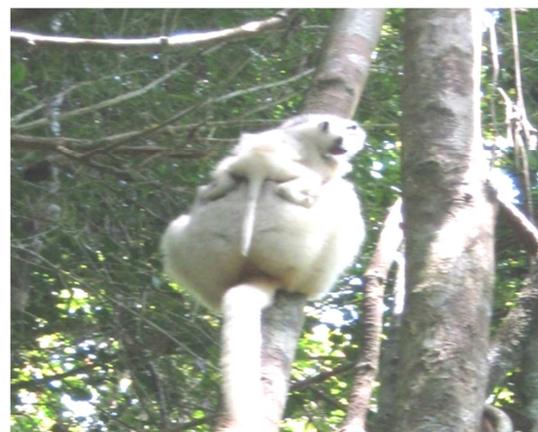
a



b



c



d

Figure 5 : a) Géophagie; b) Toilettage en groupe ; c) Marquage génital sur un tronc d'arbre ; d) Bébé porté par sa mère au niveau du dos (photos : Rajaonarison, 2011)

II. 3. Répartition géographique et habitat

Propithecus candidus, qualifiée d'espèce endémique locale, n'est observée que dans les forêts humides du nord-est de Madagascar. Le Parc National de Marojejy marque la limite nord de sa distribution. Le fleuve Antainambalana, dans le Parc Naturel de Makira forme sa limite sud. Le fleuve d'Androranga représente sa limite nord-ouest, à l'intérieur du corridor de Tsaratanana (Rasolofoson et *al.*, 2007 ; Ratelolahy et Raivoarisoa, 2007 ; Patel et Andrianandrasana, 2008).

L'habitat comprend les forêts pluviales primaires de haute altitude, les forêts sclérophylles, et même les arbustes et buissons éricoïdes (Patel, 2009 ; Mittermeier et *al.*, 2010). *P. candidus* vit aussi dans les forêts de basse altitude. Le territoire occupé par un groupe varie et peut s'étendre de 34 à 47 ha (Patel, 2006, 2011 ; Patel et Andrianandrasana, 2008).

III. METHODOLOGIE

III. 1. Période d'étude

Les données ont été collectées dans la forêt d'Andaparaty du 1er juillet 2011 au 11 novembre 2011. Cette période correspond à deux types de saison où la pluviométrie est assez basse : la saison fraîche de juillet à août, et la saison chaude de septembre à novembre.

III. 2. Recherche, capture et suivi des individus

Le groupe de *Propithecus candidus* suivi durant cette étude est habitué à la présence humaine depuis le mois de mai 2011.

Pour faciliter la localisation et le suivi des individus du groupe, dans le but de les observer et de collecter diverses données, il est nécessaire de les équiper de colliers à radio émetteurs. Après avoir localisé le groupe d'animaux à étudier, la capture se fait à l'aide d'un fusil à compression (CO₂-powered DanInject) avec des fléchettes contenant de l'anesthésiant : du Telazol® (Tiletamine Hydrochloride et Zolazepam Hydrochloride), à raison de 10 mg / kg du poids estimé de l'animal. L'estimation a été faite en se rapportant aux poids des individus vivant dans le parc de Marojejy. L'injection intramusculaire du produit se fait au niveau des cuisses ou des muscles fessiers. Une fois l'animal atteint, il est recueilli à l'aide d'un drap blanc pour éviter une chute mortelle par terre. Puis, un collier à radio émetteur est attaché au cou de l'animal anesthésié. Après la pose de collier, l'animal est gardé dans un sac en toile de coton jusqu'à ce qu'il se réveille. Ensuite, il est relâché le soir près de ses congénères qui sont sur leur dortoir pour dormir.

Par la suite, la recherche des animaux se fait par radio-téléométrie. Le principe est de localiser et de suivre les mouvements des animaux à différentes échelles spatio-temporelles. La méthode directe consiste à l'approcher en se guidant à l'augmentation du signal émis par l'émetteur pour avoir un repère visuel de l'individu (White et Garrot 1990). Le récepteur utilisé durant cette étude est « R 410 Receive, Advanced Telemetry System INC ». Une fois l'animal choisi localisé, il est suivi par une équipe de trois à quatre personnes.

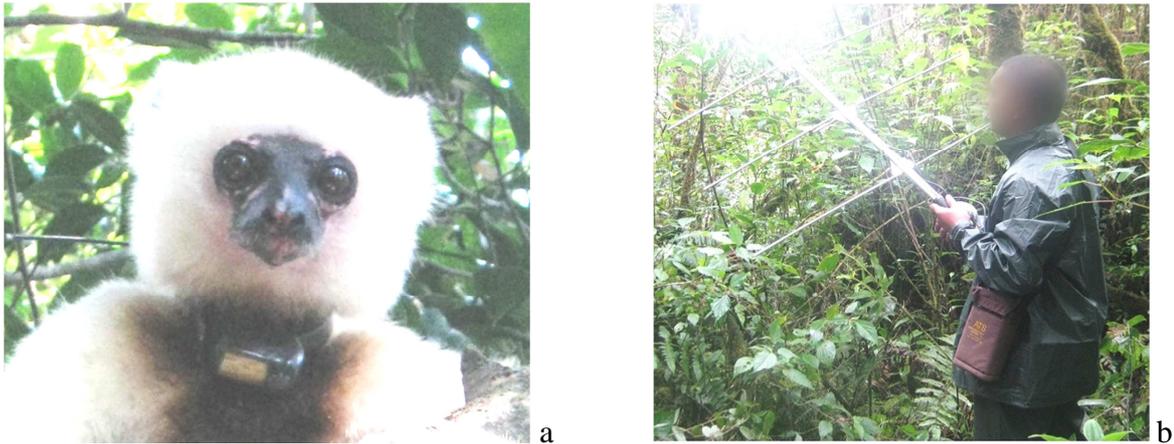


Figure 6 : a) Disposition du collier émetteur sur un mâle adulte de *Propithecus candidus* ; b) Détection et localisation d'un animal muni de collier (photos : Rajaonarison, 2011)

III. 3. Techniques d'échantillonnage

Toutes les techniques utilisées durant cette étude se basent sur l'échantillonnage par animal focal ou « focal animal sampling » (Altmann, 1974). Un animal focal est choisi au hasard chaque jour, tout en essayant de ne pas le suivre le jour suivant. Puis, il est suivi toute la journée depuis le début de sa localisation jusqu'à son arbre dortoir pour y dormir le soir.

III. 3. 1. Echantillonnage continu ou « continuous sampling »

Elle a pour principe d'enregistrer de manière continue des données en fonction d'une activité particulière effectuée par un animal. L'enregistrement des données se fait depuis le début jusqu'à la fin de l'activité. Elle permet d'avoir un intervalle de temps bien précis sur la durée d'une activité.

III. 3. 2. Echantillonnage instantané ou « instantaneous sampling »

Cette méthode consiste à noter toutes les cinq minutes différents types d'activité. Elle permet d'obtenir des nombres d'observation et la répartition journalière des différents types d'activités.

III. 4. Etude du régime alimentaire basée sur l'échantillonnage continu

A chaque fois que l'animal se nourrit, les données suivantes sont recueillies :

- les espèces de plantes consommées : une espèce est identifiée d'abord à partir de son nom vernaculaire. La collecte des herbiers n'a pas pu être effectuée en raison du manque de matériaux adéquats. Les Familles ont été obtenues en se référant à la liste des plantes répertoriées dans le Parc Naturel de Makira (WCS, données non publiées, 2011) .
- les parties consommées de la plante (tableau I)
- la durée de l'alimentation.

Tableau I : Description des parties de plantes consommées

Parties de plantes consommées	Description
Feuille mature	Généralement de grande taille, verte et opaque
Jeune feuille	Petite taille, couleur claire ou brune, transparente selon les espèces
Fleur et bouton floral	Fleur ouverte ou fermée, distincte par la couleur et la taille
Fruit	Enveloppe externe et charnu recouvrant la graine
Graine	Organe de reproduction
Tige et pétiole	Organes maintenant les feuilles et les fleurs
Ecorce	Enveloppe externe recouvrant un tronc ou une branche d'arbre

III. 5. Etude du rythme d'activité basée sur l'échantillonnage instantané

Elle consiste à enregistrer toutes les cinq minutes les catégories d'activité (tableau II) et la hauteur de l'arbre correspondant à chaque observation.

Tableau II : Description des catégories d'activités liées au comportement

Catégorie d'activités	Description
Alimentation	Un individu se nourrit.
Activités sociales	Un individu joue, fait la toilette avec un autre individu, fait des marquages territoriaux.
Déplacement	Un individu se déplace sur un même support, d'arbre à terre ou inversement.
Repos	Un individu se repose, reste immobile ou inactif.

III. 6. Etude des comportements sociaux basée sur l'échantillonnage continu

Les catégories d'activités enregistrées sont décrites dans le tableau III.

Tableau III : Description des catégories d'activités sociales

Catégorie d'activités sociales	Description
Agression	Un individu manifeste un comportement agressif envers un autre individu du même groupe
Jeux sociaux	Les individus jouent entre eux
Marquage territorial	Un ou plusieurs individus marquent sur les arbres
Soin du bébé	La mère allaite son bébé ou un individu du groupe fait la toilette du bébé, ou le protège, ou joue avec lui
Toilettage	Les individus se font le toilettage à deux ou à plusieurs

III. 7. Etude de l'habitat

Pour connaître les différentes structures et les caractéristiques de l'habitat, la méthode par plots botaniques est utilisée. Le principe est d'établir des plots botaniques dans les zones exploitées par le groupe d'animaux en fonction des variations topographiques : la vallée qui est le niveau le plus bas, le versant ou le niveau du milieu et la crête ou le niveau le plus élevé.

Six plots botaniques sont mis en place dans le site d'étude, avec chacun, une superficie de 500 m² (50 m x 10 m). Les plantes avec un diamètre à la hauteur de poitrine (DHP) \geq 5 cm sont prises en compte.

Pour chaque plot, les données suivantes ont été enregistrées :

- La localisation géographique et l'altitude à l'aide d'un GPS ;
- La couverture de la canopée par estimation visuelle ;
- La hauteur des arbres de la strate arbustive, arborée et émergente ;
- La présence et l'abondance relative des lianes, des épiphytes et des palmiers ;
- Le nombre des individus dans les catégories de diamètre suivant : 5 – 10 cm, 10 – 20 cm, 20 – 30 cm, 30 – 40 cm, 40 – 50 cm, plus de 50 cm.

Le classement de Britt (1996) est utilisé pour l'analyse de la structure de végétation avec :

- Le premier niveau qui se trouve au sol (0 mètre) ;

- La strate inférieure, dont les hauteurs sont comprises dans l'intervalle]0 ; 5 m]. Cette strate épaisse est formée essentiellement de microphanerophytes, d'arbustes à basses branches, d'arbrisseaux, de jeunes petits arbres et des troncs des arbres adultes ;
- La strate arborée moyenne, avec des hauteurs de]5 m ; 10 m], définie par la canopée ou ensemble des feuillages des arbustes formant une voute, par les basses branches d'arbres et les lianes, et par les microphanerophytes et mésophanerophytes (plantes parasites et fougères géantes).
- La strate arborée supérieure, de hauteurs entre]10 m ; 15 m], renfermant quelques espèces de mésophanerophytes.
- Les émergents, formés par les arbres de hauteurs supérieures à 15 m.

III. 8. Estimation du domaine vital

L'objectif est d'estimer la surface du domaine vital occupé par le groupe étudié. Le principe se base sur l'enregistrement des points GPS (Global Positioning System) à l'aide de « Garmin 62sx » puis de calculer la surface estimée du domaine vital par la méthode de Polygone Convexe Minimal (PCM) et par la méthode de Kernel fixe.

Les points GPS sont enregistrés quand l'animal focal se nourrit pendant plus de 10 minutes sur un même support (un arbre, une liane ou le sol) et quand il arrive à son dortoir pour dormir le soir. Ces points sont ensuite projetés dans les logiciels Garmin mapsource et Range7.Anatrack.Ltd sous Windows pour le calcul des surfaces.

L'objectif de la méthode de PCM (Mohr 1947, Hayne 1949) est de relier les localisations les plus extrêmes, sans créer d'angle interne au polygone supérieur à 180°, pour former le domaine vital. Les points sont reportés sur un fond de carte. Une ligne va relier les points GPS à la périphérie qui entoure tous les points à l'intérieur. La surface à l'intérieur de cette ligne ou Polygone Convexe Minimal correspond au domaine vital du groupe étudié.

En revanche, cette méthode reproduit uniquement la limite du domaine vital sans tenir compte ni du territoire interne le plus utilisé, ni de l'existence de relief ou de barrière infranchissable. Pour pallier à ces inconvénients, le recours à une deuxième méthode plus fiable est indispensable, la méthode de Kernel fixe (Worton, 1989).

Cette méthode statistique est non paramétrique. Elle fournit une estimation de densité non biaisée, directement à partir des données. Elle a pour principe de lisser les données, qui sont les points GPS ou localisations, grâce à une fonction de densité de probabilité, nommée « Kernel ». Celle-ci est placée sur chaque point de localisation. Plus les points sont concentrés et proches, plus l'estimation de Kernel possède une densité plus élevée. L'estimation de Kernel à 95% permet d'estimer la surface globale et l'estimation de Kernel 50% pour évaluer l'endroit le plus utilisé par le groupe appelé noyau (Irwin, 2006).

III. 9. Tests statistiques

Tous les tests statistiques sont réalisés grâce au logiciel SPSS version 17.0 sous Windows.

D'après le test de Kolmogorov-Smirnov (Sokal et Rohlf, 1995), toutes les données issues de cette étude ne suivent pas la loi normale et les variances ne sont pas égales, donc le test utilisé est non-paramétrique.

Le test de Mann Whitney permet de comparer des données à deux échantillons. C'est un test de rang où les observations n'ont pas besoin d'être à nombre égal. Les scores sont remplacés par des rangs obtenus à l'intérieur d'un seul groupe constitué à partir des échantillons à comparer. Les hypothèses à vérifier par ce test sont la variation saisonnière du taux de consommation des essences végétales et celle du rythme d'activité, ainsi que de l'influence du sexe sur le rythme d'activité. Si la valeur de la probabilité obtenue est inférieure à celle du seuil d'erreur ($p < 0,05$), alors les variations sont significatives. Dans le cas contraire, les hypothèses sont nulles et il n'y a pas de variation.

IV. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Au total, 133 jours, pour 1040 heures focales, ont été consacrés à cette étude. L'enregistrement quotidien des données a été effectué en moyenne en 8 h de suivi continu par jour. Le tableau IV montre le nombre total de jours et d'heures de suivi pour chaque individu focal du groupe.

Tableau IV : Nombre de jours et heures totaux de suivi

Individu focal	Nombre de jours de suivi	Heures totales de suivi
Mâle adulte	36	285
Femelle adulte	49	307
Femelle sub-adulte	24	195
Femelle juvénile	21	252

IV. 1. Présentation du groupe

Durant la période d'étude, la forêt d'Andaparaty n'a abrité qu'un seul groupe de cinq individus de *Propithecus candidus*, dans un rayon de 25 km. Le tableau V décrit le groupe étudié. L'âge de chaque individu a été estimé grâce à sa formule dentaire, en fonction de l'usure et du nombre des dents restants (Louis, données non publiées, 2011).

Tableau V : Description de la population de *Propithecus candidus*

Individu	Age estimé (ans)	Caractéristiques	Remarques
Mâle adulte (figure 7a)	Plus de 15	Pelage blanche, tache marron au niveau de la poitrine, pigments roses au niveau du pourtour de la bouche et sur une partie du visage	Dents très usées, muni de collier émetteur
Femelle adulte (figure 7b)	6 à 11	Pelage gris au niveau du dos	Mère du nouveau né, mère probable de la femelle juvénile, munie de collier émetteur
Femelle sub-adulte (figure 7c)	4	Pelage gris-noirâtre au niveau du dos et pelage noir à l'arrière de la tête	Abandon du groupe et migration pour la recherche d'un partenaire sexuel le 29 octobre 2011
Femelle juvénile (figure 7d)	2	Pelage noir au niveau de la nuque	Non munie de collier émetteur
Bébé mâle (figure 7b)		Pelage blanche	Né le 1 juillet 2011



a



b



c



d

Figure 7 : Individus du groupe étudié avec a) Mâle adulte (Fotsy be) ; b) Femelle adulte (Reny be) et bébé mâle (Fotsy kely) ; c) Femelle sub-adulte (Tanora vavy) ; d) Femelle juvénile (Mainty be). (photos : Rajaonarison, 2011)

IV. 2. Régime alimentaire

IV. 2. 1. Ressources alimentaires

Les ressources alimentaires de *Propithecus candidus* se composent de 68,62% d'arbres, de 19,94% de lianes, de 11,18% d'épiphytes et occasionnellement de la terre à 0,26% pour la géophagie (figure 8). En se basant sur leur nom vernaculaire, 70 variétés de plantes sont consommées. Elles se répartissent dans 34 Familles. La famille des Fabaceae

est la plus exploitée avec 28,48% du temps de consommation total (annexe 2). Parmi les plantes les plus appréciées, mampay (Fabaceae) se positionne à la première place. Elle occupe 22,29% du temps imparti total d'alimentation (annexe 3).

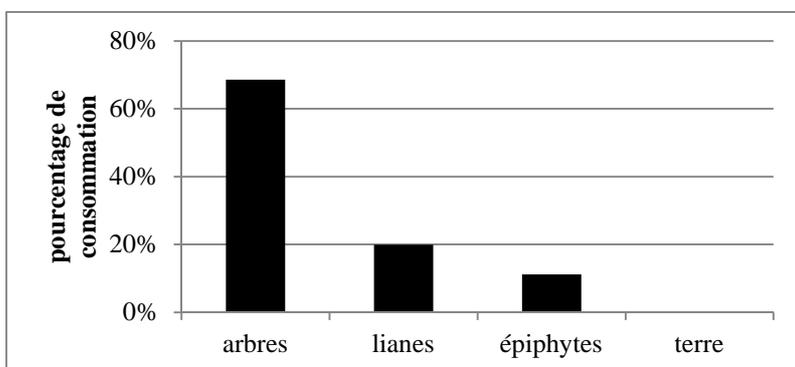


Figure 8 : Pourcentage de consommation des types de ressources alimentaires

Les feuilles et les graines constituent le régime alimentaire principal de *Propithecus candidus*, avec respectivement 56,94% et 18,08% du taux de consommation total (figure 9). D'autres essences végétales sont aussi exploitées comme régime alimentaire accessoire. Elles comprennent les fleurs et les boutons floraux (11,73%), les tiges et pétioles (8,53%), et les fruits (5,02%). Le mâle adulte a été le seul observé à avoir mangé de l'écorce de harongana (0,12%).

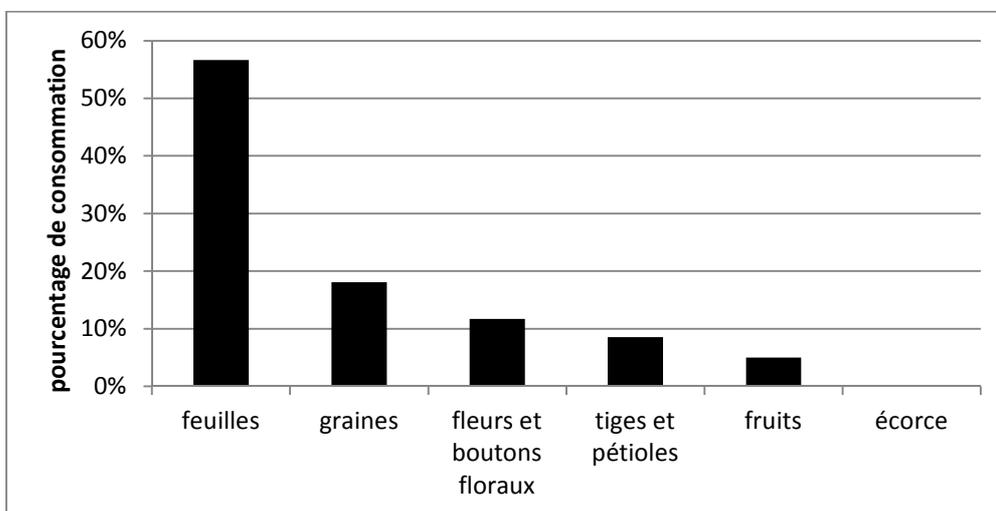


Figure 9 : Pourcentage d'essences végétales consommées

IV. 2. 2. Variation saisonnière des essences végétales exploitées

D'après la figure 10, le taux de consommation de chaque type d'essence végétale change en fonction des saisons. Pendant la saison fraîche, les jeunes feuilles forment plus

de la moitié du régime alimentaire, soit 59,12% contre 40,88% d'autres variétés d'essences végétales. Cette saison offre beaucoup plus de quantité de feuilles (jeunes et matures), de fruits, de fleurs, de tiges et pétioles à consommer. Par contre, le taux de consommation des jeunes feuilles diminue légèrement jusqu'à 50,86% tandis que celui des graines et des boutons floraux s'accroît pendant la saison chaude. Le test de Mann Whitney a montré des différences significatives uniquement pour la consommation de graines ($U = 1650$, $p = 0,036$), de fruits ($U = 1295$, $p = 0,0001$), et de tiges et pétioles ($U = 1530$, $p = 0,008$).

Chez ce groupe de *Propithecus candidus*, les jeunes feuilles forment sa base alimentaire quelque soit le type de saison.

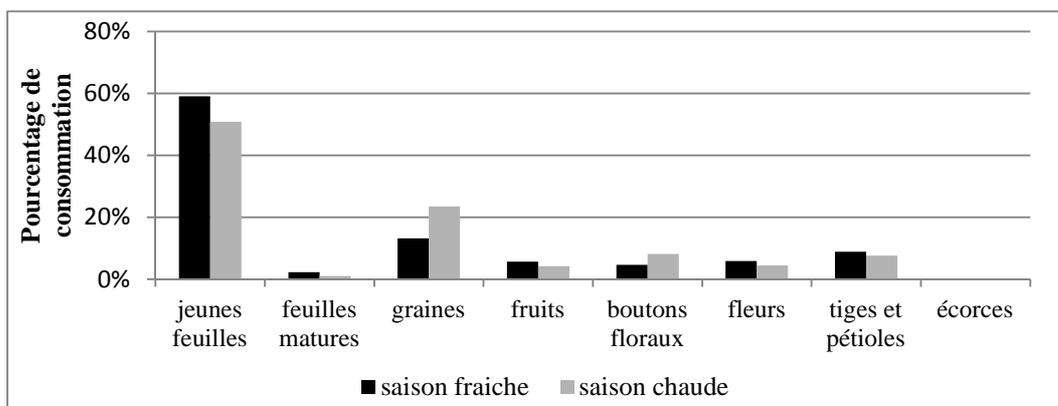


Figure 10 : Pourcentage de consommation des essences végétales par saison

IV. 3. Rythme d'activité

IV. 3. 1. Répartition journalière des activités

Propithecus candidus passe la plupart de son temps, à se reposer et à s'alimenter, soit respectivement 62,98% et 28,50% (figure 11). Le déplacement s'observe à 6,01% des activités totales. Le reste du temps est alloué aux autres activités dont le déplacement, les activités sociales et sommeil, soit environ 8,51% de toutes les activités.

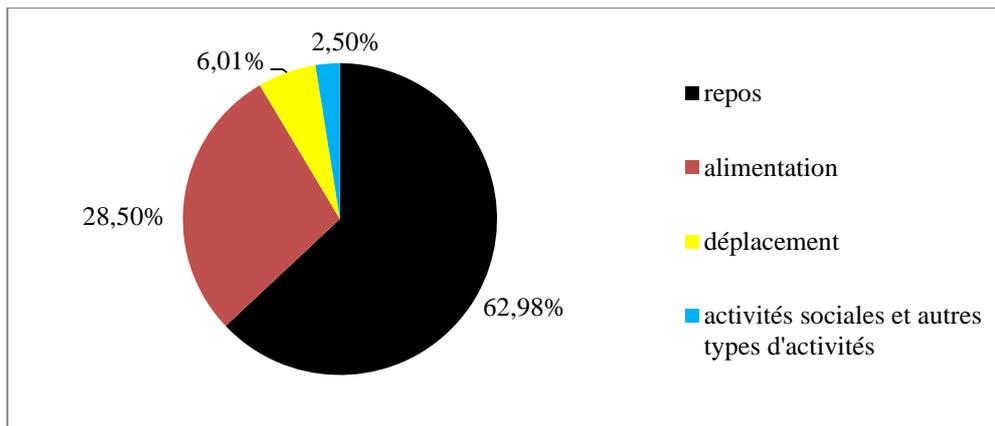


Figure 11 : Budget d'activités (en pourcent)

En se référant à la figure 12, l'alimentation commence dès 7 h du matin et un premier pic s'observe déjà de 7 h à 8 h avec 38,30% des observations totales. Ce taux correspond à une compensation du métabolisme basal après le réveil des animaux. Le deuxième pic apparaît entre 10 h à 11 h (33,33%). A cet intervalle de temps, la température est bien adaptée à la prise alimentaire. Le dernier pic s'observe vers 13 h à 14 h (34,44%) et pendant lequel la température est généralement élevée. Les individus doivent se nourrir pour stocker plus d'énergie car à partir de 14 h, le taux d'alimentation diminue brusquement. Vers 14 h à 15 h, il passe de 34% à 24%.

Le déplacement présente un premier pic de 7,10% des observations, entre 8 h à 9 h. Ce pic correspond à la recherche de nourriture vers d'autres milieux. Un deuxième pic est visible entre 13 h à 14 h (7,84%), parallèlement avec le dernier pic alimentaire. Ce taux se réduit progressivement à partir de 14h. Vers 16 h à 17 h, les individus se déplacent en direction de leur dortoir (4,7%).

La phase de repos montre deux pics en réponse aux deuxième et troisième pics alimentaires. Entre 8 h à 9 h, le premier pic de repos se produit (65% des observations totales) à cause de la satiété et de l'augmentation de la thermogénèse engendrée par la prise alimentaire. Le même cas que précédemment se produit vers 11 h à 12 h où un second pic apparaît (61,29%). A ce stade, d'autres facteurs s'ajoutent, à l'exemple du déplacement et de l'élévation de la température inadaptée à la recherche de nourriture. Vers 14 h, la phase de repos s'accroît de plus en plus à cause de la température, et pour limiter les dépenses énergétiques. Les individus commencent à dormir à partir de 18h.

Les activités sociales s’observent moins fréquemment. Elles ne représentent que les 1,4% à 1,8% des observations totales. Ce taux atteint un maximum de 3,4% entre 16 h à 17 h. A cette période, les individus commencent à prendre place sur leur dortoir.

La phase active du groupe se passe donc de la matinée jusqu’au début de l’après-midi, de 7 à 14 h. Au-delà de 14 h toutes les activités diminuent progressivement pour faire place au repos.

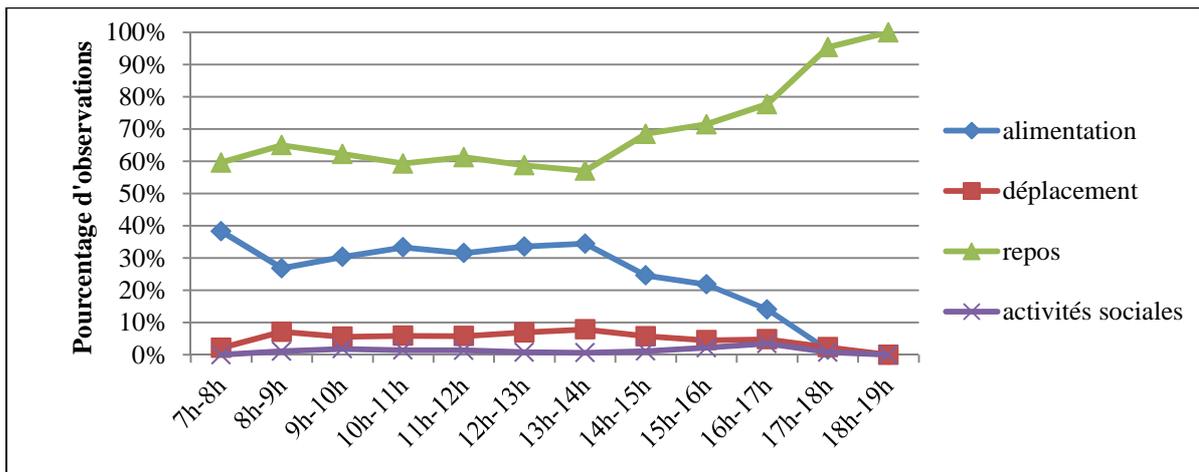


Figure 12 : Evolution par heure du rythme d’activité

IV. 3. 2. Variation saisonnière du rythme d’activité

En se référant à la figure 13, les individus se nourrissent et se déplacent plus pendant la saison fraîche alors que le repos et les activités sociales s’observent fréquemment pendant la saison chaude. Le test de Mann Whitney confirme cette variation saisonnière de toutes les activités ($U_{\text{alimentation}} = 1610$, $p_{\text{alimentation}} = 0,027$; $U_{\text{déplacement}} = 1268$, $p_{\text{déplacement}} \ll 0,001$; $U_{\text{repos}} = 1154$, $p_{\text{repos}} \ll 0,001$; $U_{\text{activités sociales}} = 1194,5$, $p_{\text{activités sociales}} \ll 0,001$).

Pendant la saison fraîche, les individus du groupe doivent se déplacer plus loin pour chercher de la nourriture, avec 7,70% du taux d’observations totales selon la figure 14. Ils se nourrissent beaucoup, jusqu’à 32% des observations, pour emmagasiner plus d’énergie et pour pallier la différence de température corporelle avec le milieu extérieur. La saison chaude offre beaucoup plus de ressources. Les individus n’ont pas besoin d’aller sur de longue distance pour trouver de la nourriture. En même temps, la température qui augmente les contraint à réduire leurs activités. Ils peuvent ainsi se reposer et interagir plus

socialement, soit respectivement 67,48% et 2,08% des observations pendant la saison chaude.

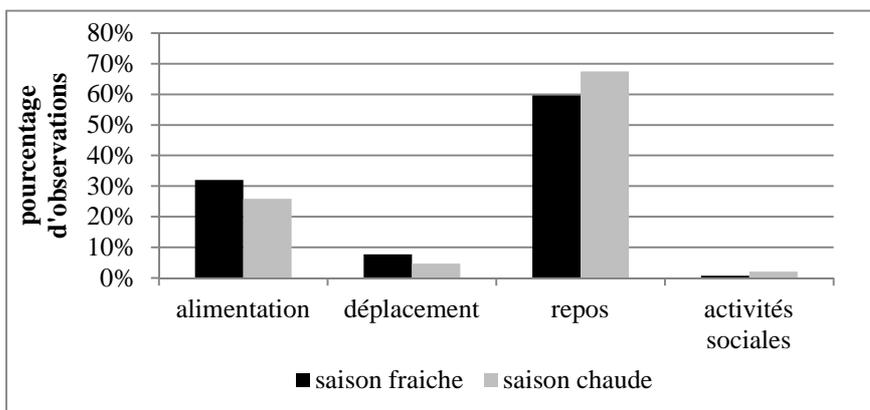


Figure 13 : Pourcentage d’observations des activités en fonction des saisons

IV. 3. 3. Influence du sexe sur le rythme d’activité

Les activités entre mâle et femelle ne présentent pas trop de différence en se rapportant aux pourcentages d’observations de la figure 14, même si le mâle semble moins actif. Le taux d’alimentation ne varie que de 2% des observations totales. Pour le déplacement, il n’y a que 1,7% de différence, 2,4% pour le repos et 0,4% pour les activités sociales. Le test de Mann Whitney confirme que le rythme d’activité ne varie pas avec la différence de sexe parce qu’il n’y a aucune variation significative ($U_{\text{alimentation}} = 1363,5$, $p_{\text{alimentation}} = 0,103$; $U_{\text{déplacement}} = 1496,5$, $p_{\text{déplacement}} = 0,347$; $U_{\text{repos}} = 1655,5$, $p_{\text{repos}} = 0,923$ et $U_{\text{activités sociales}} = 1505,5$, $p_{\text{activités sociales}} = 0,343$).

Le mâle et les femelles s’alimentent, se déplacent, se reposent et font les activités sociales à des temps impartis plus ou moins équivalents.

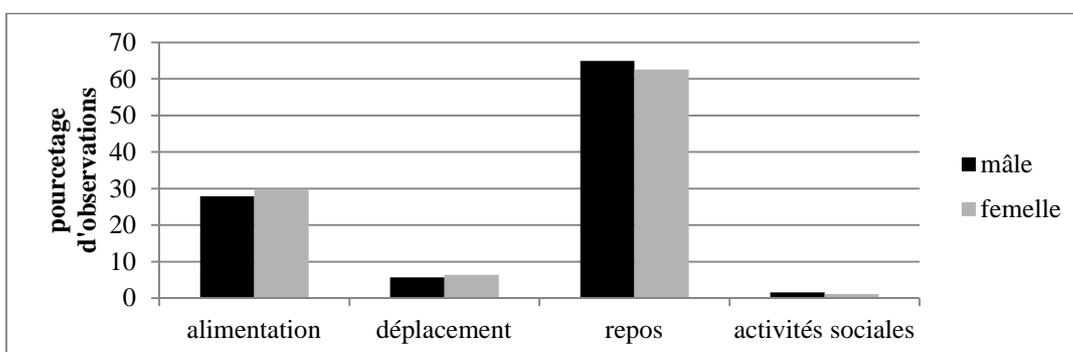


Figure 14 : Pourcentage des observations des activités en fonction du sexe

IV. 4. Comportements sociaux

En tenant compte du temps imparti pour chaque type d'activités sociales, le soin du bébé occupe le plus de temps jusqu'à 72,62% du temps total. Le toilettage nécessite 21,75%, 3,05% pour le marquage territorial, 1,89% pour les jeux sociaux et 0,69% pour les agressions. Par contre, le marquage territorial et le toilettage s'observent les plus fréquemment, avec respectivement 36,05% et 33,91% de la fréquence totale (annexe 5). L'agression ne s'observe que rarement (2,44%).

IV. 4. 1. Agression

Les observations indiquent que les agressions se passent souvent avant ou pendant la prise alimentaire. L'analyse des fréquences d'observations d'après la figure 15 indique que la femelle adulte, avec 68,18% de la fréquence totale, est deux fois plus agressive que le mâle adulte. Elle a agressé tous les individus de son groupe sans exception sauf le bébé.

La dominance femelle est marquée par une forte agressivité de la femelle adulte s'accompagnant d'une priorité en alimentation. Toutefois, c'est habituellement le mâle du groupe qui se déplace en premier pour chercher de la nourriture. Quand un emplacement adéquat est localisé, la femelle va se servir en premier pour se nourrir.

Le rang de dominance se définit par ordre décroissant comme suit : la femelle adulte, le mâle adulte, la femelle sub-adulte et la femelle juvénile.

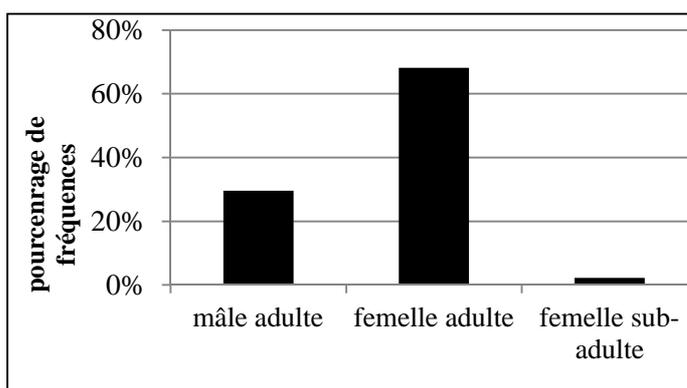


Figure 15 : Fréquence des agressions

IV. 4. 2. Soins du bébé

La femelle adulte passe le plus de temps à prendre soin de son bébé avec 82,96% du temps total (figure 16). La femelle juvénile voue 11,82% de son temps pour s'occuper du petit. Le mâle adulte, père probable du bébé ne lui accorde que 5,22% de son temps. Par contre, la femelle sub-adulte n'a jamais pris soin du bébé en raison de la forte agressivité de la femelle adulte envers elle.

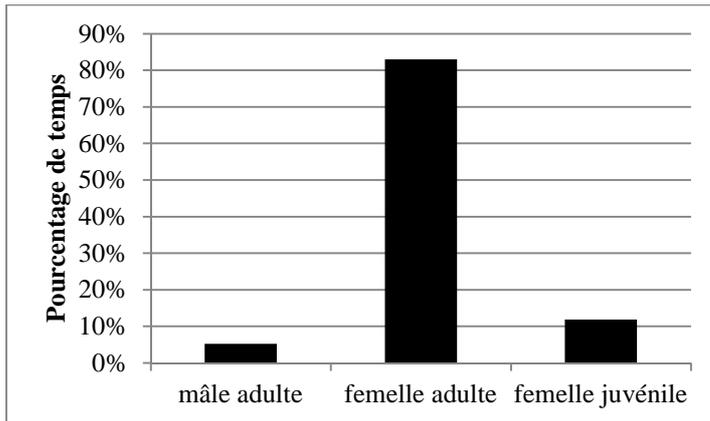


Figure 16 : Pourcentage de temps alloué au soin du bébé

IV. 4. 3. Marquage territorial

D'après les observations, les marquages sont plus fréquents pendant les périodes de reproduction et près des arbres nourriciers. Le mâle a tendance à masquer les marquages des femelles par les siens. Il marque le territoire beaucoup plus que ses congénères, jusqu'à 5 fois plus que la femelle adulte, soit 78,75% de la fréquence totale (figure 17).

Chaque individu d'âge sub-adulte à adulte du groupe marque le territoire. Le marquage joue un rôle délimitateur de territoire pour éviter tout chevauchement avec un autre groupe et de marqueur des lieux d'alimentation pour faciliter leur localisation. Le mâle est le plus intransigent face à de possible compétition intraspécifique. Il est souvent observé que le mâle surmarque le marquage d'une femelle pour s'imprégner et neutraliser l'odeur de la femelle.

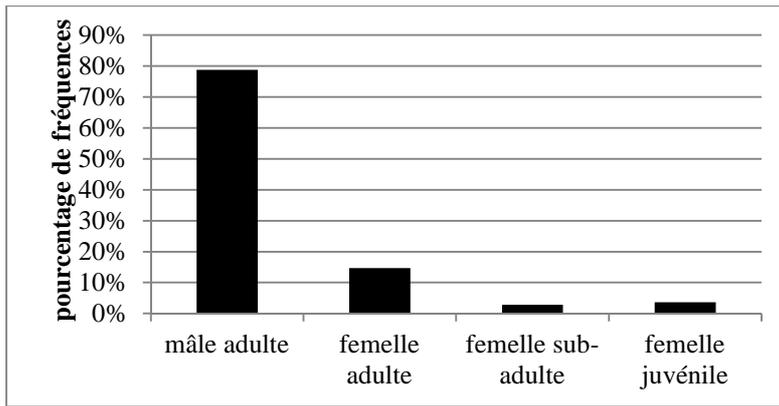


Figure 17 : Fréquence des marquages territoriaux

IV. 5. Habitat

IV. 5. 1. Composition floristique de l'habitat

Les résultats issus des six plots botaniques répertorient 41 familles de plantes (annexe 6). Les familles dominantes sont Euphorbiaceae, Moraceae et Rubiaceae. La plante la plus commune, de son nom vernaculaire, s'appelle barabanja (Apocyanaceae) estimée à 90 individus / ha. Elle ne représente cependant qu'environ 0,74% du temps d'alimentation total (annexe 3). Parmi ces plantes recensées, 52,11% forment les sources de nourritures de *Propithecus candidus*. Quatre des plantes consommées favorites sont aussi abondantes de l'habitat dont : hazinina (Clusiaceae) à 83 individus / ha, vongo (Clusiaceae) à 70 individus / ha et ompa (Myrtaceae) à 63 individus / ha. Cependant, mampay (Fabaceae), sa nourriture préférée, n'est représentée que par 7 individus / ha (annexe 6).

IV. 5. 2. Structures de l'habitat

Les structures de l'habitat sont déterminées en fonction des strates végétales et du diamètre à hauteur de poitrine des arbres.

La strate arborée moyenne, de 5 à 10 m de hauteurs, domine l'habitat des propithèques avec 46,20% des arbres recensés totaux (annexe 7). Les arbres assez fins, de diamètre entre 5 cm à 10 cm sont les plus abondants (36,96% des arbres recensés). La strate basse épaisse est composée de 13,59% d'arbres dont la majorité possède un diamètre de 5 cm à 10 cm (11,14%). Pour la strate arborée supérieure (hauteurs de 10 m et plus), les arbres peuvent atteindre des diamètres supérieurs à 30 cm jusqu'à plus de 50 cm.

IV. 5. 3. Utilisation de l'habitat

Selon la figure 18, les individus du groupe se nourrissent fréquemment à des hauteurs de 5 à 15 m, jusqu'à 70% de leur temps. Ils y trouvent probablement la plupart de leurs ressources alimentaires. Ils se posent de temps en temps au sol pour la géophagie (0,77%) et grimpent quelquefois au sommet des arbres pour manger les jeunes feuilles (6,86%).

Ils se déplacent généralement à une hauteur de 0 à 10 m (plus de 83% des observations totales). Au niveau de ces strates (basses et arborées moyennes), les branches sont plus robustes pour supporter leur poids.

Ils apprécient particulièrement la strate arborée moyenne de 5 à 10 m de hauteurs pour se reposer (39% du temps total). A ce niveau, la végétation est plus dense et les feuillages peuvent les cacher des éventuels prédateurs. Il leur arrive de se reposer au sol quand il fait très chaud (1,55%) et au sommet des arbres avant de dormir (6,72%).

Pendant les activités sociales, ils exploitent tous les niveaux de strate mais ils apprécient particulièrement les strates arborées moyenne et supérieure de 5 à 15 m de hauteurs (46,66% des observations totales) et quelquefois, ils jouent par terre pendant de long moment (1,24%).

Le choix de la structure de la végétation dépend de la disponibilité des ressources alimentaires, de la solidité des supports ainsi que pour la stratégie d'anti-prédation. La rareté de mampay (Fabaceae) qui ne compte que 7 individus / ha donne une idée de l'effort nécessaire que le groupe doit fournir pour trouver cette ressource alimentaire qu'il apprécie le plus.

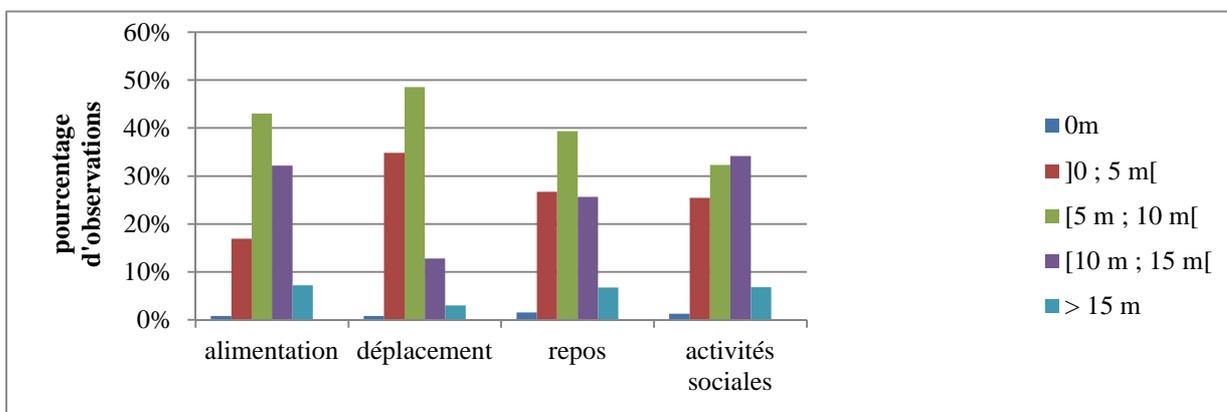


Figure 18 : Proportion des activités en fonction des hauteurs des arbres

IV. 6. Domaine vital occupé par le groupe

931 points GPS ont été collectés durant cette étude.

D'après la méthode de Polygone convexe minimum (PCM), le territoire s'étend jusqu'à 98,6 ha (Figure 19a). Tous les points GPS où les individus ont été localisés sont délimités par le polygone convexe. Ce territoire correspond au domaine vital global du groupe, sans tenir compte des milieux intérieurs inaccessibles et non exploités.

Par la méthode de Kernel fixe, le territoire est délimité à 67,8 ha pour 95% Kernel (figure 19b). Cette surface, contenue dans le domaine vital, correspond aux zones les plus favorables à toutes les activités. Les arbres d'ortoirs (annexe 8) se trouvent au niveau de ces zones généralement propices à l'alimentation. D'après 50% Kernel, 21,8 ha représentent la zone où la densité des activités est la plus forte. Les individus y trouvent la majorité de leurs nourritures. Ils y passent beaucoup de temps pour s'alimenter et se reposer.

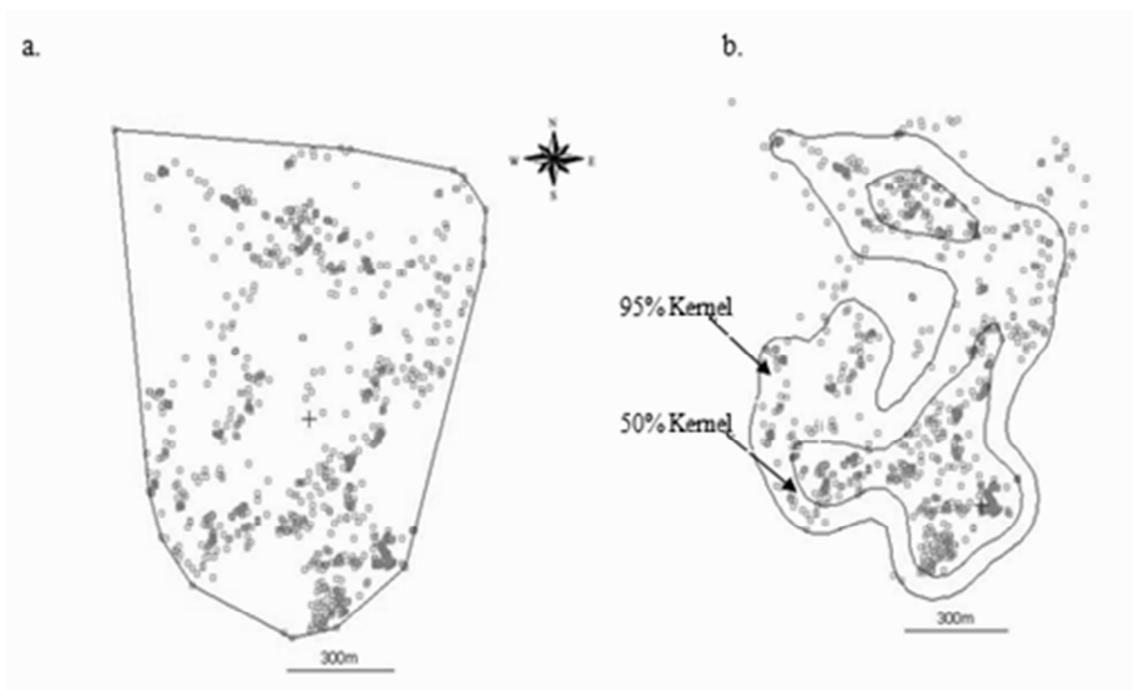


Figure 19 : Domaine vital a) selon la méthode PCM ; b) selon la méthode de Kernel

V. DISCUSSION

V. 1. Régime alimentaire

Puisque la détermination des plantes à Andaparaty a été limitée au niveau de la Famille, les espèces n'ont pas pu être identifiées. Toutefois, 70 types de plantes ont recensées. Le Parc National de Marojejy offre une diversité floristique plus abondante en terme de ressources alimentaires parce qu'elle compte plus de 100 espèces végétales exploitées par *Propithecus candidus* (Patel, 2011). Ces différences peuvent être justifiées par plusieurs facteurs tels que la nature de l'habitat et les conditions climatiques. La végétation de Marojejy représente une zone plus ou moins intacte où la forêt est prédominée par les formations primaires tandis qu'à Andaparaty, elle est beaucoup plus perturbé. Les causes sont générées en majorité par les catastrophes naturelles et les actions anthropiques dues à la proximité de la forêt avec la population humaine. Sur les 10 plantes préférées et consommées par *Propithecus candidus*, seules 3 espèces sont identiques au niveau des deux sites (annexe 9). Mampay (Fabaceae), la plante la plus appréciée à Andaparaty y est exclusivement consommée. Pour Marojejy, l'aliment préféré hazinina (Clusiaceae) est aussi consommé à Andaparaty.

D'après les études menées à Marojejy et à Andaparaty, les résultats confirment que *Propithecus candidus* possède un régime alimentaire folivore et granivore quelque soit le type d'habitat et la situation géographique. En plus, elle exploite aussi les mêmes essences végétales dont les fruits, les fleurs, les boutons floraux, les tiges et pétioles. Un cas unique a été noté à Andaparaty où le mâle adulte a été le seul observé à manger de l'écorce d'harongana. Le groupe de propithèques d'Andaparaty consomme plus de feuilles et moins de graines par rapport à celui de Marojejy, soit avec respectivement 56,94% et 47,67% de feuilles ; 18,08% et 31,4% (Patel, 2011) de graines.

V. 2. Rythme d'activité et comportements sociaux

Plusieurs facteurs influent sur le rythme d'activité des primates. Ils sont liés aux défis d'acquérir de l'énergie (Coelho, 1986). Le groupe d'Andaparaty se repose beaucoup plus que celui de Marojejy avec respectivement 62,68% et 44% (Patel, 2006) du temps total. Le temps imparti à l'alimentation est assez proche pour les deux groupes de propithèque avec 28,50% du temps à Andaparaty et 25% à Marojejy (Patel, 2006). Mais sur le plan social, celui d'Andaparaty consacre peu de temps aux activités sociales (moins de 2% du temps).

La taille de chaque groupe d'étude et la qualité de son habitat ont un impact sur son mode de comportement. En effet, 4 individus focaux ont été suivis à Andaparaty et 8 à Marojejy.

Le rythme d'activité est aussi en relation directe avec les métabolismes et les besoins énergétiques qui changent en fonction des saisons et de la reproduction (Halle et Stenseth, 2000). Pendant les saisons fraîches, les nourritures manquent (pénurie saisonnière) et certains primates s'alimentent et se déplacent davantage (Strier, 1987 ; Huang *et al.*, 2003). A Andaparaty, *Propithecus candidus* a adopté cette même stratégie pour subvenir à ses besoins journaliers. Pendant la saison chaude, les nourritures sont plus abondantes et plus riches énergétiquement, donc l'animal peut réduire son rythme de déplacement et d'alimentation, et se repose beaucoup plus. C'est aussi le moment idéal pour diverses activités sociales intragroupes. Le groupe étudié n'a présenté aucune différence significative du rythme d'activité chez le mâle et la femelle, pourtant chez le groupe de Marojejy, toutes les activités varient sauf l'alimentation (Patel, 2006).

Chez *P. edwardsi*, il existe une priorité alimentaire et une vraie dominance femelle (Pochron *et al.*, 2003). Dans la présente étude, la femelle adulte a montré les caractères les plus agressifs vis-à-vis de ses congénères : elle s'est toujours nourrie en premier. Donc la structure sociale et hiérarchique de *P. candidus* d'Andaparaty est assez similaire avec celle de *P. edwardsi*. Mais la femelle domine surtout dans le contexte alimentaire. Pour le soin du bébé, contrairement à Marojejy (Patel *et al.*, 2003 ; Patel, 2007), le mâle adulte du groupe d'Andaparaty n'a pas accordé beaucoup de temps au bébé. Si le mâle juvénile a été plus présent pour le soin du bébé à Marojejy, à Andaparaty, c'est la femelle juvénile qui s'en est occupée le plus.

V. 3. Habitat et domaine vital

D'après les données issues des plots botaniques d'Andaparaty et de Marojejy (Patel, 2011), une nette différence s'observe. Dans le présent site d'étude, seulement 40 familles de plantes ont été répertoriées contre plus de 60 à Marojejy (Patel, 2011). L'habitat à Marojejy est formé majoritairement de formation primaire alors que celui à Andaparaty est partiellement dégradé à cause de sa proximité avec la bordure de la forêt. La strate arborée moyenne, d'une hauteur de 5 m à 10 m, domine la forêt d'Andaparaty

A Andaparaty, *Propithecus candidus* possède un domaine vital presque deux fois plus grand que celui de Marojejy (Patel, 2011). Plus l'habitat est proche des bordures et présente des perturbations internes, plus l'animal a tendance à élargir son territoire pour

optimiser la recherche de nourriture. Parallèlement, la faible densité de mampay (Fabaceae), estimé à 7 individus / ha oblige le groupe à exploiter tout le milieu disponible autour de lui pour se procurer cet aliment. Sur les cinq espèces de propithèque (annexe 10), le territoire de *P. candidus* à Andaparaty figure aussi parmi les plus vastes.

CONCLUSION

Propithecus candidus exploite 34 familles de plantes renfermant 70 espèces végétales. Elle est folivore et prédatrice de graines. Le taux de consommation des graines, des fruits, des tiges et pétioles varie saisonnièrement. Le repos et l'alimentation dominent le temps imparti total du rythme d'activité. La phase active se passe pendant la première moitié de la journée. Le rythme d'activité change en fonction des saisons, mais aucune variation n'est notée entre mâle et femelle vis-à-vis des types d'activités. En dépit du temps imparti assez bas, les interactions sociales sont importantes au sein du groupe étudié. Il existe une dominance femelle pour l'alimentation. Le mâle joue des rôles importants dans le marquage et le surmarquage du territoire pour imprégner les lieux riches en nourriture et pour éviter la compétition intraspécifique.

En fonction de la qualité de l'habitat de *P. candidus*, sa bioécologie et son comportement présentent des similitudes et des différences suivant la qualité et la situation géographique de l'habitat. Dans les habitats plus intacts comme le cas de Marojejy, les espèces végétales consommées par *P. candidus* sont plus variées et comptent plus de 100 espèces recensées. Comme principal composant alimentaire, mampay (Fabaceae) n'est consommée qu'à Andaparaty. Les mâles sont plus actifs à Marojejy. Les comportements sociaux sont assez similaires dans les deux sites. Le domaine vital de *P. candidus* à Andaparaty est plus vaste connu pour cette espèce.

Tous ces résultats illustrent la plasticité de *Propithecus candidus* à vivre dans différents types d'habitats, et d'avoir cette capacité d'adaptation face aux diverses perturbations. Vu le statut de conservation de cette espèce comme étant en danger critique selon UICN, des recherches plus approfondies sur l'effet des bordures et du changement climatique sur cette espèce sont encore indispensables pour mieux connaître et approfondir son mode de vie et d'adaptation. Ainsi, sur le plan de conservation et de développement socio-économique, des campagnes de sensibilisations de la population environnante sur l'importance écologico-économique de la forêt devraient être renforcées. Il faut les encourager à adopter d'autres systèmes de culture pour éradiquer le *tavy*. Enfin, sur le plan écotouristique, la forêt d'Andaparaty offre jusqu'à présent l'unique accès pour observer *Propithecus candidus* dans la région de Maroantsetra. Il faudrait valoriser le site pour préserver mieux les animaux qui y vivent et pour apporter une source supplémentaire de revenus en plus pour la population locale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Altmann, J. 1974.** Observational study of behavior: Sampling methods *Behaviour*, 49: 227-265.
- Britt, A. 1996.** Environmental influences on the behavioural ecology of the black-and-white ruffed lemur (*Varecia variegata variegata*). Ph.D. thesis, University of Liverpool, UK.
- Coelho, A. M. 1986.** Time and energy budgets. In: Mitchell, G., Erwin, J. editors. *Comparative primate biology*. Vol. 2A. Behavior, conservation, and ecology. New York: Alan, R., Liss. 141–166.
- Fond d'Intervention pour le Développement (FID), Direction générale de Tamatave, Région d'Analanjirofo, District de Maroantsetra. 2012.** Plan communal de développement Commune urbaine de Maroantsetra. 89 p.
- Ganzhorn, J. U. 2003.** Habitat Description and Phenology in Field and laboratory methods in Primatology: A practical guide by Setchell, J. & Curtis, D.: 41-56.
- Ganzhorn, J. U., Malcomber, S., Andrianantoanina, O. & Goodman, S. M. 2007.** Habitat Characteristics and Lemur Species Richness in Madagascar. *Biotropica*, 29 (3): 331-343
- Halle, S. & Stenseth N, C. 2000.** Introduction. In: Halle. S., Stenseth, N. C. editors. *Activity patterns in small mammals: an ecological approach*. Berlin: Springer. 3–17.
- Hayne, D. W. 1949.** Calculation of size of home range. *Journal of Mammalogy*, 30: 1-18.
- Huang C., Wei F., Li M., Li Y & Sun R. 2003.** Sleeping cave selection, activity pattern and time budget of white-headed langurs. *International Journal of Primatology*, 24: 813–824.
- Irwin, M. T. 2006.** Ecological Impacts of Forest Fragmentation on Diademed Sifakas (*Propithecus diadema*) at Tsinjoarivo, eastern Madagascar: Implications for Conservation in Fragmented Landscapes. PhD dissertation. Stony Brook University.
- Irwin, M. T. 2007.** Living in forest fragments reduces group cohesion in diademed sifakas (*Propithecus diadema*) in eastern Madagascar by reducing food patch size. *American Journal of Primatology*, 69: 434-447.
- IUCN. 2013.** IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 March 2014.
- Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts (MEEF). 2014.** Proposition des mesures pour l'état de préparation (R-PP), Madagascar. 177 p.

- Mittermeier, R. A., Louis, E. E., Richardson, M., Schwitzer, C., Langrand, O., Rylands, A. B., Hawkins, F., Rajaobelina, S., Ratsimbazafy, J., Rasoloarison, R., Roos, C., Kappeler, P. M. & MacKinnon, J. 2010.** *Lemurs of Madagascar, Third Edition*. Conservation International. 767 p.
- Mohr, C. O. 1947.** Table of equivalent populations of North American small mammals. *The American Midland Naturalist*, 37: 223-249.
- Patel, E. R. 2006.** Activity budget, ranging, and group size in silky sifakas (*Propithecus candidus*). *Lemur News*, 11: 42–45.
- Patel, E. R. 2009.** Silky Sifaka *Propithecus candidus* Grandidier, 1871, Madagascar (2000, 2002, 2004, 2006, 2008). In Mittermeier, R. A., Wallis, J., Rylands, A. B., Ganzhorn, J. U., Oates, J. F., Williamson, E. A., Palacios, E., Heymann, E. W., Kierulff, M. C. M., Long Yongcheng, Supriatna, J., Roos, C., Walker, S., Cortés Ortiz, L. & Schwitzer, C. (eds.). 2009. Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2008–2010. IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), and Conservation International (CI), Arlington, VA. 23-26.
- Patel, E. R. 2011.** Diet, Habitat, and Ranging of the Silky Sifaka (*Propithecus candidus*). Final Unpublished Report. 23 p.
- Patel, E. R. 2014.** Silky Sifaka *Propithecus candidus* Grandidier, 1871, Madagascar (2012 - 2014). In Schwitzer, C., Mittermeier, R. A., Rylands, A. B., Taylor, L. A., Chiozza, F., Williamson, E. A., Wallis, J., & Clark, F. A. 2014. Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2012–2014. IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), and Conservation International (CI), Arlington, VA. 23-26.
- Patel, E. R. & Andrianandrasana, L. H. 2008.** Low elevation silky sifakas (*Propithecus candidus*) in the Makira Conservation Site at Andaparaty-Rabeson: ranging, demography, and possible sympatry with red ruffed lemurs (*Varecia rubra*). *Lemur News*, 13: 18–22.
- Patel, E. R., Coke, C. S., Ritchie, A. & Santorelli, C. 2003.** Alloparental care (including allonursing) in freeranging silky sifakas (*Propithecus diadema candidus*) in a primary northeastern montane rainforest in Madagascar. *American Journal of Primatology*, 60: 71.

- Patel, E. R. & Owren, M. J. 2012.** Silky sifaka (*Propithecus candidus*) “zuss” vocalizations: Sexual dimorphism, individuality, and function in the alarm call of a monomorphic lemur. *Journal of Acoustic Society of America*, 132: 1799-1810.
- Pochron, S. T., Fitzgerald, J., Gilbert, C. C., Lawrence, D., Grgas, M., Rakotonirina, G., Ratsimbazafy, R., Rakotosoa, R. & Wright, P. C. 2003.** Patterns of female dominance in *Propithecus diadema edwardsi* of Ranomafana National Park, Madagascar. *American Journal of Primatology*, 61: 173-185.
- Rakotomanana, H., René de Roland, L. & Seing, S. T. 2003.** L’Avifaune des forêts du plateau de Makira. Wildlife Conservation Society, Antananarivo.
- Rasolofoson, D., Rakotondratsimba, G. Rakotonirainy, O., Rakotozafy, L. M. A., Ratsimbazafy, J. H., Rabetafika, L. & Randrianarison, R. M. 2007.** Influence of human pressure on lemur groups on the Makira Plateau, Maroantsetra, Madagascar. *Madagascar Conservation and Development*, 2: 21–27.
- Ratelolahy, F. J. & Raivoarisoa, F. M. J. 2007.** Distribution et statut de population de Propithecus Soyeux (*Propithecus candidus*) dans la forêt de Makira, région d’Anjanaharibe, Nord Est de Madagascar. Report, Wildlife Conservation Society, Antananarivo.
- Razafindrasoa, R. R. & Randrianatoandro J. 2003.** Inventaire biologique des espèces d’Amphibiens et de reptiles dans le Plateau de Makira. Wildlife Conservation Society, Unpublished report.
- Richard, A.F. 1978.** Behavioral variation: Case study of Malagasy lemur. *New Jersey: Associated University Press*.72.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1995.** Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research, 3rd Edition. Freeman, W. H. & Co. New York. 887 p.
- Strier, K. B. 1987.** Activity budgets of woolly spider monkeys, or muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Primatology*, 13: 385–395.
- White, G. C. & Garrott, R. A. 1990.** Analysis of wildlife radio tracking data. *Academic Press*, San Diego, California, USA.
- Wildlife Conservation Society Madagascar (WCS). 2008.** Etude d’Impact Environnemental relative à la création de la nouvelle Aire Protégée de Makira. 90 p.
- Wildlife Conservation Society Madagascar (WCS). 2011.** Plan d’Aménagement et de Gestion de l’Aire Protégée Makira. 135 p.
- Worton, B. J. 1989.** Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*, 70: 164-168.

Wright, P.C. 1995. Demography and life history of freeranging *Propithecus diadema edwardsi* in Ranomafana National Park, Madagascar. *International Journal of Primatology*, 16: 835-854.

Annexe 1 : Données climatiques

Données climatiques collectées de 1998 à 2002 et en 2011 (sources des données de 1998 à 2002 : service météorologique et FID, 2012 ; source de données 2011 : ce mémoire)

Tableau récapitulatif des données climatiques basées sur leurs moyennes

mois	température maximale moyenne (en °C)	température minimale moyenne (en °C)	température moyenne (en °C)	précipitation moyenne (mm)	humidité relative moyenne (en %)
janvier	38,2	20	29,1	345,48	73,1
février	37,4	20,4	28,9	447,82	75,4
mars	35,4	20	27,7	504,26	80,5
avril	36	18,6	27,3	462,78	80,8
mai	33,8	19,6	26,7	449,68	83,7
juin	31,8	17,8	24,8	434,64	82,9
juillet	30,8	16,8	23,8	418,332	83,7
août	28,16	15,33	21,745	213,33	83,3
septembre	28,67	16	22,335	113,99	79,1
octobre	32	15,8	23,9	86,92	77,13
novembre	30,4	17	23,7	87,16	77,75
décembre	36,5	19,25	27,875	175,7	75,63

Annexe 2 : Familles des plantes consommées

	famille	Temps de consommation en seconde (%)	nombre de variété(s) de plante(s) consommée(s) par famille
1	ANACARDIACEAE	81861 (6,88)	2
2	ANNONACEAE	204 (0,02)	1
3	APOCYNACEAE	116759 (9,82)	3
4	AQUIFOLIACEAE	639 (0,05)	1
5	ARALIACEAE	14557 (1,22)	3
6	BURSERACEAE	108 (0,01)	1
7	CANELACEAE	175 (0,01)	1
8	CLUSIACEAE	209133 (17,58)	2
9	COMBRETACEAE	438 (0,04)	1
10	DICHAPETALACEAE	137 (0,01)	1
11	EBENACEAE	18986 (1,60)	1
12	ERYTHOXYLACEAE	18180 (1,53)	2
13	EUPHORBIACEAE	24564 (2,07)	1
14	FABACEAE	338723 (28,48)	4
15	FLACOURTIACEAE	6254 (0,53)	1
16	HYPERICACEAE	1455 (0,12)	1
17	LAURACEAE	6561 (0,55)	1
18	LORANTHACEAE	113487 (9,54)	1

19	MORACEAE	31055 (2,61)	5
20	MYRISTICACEAE	2295 (0,19)	1
21	MYRSINACEAE	7604 (0,64)	2
22	MYRTACEAE	67539 (5,68)	2
23	PITTOSPORACEAE	18188 (1,53)	1
24	POLYPODIACEAE	2058 (0,17)	1
25	RHIZOPHORACEAE	68 (0,01)	1
26	ROSACEAE	9407 (0,79)	3
27	RUBIACEAE	25030 (2,10)	2
28	SALICACEAE	1641 (0,14)	5
29	SAPINDACEAE	22352 (1,88)	1
30	SAPOTACEAE	36452 (3,06)	1
31	SPHAEROSPALACEAE	113 (0,01)	1
32	TACCACEAE	318 (0,03)	1
33	ZINZIBERACEAE	224 (0,02)	1
34	indéterminée	12760 (1,07)	12

Annexe 3 : Liste des plantes consommées

Légende : F : fruit / S : graines / YL : jeune feuille / ML : feuille mature / STM : tiges et pétioles
W : fleurs / B : bouton floral / BK : écorce.

Liste de nourritures fréquemment consommées (supérieur à 1% du temps d'alimentation)

N°	type de plante	famille	Nom vernaculaire	parties consommées	Temps de consommation en seconde (%)
1	arbre	ANACARDIACEAE	tarantana	F, S, YL, ML, STM, B	67189 (5,65)
2	arbre	ANACARDIACEAE	voasirindrina	YL, ML, STM, W, B	14672 (1,23)
3	liane	APOCYNACEAE	vaheny	S, F, YL, ML, STM, B	85730 (7,20)
4	liane	APOCYNACEAE	vahindrobanga	S, F, YL, ML, STM	22284 (1,87)
5	arbre	ARALIACEAE	voantsilana	F, S, YL, B	13452 (1,13)
6	arbre	CLUSIACEAE	hazinina	S, YL, ML, STM, W, B	34262 (2,88)
7	arbre	CLUSIACEAE	vongo	F, S, YL, ML, STM, W, B	174871 (14,70)
8	arbre	EBENACEAE	maintimopototra	S, F, YL, ML, STM	18986 (1,60)
9	arbre	ERYTHOXYLACEAE	totonketsina	F, S, YL, W, B	16626 (1,40)
10	arbre	EUPHORBIACEAE	tsivoangivoangy	S, F, YL, ML, STM, B	24564 (2,06)
11	arbre	FABACEAE	mampay	F, S, YL, ML, STM, W, B	265234 (22,29)
12	arbre	FABACEAE	sambalahy	S, YL, W, B	66380 (5,58)
13	épiphyte	LORANTHACEAE	taintsitsiha	F, S, YL, ML, STM, W, B	113487 (9,56)

14	arbre	MORACEAE	sitindry	F, S, YL, W, B	13092 (1,10)
15	arbre	MYRTACEAE	rotro	YL, W, B	34953 (2,94)
16	arbre	MYRTACEAE	ompa	F, S, YL, ML, STM, W, B	32586 (2,74)
17	arbre	PITTOSPORACEAE	maimbovitsika	F, S, YL, ML, B	18188 (1,53)
18	liane	RUBIACEAE	vahimpingitra	S, F, YL, ML, STM, B	24251 (2,04)
19	arbre	SAPINDACEAE	somotrorana	YL, STM, W, B	12616 (1,06)
20	arbre	SAPOTACEAE	nanto	S, F, YL, ML, STM, B	36452 (3,06)

Listes de nourritures consommées modérément (entre 0,9% à 0,1%)

N°	type de plante	famille	Nom vernaculaire	parties consommées	Temps de consommation en seconde (%)
21	liane	APOCYNACEAE	barabanja	S, F, YL, ML, STM	8745 (0,74)
22	arbre	ERYTHOXYLACEAE	menahihy	B	1554 (0,13)
23	arbre	FABACEAE	volomborona	YL	6497 (0,55)
24	arbre	FLACOURTIACEAE	kirandrambiavy	YL	6254 (0,53)
25	arbre	HYPERICACEAE	harongana	BK	1455 (0,12)
26	liane	indéterminée	vahintsivory	YL	6396 (0,53)
27	arbre	indéterminée	sarivoangy	F, S, W, B	2342 (0,20)
28	arbre	LAURACEAE	tafonana	F, S, YL, W	6561 (0,55)
29	arbre	MORACEAE	fotsidity	YL, ML	7520 (0,63)
30	arbre	MORACEAE	nonosay	F, S, YL	6868 (0,58)
31	arbre	MORACEAE	hamontana	F, S, YL	2184 (0,18)
32	arbre	MORACEAE	voara	F, S	1391 (0,12)
33	arbre	MYRISTICACEAE	rara	YL	2295 (0,20)
34	arbre	MYRSINACEAE	hasintoho	F, S, YL, STM, B	6097 (0,51)
35	arbre	MYRSINACEAE	maimbolo	S, YL, STM	1507 (0,13)
36	arbre	POLYPODIACEAE	fitro	YL	2058 (0,18)
37	arbre	ROSACEAE	hodipaso, mankavia	F, S, YL, ML, B	9407 (0,80)
38	arbre	SAPINDACEAE	soretry	F, S, YL	8289 (0,70)

Liste de nourritures rarement consommées (inférieur à 0,1%)

N°	type de plante	famille	Nom vernaculaire	parties consommées	Temps de consommation en seconde (%)
39	liane	ANNONACEAE	moranga	YL	204 (0,01)
40	arbre	AQUIFOLIACEAE	nofotrakoho	YL	639 (0,05)
41	arbre	ARALIACEAE	biloha	YL, W	985 (0,08)
42	arbre	ARALIACEAE	talandoha	F, S, YL	120 (0,01)
43	arbre	BURSERACEAE	haramantsitsiha	F, S	108 (0,01)
44	arbre	CANELACEAE	hazomafana	F, S, YL	175 (0,02)
45	arbre	COMBRETACEAE	tamenaka	S	438 (0,04)
46	liane	DICHAPETALACEAE	vahivy	YL, STM	137 (0,01)
47	arbre	FABACEAE	hazomainty	F, S	612 (0,05)
48	arbre	RHIZOPHORACEAE	hazo malany	YL	68 (0,01)
49	liane	RUBIACEAE	taolanosy	YL	504 (0,04)
50	liane	RUBIACEAE	tsifo ala	YL, ML	275 (0,02)
51	arbre	SALICACEAE	hazombato	YL, W	1013 (0,09)
52	arbre	SALICACEAE	maroankoditra	YL	628 (0,05)
53	arbre	SAPINDACEAE	fandriantotoroka	YL	753 (0,06)
54	arbre	SAPINDACEAE	somotrorandambo	YL	654 (0,0-)
55	arbre	SAPINDACEAE	fandifihana	YL	40 (0,01)
56	arbre	SPHAEROSEPALACEAE	lombiro	S	113 (0,01)
57	arbre	TACCACEAE	tavolo	YL, STM, B	318 (0,03)
58	liane	ZINZIBERACEAE	vahimantsina	YL	224 (0,01)
59	arbre	indéterminée	indéterminé	F, S, YL, STM	687 (0,06)
60	épiphyte	indéterminée	taintsindambo	YL, B	956 (0,08)
61	liane	indéterminée	vahindronono	YL	492 (0,04)
62	arbre	indéterminée	voantsidity	YL	237 (0,02)
63	arbre	indéterminée	balanoforaka	S	382 (0,03)
64	liane	indéterminée	indéterminé	S	243 (0,02)
65	arbre	indéterminée	kintsakintsana	YL	183 (0,02)
66	arbre	indéterminée	varona	YL	168 (0,01)
67	liane	indéterminée	vahinkirimbina	W	124 (0,01)
68	arbre	indéterminée	tanatanampotsy	YL	113 (0,01)
69	arbre	indéterminée	indéterminé	YL, ML	139 (0,01)
70	liane	indéterminée	indéterminé	YL, ML, S	213 (0,01)

Annexe 4 : Distribution par heure des activités

Intervalle d'heures	alimentation	déplacement	repos	activités sociales
7h-8h	38,30%	2,13%	59,57%	0
8h-9h	26,84%	7,10%	64,99%	1,07%
9h-10h	30,34%	5,58%	62,26%	1,82%
10h-11h	33,33%	5,90%	59,32%	1,44%
11h-12h	31,53%	5,79%	61,30%	1,38%
12h-13h	33,55%	6,94%	58,74%	0,77%
13h-14h	34,44%	7,84%	57,06%	0,65%
14h-15h	24,61%	5,72%	68,53%	1,14%
15h-16h	21,82%	4,50%	71,49%	2,19%
16h-17h	14,06%	4,77%	77,72%	3,45%
17h-18h	1,54%	2,31%	95,38%	0,77%
18h-19h	0	0	100%	0

Annexe 5 : Proportions et fréquences des activités sociales

Catégories d'activités sociales	Temps alloué (en %)	Fréquence (en %)
agression	0,69	2,44
jeux sociaux	1,89	4,28
marquage territorial	3,05	36,05
toilettage en groupe	21,75	33,91
soin du bébé	72,62	23,32

Annexe 6 : Liste des plantes répertoriées dans les 6 plots botaniques

	famille	nom vernaculaire	Nombre d'individus / ha
1	ANACARDIACEAE	tarantana	50
2	ANACARDIACEAE	vohasirindrina	17
3	ANNONACEAE	moranga	13
4	APOCYNACEAE	barabanja	90
5	APOCYNACEAE	vahindrobanga	3
6	AQUIFOLIACEAE	nofotr'akoho	23
7	ARALIACEAE	voantsilana	3
8	ASTERACEAE	ramanjavona	3
9	ASTERACEAE	taolan'omby	13
10	BURSERACEAE	haramin-tsitsiha	7
11	CANELACEAE	hazomafana	7
12	CLUSIACEAE	hazinina	83
13	CLUSIACEAE	vintano	3
14	CLUSIACEAE	vongo	70
15	CUNONIACEAE	lalona	3
16	CYATHEACEAE	fanjana	13

17	DILLENIACEAE	tsilomparimbarika	13
18	EBENACEAE	maintimpototra	43
19	ELAEocarPACEAE	vanana	3
20	ERYTHOXYLACEAE	totokentsina	10
21	EUPHORBIACEAE	mandravokina	30
22	EUPHORBIACEAE	paka	3
23	EUPHORBIACEAE	tsivohangivohangy	40
24	FABACEAE	mampay	7
25	FABACEAE	sambalahy	17
26	FLACOURTIACEAE	kirandrambiavy	3
27	HYPERICACEAE	harongana	7
28	LAURACEAE	antavaratra	37
29	LAURACEAE	tafonana	30
30	LAURACEAE	tavolo	3
31	MALVACEAE	afo-potsy	3
32	MALVACEAE	hafomena	3
33	MALVACEAE	hafom-potsy	3
34	MELASTOMACEAE	trotroka	10
35	MONIMIACEAE	ambaora	10
36	MORACEAE	fotsy dity	10
37	MORACEAE	sitindry	10
38	MORACEAE	voara	3
39	MYRICACEAE	rotro	17
40	MYRISTICACEAE	rara	50
41	MYRSINACEAE	hasintoho	33
42	MYRTACEAE	ompa	63
43	MYRTACEAE	rotro	23
44	OCHNACEAE	menavony	3
45	PANDANACEAE	rambo be	3
46	PANDANACEAE	tsirik'ambo	20
47	PITTOSPORACEAE	maimbovitsika	10
48	RHAMNACEAE	hazomamy	7
49	ROSACEAE	mankavia	20
50	RUBIACEAE	kafe ala	7
51	RUBIACEAE	taolan'osy	47
52	RUBIACEAE	tsifo	10
53	RUBIACEAE	vahimpingitra	10
54	SALICACEAE	hazombato	27
55	SALICACEAE	maroankoditra	13
56	SAPINDACEAE	somotrorana	7
57	SAPINDACEAE	soretry	20
58	SAPOTACEAE	famelona	3
59	SAPOTACEAE	nanto	30
60	SPHAEROSPALACEAE	biloha	3
61	SPHAEROSPALACEAE	lombiry	7

62	STERCULIACEAE	afotro ankora	3
63	TACCACEAE	tavolo	30
64	ZINZIBERACEAE	vahimantsin'ala	10

Annexe 7 : Structure de la végétation en fonction des niveaux de strate et du diamètre à hauteur de poitrine (DHP) des arbres

Strate	diamètre (en cm)	proportion des arbres	nombre d'arbres / ha
] 0 , 5m [Strate basse épaisse	[5 , 10 [	11,14%	137
	[10 , 15 [	2,17%	27
	[15 , 20 [	0,27%	3
[5m , 10m [Strate arborée moyenne	[5 , 10 [	36,96%	453
	[10 , 15 [	7,07%	87
	[15 , 20 [	1,36%	17
	[20 , 25 [	0,82%	10
[10m , 15m [Strate arborée supérieure	[5 , 10 [	5,16%	63
	[10 , 15 [	10,60%	130
	[15 , 20 [	7,34%	90
	[20 , 25 [	3,26%	40
	[25 , 30 [	0,27%	3
	[30 , 35 [	0,82%	10
	[35 , 40 [	0,54%	7
≥ 15m Sommet émergent des grands arbres	[45 , 50 [	0,27%	3
	[5 , 10 [	0,27%	3
	[10 , 15 [	0,27%	3
	[15 , 20 [	2,17%	27
	[20 , 25 [	2,45%	30
	[25 , 30 [	1,63%	20
	[30 , 35 [	1,63%	20
	[35 , 40 [	1,90%	23
	[40 , 45 [	0,54%	7
	[45 , 50 [	0,54%	7
	≥ 50	0,54%	7

Annexe 8 : Liste des arbres dortoirs utilisés

n° d'arbre dortoir	famille	nom vernaculaire	fréquence d'utilisation
1	CLUSIACEAE	hazinina	3
2	CLUSIACEAE	hazinina	1
3	SAPOTACEAE	nanto	1
4	SAPOTACEAE	nanto	1
5	CLUSIACEAE	hazinina	1
6	LAURACEAE	longotra	2
7	LAURACEAE	tafonana	3
8	BURSERACEAE	haramy	2
9	BURSERACEAE	haramy	1
10	ERYTHOXYLACEAE	totonketsina	1
11	CLUSIACEAE	hazinina	1
12	SAPOTACEAE	nanto	1
13	EUPHORBIACEAE	andravokina	1
14	MYRTACEAE	ompa	2
15	CLUSIACEAE	vongo asaka	1
16	SAPOTACEAE	nanto	1
17	CLUSIACEAE	hazinina	1
18	DILLENACEAE	tsilomparimbarika	1
19	SAPOTACEAE	nanto	1
20	BURSERACEAE	haramy	1
21	CUNONIACEAE	laloambary	2
22	MYRTACEAE	rotro	2
23	CLUSIACEAE	hazinina	2
24	TACCACEAE	tavolo	2
25	LAURACEAE	longotra	1
26	OLEACEAE	tsilaitra	3
27	SAPOTACEAE	nanto	2
28	ANACARDIACEAE	tarantana	2
29	SAPOTACEAE	nanto	3
30	TACCACEAE	tavolo	2
31	BURSERACEAE	haramy	1
32	EUPHORBIACEAE	andravokina	1
33	CLUSIACEAE	hazinina	1
34	LAURACEAE	antavaratra	1
35	BURSERACEAE	haramy	2
36	EUPHORBIACEAE	andravokina	1
37	SAPOTACEAE	hazondronono	2
38	CLUSIACEAE	hazinina	2
39	MYRICACEAE	rotro	1
40	CLUSIACEAE	hazinina	1
41	LAURACEAE	antafonana	1
42	CLUSIACEAE	hazinina	1

43	CLUSIACEAE	hazinina	1
44	PASSIFLORACEAE	fanonahonana	6
45	EUPHORBIACEAE	paka	1
46	CLUSIACEAE	hazinina	1
47	LAURACEAE	longotra	1
48	FABACEAE	hazovola	1
49	SALICACEAE	maroankoditra	2
50	SAPOTACEAE	nanto	2
51	BURSERACEAE	haramy	1
52	CLUSIACEAE	vintanona	1
53	indéterminée	taintsindambo	2
54	MYRISTICACEAE	rara	1
55	BURSERACEAE	haramy	1
56	SAPOTACEAE	nanto	2
57	EUPHORBIACEAE	paka	1
58	CLUSIACEAE	hazinina	1
59	EUPHORBIACEAE	andravokina	1
60	CLUSIACEAE	hazinina	1
61	MYRTACEAE	rotro	4
62	MYRTACEAE	rotro	1
63	CLUSIACEAE	hazinina	1
64	COMBRETACEAE	mantalany	1
65	CLUSIACEAE	hazinina	2
66	SAPOTACEAE	nanto	1
67	TACCACEAE	tavolo	1
68	MYRTACEAE	rotro	1
69	EUPHORBIACEAE	paka	1
70	RHAMNACEAE	hazomamy	1
71	ELAEOCARPACEAE	vagna	2
72	BURSERACEAE	haramy	1
73	ROSACEAE	mankavia	1
74	CLUSIACEAE	hazinina	1
75	BURSERACEAE	haramy	1
76	LAURACEAE	magna	1
77	CLUSIACEAE	hazinina	1
78	CLUSIACEAE	hazinina	1
79	EUPHORBIACEAE	andravokina	1
80	SPHAEROSEPALACEAE	lombiro	1
81	SAPOTACEAE	nanto	1
82	SAPOTACEAE	nanto	1
83	ANNONACEAE	moranga	1
84	TACCACEAE	tavolo	1
85	MYRICACEAE	rotro	1
86	ICACINACEAE	tsivoangivoangy	2
87	EUPHORBIACEAE	paka	2

88	MYRTACEAE	rotro	1
89	PASSIFLORACEAE	fanonahonana	1
90	ELAEOCARPACEAE	vagna	1
91	CLUSIACEAE	hazinina	1
92	MYRICACEAE	rotro	1
93	ANACARDIACEAE	tarantana	1
94	EUPHORBIACEAE	paka	1

Annexe 9 : Taux de consommation des 10 premières plantes préférées par *Propithecus candidus* à Andaparaty et à Marojejy

Familie	nom vernaculaire	taux de consommation (en %)	
		Andaparaty	^a Marojejy
Anacardiaceae	Tarantana	5,6	
Apocynaceae	Vaheny	7,2	
Apocynaceae	Vahindrobanga		6,9
Clusiaceae	Hazinina	2,8	10,9
Clusiaceae	Vongo	14,7	
Cunoniaceae	Lalona		10
Dichapetalaceae	Vahivy		3,9
Fabaceae	Mampay	22,3	
Fabaceae	Sambalahy	5,6	
Fabaceae	Volomborona		6,2
Loranthaceae	Taintsitsiha	9,5	3,8
Moraceae	Fotsidity		3,3
Myrtaceae	Ompa	2,7	
Myrtaceae	Rotro	2,9	5
Sapindaceae	Soretry		6
Sapotaceae	Nanto	3	3,3

^a Source : Patel, 2011.

Annexe 10 : Comparaison du domaine vital pour cinq espèces de propithèque

Espèce	Territoire occupé (ha)	Références
<i>Propithecus verreauxi</i>	3 à 8,5	Richard (1978), Jolly et <i>al.</i> (1982) , Richard et <i>al.</i> (1993)
<i>P. tattersalli</i>	8 à 12	Meyers (1995)
<i>P. edwardsi</i>	50	Wright (1995)
<i>P. diadema</i>	33 à 42	Mantadia, Powzyk (1997)
	19,6 à 83,2	Tsinjoarivo, Irwin (2007)
<i>P. candidus</i>	57,2 (100% PCM), 41,4 (95% Kernel), 14,2 (50% Kernel)	Marojejy, Patel (2011)
	98,6 (100% PCM), 67,8 (95% Kernel), 21,8 (50% Kernel)	Andaparaty

TITRE : Etude bioécologique et comportementale de *Propithecus candidus* (Grandidier 1871) vivant dans la forêt d'Andaparaty, Parc Naturel de Makira, Nord-est de Madagascar

RESUME

Une étude bioécologique et comportementale de *Propithecus candidus* a été réalisée dans la forêt d'Andaparaty, Parc Naturel de Makira, nord-est de Madagascar, de juillet à novembre 2011, pendant les saisons fraîche et chaude. Des études similaires ont déjà été effectuées dans le Parc National de Marojejy. Le seul groupe de cinq individus localisé à Andaparaty vit dans un habitat de basse altitude et partiellement perturbé. Les méthodes d'échantillonnages par animal focal, l'enregistrement de points GPS et des plots botaniques ont été utilisés pour collecter les données. Au total, 34 Familles de plantes ont été exploitées. *P. candidus* est folivore et granivore. La consommation de graines, fruits, tiges et pétioles varie en fonction des saisons. Le repos (62,98%) et l'alimentation (28,50%) occupent la majorité du rythme d'activité qui change saisonnièrement, mais aucune variation notée entre mâle et femelle. Socialement, le marquage territorial et le toilettage sont fréquents. La femelle adulte domine le groupe dans le contexte alimentaire. Le domaine vital de *P. candidus* à Andaparaty est le plus vaste connu : 98,6 ha par la méthode de Polygone Convexe Minimal, et par celle de Kernel, 67,8 ha (95% Kernel) et 21,8 ha (50% Kernel). Des recherches plus approfondies sont encore indispensables pour préserver et conserver cette espèce en danger critique. Toutefois, ces résultats illustrent la flexibilité de *P. candidus* à s'adapter face aux types d'habitats et de perturbations.

Mots clés : Andaparaty, bioécologie, comportement, domaine vital, Madagascar, Makira, *Propithecus candidus*, régime alimentaire.

ABSTRACT

Bioecological and behavioral study of *Propithecus candidus* was conducted in the Andaparaty forest, Makira Natural Park, north-eastern of Madagascar, from July to November 2011, during the cold and the hot seasons. Similar studies had already been conducted in Marojejy National Park. The Andaparaty single group of five individual inhabits a low elevation and partially disturbed habitat. Focal animal sampling methods, recording of GPS points and botanical plots were employed to collect data. A total of 34 plant families were exploited. *P. candidus* is folivorous and granivorous. The consumption of seeds, fruits, and stems varies seasonally. Resting (62.98%) and feeding (28.50%) occupy most of activity budget which changes dependently on seasons, but any variation noted between male and female. Scent marking and grooming are frequent social behaviors. The adult female dominates the group during feeding contexts. The Andaparaty home range is the largest known for *P. candidus*: by Minimum Convex Polygon method, 98.6 ha, and by Kernel method, 67.8 ha (95% Kernel) and 21.8 ha (50% Kernel). More researches are still necessary to preserve this species in critical endangered. However, these results illustrate the flexibility of *P. candidus* and provide new information about its adaptations to cope with the habitat disturbance.

Key words: Andaparaty, behavior, bioecology, diet, home range, Madagascar, Makira, *Propithecus candidus*.

Encadreurs :

Docteur RAZAFIMAHATRATRA
Emilienne
Docteur PATEL Erik

Impétrant :

Nom et prénoms : RAJAONARISON Manitra Fabien
Adresse : IVI 28 Mandialaza Ambodivona
Antananarivo, Madagascar.
Tél : +261 34 64 306 16
e-mail : rajmanfab@yahoo.fr