

	Pages
Remerciement	i
Résumé	iii
Sommaire	iv
Introduction	1
I- PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE	4
I-1) Situation géographique de la zone d'étude.....	4
I-2) Faune.....	7
I-3) Flore.....	7
I-4) Hydrogéologie.....	8
I-5) Climat.....	8
II - MATERIELS ET METHODES	10
II-1) Matériel biologique.....	10
II-1-1) Position systématique.....	10
II-1-2) Répartition géographique.....	11
II-1-3) Biologie et écologie.....	11
II-2) Méthodes.....	12
II-2-1) Choix du site.....	12
II-2-2) Choix de l'espèce.....	12
II-2-3) Choix des groupes étudiés.....	12
II-2-4) Choix de la période d'étude.....	13
II-2-5) Capture.....	13
a) Marquage.....	13
b) Morphométrie.....	13
c) Relâchement.....	14
II-2-6) Observations et suivi.....	14
a) Observation comportementale.....	14
b) Comportement relevé.....	15
II-2-7) Détermination des plantes consommées.....	16
II-2-8) Estimation de la densité des plantes consommées.....	16
II-2-9) Analyse statistique des données.....	17
III- RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS	18
III-1) Composition des groupes étudiés.....	18
III-2) Capture.....	18
III-2-1) Individus capturés.....	18
III-2-2) Comparaison générale de la morphologie.....	19
III-3) Types d'activités.....	20
III-3-1) Répartition des activités générales.....	20
III-3-2) Comparaison des pourcentages des activités.....	21
III-3-3) Rythme d'activité.....	22
III-3-4) Niveaux de strates utilisés.....	24
III-3-5) Distance entre le voisin le plus proche.....	25

III-4) Comportement alimentaire.....	26
III-4-1) Temps d'échantillonnage.....	26
III-4-2) Plantes consommées.....	26
III-4-3) Préférence alimentaire.....	27
III-4-4) Catégories alimentaires.....	29
a) Parties consommées des plantes.....	29
b) Fréquence d'alimentation.....	29
III-5) Corrélation entre abondance relative des plantes et fréquence d'alimentation.....	30
IV- DISCUSSION.....	32
IV-1) Données morphologiques.....	32
IV-2) Répartition des activités.....	34
IV-3) Comportement alimentaire.....	38
IV-3-1) Régime alimentaire.....	38
IV-3-2) Parties consommées des plantes.....	39
Conclusion.....	41
Recommandations et perspectives.....	44
Références bibliographiques.....	45
Annexes.....	I
Résumé.....	

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du milieu d'étude à Madagascar.....	4
Figure 2 : Délimitation de la Commune de Tsinjoarivo.....	5
Figure 3 : Forêt pluviale d'Andasivodihazo-Mahatsinjo.....	6
Figure 4 : Forêt pluviale d'Ankadivory.....	6
Figure 5 : Variation de la température au cours de l'année 2001-2010.....	8
Figure 6 : Variation de la précipitation au cours de l'année 2001-2010.....	9
Figure 7 : Courbe ombrothermique au cours de l'année 2001-2011.....	9
Figure 8 : <i>Hapalemur griseus griseus</i>	10
Figure 9 : Répartition des activités de <i>Hapalemur griseus griseus</i> dans l'ensemble des deux sites.....	20
Figure 10 : Variation de différents comportements de <i>H. g. griseus</i> dans la forêt fragmentée et continue.....	21
Figure 11 : Rythme d'activité quotidienne de <i>H. g. griseus</i> dans la forêt continue.....	23
Figure 12 : Rythme d'activité quotidienne de <i>H. g. griseus</i> dans la forêt fragmentée.....	23
Figure 13 : Variation des hauteurs exploitées de <i>H. g. griseus</i> pour chaque activité dans la forêt continue et fragmentée.....	24
Figure 14 : Distance entre les voisins le plus proches lors des activités dans la forêt continue et fragmentée.....	25
Figure 15 : Plantes consommées à plus de 1 % par <i>H. g. griseus</i> dans la forêt continue.....	28
Figure 16 : Plantes consommées à plus de 1 % par <i>H. g. griseus</i> dans la forêt fragmentée.....	28
Figure 17 : Répartitions des parties des plantes consommées par <i>H. g. griseus</i> dans l'ensemble de localité.....	29
Figure 18 : Abondance relative des plantes consommées par <i>Hapalemur griseus griseus</i> et fréquence d'alimentation dans la forêt continue.....	31
Figure 19 : Abondance relative de plantes consommées par <i>Hapalemur griseus griseus</i> et fréquence d'alimentation dans la forêt fragmentée.....	31

Liste des tableaux

Tableau I : Méthode de détermination du sexe de l'individu par groupe d'étudié.....	14
Tableau II : Définition et description des catégories de comportements.....	15
Tableau III : Composition des individus de <i>H. g. griseus</i> par groupe dans les deux sites.....	18
Tableau IV : Liste des individus de <i>Hapalemur griseus griseus</i> capturés.....	18
Tableau V : Comparaison des données morphométriques de <i>H. g. griseus</i> entre les individus de la forêt fragmentée et de la forêt continue.....	19
Tableau VI : Comparaison du rythme d'activité de <i>H. g. griseus</i> dans la FFRG et FCON.....	22
Tableau VII : Temps dépensés durant les activités alimentaires de <i>H. g. griseus</i>	26
Tableau VIII : Liste des espèces de bambous consommées par <i>Hapalemur griseus griseus</i>	26
Tableau IX : Comparaison des parties des plantes consommées par <i>H. g. griseus</i> entre FFRG et FCON.....	30

Liste des annexes

Annexe I : Fiche d'enregistrements de données comportementales de <i>Hapalemur griseus griseus</i> dans la forêt de Tsinjoarivo	I
Annexe II : Liste des individus focaux	II
Annexe III : Comparaison des différents types d'activités de <i>Hapalemur griseus griseus</i> entre FFRG et FCON	III
Annexe IV : Comparaison des hauteurs fréquentées par <i>H. g. griseus</i> au cours de chaque activité entre FFRG et FCON	IV
Annexe V : Corrélation entre l'abondance relative des plantes consommées par <i>H. g. griseus</i> et la fréquence d'alimentation	V
Annexe VI : Listes des espèces de plantes consommées par les groupes vivant dans la forêt fragmentée	VI
Annexe VII : Listes des espèces des plantes par les groupes vivant dans la forêt continue	VII
Annexe VIII : Listes des vertébrés de Tsinjoarivo	VIII
Annexe IX : Listes des espèces de plantes répertoriées à Tsinjoarivo	XII
Annexe X : Mensuration de <i>Hapalemur griseus griseus</i> à Tsinjoarivo	XVIII
Annexe XI : Les différentes manières d'utiliser les bambous	XX
Annexe XII : Listes des espèces des lémuriniens répertoriés dans la forêt de Tsinjoarivo	XXI
Annexe XIII : Plaque montrant les lémuriniens de Tsinjoarivo	XXII

Liste des abréviations

ddl : Degré de liberté

FCON : Forêt continue

FFRG : Forêt fragmentée

Fig. : Figure

GPS: Global Positioning System

H .g. griseus: *Haplemur griseus griseus*

ICTE : Institute for the Conservation of Tropical Environments

MICET : Madagascar Institut pour la Conservation des Ecosystèmes Tropicaux

SADABE : Projet de recherche et du développement durable à Tsinjoarivo

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

G1 : Groupe 1

G2 : Groupe 2

G3 : Groupe 3

G4 : Groupe 4

p1 : Volotsangana (bambous)

p2 : Belohalika (bambous)

p3 : Tsimbolovolo (bambous)

p4 : Volosodina (bambous)

p5 : Hanambolotsangana

p6 : Mananasikazo

p7 : Famakilela

p8 : Rotramena

p9 : Vahy Garana

p10 : Velatra

Glossaire

Tavy : Culture itinérante sur brûlis.

Savoka : Etat de végétation après la dégradation par les feux de brûlis

Introduction

La mise en œuvre d'une stratégie efficace pour la conservation des primates nécessite la connaissance des paramètres écologiques et les comportements de chaque espèce (Caro, 1998). La rareté des informations disponibles relatives à la comparaison des comportements des lémuriens dans leurs habitats très diversifiés rend les connaissances actuelles sur leur écologie comportementale incomplète (Gould, 2006). Ainsi, les données sur leur rythme d'activités peuvent aider à orienter la politique de conservation de ces primates (Caro, 1998). De nombreuses recherches ont été menées depuis des années sur le comportement et l'écologie des lémuriens à Madagascar (par exemple, Overdorff et *al.*, 1997 ; Tan, 1999 ; Hladlik, 2002). En dépit des études et recherches effectuées auparavant sur les primates, il reste à mener des études comportementales plus approfondies pour bon nombre d'espèces rares comme *Hapalemur griseus griseus*, dont le comportement et l'écologie de base demeurent faiblement connus dans certaines forêts fragmentées peu visitées comme la forêt de Tsinjoarivo sur les Hautes Terres Centrales de Madagascar.

La forêt de Tsinjoarivo (19° 41'S, 47° 48'E) est unique en raison de sa haute altitude exceptionnelle (1400-1650 m). Elle est susceptible d'abriter de nombreuses espèces floristiques et faunistiques dont certaines non représentés dans d'autres zones protégées (Irwin, 2006). C'est une forêt tropicale humide de type sempervirente ayant un taux d'endémicité relativement élevé (Goodman et *al.*, 2000). Auparavant, cette forêt a fait partie d'un corridor continu s'étendant entre le Parc National de Mantadia et le Parc National de Ranomafana (Irwin, 2006). La diversité biotique des vertébrés terrestres de la forêt de Tsinjoarivo est parmi les plus élevées sur le Haut Plateau Central (Goodman et *al.*, 2000 ; Razakavololona, 2006). Onze espèces de lémuriens y ont été recensées (Goodman et *al.*, 2000) et l'espèce *Cheirogaleus sibreei*, considérée comme disparue, a été récemment redécouverte à Tsinjoarivo (Groeneveld et *al.*, 2010). Ce niveau d'endémisme en primates et le nombre assez réduit des individus par espèce (Goodman et *al.*, 2000) rencontrés à Tsinjoarivo ont motivé le choix de ce site dans la présente étude.

Comme la plupart des forêts à Madagascar, celle de Tsinjoarivo est constamment menacée par les processus de dégradation des ressources naturelles, la forte pression anthropique et l'exploitation irrationnelle (Irwin, 2006). Au cours de la présente étude, les communautés locales défrichent volontairement la forêt pour pratiquer la culture sur brûlis. Ainsi de vastes superficies forestières ont-elles été transformées en champs de culture. Cette pratique de

l'agriculture itinérante sur brûlis constitue l'une des plus importantes pressions sur les différents types de forêt de Tsinjoarivo (Irwin, 2006). C'est un système de culture très répandu dans la région. Les gens coupent aussi les bambous en pleine forêt, ce qui peut avoir une répercussion sur la dynamique à long terme des populations des lémuriers dépendant de ces plantes. Ceci peut aussi entraîner la raréfaction et même la disparition des espèces autochtones de bambous (Wright & Randriamanantena, 1989 ; Tan, 2000 ; Grassi, 2006). Ainsi la persistance de la pratique de la culture sur brûlis, les coupes abusives des bambous et surtout la chasse aux lémuriers mettent en péril la survie des espèces de lémuriers, ne serait-ce que par la réduction de leur densité (Wright, 1986).

Parmi les lémuriers dépendant des bambous de Tsinjoarivo, *H. g. griseus* pourrait être l'objet d'une baisse continue de sa densité du fait des pressions sur ses habitats (Irwin, 2006). Par ailleurs, l'aire de distribution de la plupart des espèces de lémuriers malgaches a connu un léger accroissement ces dernières années (Myers et al., 2000 ; Mittermeier et al., 2010), alors que *H. g. griseus* n'a pas connu ce même constat (Tan, 1999 ; Irwin et al., 2005). L'intérêt de la forêt de Tsinjoarivo réside dans le fait qu'elle abrite plusieurs groupes de *H. g. griseus*, tous classés dans la catégorie des espèces vulnérables selon les critères de l'IUCN en 2012.

En raison de la fragmentation de son habitat (environ une trentaine de fragments à Mahatsinjo), des pressions anthropiques et de la surexploitation par l'homme des bambous (Irwin, 2006), *H. g. griseus* de Tsinjoarivo pourrait figurer parmi les espèces menacées (Irwin, 2006). La survie du *H. g. griseus*, comme celle de toutes les espèces de lémuriers, est préoccupante. C'est pour cette raison pour laquelle le thème « Etude comparative du comportement de *H. g. griseus* entre la forêt continue et la fragmentée » a été retenu pour ce travail. L'objectif est de mieux comprendre les effets de la fragmentation de leur habitat afin de pouvoir formuler des recommandations en vue de la conservation de l'espèce et sauver ainsi *H. g. griseus* d'une l'extinction éventuelle. L'une des objectifs de Madagascar Institut pour la Conservation des Ecosystèmes Tropicaux (MICET) et de l'Organisation Non-Gouvernementale SADABE (projet de recherche et du développement durable à Tsinjoarivo) est de protéger le petit Hapalémur de bambous de la forêt de Tsinjoarivo.

La présente étude a été effectuée dans deux sites (forêt fragmentée et forêt continue) sur une période de trois mois. Ce travail contribue à une meilleure connaissance du *H. g. griseus*,

notamment au niveau de l'ajustement de ses comportements en fonction des pressions sur ses habitats naturels. Pour le suivi journalier, la méthode de suivi d'un animal focal d'Altmann (1974) a été adoptée. La démarche consiste à noter les principales activités de l'animal, dont : le déplacement, l'alimentation et les activités sociales des individus focaux des groupes.

Afin de mieux cerner les impacts de la fragmentation, plusieurs hypothèses ont été posées :

- Hypothèse 1 : Les individus de *Hapalemur griseus griseus* dans la forêt fragmentée possèdent des dissemblances morphologiques par rapport aux individus de la forêt continue à cause de la forte pression et de la fragmentation ;
- Hypothèse 2 : Dans la forêt fragmentée, *Hapalemur griseus griseus* dépense relativement plus de temps à la recherche de nourritures et montre plus d'agressivité que les groupes résidant dans la forêt continue ;
- Hypothèse 3 : Les individus de *Hapalemur griseus griseus* dans la forêt fragmentée, à cause de la taille suffisamment réduite de leurs habitats n'ont pas beaucoup plus de choix alimentaires que ceux des forêts continues.

Cette étude comparative devrait permettre de mieux comprendre tous les différents types d'activités du *Hapalemur griseus griseus*, les espèces et les familles de plantes consommées, les différentes strates exploitées, la variation simultanée du comportement et des stratégies comportementales dans la forêt fragmentée par rapport à ceux dans la forêt continue.

Le présent travail comporte une présentation du milieu d'étude, des matériels et méthodes utilisés lors des recherches ainsi que des résultats et des interprétations et enfin la discussion. Une brève conclusion et quelques recommandations viennent clore cette étude.

I- PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

I-1) Situation géographique du milieu d'étude

Cette étude a été réalisée dans la Forêt de Tsinjoarivo qui se trouve à l'Est d'Ambatolampy. Une Commune rurale dont les infrastructures manquent généralement. Situé à 90 km à vol d'oiseaux d'Antananarivo, dans le District d'Ambatolampy. Tsinjoarivo se trouve aussi à cheval entre les Hautes Terres et l'Est (Fig. 1), la zone pourrait servir, de pont entre deux régions et deux cultures (Irwin, 2006). Elle est une forêt de haute altitude de Madagascar qui est actuellement presque disparue de l'île et située entre deux grands fleuves, l'Onive et la Mangoro. Ses coordonnées géographiques sont 19° 41'S, 47° 48'E (Humbert & Cours-Darne, 1965 ; Dupuy & Moat, 1996). Plusieurs fragments de forêts, isolés ou plus ou moins connectés, y persistent. Rares sont les blocs forestiers en très bon état. Certains fragments ont même subi des dégâts récents. De nombreuses espèces de flore et de faune endémiques, rares ou menacées de disparition, cohabitent dans ce milieu (Goodman *et al.*, 2000). Des chasses illicites menacent la forêt de tsinjoarivo (Irwin, 2006). La figure 2 montre la Commune de Tsinjoarivo et la localisation des deux sites d'étude.

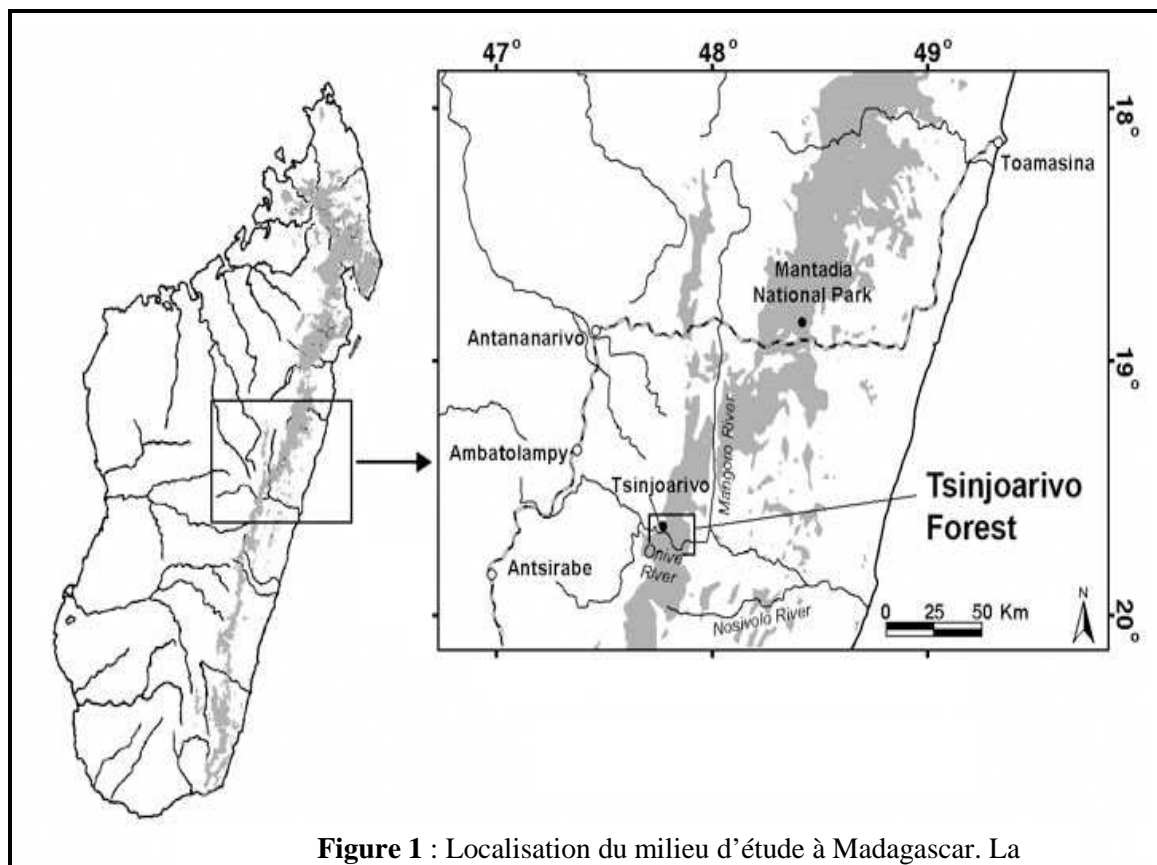


Figure 1 : Localisation du milieu d'étude à Madagascar. La couleur grise représente l'étendue de reste des végétations des forêts pluviales (Green & Sussman, 1990)

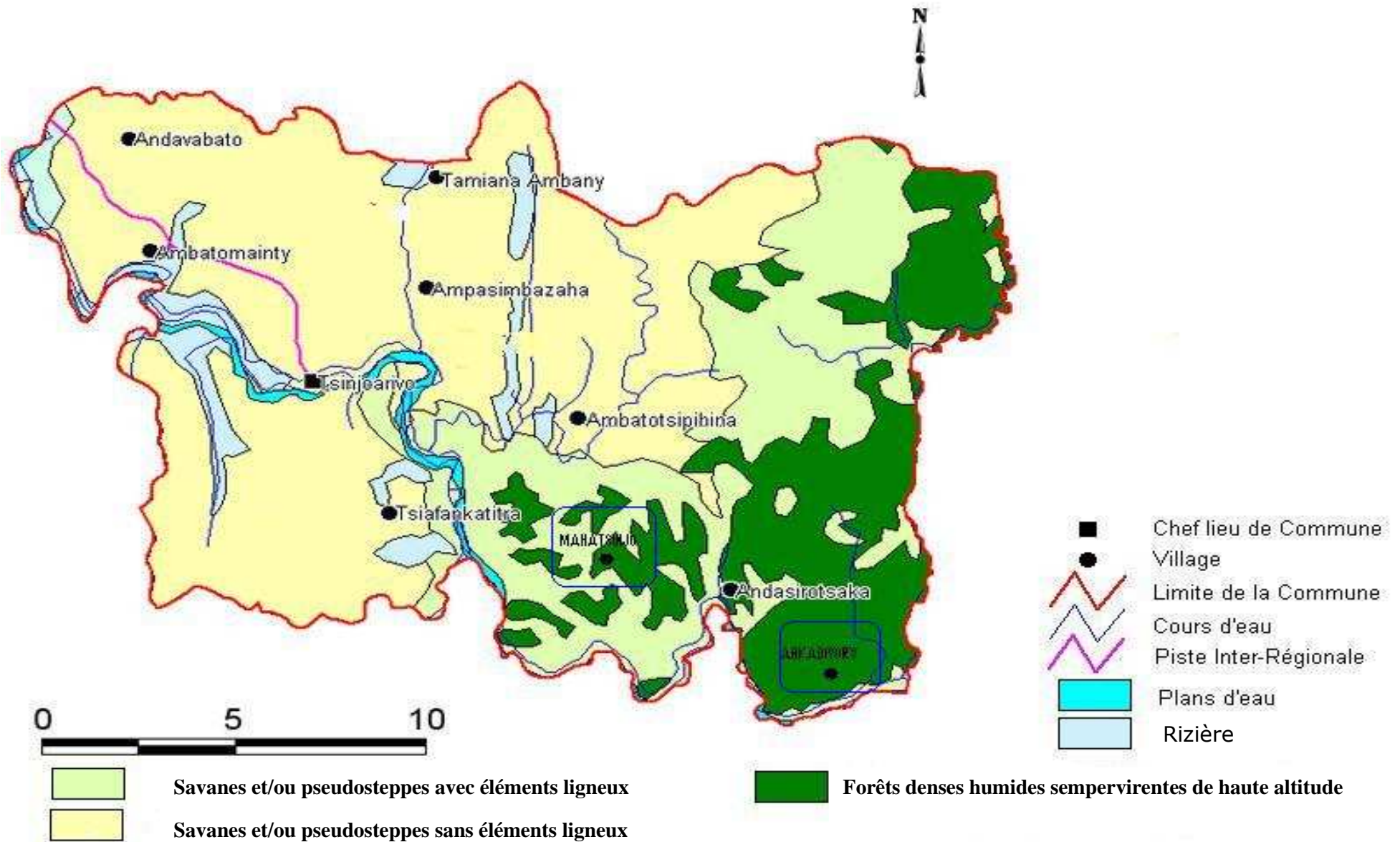


Figure 2: Délimitation de la Commune de Tsinjoarivo

Source : Programme Protection et Gestion des Ressources Naturelles, transformé par V. Holiarimino en 2013

Andasivodihazo-Mahatsinjo et Ankadivory sont les deux sites d'étude dans la forêt de Tsinjoarivo. Andasivodihazo-Mahatsinjo (19° 40'S, 47° 45'E) est un bloc forestier totalement isolé des autres zones forestières depuis plusieurs décennies et couvre une superficie d'environ 200 à 250 ha (Razakavololona, 2006) (Fig. 3). La forêt est dominée par la présence d'une végétation secondaire. Cette forêt est en dégradation comme le confirme la présence des traces de déboisement, de feux de brousse et d'activités des zébus qui sont omniprésentes (Irwin, 2006). L'existence de champ de culture à l'intérieur même de la forêt et à la bordure avec la présence d'une piste de circulation perturbe encore plus la forêt.

La forêt continue d'Ankadivory (19° 98'S, 47° 29'E) fait partie du grand bloc forestier environ 800 à 1000 ha (Razakavololona, 2006). Elle est située environ à 8 km au sud-est d'Andasivodihazo-Mahatsinjo (Fig. 4). Quelques parties de la forêt montrent des traces de déboisement et d'autres parties ont subi les dégâts récents par les feux.



Figure 3: Forêt pluviale d'Andasivodihazo,
Source : V. Holiarimino, Tsinjoarivo 2011

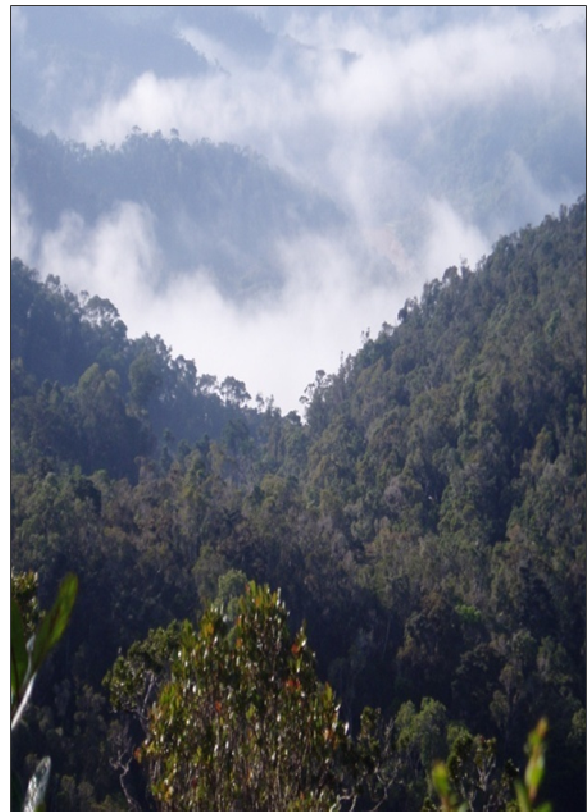


Figure 4: Forêt pluviale d'Ankadivory,
Source: V. Holiarimino, Tsinjoarivo 2011

I-2) Faune

De nombreuses espèces d'animaux se trouvent à Tsinjoarivo (Rakotondraparany, 1997 ; Goodman et al., 2000 ; Irwin et al., 2000). Cette zone partage 54 espèces d'herpetofaunes dont sept espèces sont endémiques du Plateau Central : *Boophis rhodoscelis*, *Zonosaurus ornatus*, *Liopholidophis grandidieri*, *Mantidactylus ambohitombi*, *Boophis goudoti*, *Liopholidophis sexlineatus*, *Liopholidophis doliocercus* (Goodman et al., 2000). La richesse spécifique de primate compte 11 espèces (Irwin et al., 2000) parmi eux, deux diurnes (*Haplemur griseus griseus*, *Propithecus diadema*), six nocturnes (*Microcebus lehilahytsara*, *Cheirogaleus crossleyi*, *Cheirogaleus sibreei*, *Avahi laniger*, *Daubentonia madagascariensis*, *Lepilemur mustelinus*) et trois cathémérales (*Eulemur fulvus*, *Eulemur rubriventer*, *Prolemur simus*). La forêt classée de Tsinjoarivo possède 92 espèces d'oiseaux (Goodman et al., 2000 ; Irwin et al., 2010) parmi les plus abondantes figurent : *Hypsipetes madagascariensis*, *Coua caerulea*, *Milvus aegypticus*, *Nectarinia souimanga*, *Copsychus albospecularis*. Pour les carnivores, six espèces sont répertoriées à Tsinjoarivo : *Cryptoprocta ferox*, *Fossa fossana*, *Galidia elegans*, *Viverricula indica*, *Galidictis fasciata* et l'espèce introduite *Felis silvestris*.

I-3) Flore

La forêt de Tsinjoarivo est un carrefour biogéographique où coexistent des espèces végétales de l'Est et du Centre de Madagascar (Rainiberiaka, 1997). Sa végétation est une des reliques très rares de la forêt pluviale de l'Est de haute altitude. D'après l'étude effectuée par Rainiberiaka en 1997, 274 espèces floristiques sont recensées dans la forêt de Tsinjoarivo dont 76,62% endémiques de Madagascar. La forêt de Tsinjoarivo présente une stratification assez bien définie. Les formations végétales se distinguent selon la variation topographique et pédologique du milieu (Randrianjafy, 1999). La canopée supérieure est occupée par des grands arbres appartenant aux certaines espèces y incluant : *Syzygium spp.*, *Ocotea spp.*, *Ficus tilifolia*, *Cryptocarya spp.*, *Erythroxylum spp.*, *Beguea apetala*. La strate moyenne est composée essentiellement par *Ocotea sp.*, *Weinmannia sp.*, *Podocarpus madagascariensis*, *Ravenea sp.*, *Gaertnera sp.*, *Garcinia sp.*, *Cassinopsis madagascariensis*, *Nuxia capitata*. La strate inférieure est constituée par les espèces herbacées et des plantules d'arbre des autres strates supérieures. Les mousses, les lichens et autres épiphytes sont développés sur les troncs d'arbre et également la présence des orchidées. Les jeunes poussent des bambous commencent à être abondantes au mois de novembre (Rainiberiaka, 1997).

I-4) Hydrogéologie

Tsinjoarivo est traversé par la rivière Onive dont la source se trouve dans les montagnes d'Ankaratra. Cette rivière descend vers l'est à travers les blocs forestiers de Tsinjoarivo après lesquels elle s'unit avec le fleuve Mangoro pour se jeter ensuite dans l'Océan Indien. Les sites d'étude sont caractérisés par la présence de plusieurs ruisseaux qui se déversent indirectement et directement dans la grande rivière Onive. L'existence des véritables chutes d'eaux d'une dizaine de mètres à Tsinjoarivo offrent des potentialités économiques et touristiques certaines à la région.

Tsinjoarivo a un relief accidenté formé de hautes collines boisées avoisinant de 1650 m d'altitude surtout dans la partie orientale, avec des pentes de l'ordre de 45%. Les sols de la commune sont généralement métamorphiques (migmatites, gneiss, leptynites, amphibolites, micaschistes, cipolins, quartzites) et magmatiques (granites, basaltes et différents dépôts volcaniques du Néogène et du Pléistocène) (Rantoanina, 1974).

I-5) Climat

Toutes les données climatiques dans cette étude sont fournies par Mitch Irwin durant les années 2001 à 2010.

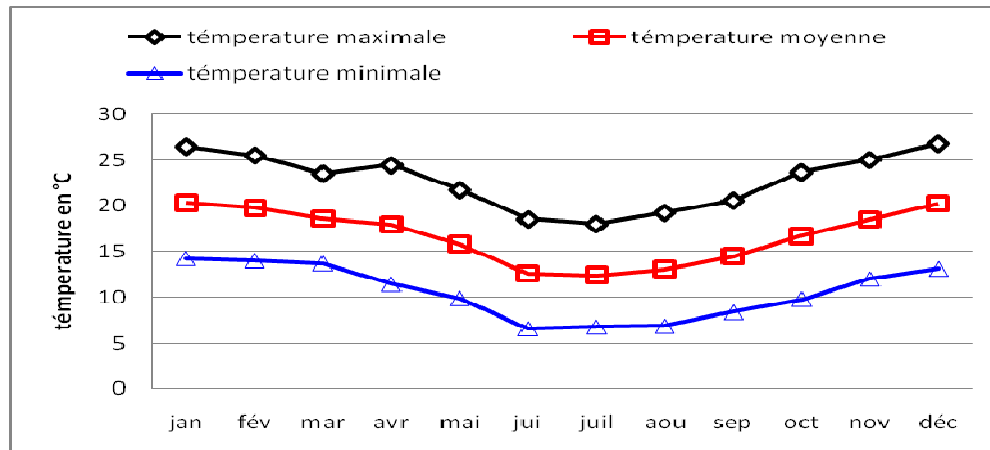


Figure 5: Variation de la température au cours des années 2001- 2010
Source: Mitch Irwin, station Tsinjoarivo-Andasivodihazo

D'après les données climatiques disponibles, la température moyenne annuelle enregistrée est environ de 16,67°C. Les températures mensuelles maximales varient entre 18,04°C et 26,44°C, et les températures mensuelles minimales vont de 6,55°C à 14,22°C durant les années 2001 à 2010. Le temps le plus froid se situe au mois de juin jusqu'au mois juillet. Le plus chaud se trouve au mois de décembre jusqu'au mois janvier. En saison froide la température peut chuter brusquement à 1°C.

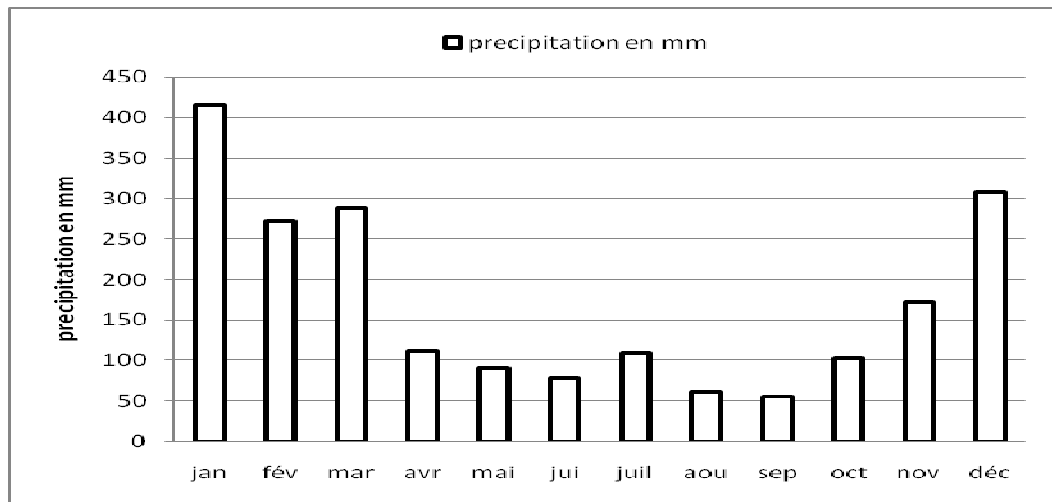


Figure 6 : Variation de la précipitation au cours des années 2001- 2010
Source: Mitchell Irwin, station Tsinjoarivo-Andasivodihazo

La saison de pluie s'étend en général à partir du mois d'octobre jusqu'au mois d'avril. Janvier est généralement le mois le plus humide avec une précipitation de 415,73 mm et septembre est le mois le moins arrosé avec seulement 56,12 mm.

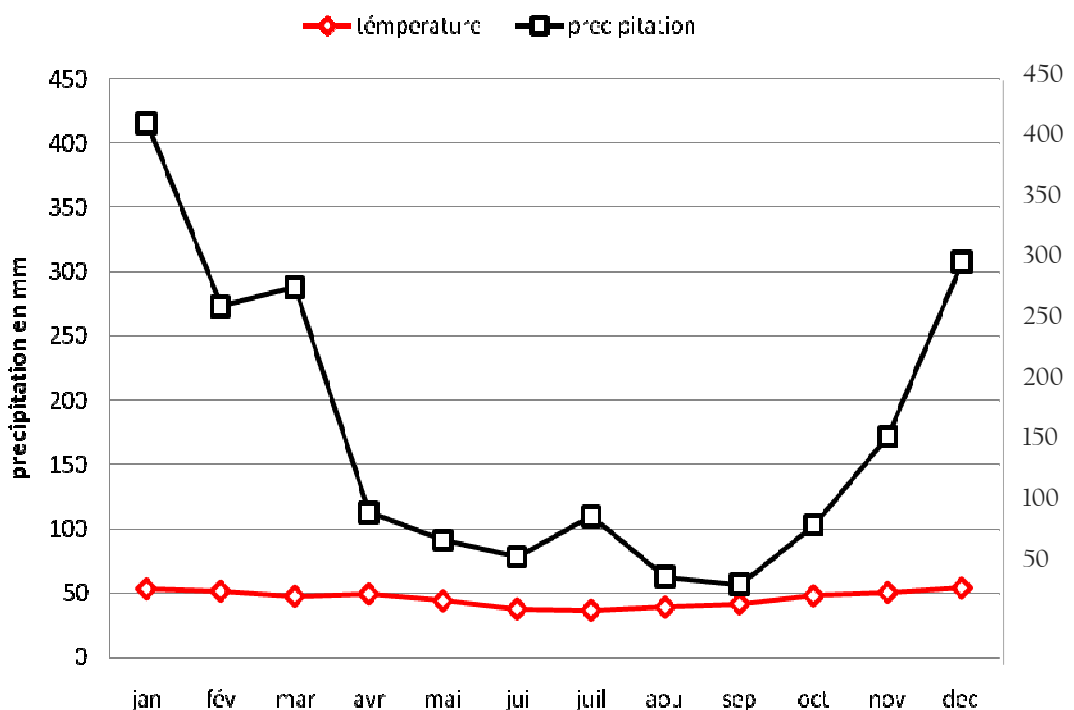


Figure 7: Courbe ombrothermique de Gaussen au cours des années 2001- 2010
Source: Mitchell Irwin, station Tsinjoarivo-Andasivodihazo

D'après la figure 7, une véritable saison sèche n'existe pas dans cette région puisqu'une pluie fine y persiste toute l'année. La période entre avril et septembre est considérée comme une saison sèche suite à une diminution de précipitation en dessous de 100 mm (Donque, 1972). Les mois d'octobre à mars correspondent à la saison humide et chaude.

II- Matériels et Méthodes

II-1) Matériel biologique

II-1-1) Position systématique



Figure 8 : *Haplemur griseus griseus*
Source : V. Holiarimino, Tsinjoarivo 2011

classification

Embranchement :	VERTEBRES
Classe :	MAMMIFERES
Ordre :	PRIMATES (Linné, 1758)
Sous-ordre :	LEMURIFORMES (Gregory, 1915)
Super-famille :	LEMUROIDEA (Gill, 1872)
Famille :	LEMURIDAE (Gray, 1821)
Genre :	<i>Haplemur</i> (I. Geoffroy, 1851)
Espèce :	<i>griseus griseus</i> (Link, 1795)
Nom vernaculaire :	Malgache : Bokombolo, Kontè, Kotraika (Tsinjoarivo) Anglais : Eastern Lesser Bamboo Lemur Français : Petit hapalémur de bambous Allemand : Ostlicher Grauer Halbmake

Cette classification a été tirée de l'ouvrage «Lemurs of Madagascar 2010» (Mittermeier et al., 2010).

La petitesse de sa taille constitue l'un des traits physiques permettant de discerner *H. g. griseus* (Tan, 2000). En effet, il est le petit Hapalémur de bambous. Son pelage dorsal est gris légèrement tacheté de marron. Une couleur marron plus claire renferme les parties inférieures, avec des teintes rousses sur la tête et les épaules (Tattersall, 1982 ; Groves, 1988). La couleur de la queue est grise foncée (Tattersall, 1982). Les oreilles sont grandes, mais presque cachées dans la fourrure (Groves, 1988). La face ventrale va du brun clair au gris clair (Tattersall, 1982). La couleur grise persiste sur les joues, le visage et parfois le front, entre les deux yeux étant plus sombre (Tattersall, 1982) (Fig. 8).

La taille change selon l'âge de l'animal. Pour l'adulte la longueur totale varie entre 56 et 70 cm. Le tour de la tête au corps mesure 24 à 30 cm. La queue mesure 32 à 40 cm. Son poids varie entre 700 g et 1 kg (Terranova & Coffman, 1997). *Hapalemur griseus griseus* vit en sympatrie avec d'autres espèces d'Hapalémurs (Wright, 1986 ; Sterling & Ramarosan, 1996). La durée de vie de *H. g. griseus* peut atteindre jusqu'à 12 ans (Grove, 2005).

II-1-2) Répartition géographique

Ce primate, endémique de Madagascar vit dans toutes les forêts pluvieuses de l'Est de la Grande Ile (Groves, 1988 ; Tan, 1999 ; Mittermeier et al., 2010). Il se rencontre presque dans toutes les ceintures des forêts tropicales humides primaires ou secondaires dans lesquelles poussent divers types de bambous. *Hapalemur griseus griseus* peut s'apercevoir du niveau de la mer jusqu'à l'altitude de 1800 m ou même plus (Wright, 1990 ; Terranova & Coffman, 1997).

II-1-3) Biologie et écologie

Hapalemur griseus griseus est folivore, son régime alimentaire est dominé par les différentes parties de bambous (Grassi, 2006). D'autres feuillages et de fruits sont consommés périodiquement (Tan, 2000 ; Grassi, 2001 ; Grassi, 2006). Ils choisissent la base des jeunes feuilles, la partie immature des feuilles porteuses de rameaux et les pousses des branches (Glander et al., 1989)

En général, la période d'accouplement de *Hapalemur griseus griseus* se situe aux mois de mai et juin. Après 137 jours de gestation (Tan, 1999 ; Grassi, 2001), la femelle donne naissance à un unique petit par portée entre le mois d'octobre au mois de janvier (Tan, 2000). Les petits sont portés dans la bouche de leur mère (Wright, 1990 ; Tan, 1999) mais parfois ce sont les mâles qui les portent (Jenkins, 1987 ; Goodman & Patterson, 1997 ; Mittermeier et al., 2010). La surface de leur territoire varie de 6 à 15 ha. Les cris de *H. g. griseus* ont été

reconnus depuis longtemps (Petter & Charles-Dominique, 1979). *Galidia elegans*, *Boa madagascariensis* et *Homo sapiens* sont souvent les prédateurs potentiels de *Hapalemur griseus griseus* (Rakotondravony et al., 1998). En outre, *Cryptoprocta ferox* est un prédateur commun des primates (Wright et al., 1998).

La pratique du système agricole traditionnel (*le tavy*) et la transformation de la forêt en espace arable sont les principales sources de dégradation de la forêt de Tsinjoarivo (Irwin, 2006). La surexploitation de bambous a été identifiée comme étant l'une des principales menaces pour la population de *Hapalemur griseus griseus* (Wright, 1986 ; Tan, 2000). Ces bambous sont beaucoup utilisés pour la construction de radeaux, de petits ponts et, souvent, des plafonds des maisons (annexe XI).

II-2) Méthodes

II-2-1) Choix du site

Tsinjoarivo a été choisi comme site d'étude en raison de sa position unique au point de vue biogéographie, et du fait qu'aucune étude sur *H. g. griseus* n'a été effectuée alors que des recherches intensives y ont été menées sur d'autres espèces de lémurien (ex : *Propithecus diadema*). Ainsi, il s'agit d'un site essentiel dans la connaissance de cette espèce car plusieurs groupes y ont été trouvés. Les sites de suivi des groupes ont été choisis en fonction de l'étendue de la forêt, du degré de fragmentation de celle-ci et des possibilités d'accès.

II-2-2) Choix de l'espèce

Jusqu'à présent aucune étude relative à l'éthologie n'a été consacrée au *H. g. griseus* de Tsinjoarivo. Cette espèce est victime de l'activité anthropique telle la chasse illicite.

II-2-3) Choix des groupes étudiés

Quatre groupes seulement ont été choisis à cause de la contrainte temps. Ces quatre groupes possèdent des compositions sociales différentes. Ainsi, les deux groupes de chaque site sont voisins, ce qui a facilité les observations sur les possibilités de chevauchement et de compétitions intragroupes ou intergroupes. Les noms des individus au sein du groupe ont été attribués en fonction soit de la couleur des colliers qui ont été donnés à chacun d'eux soit des caractéristiques physiques propres de l'animal en question.

II-2-4) Choix de la période d'étude

La saison sèche et froide est plus appropriée pour déterminer l'effet de la fragmentation et de la pression anthropique sur le comportement de lémuriens (Overdoff et *al.*, 1997).

II-2-5) Capture

La capture s'est faite sous la responsabilité d'un spécialiste. L'animal est immobilisé à l'aide d'un produit anesthésique (Telazol) contenue dans une seringue lancée par une sarbacane ou un pistolet. La dose de l'anesthésiant est déterminée en fonction du poids de l'individu ciblé (selon Glander et *al.*, 1992). La chute de l'animal est amortie avec un filet. Le nombre des individus capturés n'a pu dépasser trois pour chacun des quatre groupes d'étude. Plusieurs raisons expliquent ce chiffre, dont : la petitesse de taille de *Hapalemur griseus griseus* (qui rend difficile le rôle des tireurs), l'extrême méfiance de l'animal, la contrainte temps et surtout pour ne pas trop perturber le groupe.

a) Marquage

Le marquage permet d'identifier, de distinguer, de faciliter la recherche de l'animal étudié et surtout leur suivi. Un collier émetteur a été posé sur un animal. La fréquence d'émission étant connue, les ondes électromagnétiques émises sont captées par un récepteur télémétrique, muni d'une antenne, dont est équipé le chercheur. Les autres animaux attrapés ont été munis de simples colliers oléfinés, de couleur spécifique pour chaque individu, fixés par des rivets en acier. Ces derniers ont été dotés d'un pendentif en métal d'une couleur différente pour faciliter l'identification à distance lors de suivi.

b) Morphométrie

Une fois que l'animal capturé a été complètement sous l'emprise de l'anesthésie, les mesures morphométriques ont été prises afin de déterminer les éventuelles différences pouvant exister entre les groupes, selon la méthode de Louis et *al.* en 2006. Un mètre-ruban a été utilisé pour les mesures corporelles et une balance Pesola de 5 kg pour prendre le poids. Les mesures effectuées sur chaque individu (annexe X) ont été les suivantes :

- La longueur du tête- corps : la longueur à partir de la couronne occipitale jusqu'à l'extrémité du partie dorsale du corps ;
- La longueur de la queue : la longueur à partir de la base de la queue jusqu'à son extrémité du cote ventral de la queue ;

- La longueur de l'avant-bras : la longueur à partir du joint carpal jusqu'à l'extrémité olécranienne de l'ulna ;
- Longueur du bras : la longueur à partir du grand tubercule de l'humérus jusqu'à l'extrémité du condyle latéral ;
- Longueur de la jambe : la longueur à partir de la tubérosité calcanéale jusqu'à la tubérosité ;
- La longueur du fémur : la longueur à partir du grand trochanter du fémur jusqu'au point distal du condyle latéral ;
- La longueur du pied : c'est la longueur de l'autopode (tarse-métatarsiens-orteils), jusqu'au bout de l'orteil, en excluant l'ongle.

Le tableau suivant résume les critères retenus pour de déterminer le sexe et l'âge de chaque individu dans les quatre groupes étudiés.

Tableau I : Méthode de détermination du sexe des individus par groupe d'étude dans la forêt de Tsinjoarivo-Ambatolampy, de juillet à septembre 2011

Sexe	Méthode de détermination
Mâle	Présence de l'organe de marquage antébranchial et branchial, poids, testicules bien développés, taille
Femelle	Mamelle, organe sexuel en maturité, poids, taille
Juvenile	Individu immature, incapable de se reproduire
Petit	Encore allaité par la mère, porté par leurs parents durant le déplacement, taille

c) Relâche

Les individus étudiés ont été relâchés, après vérification de leur santé, à l'endroit même de leur capture.

II-2-6) Suivi et observation

a) observation comportementale

Pour obtenir des résultats scientifiquement valables, deux méthodes ont été appliquées pour le suivi de l'animal. La méthode dite « animal focal continu » (Altmann, 1974) dans laquelle le suivi des activités des animaux se fait de manière continue. A chaque prise d'aliments, l'enregistrement se fait du début à la fin. Il faut noter avec attention l'espèce de la plante et la

partie consommée (Martin & Bateson, 2001). Cette observation permet en outre de mesurer le temps consacré à chaque prise de nourriture.

Dans la méthode dite « animal focal discontinu » (Altmann, 1974) tous les comportements effectués par l'animal focal sont notés par observations instantanées (Martin & Bateson, 2001). Cette technique consiste à observer un individu focal suivant une fréquence temporelle bien déterminée. Pour le cas de la présente étude, l'observation s'est faite toutes les 5 mn. A chaque « bip » de 5 mn, l'activité observée est enregistrée pour chaque individu. Les données ont été obtenues à partir d'observations directes à l'œil nu ou à l'aide d'une paire de jumelles.

La première période d'étude a été consacrée au suivi des deux groupes à Mahatsinjo-Andasivodihazo (forêt fragmentée), tandis que le reste du temps a été dépensé au suivi des deux autres groupes à Ankadivory (forêt continue). Les collectes de données ont été réalisées entre 6h00 et 18h30 jusqu'à ce que l'individu focal rentre dans les arbres pour le repos nocturne. Le suivi journalier d'un individu focal ne concernait que les individus adultes du groupe pour minimiser les différences comportementales entre les classes d'âge (Martin & Bateson, 2005). Toutes les cinq minutes, les données relatives au comportement ont été relevées sur un seul individu. L'exemple de fiche de relevé est donné par l'annexe I.

b) Comportement relevé

Les comportements marqués dans les données sont reportés en détail dans le tableau I

Tableau II : Définition et description des catégories de comportements dans la forêt de Tsinjoarivo-Ambatolampy, de juillet à septembre 2011

Données relevées	Comportements spécifiques et description
Alimentation	L'alimentation débute depuis la recherche de la nourriture jusqu'à la cueillette et la mastication.
Repos	L'animal à ce moment peut être en sommeil ou en éveil.
Déplacement	L'animal se déplace entre les strates en sautant, grim pant (ascension ou descente) et en marchant à quatre pattes.
Cri	L'animal communique par différents cris (cri d'appel, cri d'alerte, cri de détresse)
Marquage	Le marquage se fait en frottant les arbres et/ou en urinant sur ceux-ci. Le mâle privilégie les marquages antébrachial et brachial. La femelle utilise le marquage urinaire ou anal.
Toilettage	Un individu vers l'autre ou toilettage mutuel et auto-toilettage
Hauteur	La hauteur de chaque activité par rapport au sol a été estimée au cours des observations directes.
Congénère le plus proche	La distance entre l'individu focal et l'individu le plus proche avec son nom permet d'évaluer l'éloignement du groupe et de déterminer le congénère le plus proche de l'animal focal. Les distances de 0 à 10 m seulement sont considérées comme plus proche voisine

Pour calculer la répartition des comportements de chaque activité, le nombre obtenu pour chaque catégorie d'activités est divisé par le nombre total d'activités.

$$C(\%) = \frac{\text{nombre de comportement calculé}}{\text{nombre total de comportements}} * 100$$

$C(\%)$ = pourcentage du comportement considéré

II-2-7) Méthode de la détermination des plantes consommées

A chaque fois qu'une plante est consommée par *H. g. griseus*, le genre et l'espèce de celle-ci, ainsi que la partie consommée (fruit, feuilles, tiges, bourgeons) ont été enregistrés. Puis, des échantillons de fleurs, fruits et feuilles ont été collectés pour servir d'herbier en vue d'une identification ultérieure. Les herbiers sont étalés et conservés sur des couches de carton jusqu'à leur détermination par des botanistes. Certains échantillons ont été identifiés grâce à leurs noms vernaculaires et une liste floristique du groupe SADABE.

II-2-8) Estimation de la densité des plantes consommées

L'estimation de la densité relative des plantes consommées se fait en appliquant le transect topographique de Duvignaud (1946). Les deux transects choisis par groupe (de 100 m de longueur et 10 m de largeur chacun) sont représentatifs du domaine vital. A chaque 5 m carrée du transect, le nombre de pieds de plantes notées préalablement comme ayant été consommées par l'espèce ont été comptés visuellement. Le nombre de pieds par espèce de plantes consommées sera alors rapporté à la superficie du transect, qui est de 1000 m² pour obtenir la densité de chaque espèce. Les densités relatives de chaque plante consommée recensée ont été calculées selon la formule ci-après. Cette méthode permet d'évaluer les disponibilités de nourritures, la détermination de l'abondance relative des plantes consommées ainsi que leur densité.

$$D = \frac{\sum n}{S}$$

D : densité estimée

$\sum n$: somme des nombres des pieds de chaque plante consommée

S : surface estimée

II-2-9) Analyse statistique des données

Les données obtenues durant la descente sur le terrain ont été classées selon leurs catégories (instantanée ou continue), puis analysées suivant des tests statistiques. Le test t permet de faire une étude comparative entre deux moyennes. La comparaison entre les différentes mensurations de *Hapalemur griseus griseus* par le test t dans la forêt continue et forêt fragmentée permettra d'établir s'il y a une différence ou non. Dans le cas de l'existence d'une différence statistiquement significative, l'hypothèse d'une influence du milieu sur les animaux étudiés pourrait être retenue. Les comparaisons des comportements entre les sites ont été évaluées à l'aide d'un test statistique non paramétrique. Le test de Mann-Whitney a été utilisé pour comparer un à un chaque comportement. Le test de Kendall a été utilisé pour déterminer la corrélation entre l'abondance relative des plantes consommées dans leur domaine vital et la fréquence d'alimentation. Tous les résultats du test ont été jugés significatifs à $p < 0,05$.

III- RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

III-1) Composition des groupes échantillonnés

D'après le tableau III, le nombre d'individus de *Hapalemur griseus griseus* diffère d'un groupe à l'autre. Le plus grand groupe se compose de huit individus et réside trouvent dans la forêt continue. Le plus petit groupe contient uniquement une femelle et un mâle et demeure dans la forêt fragmentée.

Tableau III : Composition des individus de *H. g. griseus* par groupe dans les deux sites d'étude à Tsinjoarivo entre juillet-septembre 2011

Forêt fragmentée (FFRG)		Forêt continue (FCON)	
G1 (n = 4)	G2 (n =2)	G3 (n = 8)	G4 (n = 6)
1 mâle adulte	1 mâle adulte	2 mâles adultes	1 mâle adulte
2 femelles adultes	1 femelle adulte	2 femelles adultes	2 femelles adultes
1 petit		2 petits	2 petits
		2 juvéniles	1 juvénile

D'après le tableau III, le nombre d'individus dans la forêt continue est presque le double de celui de la forêt fragmentée. La liste des individus focaux se trouve dans l'annexe II.

III-2) Capture

III-2-1) Individus capturés

Au total, sept individus ont été capturés lors de la recherche, dont trois mâles et quatre femelles. Le poids des individus échantillonnés se situe entre 960 à 1050 g.

Tableau IV : Liste des individus de *H. g. griseus* capturés dans les deux sites d'étude à Tsinjoarivo entre juillet et septembre 2011

Forêt	Nom	Sexe	Age	Poids(g)
FFRG	Radio	Femelle	Adulte	1025
FFRG	Blue-Red	Mâle	Adulte	960
FCON	Pink-Blue	Mâle	Adulte	1100
FCON	Tartan-Red	Femelle	Adulte	1000
FCON	Radio1	Femelle	Adulte	1050
FCON	Purple-Silver	Femelle	Adulte	970
FCON	Blue-Green	Mâle	Adulte	1025

III-2-2) Comparaison générale de la morphologie

Pour pouvoir homogénéiser les différentes mensurations, seuls les animaux adultes ont été pris en considération (Tableau V). Pour les variables étudiées, à savoir le poids, la longueur de la queue, la longueur de la tête-queue, la longueur de la jambe, la circonférence de poitrine et la longueur du bras, le test t n'a montré aucune différence morphologique entre *H. g. griseus* de FFRG et celui de FCON sauf au niveau du tour de poitrine qui est élevé dans la forêt FCON ($p = 0,03$, $d.d.l = 2$). Ceci signifie que les animaux provenant de la forêt FCON possèdent une poitrine légèrement plus imposante que ceux de la forêt FFRG. Toutefois, le nombre restreint des échantillons ne permet pas encore d'affirmer convenablement cette tendance.

Tableau V : Comparaison des données morphométriques de *H. g. griseus* entre les individus de la forêt fragmentée et de la forêt continue de Tsinjoarivo entre juillet et septembre 2011

Variable comparée	Valeur t	$d.d.l$	p
Poids(g)	-0,89	2	0,41
Tête-queue (mm)	0,26	2	0,80
Queue (mm)	0,32	2	0,75
Jambe (mm)	-0,74	2	0,49
Gros orteils (mm)	0,03	2	0,74
Bras (mm)	-0,35	2	0,73
Avant-bras (mm)	-1,64	2	0,16
Poitrine (mm)	-2,82	2	0,03
Cuisse (mm)	-0,56	2	0,59
Tête-corps (mm)	0,04	2	0,96

III-3) Type d'activités

III-3-1) Répartition des activités générales

Pour un total de 7 567 activités recensées, les proportions ne sont pas les mêmes entre elles (Fig. 9). Les comportements marqués ont été enregistrés à l'aide des catégories suivantes : l'alimentation, le repos, l'activité sociale, les déplacements.

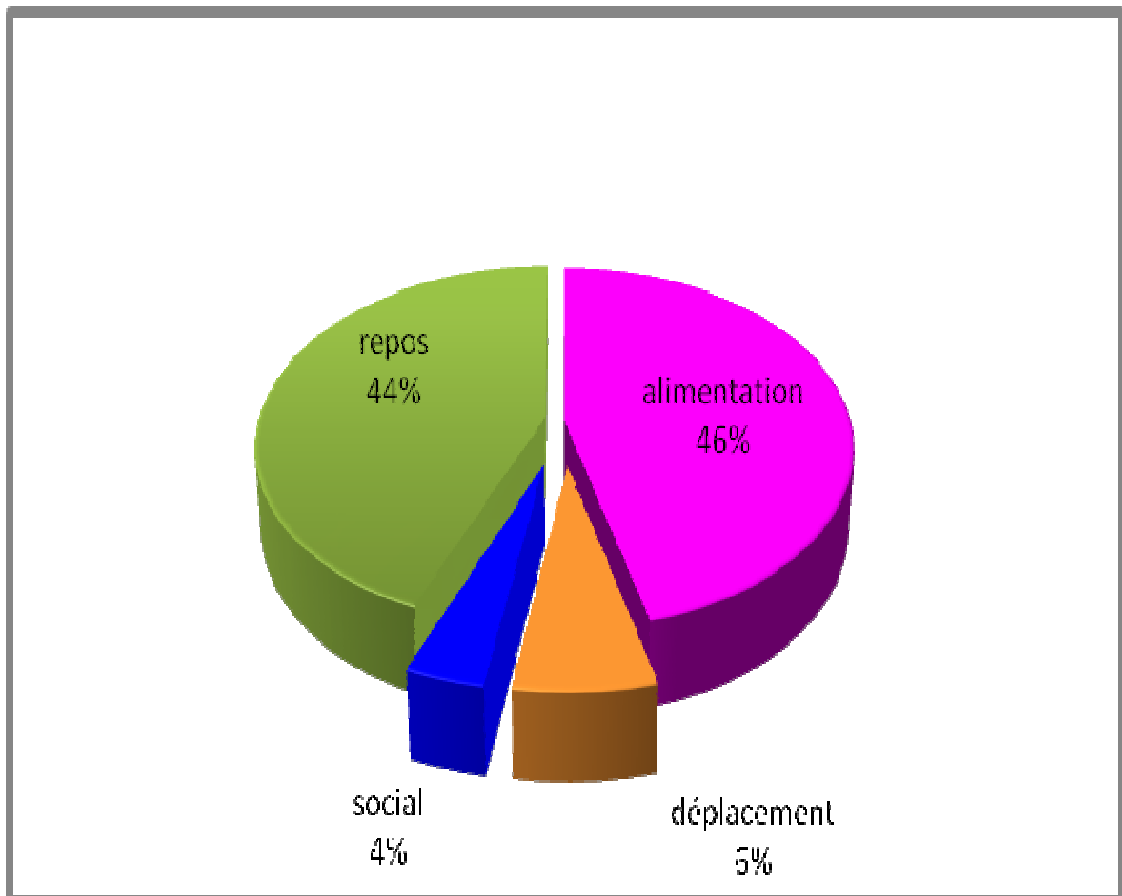


Figure 9 : Répartition des activités de *Hapalemur griseus griseus* dans l'ensemble des deux sites à Tsingoarivo, de juillet jusqu'en septembre 2011

Dans l'ensemble des deux sites, la figure 9 démontre que le grand pourcentage des activités se rapporte à l'alimentation. L'observation a permis de constater que certains animaux se nourrissent presque toute la journée avec seulement une petite pause à midi. Le pourcentage des activités sociales est faible. Ces activités sociales regroupent généralement les marquages des territoires, les cris, les toilettages et les agressions (intergroupes et intragroupes).

III-3-2) Comparaison des pourcentages des activités

Le test de Mann-Whitney a été effectué pour comparer chaque comportement entre les deux types d'habitat. Les résultats de ce test sont détaillés dans l'annexe III.

L'alimentation montre une variation significative ($p = 0,007$). Les individus de la forêt fragmentée (FFRG) ont consacré une proportion significativement plus élevée à se nourrir (45,9%) que ceux de la FCON (38,9%). Cet écart est nettement illustré par la figure 10.

Le déplacement est important pour la recherche de la nourriture. La figure 10 montre qu'il existe aussi une différence significative au niveau du pourcentage des déplacements ($p = 0,01$). Cette activité est moins importante pour les individus de la FFRG avec 4,6% seulement alors que pour ceux de la FCON, elle peut aller jusqu'à 9%.

Dans le comportement social (le marquage de territoire, les cris, le toilettage et même l'agressivité), leur apparition est assez semblable. Il n'y a pas de différence significative sur le comportement social.

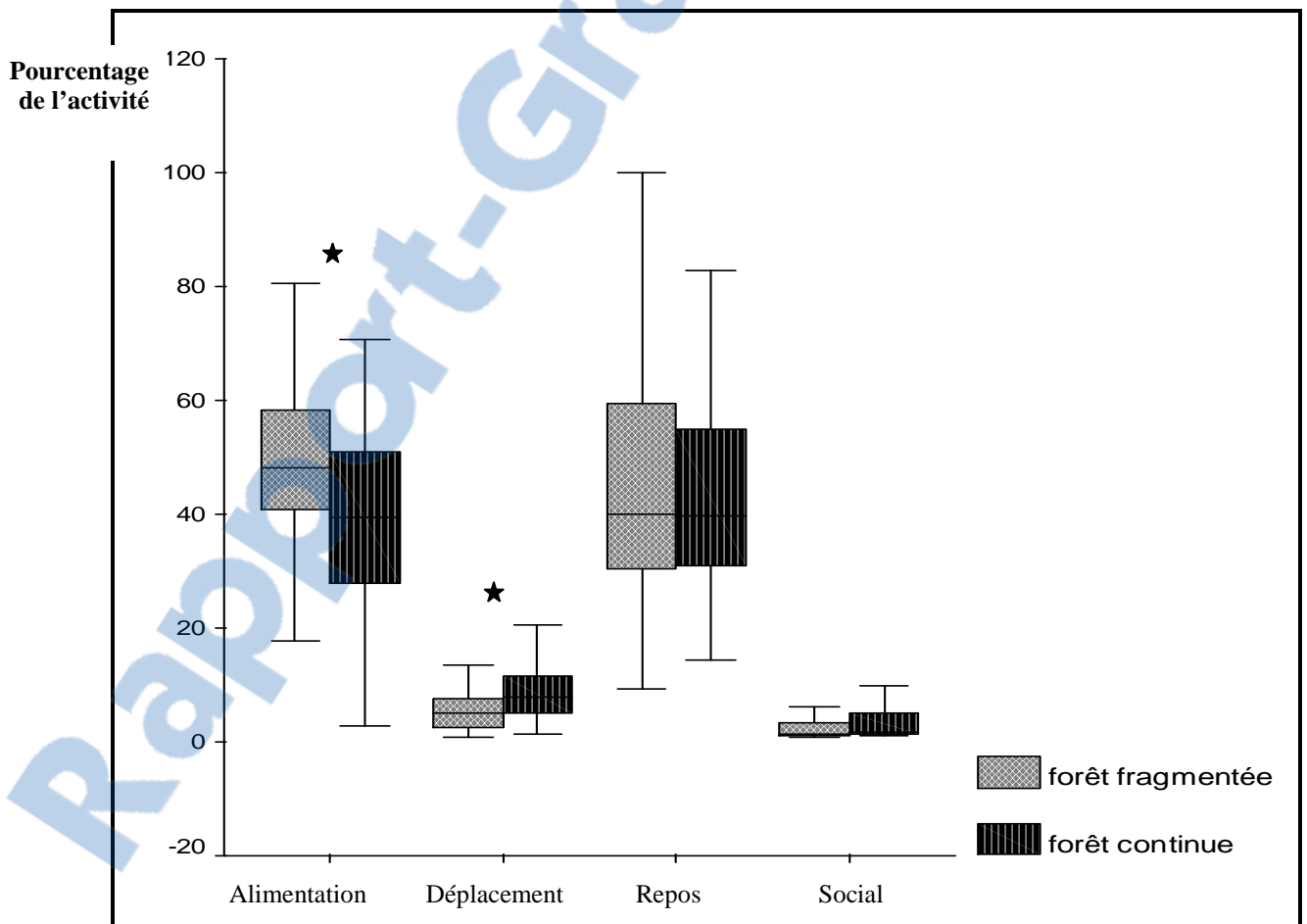


Figure 10 : Variation de différents comportements de *H. g. griseus* dans la forêt fragmentée de Tsinjoarivo entre juillet et septembre 2011

★ Différence statistiquement significative

II-3-3) Rythme d'activité

La phase active rassemble toutes les activités liées à une dépense d'énergie (l'alimentation, le déplacement et les activités sociales). Le rythme d'activité est significativement différent d'après le test de Mann-Whitney ($p = 0,022$) au niveau de la phase active dans les deux sites. Les groupes de la forêt FCON sont plus actifs que celui des groupes de la FFRG alors que leurs valeurs en pourcentage dans la phase de repos sont presque les mêmes (Tableau VI).

Tableau VI : Comparaison du rythme d'activité de *H. g. griseus* dans la FFRG et FCON de Tsinjoarivo, de juillet à septembre 2011
Valeur de la médiane (interquartile), n = nombre des échantillons

Activité	FFRG	FCON	<i>u</i>	<i>p</i>
Active	4,8 (23,4) $n=175$	8,3 (25,4) $n=159$	11888,5	0,022
Repos	39,8 (27,3) $n = 58$	39,6 (22,9) $n = 58$	1679,5	0,989

Selon la figure 11 suivante, les groupes de la forêt continue commencent leur alimentation le matin à partir de 6h avec un pic vers 7h. Les individus se reposent entre 10-12h, le pic se situant aux alentours de 11h. Ils redeviennent actifs l'après-midi entre 12-17h, avec un nouveau pic d'activités sur alimentation aux environs de 15h.

D'après la figure 12 ci-dessous, le rythme d'activité des groupes de la forêt fragmentée se scinde en deux périodes d'activités dont la première se situe entre 7h et 10h et la seconde entre 14h et 17h. Ces périodes sont séparées par une longue période de repos en milieu de journée (entre 11h à 13h).

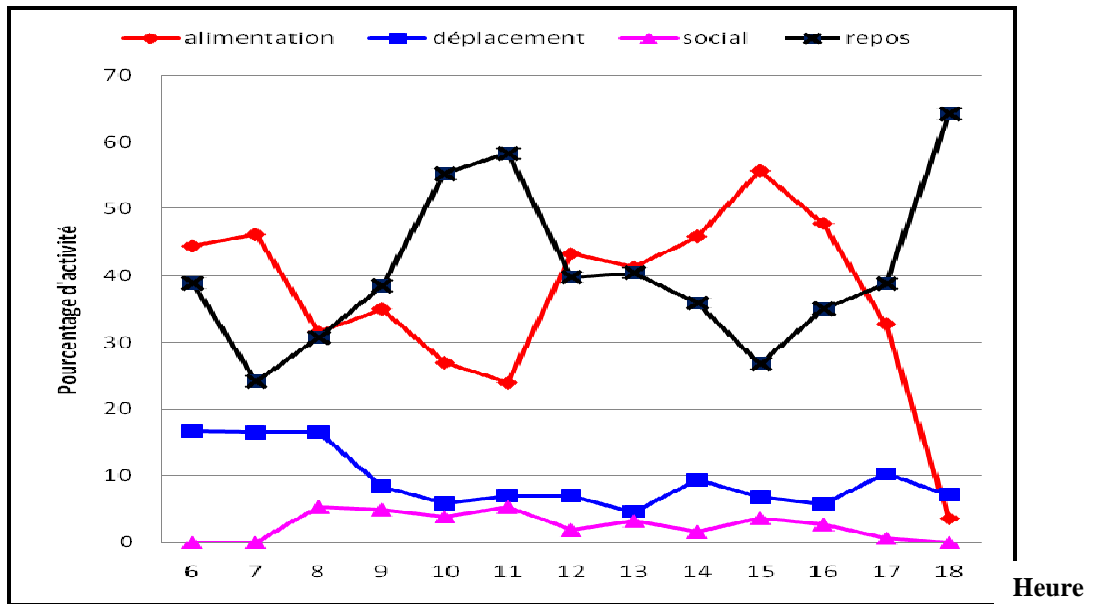


Figure 11 : Rythme d'activité quotidienne de *H. g. griseus* dans la forêt continue de Tsinjoarivo entre juillet et septembre 2011

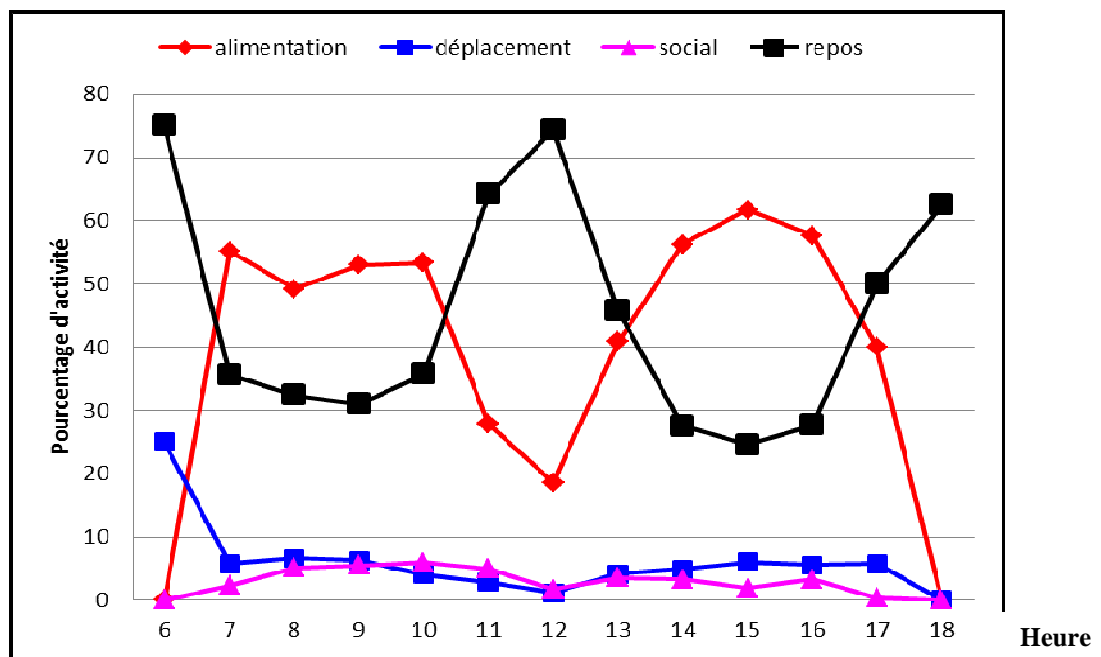


Figure 12: Rythme d'activité quotidienne de *H. g. griseus* dans la forêt fragmentée de Tsinjoarivo entre juillet et septembre 2011

Le niveau de repos peut atteindre jusqu'à 75% dans la forêt fragmentée (Fig. 12) alors que dans la forêt continue celui-ci est à 65% maximum (Fig. 11). Dans la FFRG, les autres temps à part le repos sont souvent occupés dans l'alimentation.

III-3-4) Niveaux de strates utilisés

Le petit Hapalémur de bambou fréquente différentes strates de la forêt. En effet, la hauteur moyenne exploitée est de 5,5 m pour la FFRG et de 8,2 m pour celui de la FCON. D'après le test de Mann-Whitney, la hauteur privilégiée au cours de chaque activité présente des différences statistiquement significatives ($p < 0,001$) dans les deux sites (annexe IV). La figure 13 montre que les individus du FCON cherchent des nourritures à des hauteurs comprises entre 0 et 18 m, le niveau le plus utilisé se situant entre 7 et 12 m. Pour les groupes de la FFRG, la hauteur utilisée lors de la nourriture est comprise entre 0 à 12 m, le niveau le plus utilisé étant inférieur à 10 m. Dans la FFRG, les individus se reposent à une hauteur de 0 à plus de 12 m, alors que dans la FCON cette hauteur se situe entre 0 et 12 m. Le niveau entre 5 et 9 m est le plus fréquenté par les individus du FCON pendant le déplacement, tandis que les hauteurs entre 2 et 6 m sont les plus fréquentées chez les individus du FFRG. La figure 13 illustre nettement ces différences.

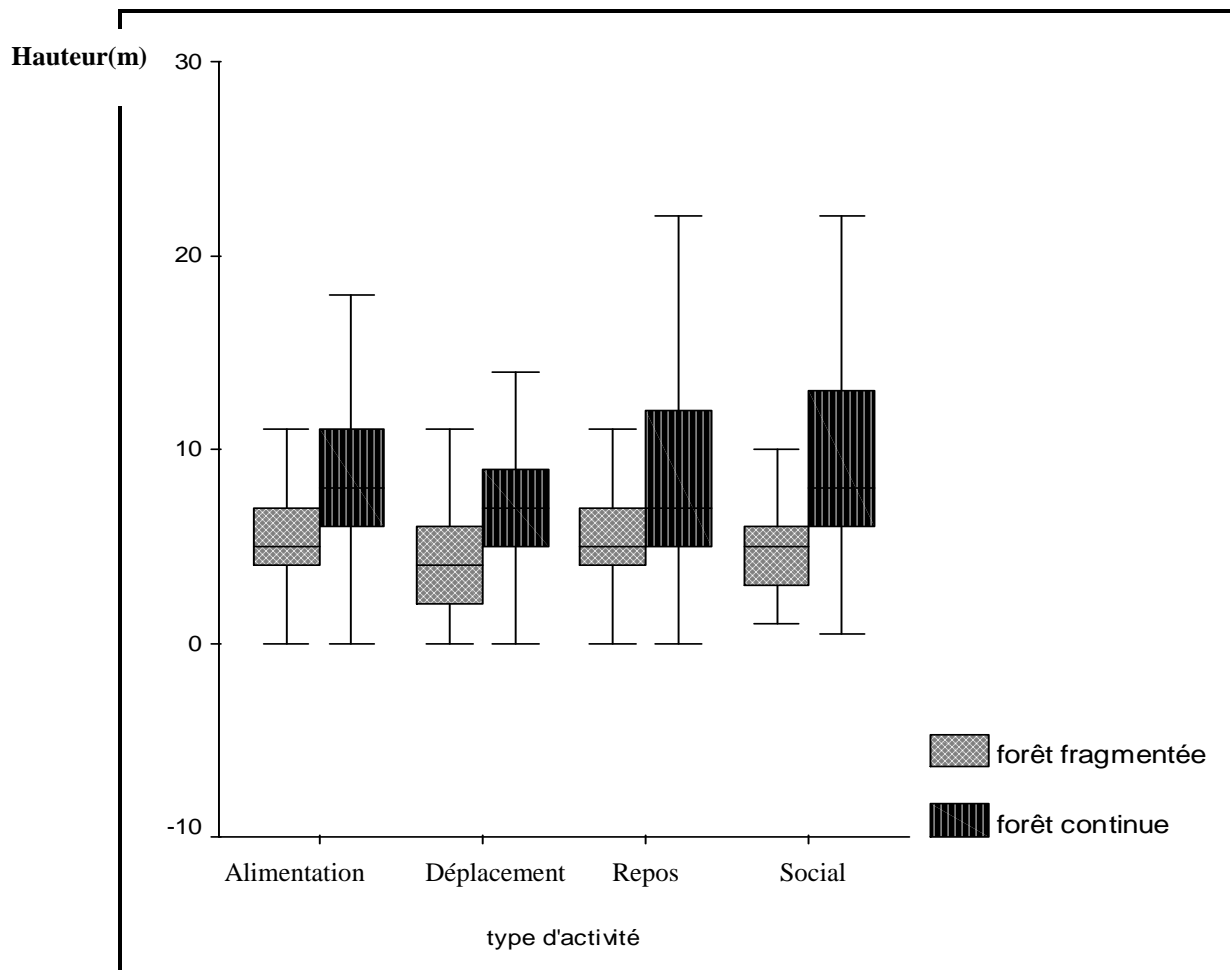


Figure 13 : Variation des hauteurs exploitées de *H. g. griseus* pour chaque type d'activité dans la forêt continue et fragmentée de Tsinjoarivo, de juillet à septembre 2011

Toutes les valeurs sont significativement différentes entre les deux sites

III-3-5) Distance entre le voisin le plus proche

Les contextes de l'étude du comportement ont pris en considération la présence du congénère plus proche. La FFRG a une moyenne plus proche voisin distant de 3,1 m et FCON a une moyenne plus proche voisin distant de 3,4 m. La probabilité susceptible d'avoir un voisin à moins de 10 m est de 60,5% pour FFRG et 52,1% pour FCON. La fréquence de n'avoir aucun voisin à 10 m est plus élevée dans FCON (47,9%) que dans FFRG (39,5%). Durant l'alimentation, les voisins sont plus distants surtout dans la forêt fragmentée. Mais contrairement, lors du repos les voisins sont plus collés dans la forêt fragmentée que celui de la forêt continue. Les différentes distances entre les voisins plus proches sont reportées sur la figure 14 suivante.

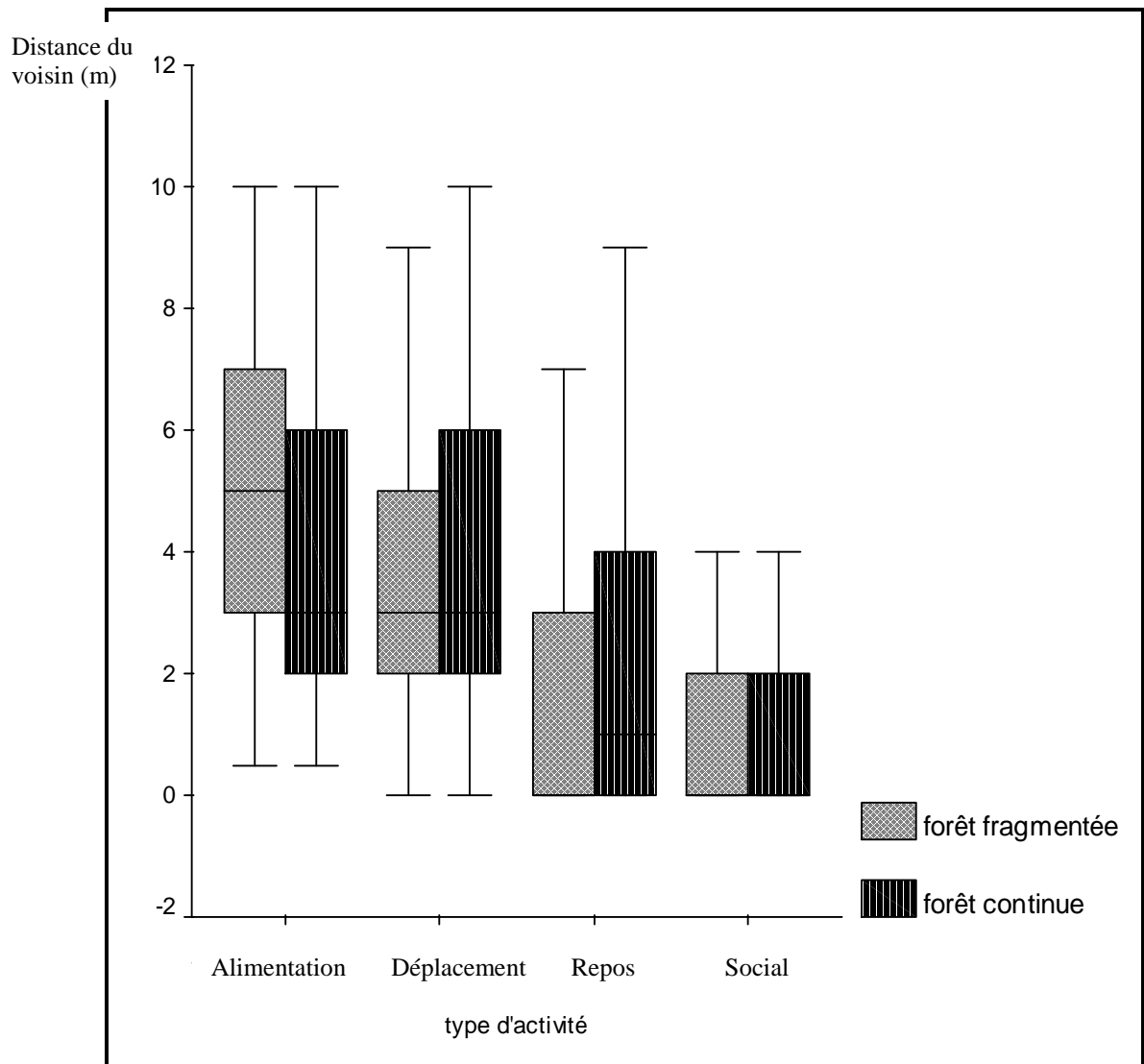


Figure 14 : Distance entre les voisins plus proches lors des activités de *H. g. griseus* dans la forêt continue et fragmentée de Tsinjoarivo, entre juillet et septembre 2011

III-4) Comportement alimentaire

III-4-1) Temps d'échantillonnage (en heure)

Les données recueillies lors des observations ont permis de déterminer que l'ensemble des individus observés a consacré en tout 296 heures à l'alimentation. Ceux du site fragmenté dépensent jusqu'à deux fois plus de temps à se nourrir que ceux du site continu.

Tableau VII : Temps dépensés durant les activités alimentaires de *H. g. griseus* à Tsinjoarivo, entre juillet-septembre 2011

Groupe	Temps consacré à l'alimentation (en heure)	Pourcentage de temps d'alimentation
forêt fragmentée		
G2 (n = 2)	84	28,3
G1 (n = 4)	100	33,9
forêt continue		
G4 (n = 8)	56	18,9
G3 (n = 6)	56	18,9
Total	296	100

III-4-2) Plantes consommées

La forêt fragmentée (FFRG) présente une réduction d'espèces des plantes consommées par *H. g. griseus* par rapport à celui de la forêt continue (FCON). Toutefois, certaines espèces sont communes aux deux sites. Au total, 28 espèces des plantes utilisées comme alimentation ont été répertoriées, dont 26 espèces dans la FCON et 19 dans la FFRG. Les plantes de base consommées sont les différentes espèces de bambous. Les autres plantes recensées viennent simplement en complément. Ainsi, la liste des espèces consommées est présentée dans les annexes VI et VII.

Tableau VIII : Liste des espèces de bambous consommées par *H. g. griseus* dans la forêt de Tsinjoarivo-Ambatolampy, entre juillet et septembre 2011

Nom malgache	Nom scientifique	Famille	Partie consommée
Tsimbolovolo	<i>Cephalostachyum viguieri</i>	Poaceae	Jeune tige, jeune feuille
Belohalika	<i>Cephalostachyum perrieri</i>	Poaceae	Jeune tige, jeune feuille
Volosodina	<i>Nastus borbonicus</i>	Poaceae	Jeune tige, jeune feuille
Volotsangana	<i>Arundaria</i>	Poaceae	Jeune tige, jeune feuille

II-4-3) Préférence alimentaire

Parmi les 26 espèces de plantes utilisées comme source de nourriture dans la FCON, 11 ne sont exploitées que pour 1% du temps d'alimentation (Fig. 15). Dans la forêt FFRG, 8 espèces de plante, sur les 19 exploitées, sont consommées suivant une proportion dépassant à peine 1% (Fig. 16). Les deux espèces des bambous les plus exploitées sont les mêmes dans les deux sites. Beaucoup de plantes exploitées par *H. g. griseus* sont consommées à moins de 1% et ne sont utilisées qu'occasionnellement. Les bambous font partie de la composition alimentaire principale de petit Hapalémur de bambous, appartenant à la famille de POACEAE, suivie par les MYRTACEAE et ensuite les MORACEAE. Parmi les quatre espèces de bambou répertoriées communes aux deux sites d'étude, *Nastus borbonicus* est la plus ingérée. L'animal se nourrit toujours dans une place où celle-ci est présente. Le régime alimentaire des groupes dans la FCON est diversifié par rapport à celui des groupes de la FFRG. Par ailleurs, le petit Hapalémur de bambous rajoute parfois de la terre à sa composition alimentaire.

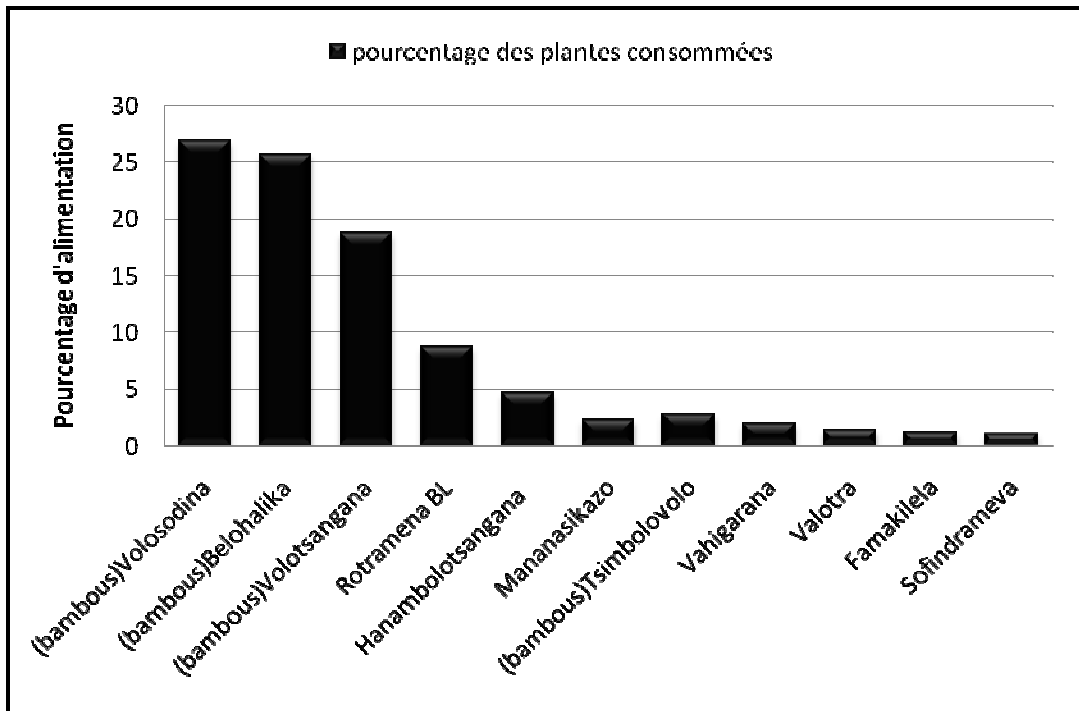


Figure 15: Plantes consommées à plus de 1 % par *H. g. griseus* dans la forêt continue de Tsinjoarivo, entre juillet et septembre 2011

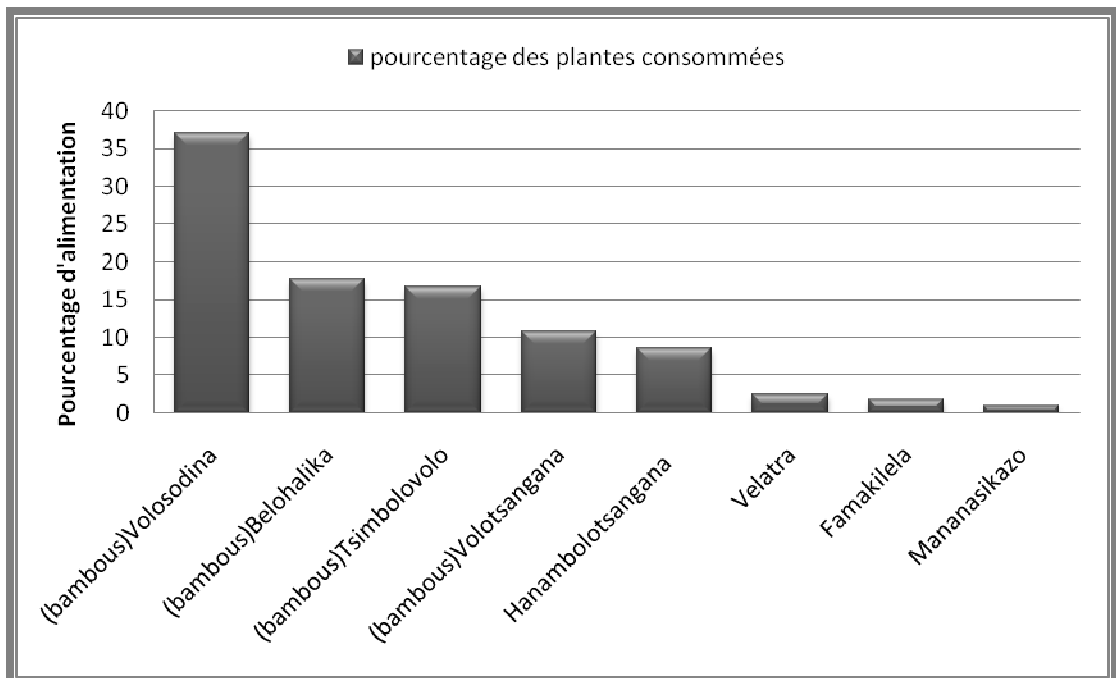


Figure 16: Plantes consommées à plus de 1 % par *H. g. griseus* dans la forêt fragmentée de Tsinjoarivo, entre juillet et septembre 2011

III-4-4) Catégories alimentaires

a. Parties consommées des plantes

Hapalemur griseus griseus de Tsinjoarivo consomment différentes parties de la plante, dont les bourgeons, les fruits, les jeunes feuilles et les jeunes tiges. Le pourcentage de temps dépensé à leur consommation diffère d'un site à l'autre et surtout de la saison. La figure 17 illustre cette différence.

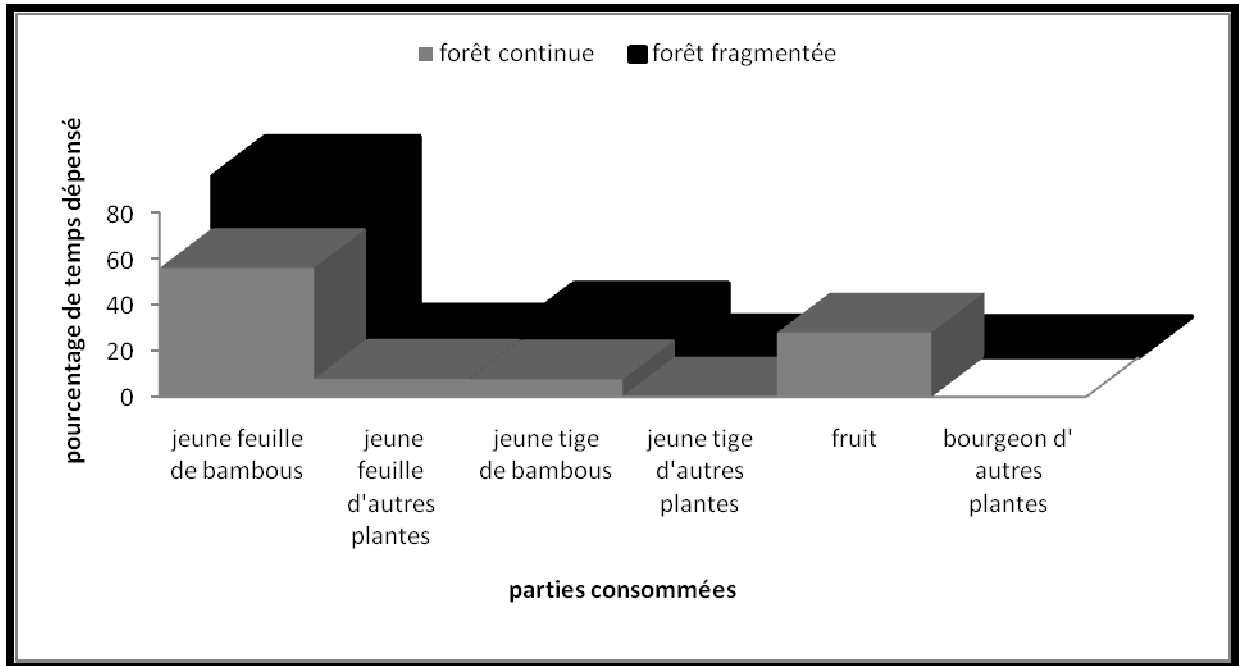


Figure 17: Répartitions des parties des plantes consommées par *H. g. griseus* dans l'ensemble de localité dans la forêt Tsinjoarivo-Ambatolampy, entre juillet et septembre 2011

D'après cette figure, les jeunes feuilles des bambous sont les plus consommées pour les groupes de deux sites. Par contre, la consommation les bourgeons est très faible et surtout presque inexistante dans la forêt continue.

b. Fréquence d'alimentation

Les groupes des deux sites d'étude consomment des jeunes feuilles de bambous. Les résultats ont dénoté une différence non significative sur le temps dépensé dans la consommation des jeunes feuilles dans les deux sites étudiés. Leur pourcentage de consommation est aussi élevé pour les individus de la FFRG et ceux de la FCON. La consommation de bourgeon est nulle dans la FCON. Les groupes deux sites diffèrent de manière significative au niveau de leur temps de consommation de fruits et de jeunes tiges avec $p < 0,001$. Le temps utilisé lors de la consommation de fruits est très faible dans la FFRG

(0,4%). Contrairement aux groupes de la FCON qui mangent des fruits avec une proportion importante (28,1%).Ceux de la FFRG dépendent beaucoup plus de temps à manger des jeunes feuilles et des jeunes tiges.

Tableau IX: Comparaison des parties des plantes consommées par *H. g. griseus* entre FFRG et FCON de Tsinjoarivo, entre juillet et septembre 2011
Médiane (interquartile), *n* = nombres échantillons

Parties consommées	FFRG	FCON	<i>u</i>	<i>p</i>
Jeune feuille	79(15,9) <i>n</i> = 36	69(12,15) <i>n</i> = 23	300	0,76
Fruit	3,1(1,9) <i>n</i> = 5	14,7(8) <i>n</i> = 22	2	<0,001
Jeune tige	20,2 (16,0) <i>n</i> = 36	13,5(6,6) <i>n</i> = 23	223	0,003

III-5) Corrélation entre abondance relative des plantes et fréquence d'alimentation

L'utilisation du test de Kendall a été mise en évidence pour trouver une corrélation entre l'abondance relative de plantes consommées et la fréquence d'alimentation. Dans la forêt fragmentée, il existe une corrélation positive ($p = 0,048$) entre la fréquence d'alimentation et l'abondance de plantes consommables dans leur territoire. Plus les densités des plantes consommables sont élevées, plus leur taux de consommation s'accroît et vice versa (Fig. 19). Dans la forêt fragmentée les individus mangent toutes les plantes consommables se trouvant en abondance, qui est précisément les espèces des bambous. Dans la forêt continue, au contraire, aucune corrélation ($p = 0,096$), le choix de l'animal pour sa nourriture ne dépend pas seulement de l'abondance ou l'insuffisance des plantes consommables (Fig. 18). De ce fait, il a plus d'opportunités de s'alimenter en fonction de sa préférence. L'espèce de *Volosodina (Nastus borbonicus)* est la plus consommée aussi bien dans la FFRG que FCON. En contrepartie, l'espèce *Famakilela* est la moins exploitée dans la FCON et *Mananasikazo* pour la FFRG. A part les bambous, les individus de la FFRG mangent une espèce de *Hanambolotsangana* en grande proportion pour satisfaire ses besoins alimentaires.

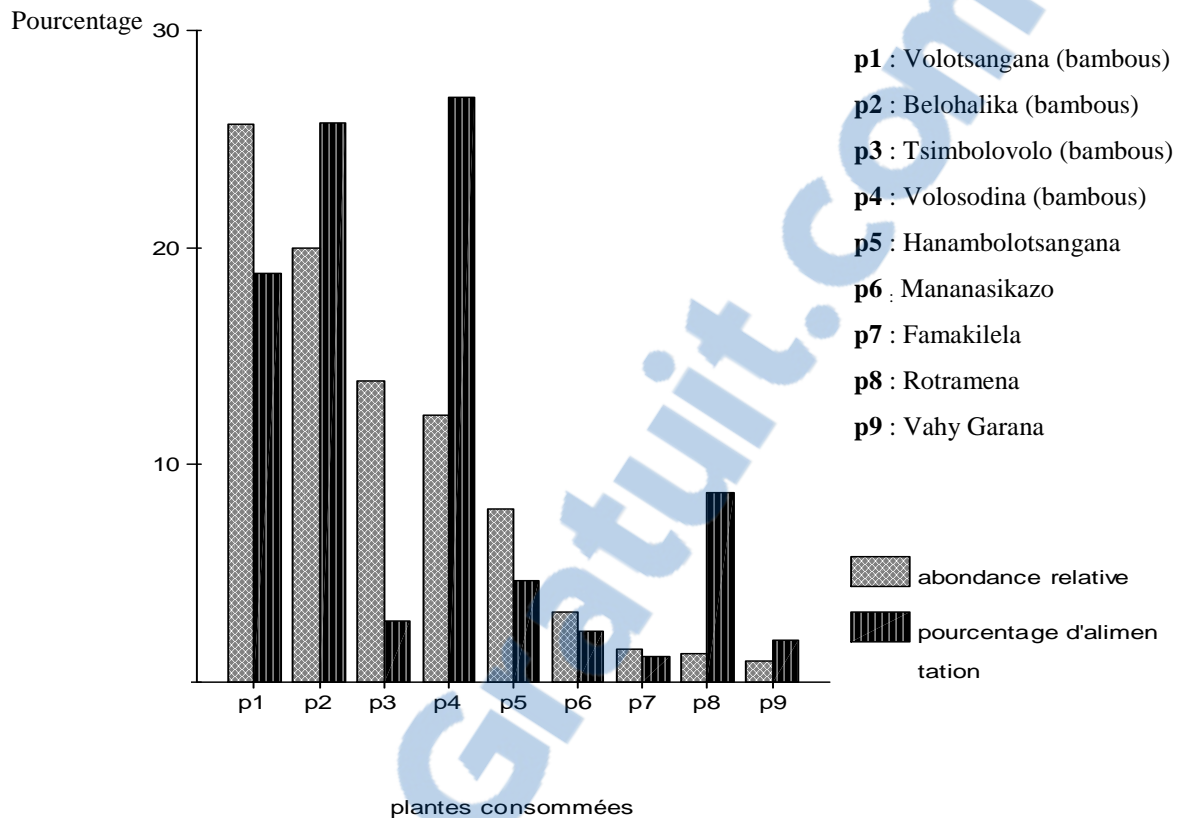


Figure 18: Abondance relative des plantes consommées par *H. g. griseus* (en pourcentage) et fréquence de consommation à plus de 1 % dans la forêt continue de Tsinjoarivo-Ambatolampy, de juillet à septembre 2011

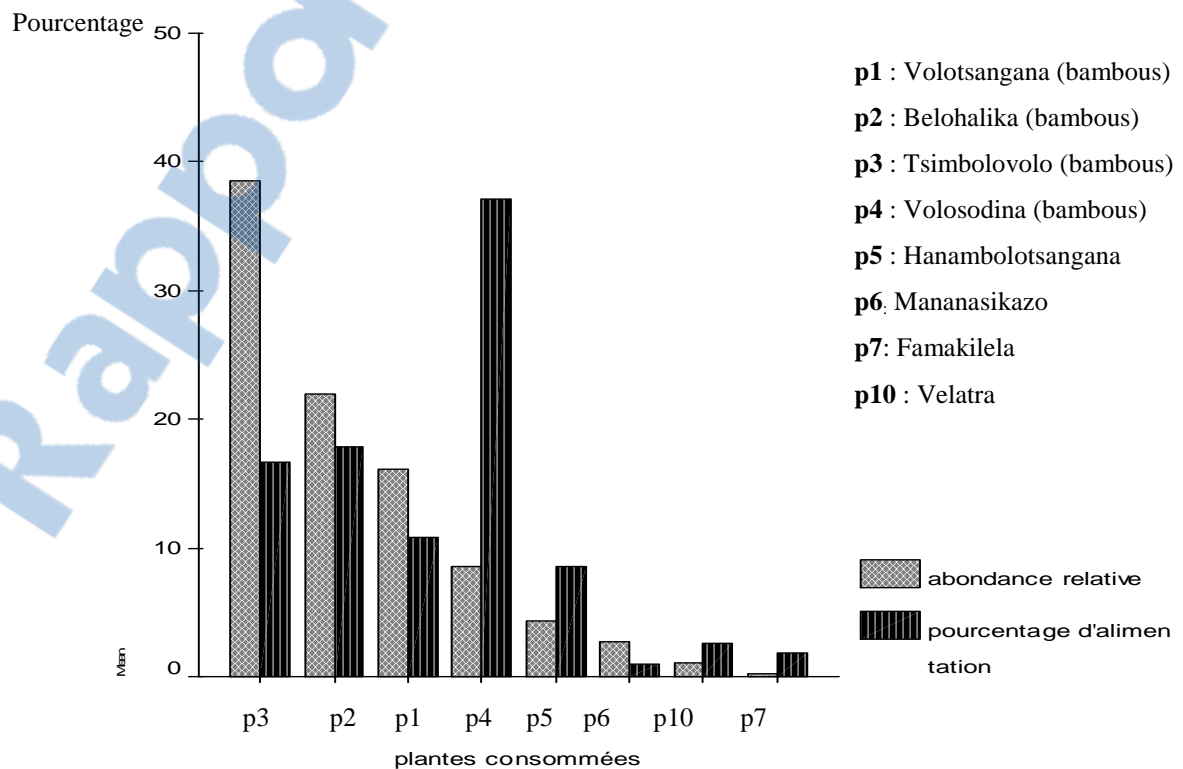


Figure 19: Abondance de plantes consommées par *H. g. griseus* (en pourcentage) et fréquence de consommation à plus de 1 % dans la forêt fragmentée de Tsinjoarivo-Ambatolampy, de juillet à septembre 2011

IV- DISCUSSION

IV-1) Données morphologiques

Les caractères morphologiques sont représentés par le poids, la longueur du corps, celles de la queue, du bras, de l'avant-bras, de la jambe, de la cuisse ainsi que par le diamètre du pénis et la coloration du pelage. Solignac et *al.* (1995) ont suggéré que les facteurs climatiques, écologiques et les ressources nutritives exercent une action significative sur la morphologie. Leurs changements au niveau de ces paramètres pourraient donc être responsables des variations morphologiques. D'après les résultats comparatifs de la morphométrie entre FFRG et FCON, une légère différence se détecte statistiquement au niveau du tour de poitrine. Mise à part cette différenciation, les groupes de *H. g. griseus* dans la forêt fragmentée et ceux de la forêt continue semblent avoir de caractères morphologiques communs. Mais il est aussi possible que la limitation du nombre des échantillons observés et ayant fait l'objet de l'étude morphométrique n'ait pas permis la constatation d'autres différences éventuelles.

Le poids est un attribut important de tout animal et influence sa biologie (Mittermeier et *al.*, 2010). D'après les précédentes recherches, le poids normal d'un adulte de *H. g. griseus* varie de 700g à 1 kg (Terranova & Coffman 1997, Tan 1999 ; Grassi, 2001 ; Mittermeier et *al.*, 2010). Dans la forêt fragmentée de Tsinjoarivo, pourtant, ce poids peut dépasser le kilogramme. Aucune étude, ni recherche n'a trouvé ailleurs un individu de petit Hapalémur de bambous d'un poids dépassant 1 kg. En outre, tous les individus adultes pesés ne descendent pas en dessous de 0,95 kg. Ces considérations pourraient autoriser à soutenir que *H. g. griseus* serait à l'aise dans l'environnement offert par la forêt de Tsinjoarivo où les plantes indispensables à sa croissance semblent présentes. En effet, selon les études antérieures (Tan 1999 ; Grassi, 2001), *Hapalemur griseus griseus* peut survivre dans des forêts fragmentées, même dans celles où les bambous sont absents. Ce niveau de tolérance pourrait alors expliquer la quasi-absence de variation morphométrique entre les groupes des deux sites.

En général, *Hapalemur griseus griseus* vit en petits groupes de trois à cinq individus (Wright, 1992 ; Mittermeier et *al.*, 2010). Le nombre des individus de certains groupes trouvés est assez élevé par rapport à l'étude faite par Tan en 1999, Grassi en 2001, Wright en 1986 et même dans l'ouvrage «Lemur of Madagascar », dernière édition (Mittermeier et *al.*, 2010). En fait, un groupe non suivi repéré près de campement de Mahatsinjo comprend

environ 13 individus. D'autres groupes possèdent même plus. Selon Strier (2000) et Lehman et al. (2006), la taille de groupe chez les primates peut varier suivant les différents effets des facteurs écologiques et surtout la densité des ressources alimentaires. Dès 1989, Wright a expliqué que la taille du groupe chez les lémuriens est influencée probablement par la disponibilité des ressources alimentaires. Elle peut aussi s'inscrire dans une sorte de stratégie de défense vis-à-vis des prédateurs (Wright, 1989). En effet, un groupe composé de nombreux individus semble être, ou pourrait se sentir, plus forte face à ses ennemis.

Contrairement aux résultats antérieurs sur *Hapalemur griseus griseus* (Petter et al., 1977), mais similaires à l'étude de Grassi (2006) et Tan (2000), l'organisation sociale des quatre groupes d'étude n'est pas strictement du type monogame. Les trois groupes d'étude possèdent plus de femelles adultes que de mâles. Cette situation pourrait être liée à l'effet de la fragmentation qui réduit leur territoire et/ou tout simplement à une tactique de survie. Les nombres des individus dans la FFRG sont faibles par rapport à ceux de la FCON. Cette situation pourrait être le résultat du rétrécissement de la forêt fragmentée induit par l'extension des zones agricoles dans la FFRG. L'utilisation de l'espèce comme source de viande (chasse potentielle) et comme animal domestique peut aussi être à l'origine de la diminution du nombre d'individus dans la forêt fragmentée. L'insuffisance des ressources disponibles dans la forêt fragmentée peut également affecter la baisse de taille du groupe. Le seuil de la capacité de charge au niveau de la forêt fragmentée paraît également être une des principales causes de cette réduction du nombre des individus présents par rapport à ceux de la forêt continue.

IV-2) Répartitions des activités

Les résultats obtenus montrent qu'une différence significative existe entre certaines activités notamment au niveau du déplacement et de l'alimentation. Cette variation peut être assimilée à une sorte de flexibilité, ou à une capacité à ajuster les agissements comportementaux pour faire face à l'hétérogénéité de l'environnement (Hill et *al.*, 2003). D'après certains auteurs (Barton et *al.*, 1992 ; Dunbar, 1992), la modification des modèles d'activités a pour but d'augmenter l'apport énergétique et de réduire les dépenses d'énergie chez les lémuriens. En outre, la structure de l'habitat semble influencer sur la disponibilité alimentaire et pourrait avoir des impacts sur la distribution des activités.

D'après les résultats observés, la fréquence de l'activité de repos atteint un taux de 40,12% pour FCON et 41,15% pour FFRG. Chez les primates folivores, une longue durée de détente peut être assimilée à une sorte d'adaptation favorisant la digestion des fibres végétales (Powzyk, 1997). Ce qui est d'ailleurs une excellente stratégie pour apaiser les dépenses énergétiques. Pour les primates, les stratégies de conservation de l'énergie permettent de maintenir les processus physiologiques vitaux lorsque la disponibilité des ressources nutritives reste faible (Barton et *al.*, 1992, Wright 1999). Il pourrait que cette situation est liée à la forte fragmentation des habitats et le niveau de dégradation qui y règne, que *H. g. griseus* de Tsinoarivo semble adopter un temps de repos plus prononcé.

Quant à la FFRG, la dominance du temps dépensé à l'alimentation suppose que les individus nécessitent de dépenser plus de temps à manger. C'est peut-être être par souci de compenser l'insuffisance de ressources alimentaires disponibles en termes de qualité. La taille des fragments et leur état de dégradation sont souvent en rapport avec la disponibilité alimentaire; plus le milieu est fragmenté et dégradé, plus la chance de trouver un régime alimentaire de bonne qualité s'amenuise. Lors du suivi, certains groupes exploitent ensemble les ressources présentes. Par ailleurs, la fragmentation est connue pour être à l'origine des changements de comportements alimentaires de plusieurs espèces de primates (Glander et *al.*, 1989 ; Wright & Randriamanantena, 1989 ; Irwin, 2008b). L'étude d'Overdorff, effectuée lors du suivi du *Hapalemur griseus griseus*, a montré aussi que les variations saisonnières peuvent aussi influencer sur les données acquises (Overdorff et *al.*, 1997). Pour mieux comprendre et saisir toutes les différences sur le mode d'alimentation, il faudrait effectuer un autre suivi lors de la saison humide.

Les individus dans la FCON se déplacent beaucoup plus que ceux de FFRG, respectivement 9,6% contre 4,6%. D'après les observations effectuées lors de suivi, le phénomène de chevauchement de territoires se manifeste de temps à autre. Pourtant, il faudrait engager une étude à long terme afin de confirmer ou d'infirmer l'existence d'un vrai empiètement de territoire. La différence sur le pourcentage des déplacements est due probablement aux nombres des individus plus nombreux par groupe dans la FCON que dans la FFRG. En effet, plus un groupe est composé de plusieurs individus, plus il a besoin d'un domaine vital spacieux. Mais il est fort probable qu'il existe des différences entre eux en termes de distribution des ressources préférées. Par exemple, *Propithecus diadema* à Tsinjoarivo en milieu fragmenté se déplace moins que ceux les lémuriens vivant en milieu intact. En effet, ceux vivant en milieu fragmenté se concentrent sur des *Bakerella*, qui sont des nourritures de second choix mais qui se trouve en abondance dans leur milieu. Les grands arbres fructifères, plus utilisés, sont quant à eux absents en milieu dégradé (Irwin, 2008b). D'ailleurs, les groupes disposant d'un espace vital assez large ont logiquement la possibilité de se déplacer beaucoup plus, notamment lors de la recherche de nourritures. Oates (1987) a aussi affirmé qu'un groupe de grande taille consacre beaucoup plus de temps à la recherche de la nourriture, ce qui augmente ainsi leurs activités. Chez les groupes vivant dans la FFRG, le faible taux des déplacements semble être lié au fait que leur domaine vital peut être plus restreint à cause de la fragmentation. Cette limitation des déplacements semble aussi s'inscrire dans une sorte de stratégie de conservation d'énergie (Ratsimbazafy, 2002 ; Irwin 2008a). Cette différence dans l'activité des déplacements pourrait aussi être due à la pression de chasse et à la perturbation de l'environnement par la pratique de la culture sur brûlis. L'écart d'un mois de suivi dans les deux sites d'étude peut y contribuer. L'étude de Aschoff en 1982 et d'autres chercheurs comme Rakotoarisoa (1999) ou Tattersall (2006) ont montré que les facteurs environnementaux tels la température, l'humidité, la luminosité, les perturbations peuvent avoir un impact sur non seulement sur les différentes activités journalières des lémuriens mais aussi sur la mobilité de ces derniers. De ce fait, Ainsi, la saison sèche et froide pourrait s'avérer l'une des principales causes du faible taux du déplacement du *Hapalemur griseus griseus* observé durant la présente l'étude qui coïncide à une température relativement froide (juillet-septembre).

Les activités sociales sont généralement semblables. Le toilettage s'effectue souvent pour éliminer les peaux mortes et les parasites (Steyn & Feistner, 1994). Le résultat montre une variation non significative au niveau du toilettage. Le nombre des séances de toilettage est

faible, surtout dans la FFRG. Ceci pourrait peut-être s'expliquer par le fait que les membres du groupe sont plutôt occupés à chercher de la nourriture. La réduction d'une telle activité sociale peut agir sur la cohésion des membres du groupe. Le relâchement de la solidarité pourrait être un indice de l'existence de pressions au sein des groupes. D'après Irwin en 2006, les groupes dotés d'une forte cohésion sociale au cours de l'alimentation peuvent être considérés comme des populations stables. Par contre, ceux dont la cohésion est faible peuvent être assimilés à des groupes subissant une pression quelconque. En tout cas, la forme et l'intensité de ces interactions pourraient aussi dépendre de la taille et de la composition de chaque groupe. Il est probable que les interactions sont plus intenses dans un grand que dans un petit groupe (Randriamanalina, 1996).

L'agressivité entre les individus ne s'est pas ouvertement exprimée durant l'observation. Elle s'est surtout manifestée pendant la prise de nourriture et s'est souvent traduite par une morsure, un heurt ou bien une poursuite. Ce taux d'agression demeure faible surtout dans la forêt continue. Lors de l'observation, très peu d'agressions intragroupes y ont été aperçues, probablement liées à la disponibilité relative de nourriture, notamment les bambous. En effet, la compétition alimentaire demeure l'une des causes d'agression dans un groupe. D'autre part, la réduction des cohésions du groupe. Par contre dans la FFRG, les agressions intergroupes persistent, souvent autour des lieux où poussent beaucoup de bambous. Il semble en effet qu'elles sont les conséquences de la fragmentation. Selon toute vraisemblance, les conflits territoriaux surgissent lorsque des groupes étrangers s'autorisent à se servir des ressources disponibles sur les territoires des autres.

Le niveau de la distance du voisin plus proche dans le groupe diffère entre la forêt continue et celle de fragmentée. Les individus dans la FFRG sont légèrement distants au cours des séances d'alimentation. De ce fait, la fréquence de l'alimentation solitaire est systématiquement plus élevée dans les groupes FFRG que dans les groupes FCON. Ce relâchement de la cohésion semble être l'expression d'une stratégie visant à éviter les compétitions alimentaires intragroupes et destinée à disposer d'une source d'énergie suffisante. Ainsi, le nombre des individus dans un groupe détermine aussi leur probabilité de cohésions. En dehors du moment d'alimentation les individus de la FFRG sont apparemment plus solidaires que ceux de la FCON, ceci peut être dû à la réduction du territoire disponible. Ce comportement pourrait se justifier par la nécessité de faire face aux pressions, aux effets de la perturbation de l'habitat et, surtout, aux prédateurs. De toute façon, les individus de la

forêt fragmentée ne peuvent pas s'écarter longtemps de leurs congénères du fait de l'étroitesse de leur domaine vital suite à la fragmentation.

Le rythme quotidien des activités des lémuriens n'est pas strictement fixe, et que la saisonnalité constitue un facteur qui influence son évolution (Wright, 1999). *Hapalemur griseus griseus* est diurne crépusculaire en général (Wright, 1986 ; Overdorff et al., 1997 ; Tan, 2000). Il est très actif surtout à l'aube et au crépuscule (Overdorff et al., 1997). Il fait souvent une sieste qu'il prend soit les yeux ouverts soit en état inactif de sommeil. Son heure du repos peut varier suivant les saisons (Overdorff et al., 1997). La présente étude a tendance à montrer un modèle bimodal des activités, avec des périodes actives tôt le matin et en fin de journée, entre lesquelles s'insère une longue période de repos à la mi-journée. Les données de l'étude montrent que les individus vivant dans la forêt fragmentée réduisent leur pourcentage dans les comportements actifs par rapport à ceux de forêt continue. D'autres recherches (Mittermeier et al., 2010) ont montré que cette espèce est cathémérale et certaines autres (Overdorff et al., 1997) ont mentionné quelques activités nocturnes. A certains moments, en revenant tôt dans la matinée (6:00 h) après avoir quitté la veille des groupes endormis (entre 16 et 163h30), les individus ne se retrouvaient pas à l'endroit où ils les avaient laissés. Ils ont également observé des groupe en train de s'alimenter activement vers 18:00 h. Cette activité diurne pourrait également être dictée par d'autres facteurs, tel le régime folivore qui nécessite la prolongation des heures de repas au cours de l'insuffisance des ressources nutritives (Mutscheler, 1999 ; Donati et al., 2007). Une situation similaire sur cette activité diurne a été observée chez *Hapalemur griseus griseus* à Ranomafana par Grassi en 2001. Toutefois, les rythmes d'activités quotidiens de primate ne paraissent pas homogènes (Mittermeier et al., 2010). Il est donc difficile d'avancer avec certitude si les groupes concernés par la présente étude sont strictement nocturnes, diurnes ou cathémérales, dans la mesure où leurs activités varient d'une journée à l'autre et d'une saison à l'autre. Toutefois, l'aspect bimodal des activités observé au cours de l'étude durant la journée semble une évidence liée à la montée de la température à mi-journée durant lequel l'animal doit reposer pour éviter une dépense énergétique supplémentaire. Ceci est plus accentué en forêt fragmentée étant donné la disponibilité alimentaire qui y reste assez réduite.

Comme tous les prosimiens, les hauteurs utilisées peuvent être en relation avec l'accès aux sources de nourriture. Chez *Hapalemur alaotrensis*, la hauteur préférée n'est pas fixe. Autrement dit, ils n'utilisent pas les mêmes strates forestières durant leurs périodes d'activités

(Mutschler, et *al.*, 1998). En général, l'alimentation s'effectue à tous les niveaux selon la disponibilité alimentaire. Dans la FFRG, la hauteur exploitée lors de l'alimentation est faible par rapport à celle de FCON. La raison de cette faiblesse semble liée à la hauteur des plantes consommées. Les groupes vivant dans la FFRG consomment des bambous en grande quantité, très peu de fruits mais aussi d'autres plantes. D'ailleurs, les bambous sont souvent de taille inférieure à 10 m. Dans la FCON, les groupes bénéficient de plusieurs variétés de plantes fruitières, d'où l'explication de la hauteur fréquentée légèrement plus élevée lors de l'alimentation. La diminution des hauteurs des arbres utilisés durant le repos au sein de la FFRG peut s'expliquer par la réduction du nombre des grands arbres dans cette forêt. Par contre, l'augmentation des hauteurs exploitées lors des repos par rapport aux autres activités est probablement en relation avec le souci de mieux se protéger contre les prédateurs. La différence sur la hauteur des strates exploitées lors du déplacement s'avère être en relation avec la structure même de la forêt. Le déplacement se fait toujours entre 4 et 7m, qui est peut-être le niveau le plus favorable aux déplacements rapides. Les déplacements au sol sont moins fréquents par rapport à ceux des autres niveaux. Ils ne sont en général effectués que lors de recherche de nourritures au sol et surtout lors la défécation.

IV-3) Comportement alimentaire

IV-3-1) Régime alimentaire

Certains auteurs ont décrit les espèces végétales consommées par les lémuriens (Hladik, 1978 ; Ganzhorn, 1985). Pour *Hapalemur griseus griseus*, le régime alimentaire est assez connu dans d'autres sites (Wright, 1986 ; Glander et *al.*, 1989; Overdorff et *al.*, 1997; Tan, 1999). Dans la forêt classée de Tsinjoarivo, les bambous constituent la majeure partie de l'alimentation, malgré que les fruits, les tiges d'herbes terrestres, les jeunes feuilles des arbres ont été consommés. L'alimentation semble plus diversifiée pour les groupes de la FCON que ceux de la FFRG. Le nombre réduit des espèces de plante consommées par les groupes de la FFRG pourrait s'expliquer soit par la fragmentation de l'habitat, qui aurait pu réduire généralement la diversité floristique (Irwin, 2006), soit par la rareté des espèces dont *Hapalemur griseus griseus* dépend. La fréquence de l'alimentation est positivement en corrélation avec l'abondance relative des plantes consommées dans la FFRG, contrairement au cas trouvé dans la FCON. Ceci implique qu'au cours de la saison sèche et froide, les individus de la forêt fragmentée mangent au maximum les bambous qui sont à forte abondance pour remplir le besoin alimentaire journalier. Ce choix paraît être engendré par la fragmentation, qui raréfie relativement certains types de ressources alimentaires en période

sèche comme les fruits, les feuilles et les bourgeons Par contre, les animaux vivant dans la FCON semblent disposer de plus de choix. La consommation des quatre espèces de bambous observée durant l'étude ne traduit pas que celles-ci constituent l'alimentation spécifique du *H. g. griseus* de Tsinjoarivo. En effet, que ce soient les espèces des bambous existantes. Les études antérieures effectuées par Grassi (2001), Tan (1999) et Wright (1986) à Ranomafana, ont montré que *H. g. griseus* consomme d'autres espèces de bambous. Dans la forêt Ranomafana, les bambous géants *Cathariostachys madagascariensis*, absents à Tsinjoarivo, composent les 72% de l'alimentation totale annuelle du *H. g. griseus* (Tan, 1999). Dans la présente étude, pendant une journée, le taux de la fréquence d'alimentation s'élève progressivement pour les quatre espèces de bambous dans les deux sites étudiés, particulièrement l'espèce de *Nastus borbonicus*. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que même dans la forêt fragmentée les bambous peuvent subsister car ils sont héliophiles. Le bambou peut se développer aussi bien en basse qu'en haute altitude. Mais il peut également pousser jusqu'à 4 000 m (Thimoléon, 1983). L'ensoleillement agit sur la coloration de leurs cannes. En outre, le bambou peut pousser sur un sol pauvre, compact et froid (Severin, 2004). Ainsi donc, les bambous ont une faculté d'adaptation environnementale extraordinaire (Crouzet, 1988). C'est pourquoi, les individus du FFRG semblent plus dépendants des bambous car ces dernières arrivent encore à occuper ce type de milieu naturel. A l'inverse, *Hapalemur griseus griseus* de la FCON paraissent plus indépendant car ils consomment plusieurs variétés de bambous et même d'autres plantes. Grassi (2001) a signalé que *H. g. griseus* descend au sol et mange temporairement la terre pour atténuer l'effet toxique de substance présente dans les bambous par l'ingurgitation des éléments chimiques présents dans le sol. Toutefois, cette géophagie n'a été observée que rarement lors de la présente étude : deux fois seulement dans la FFRG et une fois dans la FCON.

IV-3-2) Parties consommées des plantes

Dans la forêt de Tsinjoarivo, le déroulement de l'étude a coïncidé avec la saison sèche et froide. Bien que *Hapalemur griseus griseus* soit connu comme un spécialiste des bambous ailleurs (Grassi, 2006), les fruits composent 5 à 15% de son régime alimentaire. Cette frugivorie est généralement répandue lors des saisons de pénurie des pousses de bambou (Tan, 2000 ; Grassi, 2001). Chez les primates, la consommation de ces différents types d'aliments varie fortement selon la saison et la disponibilité des ressources alimentaires (Schaik & Noordwijk, 1985). Le régime alimentaire du *Hapalemur griseus griseus* a été fortement affecté par la disponibilité saisonnière des pousses de bambou. De ce fait, d'autres

plantes à part les bambous sont utilisées par l'espèce comme solution de rechange lors des périodes d'insuffisance de jeunes pousses de bambous (Grassi, 2006). La consommation des jeunes pousses de bambous est faible lors de l'étude et quasi-inexistante pour la FCON. Ceci peut être lié à la saison de l'étude (Tan, 1999) au cours de laquelle les nouvelles pousses demeurent peu fréquentes. En cas de raréfaction de ces jeunes pousses, *Hapalemur griseus griseus* peut adapter son régime alimentaire et se rabattre sur les jeunes feuilles et les jeunes tiges de bambous afin d'assouvir ses besoins en nutriments. Les résultats ont confirmé qu'aucune variation statistiquement significative n'est décelable sur les deux sites concernant la consommation des feuilles des bambous. Ceci pourrait être dû à leur disponibilité au cours de l'étude. En plus, les feuilles des bambous sont riches en protéines et en sels minéraux (Dransfield, 1998 ; Schaller et al., 1985. Ganzhorn, 1988). Selon certains chercheurs la concentration des protéines semble plus élevée dans la partie encore jeune près du méristème apical, alors que les concentrations diminuent dans les pousses plus grandes (Dransfield, 1998).

Par rapport au milieu dégradé, les fruits sont abondants dans le milieu peu dégradé suite à la diversité spécifique plus prononcée dans ce dernier. La consommation de fruits est assez élevée chez les individus vivant dans la FCON, du fait probablement que leur habitat dispose plus d'arbres fruitiers comestibles. Ensuite, l'augmentation de la frugivorie semble liée à la saison de l'étude où les jeunes pousses se raréfient en saison sèche et froide. Par analogie, la réduction des jeunes pousses des bambous obligent *Hapalemur griseus griseus* à se rabattre sur les fruits, d'autant plus qu'ils sont bénéfiques en terme de qualité nutritive (Irwin, 2008). Cette stratégie adoptée par l'animal lors de la période de crise est également observée chez d'autres espèces de lémurins. Exemple le cas de *Eulemur rubriventer* dont les fruits constituent la majeure partie de l'alimentation. Toutefois, quand ils se raréfient, les feuilles et les fleurs sont aussi consommées (Rasolofonirina, 2001). Par contre, dans la forêt FFRG, la consommation de fruits est faible. Ceci semble être en relation avec la fragmentation. Le comptage de plantes consommées a confirmé la rareté, voire l'absence des arbres produisant des fruits comestibles pour *Hapalemur griseus griseus* dans la forêt fragmentée.

Conclusion

D'une manière générale, cette étude a permis de comprendre les activités générales de *Hapalemur griseus griseus* ainsi que leur adaptation dans un fragment de forêt à Tsinjoarivo. Cette zone de forêt figure encore parmi les habitats du Haut Plateau Central dans lesquels cette espèce peut survivre. Tous les paramètres collectés pris en compte dans cette étude comportementale contribuent à la conservation de *Hapalemur griseus griseus* de Tsinjoarivo. Malgré le nombre d'échantillons assez limité, à cause de la contrainte temps et des conditions du milieu d'étude, les données obtenues semblent indiquer la présence d'ajustements comportementaux de l'espèce pour s'adapter aux conditions des milieux naturels fragmentés et dégradés.

L'hypothèse 1 est rejetée, c'est-à-dire les individus de la forêt fragmentée ne présentent pas beaucoup de différenciations morphologiques à cause de la disponibilité en permanence des bambous. Ces derniers sont la principale source alimentaire à la fois dans la forêt fragmentée et dans la forêt continue de Tsinjoarivo. Quoiqu'il en soit, des études approfondies sur cette différence de taille au niveau thoracique et du poids ainsi que sur la densité des individus devraient être menées.

L'hypothèse 2 est vérifiée. La fragmentation paraît influencer sur la distribution des activités. L'activité totale quotidienne de *Hapalemur griseus griseus* est différente aussi bien dans la forêt continue et que dans la forêt fragmentée. Cette variation s'observe notamment au niveau de l'activité alimentaire dans la forêt fragmentée. Ce changement est la conséquence de l'ajustement comportemental probable adopté par l'animal, pour survivre dans le milieu fragmenté en consacrant plus de temps à l'alimentation et en faisant le choix moins sélectif sur les espèces de plantes consommées.

Hapalemur griseus griseus privilégie souvent la strate arborée comprise entre de 4 et 10 m, voire plus, pour se reposer et pour se nourrir. Mais il peut descendre jusqu'au niveau du sol. Ainsi, l'espèce peut s'adapter aux certaines conséquences de la fragmentation forestière comme la réduction de la hauteur de la forêt. Le mode d'exploitation des strates dépend de la distribution spatiale des ressources, de l'abondance de celles-ci, et aussi de l'accessibilité à la nourriture.

L'hypothèse 3 est vérifiée. Au total, 28 espèces de plantes sont exploitées par *H. g. griseus* dont 26 espèces pour les groupes de la forêt continue et 19 pour ceux de la forêt fragmentée. La différence dépend principalement de la disponibilité des ressources à l'intérieur des territoires. Au sein de la forêt fragmentée, l'animal adopte plus une folivorie jusqu'à 86% de son régime alors que dans la forêt continue, celle-ci est environ 60 à 70%. La consommation des fruits remonte jusqu'à 30% dans la FCON. Pour les groupes vivant dans la forêt fragmentée, cette consommation ne dépasse pas de 10%. Ainsi, la fragmentation semble avoir des effets sur le régime alimentaire à cause de la disponibilité alimentaire, qui force l'animal à adopter des réajustements sur le choix pour rattraper probablement la qualité et la quantité de nourritures requises.

Hapalemur griseus griseus paraît s'adapter à la forte dégradation en négociant avec réussite les défis écologiques de la forêt fragmentée. Une espèce de primate pourrait toujours occuper les habitats forestiers fragmentés si les ressources alimentaires, notamment les bambous, sont disponibles et si l'animal dispose d'un minimum d'espace vital qui puisse le permettre de survivre dans un fragment forestier (Onderdonk & Chapman, 2000).

En tous cas, la conservation aussi bien de l'habitat que de l'animal en question est importante pour maintenir la richesse biologique de forêt de Tsinjoarivo. L'étendue de l'aire d'habitation demeure la plus importante pour la survie de *H. g. griseus*, sachant que la fragmentation réduit les espaces vitales et conduit à l'augmentation de l'isolement des populations régionales, pouvant provoquer une perte de la diversité génétique (Leberg et al., 1994). La fragmentation peut aussi diminuer la capacité d'adaptation au changement écologique, de résistance aux maladies et de reproduction (Jiménez et al., 1994) au point d'entraîner un risque d'extinction.

Vu l'intensité des menaces pesant sur les ressources forestières de Tsinjoarivo, provoquées par le défrichement annuel et continu imposé par la pratique de la culture sur brûlis, leur état de conservation devient suffisamment précaire. Les utilisations des bambous dans la région sont nombreuses : pour la construction des maisons, particulièrement pour les toitures, les murs, et des clôtures. Les bambous figurent parmi les plantes les plus largement utilisées par l'homme dans cette zone. Pour la conservation du *Hapalemur griseus griseus*, une opération de sensibilisation visant à conscientiser la population sur les problèmes posés par la coupe continue de bambous, par les tavy (culture sur brûlis) ou par la chasse aux lémuriers, s'avère

être indispensable dans l'immédiat. Ainsi, il serait donc nécessaire de renforcer les actions de conservation déjà entamées par l'organisation SADABE en tenant compte surtout de l'exploitation humaine et d'inscrire la forêt classée de Tsinjoarivo sur la liste des Aires protégées de Madagascar.

Tous ces résultats obtenus ne sont pas exhaustifs et l'étude est loin d'être achevée. Des recherches supplémentaires doivent impérativement être menées pour en savoir plus sur *Haplemur griseus griseus* de Tsinjoarivo. A cet égard, quelques recommandations sont données ci-après.

Recommandations et perspectives

Les résultats de cette présente étude sont uniques dans le sens où les individus capturés venant de deux sites d'étude ont un poids supérieur à 960 g. Généralement le poids des adultes de cet animal est supérieur à 750 à 800 g (Tan, 1999 ; Grassi, 200 ; Mittermeier et *al.*, 2010). Avant cette recherche, aucune étude sur *Hapalemur griseus griseus* n'a trouvé un poids dépassant 1 kg. Ce qui n'est pas le cas pour cette observation qui a permis de dénicher des individus dépassant ce seuil de 1 kg. Cet excès pondéral présenté par le petit Hapalémur de bambous mérite d'être analysé plus profondément.

D'après différentes recherches sur les fragmentations à Tsinjoarivo par rapport aux autres sites de recherche effectuées auparavant sur l'étude de *H. griseus griseus*, il paraît que la fragmentation et la pression de la forêt de Tsinjoarivo sont parmi les plus poussées (Irwin, 2006). En regard de ces paramètres, toutes les hypothèses suivantes méritent d'être étudiées ultérieurement pour bien confirmer la cause exacte de cette obésité du *H. g. griseus* de Tsinjoarivo :

- Les adaptations du *H. g. griseus* face aux variations environnementales de Tsinjoarivo en seraient les responsables ;
- Les stress subis en raison des pressions exercées sur la forêt de Tsinjoarivo pourraient être les facteurs de ce fait ;
- Les bambous de Tsinjoarivo, de bonne qualité, seraient nourrissantes et favorables à leur croissance ;
- La qualité du sol posséderait des éléments minéraux encourageant ce surplus de poids.

La faiblesse du nombre d'échantillons obtenus lors de cette présente étude ne permet pas de déterminer la cause exacte de ce surpoids. D'après la dernière classification des Hapalémurs de Madagascar, il existe maintenant cinq espèces d'Hapalémur et trois sous-espèces de griseus. Il est donc recommandé de mener des études génétiques et de réaliser également des études morphologiques plus poussées. Continuer et approfondir des études comportementales notamment durant particulièrement la saison de pluie et chaude seraient nécessaires, voire indispensables. Il est à suggérer que des études écologiques accompagnées d'études pédologiques et botaniques soient également effectuées. La mise en place d'une zone d'exploitation de bambous permettrait de laisser intacte la forêt naturelle du *Hapalemur griseus griseus*.

Références bibliographiques

1. Altman, J. 1974. Observation study of behavior : Sampling methods. *Behaviour* 49 : 227- 267.
2. Aschoff, J., Daan, S. & Honna, K.I. 1982. Zeitgebers, entrainment and masking: some unsettled questions. In : Aschoff, J. & Daan, S. (eds.). *Vertebrate circadian systems*. Berlin: Springer-Verlag. pp. 13-24.
3. Barton, R., Whiten, A., Strum, S., Bryne R. & Simpson, A. 1992. Habitat use and resource availability in baboons. *Animal Behaviour* 43 : 831-844.
4. Caro, T. 1998. *Behavioral ecology and conservation biology*. New York: Oxford University Press.
5. Crouzet, Y. 1988. *Les Bambous*. Dargaud.
6. Donati, G., Bollen, A., Borgognini-Tarli, S.M. & Ganzhorn, J.U. 2007. Feeding over the 24-h cycle: dietary flexibility of cathemeral collared lemurs (*Eulemur collaris*). *Behaviour Ecology Sociobiology* 61 : 1237-1251.
7. Donque, G. 1972. The climatology of Madagascar. In : Battistini, R. & Richard-Vindard, G. (eds.). *Biogeography and Ecology in Madagascar*. The Hague : Dr. W. Junk. pp. 87-144.
8. Dunbar, R. 1992. Neocortex size as a constraint on group size in primates. *Journal Human Evolution* 20 : 469-493.
9. Dupuy, D.J. & Moat, J. 1996. A refined classification of the primary vegetation of Madagascar based on the underlying geology: Using GIS to map its distribution and assess its conservation status. In : Lourenço, W. (ed.). *Biogéographie de Madagascar*. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Paris. pp. 205-218.
10. Duvignaud, P. 1946. *La variabilité des associations végétales*. Sociologie Botanique Belgique. pp. 107-134.
11. Dransfield, S. 1998. Valiha and Cathariostachys, two new bamboo genera (Gramineae Bambusoideae) from Madagascar. *Kew Bull* 53 : 375-397.
12. Ganzhorn, J. U. 1988. Food partitioning among Malagasy primates. *Oecologia* 75 : 436-450.
13. Ganzhorn, J.U., Abraham, J.P. & Razanahoera-Rakotomalala, M. 1985. Some aspects of the natural history and food selection of *Avahi laniger*. *Primates* 26 : 452-463.

14. Glander, K.E., Wright, P.C., Daniels, P.S. & Mender, A.M. 1992. Morphometrics and testicle size of rain forest lemur species from southeastern Madagascar. *Human Evolution* 22 : 1-17.
15. Glander, K.E., Wright, P.C., Seigler, D.S., Randrianasolo, V. & Randrianasolo, B. 1989. Consumption of cyanogenic bamboo by a newly discovered species of bamboo lemur. *American Journal Primatology* 19 : 119-124.
16. Goodman, S.M. & Patterson, B.D. 1997. *Natural change and human impact in Madagascar*. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. pp. 280-305.
17. Goodman, S.M., Rakotondravony, D., Raherilalao, M.J., Rakotomalala, D., Raselimanana, A.P., Soarimalala, V., Duplantier, J.M., Duchemin, J.B. & Rafanomezantsoa, J. 2000. Inventaire biologique de la forêt de Tsinjoarivo, Ambatolampy. *Akon'ny Ala* 27 : 18-35.
18. Gould, L. 2006. *Lemur catta* ecology : what we know and what we need to know. In : Gould, L. & Sauther, M. (eds.). *Lemurs: ecology and adaptation*. Springer. New York, NY. pp. 255-274.
19. Grassi, C. 2001. The behavioral ecology of *Haplemur griseus griseus*; the influences of microhabitat and population density on this small-bodied prosimian folivore. PhD dissertation. Austin (TX): University of Texas at Austin. Available from: University Microfilms, Ann Arbor, MI.
20. Grassi, C. 2006. Variability in habitat, diet, and social structure of *Haplemur griseus* in Ranomafana National Park, Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology* 131 : 50-63.
21. Green, G.M. & Sussman, R.W. 1990. Deforestation history of the eastern rain forests of Madagascar from satellite images. *Science* 248:212-215.
22. Groeneveld, L.F., Blanco, M.B., Raharison, J.L., Rahalinarivo, V., Rasolarison, R.M., Kappeler, P.M., Godfrey, L.R. & Irwin, M.T. 2010. *MtDNA and nDNA* corroborate existence of sympatric dwarf lemur species at Tsinjoarivo, eastern Madagascar. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 55 : 833-845.
23. Groves, C.P. 1988. Gentle Lemurs: New species, and how they are formed. *Australian Primatology* 3 : 9-12.
24. Groves, C.P. 2005. Order Primates. In : Wilson, D.E. & Reader, D. M. (eds.). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference Third edition*. The Johns Hopkins University Press. pp. 111-184.

25. Hill, R.A., Barrett, L., Gaynor, D., Ingrill, T., Dixon, P., Payne, H. & Henzi, S.P. 2003. Day length, latitude and behavioural (in) flexibility in baboons (*Papio cynocephalus ursinus*). *Behaviour Ecology Sociobiology* 53: 278-286.
26. Hladik, C.M. 1978. Adaptive strategies of primates in relation to leaf-eating. In : Montgomery, G.G. (ed.). *The ecology of arboreal folivores*. Washington, DC, Smithsonian Institute Press. pp. 373-392.
27. Hladik, C.M. 2002. Le comportement alimentaire des primates : de la socio-écologie au régime électrique des hominidés. *Primateology*.
28. Humbert, H. & Cours-Darne, G. 1965. Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. 3 coupures au 1/1, 000,000 de Madagascar. Travaux de la Section Scientifique et Technique de l'Institut Français de Pondi-chéry (hors série).
29. 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, Stony Brook, NY, USA.
30. Irwin, M. T. 2008a. Diademed Sifaka (*Propithecus diadema*) : Ranging and Habitat Use in Continuous and Fragmented Forest: Higher Density but Lower Viability in Fragments. *Biotropica* 40(2) : 23-240.
31. Irwin, M. T. 2008b. Feeding Ecology of *Propithecus diadema*.in Forest Fragments and Continuous Forest. *International Journal Primatology* 29 : 95-115.
32. Irwin, M.T., Birkinshaw, C., Fisher, B. L., Gardner, C. J., Glos, J., Goodman, S. M., Loiselle, P., Rabeson, P., Raharison, J-L., Raheirilalao, M. J., Rakotondravony, D., Raselimanana, A., Ratsimbazafy, J., Sparks, J.S., Wilmé, L. & Ganzhorn, J. U. 2010. Patterns of species change in anthropogenically disturbed forests of Madagascar. *Biological Conservation* 143 : 2351-2362.
33. Irwin, M.T. Johnson, S.E. & Wright, P.C. 2005. The state of lemur conservation in south-eastern Madagascar: population and habitat assessments for diurnal and cathemeral lemurs using surveys, satellite imagery and GIS. *Oryx* 39 : 204-218.
34. Irwin, M.T., Samonds, K.E., Glander, K.E. & Raharison, J-L. 2000. A census of the primate community of Tsinjoarivo (Ambatolampy), Madagascar, with observations of a previously undescribed sifaka, *Propithecus sp.* Antananarivo, Madagascar: Report to ANGAP, pp. 10.
35. IUCN Red List of Threatened Species, 2012. www.iucnredlist.org.
36. Jenkins, M.D. 1987. *Madagascar: an environmental profile*. IUCN, Gland.

37. Jimenez, J.A., Hughes, K.A., Alaks, G., Graham, L. & Lacy, R.C. 1994. An experimental study of inbreeding depression in a natural habitat. *Science* 266 : 271-273.
38. Lehman, S. M., Rajoanson, A. & Day, S. 2006. Edge effects and their influence on lemur distribution and density in southeast Madagascar. *American Journal Physical Anthropology* 129 : 232-241.
39. Lelberg, P.L., Stangel, P.W., Hillestad, H.O., Marchiton, R.L. & Smith, M.H. 1994. Genetic structure of reintroduced wild turkey and white-tailed deer populations. *Journal of Wildlife Management* 58 : 698-711.
40. Louis, E.E.Jr, Engberg, S.E., Lei, R., Geng, H., Sommer, J.A., Randriamampionona, Randriamanana, J.C., Zaonarivelo, J.R., Andriantompohavana, R., Randria, G., Prosper, Ramaromilanto, B., Rakotoarisoa, G., Rooney, A. & Brenneman, R.A. 2006. Molecular and Morphological Analyses of the Sportive Lemurs (Family Megaladapidae: *Genus: Lepilemur*) Reveals 11 Previously Unrecognized Species. *Specials Publications of the Museum of Texas Tech University* 49 : 1-127.
41. Martin, P. & Bateson, P. 2001. *Measuring behaviour, an introductory guide, second edition*. Cambridge University Press, Cambridge.
42. Martin, P. & Bateson, P. 2005. *Measuring behaviour, an introductory guide, third edition*, Cambridge University Press.
43. Mittermeier, R. A. 1988. Primate diversity and the tropical forest. In: Wilson, E. O. (ed.). *Biodiversity*. National Academy Press. Washington. pp. 145-154.
44. Mittermeier, R.A., Ganzhorn, J.U., Konstant, W.R., Tattersall, I., Groves, C.P., Rylands, A.B., Hapke, A., Ratsimbazafy, J., Rasoloarison, R., Roos, C., Kappeler, P.M., & Mackinnon, J. 2010. *Lemurs of Madagascar*. Third edition. Tropical field book series, Washington, D. C., Conservation International, USA.
45. Mutschler, T. 1999. Folivory in a small-bodied lemur: the nutrition of the Alaotran gentle lemur (*Hapalemur griseus alaotrensis*). In: Rasaminanana, H., Ganzhorn, J.U., Rakotosamimanana, B. & Goodman, S. M. (eds.). *New directions in lemur studies*. Kluwer Academic/Plenum Publishing, New York, USA pp. 221-239.
46. Mutschler, T., Feistner, A. & Nievergelt, C. 1998. Preliminary field data on group size, diet and activity in the Alaotran gentle lemur *Hapalemur griseus alaotrensis*. *Folia Primatology* 69 : 325–330.
47. Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G.A.B., & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403 : 853-858.

48. Oates, J.F. 1987. Food distribution and foraging behavior. In: Smuts, B.B., Cheney D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W. & Struhsaker, T.T. (eds.). *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press. pp. 197-209.
49. Onderdonk, D.A. & Chapman, C.A. 2000. Coping with Forest Fragmentation: The primates of Kibale National Park, Uganda. *International Journal of Primatology* 21 : 587-611.
50. Overdorff, D. J., Strait, S.G. & Telo, A. 1997. Seasonal variation in activity and diet in small-bodied folivorous. *Hapalemur griseus*, in southeastern Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology* 43 : 211-223.
51. Petter, J.J., Albignac, R. & Rumpler, Y. 1977. *Faune de Madagascar : mammifères lémuriers (Primates prosimiens)*.
52. Petter, J.J. & Charles-Dominique, P. 1979. Vocal communication in prosimians. In: Doyle, G.A. & Martin, R.D. (Eds.). *The Study of Prosimian Behavior*. Academic Press: New York.
53. Powzyk, J.A. 1997. The Socio- Ecology of two Sympatric Indriids: *Propithecus diadema diadema* and *Indri indri*, a Comparison of Feeding Strategies and Their Possible Repercussions on Species-Specific Behaviors. PhD dissertation, Durham, North Carolina: Duke University.
54. Rainiberiaka, A.R.M. 1997. Analyse floristique et structurale des différents types de forêts à Tsinjoarivo-Ambatolampy (Typologie-utilisation locale des plantes). Mémoire de D.E.A de Sciences Biologiques Appliquées. Option : Ecologie végétale, Université d'Antananarivo.
55. Rakotoarisoa, S.V. 1999. Contribution à l'étude de l'adaptation de *Lemur catta* (Linnaeus, 1758) aux zones sommitales de la Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra. Mémoire de DEA d'Anthropologie. Option: Biologie Evolutive, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
56. Rakotondraparany, F. 1997. Inventaire faunistique de la Forêt Naturelle de Tsinjoarivo-Ambatolampy. Antananarivo : Projet de Développement Forestier Intégré dans la région du Vakinakaratra, GTZ.
57. Rakotondravony, D., Goodman, S.M. & Soarimalala, V. 1998. Predation on *Hapalemur griseus griseus* by *Boa manditra* (Boidae) in the littoral forest of eastern Madagascar. *Folia Primatologica* 69 : 405-408.

58. Randriamanalina, M.H. 1996. Contribution à l'étude des relations sociales chez deux groupes de *Propithecus*. Mémoire de DEA d'Anthropologie. Option: Biologie Evolutive, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo
59. Randrianjafy, J.N. 1999. Rapport de mission sur les formations végétales d'Antrema.
60. Rantoanina, M. 1974. Etude Géologique et prospection au 1/100000 de la feuille Ambohimilanja Q49, Rapport de fin de mission 1972. Ministère de l'Economie et des Finances, Direction des Mines et de l'Energie, service géologique, Antananarivo. 19 p.
61. Rasolofonirina, 2001. Contribution à l'étude comparative du comportement chez *Eulemur rubriventer* et *Eulemur fulvus rufus* femelles pendant la lactation dans la forêt dense humide de Ranomafana. Mémoire de DEA. Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo.
62. Ratsimbazafy, H.J. 2002. On the brink of extinction and the process of recovery: Responses of black-and-white ruffed lemurs (*Varecia variegata variegata*) to disturbance in Manombo Forest, Madagascar. PhD Dissertation, State University of New York at Stony Brook, Stony Brook.
63. Razakavololona, A. 2006. Contribution au développement d'un site a potentialités ecotouristiques : cas deTsinjoarivo. Mémoire de fin d'Etude en vue de l'Obtention du diplôme de Certificat d'Aptitude Pédagogique de l'Ecole Normale (C A P E N). Ecole Normale Supérieure, filière Histoire et Géographie. Université de Madagascar.
64. Schaik, V.C. & Noordwijk, V.M. 1985. Interannual variability in fruit abundance and reproductive seasonality in Sumatran long tailed macaque (*Macaca fascicularis*). *Zoology London* 206 : 533-549
65. Schaller, G. B., Hu, J., Pan, W. & Zhn, J. 1985. *The Giant Pandas of Wolong*. The University of Chicago Press, Chicago.
66. Severin, F. 2004. *Chèche grenn bambou*.
67. Solognac, M., Periquet, G., Anxolabehere, D. & Petit, C. 1995. *Génétique et évolution : l'espèce, l'évolution moléculaire*. Hermann, Paris. pp. 367.
68. Sterling, E. I. & Ramarason, M. G. 1996. Rapid assessment of the primate fauna of the eastern slope of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar. In : Goodman, S. M., (ed). A floral and faunal inventory of the eastern slopes of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar: With reference to elevational variation. *Fieldiana: Zoology*, new series, 85 : 293-305.

69. Steyn, H. & Feistner, A.T.C. 1994. Development of a captive-bred infant Alaotran gentle lemur: *Hapalemur griseus alaotrensis*. *Dodo, The Jersey Wildlife Preservation Trusts* 30 : 47-57.
70. Strier, 2000. *Primate behavioral ecology*. Chestnut enterprise, Inc university of Wisconsin-madison. pp. 372.
71. Tan, C. L. 1999. Group composition; home range size, and diet of three sympatric bamboo lemur species (genus *Hapalemur*) in Ranomafana National Park, Madagascar. *International Journal of Primatology* 20: 547-566.
72. Tan, C. L. 2000. The behavior and ecology of three sympatric bamboo lemur species (genus *Hapalemur*) in Ranomafana National Park, Madagascar. Ph.D. dissertation, State University of New York at Stony Brook.
73. Tattersall, I. 1982. *The Primates of Madagascar*. Columbia University Press : New York.
74. Tattersall, I. 2006. The concept of cathemerality: history and definition. *Folia Primatology* 77 : 7-14.
75. Terranova, C.J. & Coffman, B.S. 1997. Body weights of wild and captive lemurs. *Zoo biology* 16(1) : 17-30.
76. Thimoléon, M. 1983. Identification et classification des différentes espèces et variétés d'igname cultivées à la Vallée de Jacmel. Mémoire de fin d'études.
77. Wright, P. C. 1986. Diet, ranging behaviour and activity pattern of the gentle lemur (*Hapalemur griseus*) in Madagascar. *American journal of Physical Anthropology* 69 : 282-283.
78. Wright, P.C. 1990. Patterns of paternal care in primates. *International Journal Primatology* 11 : 89-102.
79. Wright, P.C. 1992. Primate ecology, rainforest conservation, and economic development: Building a national park in Madagascar. *Evolution Anthropology* 1: 25-33.
80. Wright, P. C. 1999. Lemur traits and Madagascar ecology. *American Journal Physical Anthropology* 42 : 31-72.
81. Wright, P.C., Heckscher, K. & Dunham, A. 1998. Predation on rain forest prosimians in Ranomafana National Park, Madagascar. (abstract) *Folia Primatologica* 69 : 400-401.
82. Wright, P. C. & Randriamanantena, M. 1989. Behavioral ecology of three sympatric bamboo lemurs in Madagascar. *American Journal Physical Anthropology* 82 : 327.

Annexe I : Fiche d'enregistrements des données comportementales de *Hapalemur griseus griseus* dans la forêt de Tsinjoarivo de juillet à septembre 2011

Date :

Nom animal focal :

Site

Sexe :

Groupe :

Groupe nuage :

HD	HF	D	ACT	H	NV	DV	EC	PC	MD	TM	TA	TT	TC

HD : heure du début, **HF** : heure du fin, **D** : durée, **ACT** : activités, **H** : hauteur, **NV** : nom du voisin, **DV** : distance entre le voisin, **EC** : espèces des plantes consommées, **PC** : parties des plantes consommées, **MD** : méthode, **TS** : type de marquage, **TA** : type d'agressions, **TT** : type de toilettage, **TC** : type des cris

Annexe II : Liste des individus focaux

Forêt	Nom individu	Groupe	Sexe
Forêt fragmentée	Blue-Red	G1	Mâle
	AF1		Femelle
	AF2		Femelle
	Radio	G2	Femelle
AM	Mâle		
Forêt continue	Pink-Blue	G3	Mâle
	Tartan-Red		Femelle
	Radio		Femelle
	AM2	G4	Mâle
	Blue-Green		Mâle
	Purple-Silver		Femelle
AF3	Femelle		

Annexe III : Comparaison des différents types d'activités de *Hapalemur griseus griseus* entre FFRG et FCON dans la forêt de Tsinjoarivo- Ambatolampy, de juillet jusqu'en septembre 2011
Médiane (interquartile), *n* = nombre des échantillons

Activité	FFRG	FCON	<i>u</i>	<i>P</i>
<i>Toilettage</i>	2,77 (3,36) <i>n</i> = 34	3,44 (5,27) <i>n</i> = 38	597,5	0,584
<i>Agressivité</i>	1,28 (0,51) <i>n</i> = 5	1,19 (0) <i>n</i> = 1	2	0,77
<i>Vocalisation</i>	1,38 (0,48) <i>n</i> = 15	1,66 (0,95) <i>n</i> = 4	17	0,189
<i>Déplacement</i>	4,96 (5,32) <i>n</i> = 50	7,75 (6,62) <i>n</i> = 54	830,5	0,01
<i>Repos</i>	39,87 (27,37) <i>n</i> = 58	39,64 (22,94) <i>n</i> = 58	1679,5	0,989
<i>Marquage</i>	1,38 (0,21) <i>n</i> = 15	1,42 (0,47) <i>n</i> = 8	48	0,435
<i>Alimentation</i>	48,72 (17,39) <i>n</i> = 54	39,47 (23,09) <i>n</i> = 55	1042	0,007

Annexe IV: Comparaison des hauteurs fréquentées par *H. g. griseus* au cours de chaque activité entre FFRG et FCON dans la forêt de Tsinjoarivo-Ambatolampy, de juillet à septembre 2011

Médiane (interquartile), *n* = nombre des échantillons

Hauteur des activités	FFRG	FCON	<i>u</i>	<i>p</i>
<i>Alimentation</i>	6(3) <i>n</i> = 1878	8(5) <i>n</i> = 1334	775194	<0,001
<i>Déplacement</i>	4(4) <i>n</i> = 191	6(4) <i>n</i> = 277	16286,5	<0,001
<i>Repos</i>	6(3) <i>n</i> = 1681	7(7) <i>n</i> = 1378	775194	<0,001
<i>Social</i>	5(3) <i>n</i> = 138	8(7) <i>n</i> = 109	3479,5	<0,001

Annexe V : Corrélation entre abondance relative des plantes consommées par *H. g. griseus* et la fréquence d'alimentation dans FCON et la FFRG dans la forêt de Tsinjoarivo-Ambatolampy, de juillet à septembre 2011

Forêt fragmentée		Abondance relative
Fréquence d'alimentation	Coefficient de corrélation	0,591
	<i>p</i>	<0,048
	<i>n</i>	19

Corrélation est significative à $p < 0,05$

Forêt continue		Abondance relative
Fréquence d'alimentation	Coefficient de corrélation	0,645
	<i>p</i>	0,096
	<i>n</i>	26

Corrélation est significative à $p < 0,05$

Annexe VI : Listes des espèces des plantes consommées par les groupes vivant dans la forêt fragmentée

Plantes	Nom scientifique	Famille	Parties consommées	Abondance relative	Fréquence d'alimentation
Tsimbolovolo	<i>cf.Cephalostachyum perrieri</i>	Poaceae	YL ,T,B	697	16,6
Volotsangana	<i>cf.Arundaria sp</i>	Poaceae	YL ,T,B	291	10,8
Vahy fotsy	NI	Apocynaceae	T,YL	3	0,3
Vahy mainty	<i>Plectaneaia</i>	Apocynaceae	T,YL	7	0,2
Belohalika	<i>cf.Cephalostachyum viguieri</i>	Poaceae	YL ,T,B	398	17,8
Volosodina	<i>cf.Nastus borbonicus</i>	Poaceae	YL ,T,B	155	37,1
Famakilela	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	YL,ML	4	1,8
Tongoalahy	<i>Bakerella viguieri</i>	Loranthaceae	F	7	0,2
Fatsikahitra	<i>Canthium sp</i>	Rubiaceae	F	9	0,4
Rohindambo	<i>Smilax kraussiana</i>	Smilacaceae	YL ,T	40	0,9
Hanambolotsangana	NI	NI	YL	78	8,6
Matavikely	<i>Peperomia</i>	NI	F	3	0,04
Sofindraveva	NI	Polyporaceae	YL	3	0,5
Velatra	NI	NI	T ,YL	20	2,5
Nonoka	<i>Fucus rubra</i>	Moraceae	F	3	0,2
Mananasinkazo	NI	Orchidaceae	YL	49	1,01
Orkidé	NI	Orchidaceae	YL	32	0,0
Rotrafotsy	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	F	1	0,04
Fanala	<i>Clerodendrum</i>	Verbenaceae	F	8	0,04

B : bourgeon, **T** : jeune tige, **YL** : jeune feuille, **ML** : feuille mature, **F** : fruit
NI : espèces ou familles non identifiées

Annexe VII : Listes des espèces de plantes consommées par les groupes vivant dans la forêt continue

Plantes	Nom scientifique	Famille	Parties consommées	Abondance relative	Fréquence d'alimentation
Tsimbolovolo	<i>Cf.Cephalostachyum perrieri</i>	Poaceae	YL ,T,B	234	2,8
Volotsangana	<i>Cf.Arundaria sp</i>	Poaceae	YL ,T,B	434	18,8
Vahy fotsy	NI	Apocynaceae	T,YL	2	0
Vahy mainty	<i>Plectaneia</i>	Apocynaceae	T,YL	4	0,1
Belohalika	<i>Cf.Cephalostachyum viguieri</i>	Poaceae	YL ,T,B	337	25,7
Volosodina	<i>Cf.Nastus borbonicus</i>	Poaceae	YL ,T,B	208	26,9
Famakilela	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	YL,ML	25	1,2
Tongoalahy	<i>Bakerella clavata</i>	Loranthaceae	F	4	0
Fatsikahitra	<i>Canthium sp</i>	Rubiaceae	F	5	0,
Rohindambo	<i>Smilax kraussiana</i>	Smilacaceae	FYL ,FT	16	0,5
Hanambolotsangana	NI	NI	FYL	135	4,6
Matavikely	<i>Peperomia</i>	NI	FF	4	0,1
Sofindrameva	NI	Polyporaceae	FYL	9	1,02
Velatra	NI	NI	T ,YL	36	0
Nonoka	<i>Fucus rubra</i>	Moraceae	F	7	0,5
Mananasinkazo	NI	Orchidaceae	YL	54	2,34
Orkidé	NI	Orchidaceae	YL	69	0,7
Rotramena	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	F	22	8,6
Valotra	NI	NI	F	4	1,4
Vahy ravina	NI	Apocynaceae	YL	13	0,3
Robary	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	F	6	0,5
Fandatsahana	<i>Poecilostachys festucaceus</i>	Poaceae	YL	29	0,2
Tangovavy	NI	Malvaceae	F	4	0,05
Vahy sodina	NI	NI	T	7	0,6
Vahy Garana	NI	Apocynaceae	F	16	1,9
Vahy fo	NI	Apocynaceae	YL, FT	5	0,05

B : bourgeon, **T** : jeune tige, **YL** : jeune feuille, **ML** : feuille mature, **F** : fruit
NI : espèces ou familles non identifiées

Annexe VIII : Listes des vertébrés de TSINJOARIVO, MADAGASCAR

Nom anglais	Nom scientifique	Nom vernaculaire
MAMMALIA: PRIMATES		
Diademed Sifaka	<i>Propithecus diadema ssp.</i> - EN	Sadabe
Lesser Bamboo Lemur	<i>Haplemur griseus griseus</i> - VU	Kotraika
Brown Lemur	<i>Eulemur fulvus</i> – NT	Varika
Red-Bellied Lemur	<i>Eulemur rubriventer</i> - VU	Varika mena
Woolly Lemur	<i>Avahi laniger</i> – LC	Ramiona (Avahina)
Sportive Lemur	<i>Lepilemur mustelinus</i> – DD	Tsidika
Mouse Lemur	<i>Microcebus lehilahytsara</i> – LC	Tsilamodamoka
Crossley's Dwarf Lemur	<i>Cheirogaleus crossleyi</i> - DD	matavirambo
Sibree's Dwarf Lemur	<i>Cheirogaleus sibreei</i> - DD	matavirambo
Aye-aye	<i>Daubentonia madagascariensis</i> - NT	Hay-hay
Black and White Ruffed Lemur	<i>Prolemur simus</i>	?
MAMMALIA: INSECTIVORA		
Common Tenrec	<i>Tenrec ecaudatus</i> – LC	Trandraka
Shrew Tenrecs:	<i>Microgale cowani</i> – LC	
	<i>Microgale dobsoni</i> – LC	
	<i>Microgale fotsifotsy</i> – LC	
	<i>Microgale gracilis</i> – LC	
	<i>Microgale gymnorhyncha</i> – LC	
	<i>Microgale longicaudata</i> – LC	
	<i>Microgale major 1</i> – LC	
	<i>Microgale parvula</i> – LC	
	<i>Microgale pusilla</i> – LC	
	<i>Microgale soricoides</i> – LC	
	<i>Microgale taiva</i> – LC	
	<i>Microgale thomasi</i> – LC	
Lowland Streaked Tenrec	<i>Hemicentetes semispinosus</i> – LC	Sora
Highland Streaked Tenrec	<i>Hemicentetes nigriceps</i> – LC	Sora
Greater Hedgehog Tenrec	<i>Setifer setosus</i> – LC	
Rice Tenrec	<i>Oryzorictes hova</i> – LC	
Musk Shrew	<i>Suncus murinus</i> – LC	
MAMMALIA: RODENTIA		
Tuft-tailed Rats:	<i>Eliurus grandidieri</i> – LC	
	<i>Eliurus majori</i> – LC	
	<i>Eliurus minor</i> – LC	
Voalavoanala	<i>Gymnuromys roberti</i> – LC	
Eastern Red Forest Rat	<i>Nesomys rufus</i> – LC	
* Mouse	<i>Mus musculus</i> – LC	
* Rat	<i>Rattus rattus</i> - LC	Voalavo

MAMMALIA: CARNIVORA		
Fossa	<i>Cryptoprocta ferox</i> – VU	Fossa
Fanaloka	<i>Fossa fossana</i> – NT	Halaza
Ring-tailed Mongoose	<i>Galidia elegans</i> – LC	Vontsira
* Small Indian Civet	<i>Viverricula indica</i> – LC	Jaboady
Broad-striped Mongoose	<i>Galidictis fasciata</i> – NT	
* Wildcat	<i>Felis silvestris</i> - LC	
MAMMALIA: CHIROPTERA		
Bat	<i>Various</i>	Ramanavy
OISEAUX		
Frances's Sparrowhawk	<i>Accipiter francesiae</i> – LC	Firasa
Henst's Goshawk	<i>Accipiter henstii</i> – NT	Fanindry
Madagascar Sparrowhawk	<i>Accipiter madagascariensis</i> – NT	
* Common Mynah	<i>Acridotheres tristis</i> – LC	Marotaina
Common Squacco Heron	<i>Ardeola ralloides</i> – LC	
Madagascar Kingfisher	<i>Alcedo vintsioides</i> – LC	Vintsirano
Madagascar Blue Pigeon	<i>Alectroenas madagascariensis</i> - LC	Fonaingo
Red-Billed Teal	<i>Anas erythrorhynca</i> – LC	
Alpine Swift	<i>Apus melba</i> – LC	Vorotrombolahy
African Marsh Owl	<i>Asio capensis</i> – LC	Tararaka
White-headed Vanga	<i>Artamella viridis</i> – LC	Vanga fotsiloha
Madagascar Long-eared Owl	<i>Asio madagascariensis</i> - LC	Vorondoloala
Rufous-headed Ground Roller	<i>Atelornis crossleyi</i> – NT	Tsakodambo
Pitta-like Ground Roller	<i>Atelornis pittoides</i> – LC	Tsakoka
Grey-crowned Greenbul	<i>Bernieria cinereiceps</i> – LC	
Long-billed Greenbul	<i>Bernieria madagascariensis</i> – LC	Droadroaka
Yellow-browed Oxylabes	<i>Bernieria (Crossleyia) xanthrophrys</i> – NT	
Spectacled Greenbul	<i>Bernieria zosterops</i> – LC	
Short-legged Ground Roller	<i>Brachypteracias leptosomus</i> – VU	Vorotoatra
Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i> – LC	
Madagascar Buzzard	<i>Buteo brachypteras</i> – LC	Hindry / Mitomany tailatsaka
Green-backed (Striated) Heron	<i>Butorides striata</i> – LC	
Red-tailed Vanga	<i>Calicalicus madagascariensis</i> – LC	Atodikarasoka
Madagascar Wood Rail	<i>Canirallus kiolooides</i> – LC	Pangalatrovy
Nightjar	<i>Caprimulgus madagascariensis</i> LC	Matoriandro
Great Egret	<i>Casmerodius albus</i> – LC	Vanofotsy
Madagascar Coucal	<i>Centropus toulou</i> – LC	Toloho
Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i> – LC	
Madagascar Cisticola	<i>Cisticola cherina</i> – LC	Tsitsina

Madagascar Magpie Robin	<i>Copsychus albospecularis</i> – LC	Fitatrala
Cuckoo Shrike	<i>Coracina cinerea</i> – LC	Angavo
Lesser Vaza Parrot	<i>Coracopsis nigra</i> – LC	Boloky
Greater Vaza Parrot	<i>Coracopsis vasa</i> – LC	Boloky
Common Quail	<i>Coturnix coturnix</i> – LC	Papelika
Blue Coua	<i>Coua caerulea</i> – LC	Taitso
Red-Fronted Coua	<i>Coua reynaudii</i> – LC	Fandikalalana
Cryptic Warbler	<i>Cryptosylvicola randrianasoloi</i> – LC	
Madagascar Lesser Cuckoo	<i>Cuculus rochii</i> – LC	Kakafotra
Blue Vanga	<i>Cyanolanius madagascariensis</i> - LC	Vanga manga
Crested Drongo	<i>Dicrurus forficatus</i> – LC	Railovy
Brown Emutail	<i>Dromaeocercus brunneus</i> – LC	Fanarianty
White Throated Rail	<i>Dryolimnas cuvieri</i> – LC	Tsikoza
Broad-billed Roller	<i>Eurystomus glaucurus</i> – LC	Seresera
Madagascar Kestrel	<i>Falco newtoni</i> – LC	Hitsikitsike
Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i> – LC	Voromahery
Madagascar Fody	<i>Foudia madagascariensis</i> – LC	Fody
Forest Fody	<i>Foudia omissa</i> – LC	Fodiala
Nuthatch Vanga	<i>Hypositta corallirostris</i> – LC	
Madagascar Bulbul	<i>Hypsipetes madagascariensis</i> – LC	Tsikerovana
Chabert's Vanga	<i>Leptopterus chabert</i> – LC	Pasasatra
Cuckoo Roller	<i>Leptosomus discolor</i> – LC	Vorondreo
Madagascar Mannikin / Munia	<i>Lonchura nana</i> - LC	Tsikirite
Madagascar Crested Ibis	<i>Lophotibis cristata</i> - NT	Akohonala
Madagascar Partridge	<i>Margaroperdix madagascariensis</i> – LC	Tsipoy
Yellow-billed Kite	<i>Milvus aegyptius</i> (?migrans) - LC	Papango
Madagascar Lark	<i>Mirafra hova</i> – LC	Soriotora
Forest Rock Thrush	<i>Monticola sharpei</i> – LC	Atodiana
Madagascar Wagtail	<i>Motacilla flaviventris</i> – LC	Triotrio
Crossley's Babbler	<i>Mystacornis crossleyi</i> – LC	
Madagascar Green Sunbird	<i>Nectarinia notata</i> – LC	Souimanga
Souimanga Sunbird	<i>Nectarinia (Cinnyris) souimanga</i> - LC	Souimanga
Common Sunbird Asity	<i>Neodrepanis coruscans</i> – LC	Asity
Yellow-bellied Sunbird Asity	<i>Neodrepanis hypoxantha</i> – VU	Asity
Stripe-throated Jery	<i>Neomixis striatigula</i> – LC	
Common Jery	<i>Neomixis tenella</i> – LC	
Green Jery	<i>Neomixis viridis</i> – LC	
Madagascar Brush Warbler	<i>Nesillas typica</i> - LC	Poretaka
Madagascar Turtle Dove	<i>Nesoenas (Streptopelia) picturata</i> - LC	Domohina
Dark Newtonia	<i>Newtonia amphichroa</i> - LC	Tretreka/Jijy bemaso
Common Newtonia	<i>Newtonia bruneicauda</i> – LC	Tretreka/Jijy bemaso
Helmeted Guineafowl	<i>Numida meleagris</i> – LC	Akanga
Madagascar Scops Owl	<i>Otus rutilus</i> - LC	Torotoroka
White-throated Oxylabes	<i>Oxylabes madagascariensis</i> – LC	Talapitany
Mascarene Martin	<i>Phedina borbonica</i> – LC	

Velvet Asity	<i>Philepitta castanea</i> – LC	Asitilahy
Nelicourvi Weaver	<i>Ploceus nelicourvi</i> - LC	Fodisaina
Madagascar Harrier Hawk	<i>Polyboroides radiatus</i> – LC	Fihiaka
Ward's Flycatcher	<i>Pseudobias wardi</i> – LC	
Rand's Warbler	<i>Randia pseudozosterops</i> – LC	
Madagascar Flufftail	<i>Sarothrura insularis</i> – LC	Pangalatrovy
	<i>Saxicola torquata</i> – LC	Fitadronga
Rufous Vanga	<i>Schetba rufa</i> – LC	
Hammerkop	<i>Scopus umbretta</i> – LC	Takatra
	<i>Terpsiphone mutata</i> – LC	Siketry
Madagascar Button-Quail	<i>Turnix nigricollis</i> – LC	Kibobo
	<i>Tylas eduardi</i> – LC	Mokazavona
Barn Owl	<i>Tyto alba</i> – LC	Vorondolo
Madagascar Red Owl	<i>Tyto soumagnei</i> – VU	
Hook-billed Vanga	<i>Vanga curvirostris</i> – LC	Vangasoratra
Pollen's Vanga	<i>Xenopirostris pollen</i> – NT	Vanga maintiloha
Madagascar White-eye	<i>Zosterops maderaspatanus</i> – LC	Fotsy maso
Madagascar Spine-tailed Swift	<i>Zoonavena grandidieri</i> - LC	Vorotrombolahy/Sidisi dina/Sididambato

Compilé par Dr M. Irwin, 2011 (WWW.Sadabe.org/irwin/index.html)

SOURCES:

Irwin & Raharison research ; Blanco research (Irwin et al. 2000; unpub.data)

Rakotondraparany expedition (Rakotondraparany, 1997)

Goodman expedition (Goodman & Schütz 1999 ; Goodman et al. 2000)

Carnivore Surveys (Dollar, 2002 ; B. Gerber, 2009)

LC : Préoccupation mineure ;

DD : Donnée insuffisante ;

NT : Quasi menacé ;

VU : Vulnérable ;

CR : En danger critique d'extinction ;

EN : En danger.

Annexe IX : Listes des espèces de plantes répertoriées à TSINJOARIVO, MADAGASCAR

Nom local à Tsinjoarivo	Famille	Nom scientifique
Ahimena	Urticaceae	
Alakamisihazoz	Rutaceae	
Ambavy		
Ambora	Monimiaceae	
Amboralahy	Monimiaceae	
Maimbovitsika	Pittosporaceae	<i>Pittosporum verticillatum</i>
Ampaly	Moraceae	<i>Ficus</i>
Ampodimantsina		
Ampodisosona	Rutaceae	
Anamamibe	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca</i>
Andraregina	Celtidaceae/Ulmaceae? Trema	
Angavodiana	Ericaceae	<i>Agauria</i>
Anivona	Arecaceae	<i>Ravenea</i>
Anjavidy	Ericaceae	<i>Philippia</i>
Apana	Moraceae	
Apanga	Pteridophyta	
Apanga fihogo	Pteridophyta	
Apanga mangataho	Pteridophyta	
Apanganamalona	Pteridophyta	<i>Cyathea</i>
Apanga rano	Pteridophyta	
Apangavy Rangotra	Pteridophyta	
Atoditany I	Balanophoraceae	<i>Langsdorffia cf. malagasia</i>
Atoditany II	Cytinaceae	<i>Cytinus</i>
Avoha	Moraceae	<i>Ficus</i>
Babona	Apocynaceae	<i>Mascarenhasia arborescens</i>
Bararatalahy	Rubiaceae ?	<i>Gaertnera</i>
Bekaraoka		
Benjy	Balsaminaceae	<i>Impatiens sp.</i>
"Chinese Lantern"	Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i>
Dendemilahy	Loganiaceae	<i>Anthocleista</i>
Dendemy Vavy	Loganiaceae	<i>Anthocleista</i>
Dingadingambavy	Asteraceae	<i>Psiadia altissima</i>
Dingadingandahy		
Disohasaka	Bignonaceae	
Fafarona	Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i>
Famakilela	Moraceae	<i>Ficus</i>
Famamo	Fabaceae	<i>Mundulea cf. viridis</i>
Famatsilakana		
Famotay	Melastomataceae	
Fanala	Verbenaceae	<i>Clerodendrum</i>
Fanalasimba		
Fandramanana	Aphloiaceae	<i>Aphloia theiformis</i>
Fanjavala	Sapindaceae	
Fanorafa		
Faritraty	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>
Fatora	Rubiaceae	<i>Mussaenda cf. erectiloba</i>

Fatsikahitra	Rubiaceae	<i>Canthium</i>
Fatsikala	Pittosporaceae	
Fatsy	Apocynaceae ?	<i>Petchia</i>
Felatanatsifoana	Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>
Fiatsinakoho	Verbenaceae	<i>Clerodendrum micans</i>
Fiatsinakoho 2		
Fotsiakara ?		
Hafibalo	Malvaceae	<i>Dombeya</i>
Hafidrano	Malvaceae	
Hafitsokina	Malvaceae	
Hafitra mavokely	Malvaceae	<i>Dombeya</i>
Hafitra tango	Malvaceae	
Hafitra tangolahy	Malvaceae	
Hafitra tangovavy	Malvaceae	
Hafotra	Malvaceae	
Hararetra	Fabaceae	<i>Mundulea cf. laxiflora</i>
Harina	Euphorbiaceae	<i>Bridelia</i>
Hasina	Convallariaceae	<i>Dracaena sp.</i>
Hazomafaika	Icacinaceae	<i>Cassinopsis</i>
Hazomainty	Ebenaceae	<i>Diospyros</i>
Hazombahy		
Hazombato		
Hazombehivavy	Asteraceae ?	<i>Vernonia</i>
Hazomby	Sapindaceae	
Hazomiavona	Viscaceae	<i>Viscum</i>
Hazomiavona SL	Viscaceae	<i>Viscum</i>
Hazondrano	Aquifoliaceae	<i>Ilex mitix</i>
Hazotoho ?	Rubiaceae	
Hetatra	Podocarpaceae	<i>Podocarpus madagascariensis</i>
Hohaninacity	Rubiaceae	<i>Psychotria</i>
Kalafambakaka	Myrsinaceae	<i>Oncostemum acuminatum</i>
Kalafana	Myrsinaceae	<i>Oncostemum</i>
Kalamasimbarika BL	Melastomataceae	<i>Medinilla humblotii</i>
Kalamasimbarika SL	Melastomataceae	<i>Medinilla parvifolia</i>
Kandafotsy	Asteraceae Vernonia?	<i>Garnieriana/trinervis</i>
Karambitona	Euphorbiaceae ?	<i>Orfilea</i>
Kimba (tenany)	Clusiaceae	<i>Symphonia sp. 1</i>
Kimba ditinina	Clusiaceae	<i>Symphonia microphylla</i>
Kimbaletaka	Clusiaceae ?	<i>Mammea/Garcinia</i>
Kiripika Kiripika		
Kitonda	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>
Kivozo ?	Moraceae	<i>Ficus</i>
Kivozonala ?		
Lakalaka	Myricaceae	<i>Myrica</i>
Lalona	Cunoniaceae	<i>Weinmannia rutenbergii</i>
Lambinana	Loganiaceae	<i>Nuxia</i>
Lambinanala	Loganiaceae	<i>Nuxia</i>
Lanary	Euphorbiaceae ?	<i>Uapaca</i>
Lanary elatrangidina	Sapindaceae	<i>Beguea apetala</i>

Lanary tenany	Sapindaceae	<i>Tina striata</i>
Lanary mainty	Sapindaceae	<i>Plagioscyphus louvelii</i>
Longotra	Lauraceae	<i>Aspidostemon humbertianum</i>
Mahanoro	Moraceae	<i>Stebulus</i>
Maintipototra		
Maintsoririnina		
Maka	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>
Malambovony	Erythroxylaceae	
Malambovony SL	Erythroxylaceae	
Malanimanta	Icacinaceae	<i>Apodytes cf. thouvenotii?</i>
Malonify		
Manalo	Loranthaceae	<i>Bakerella clavata (?)</i>
Manalo II	Araliaceae	<i>Schefflera monophylla</i>
Mandravasaroetra	Canellaceae	<i>Cinnamosma</i>
Mandravasaroetra	Icacinaceae	<i>Leptaulus</i>
Maniny	Araliaceae	<i>Polyscias sp. 3</i>
Manitrapatsaka		
Matavikely	Peperomia	
Menahihy y		
Menavony	Crassulaceae	<i>Kalanchoe prolifera/pinnata</i>
Mendahy	Asteraceae	<i>Brachylaena merana</i>
Mokaranana	Euphorbiaceae	<i>Macaranga ankafinensis</i>
Mokaranana BL	Euphorbiaceae	<i>Macaranga sp. 2</i>
Mongina	Euphorbiaceae	<i>Croton mongue</i>
Mosa	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>
Nato		
Nonoka	Moraceae	
Odimamo		
Orchid	Orchidaceae	
Rahiaka Famelona	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum boivinianum</i>
Ramanjavona		
Rambiazina	Asteraceae	<i>Helichrysum bracteiferum</i>
Ramiavona		
Ramiavotoloho		
Ramilevina	Asteraceae	
Ramy	Burseraceae	<i>Canarium madagascariense</i>
Ramy 2		
Ranjo	Convallariaceae	<i>Dracaena</i>
Ravimbomanganala		
Ravinaingitra		
Ravinsakay		
Rebosa	Rutaceae	<i>Melicope sp.</i>
Robary	Myrtaceae	<i>Syzygium sp. 5</i>
Roifotsy	Rosaceae	<i>Rubus apetalus</i>
Rohindambo	Smilacaceae	<i>Smilax kraussiana</i>
Rojabo	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>
Rotra	Myrtaceae	
Rotra fotsy	Myrtaceae	<i>Syzygium sp. 4</i>
Rotra mena BL	Myrtaceae	<i>Syzygium sp. 1</i>

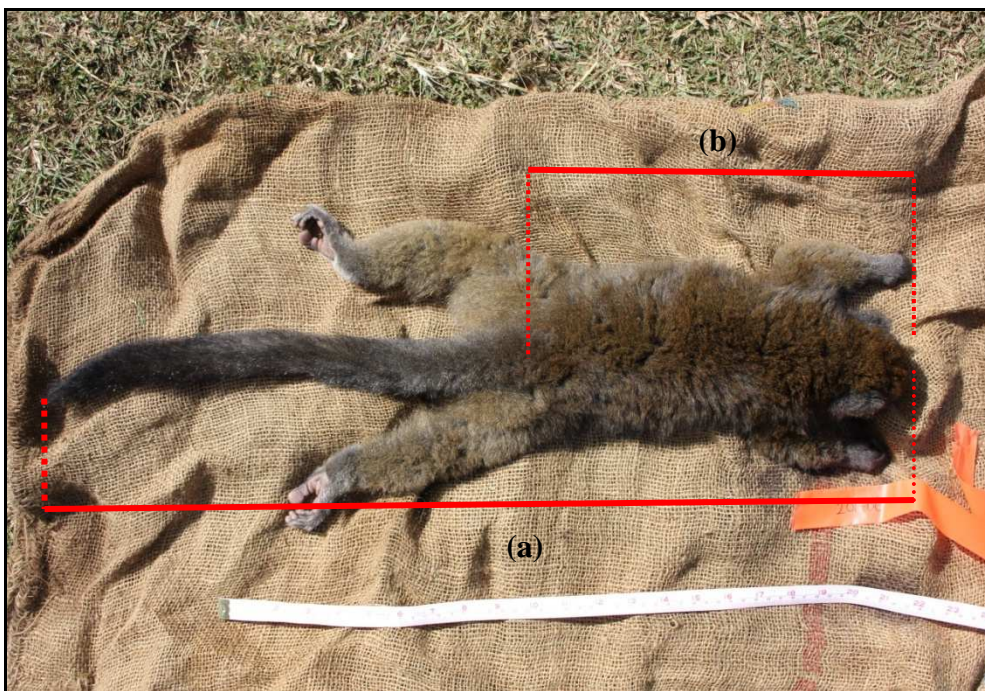
Rotra mena SL	Myrtaceae	<i>Syzygium sp. 2</i>
Rotra somikanakana	Myrtaceae	<i>Syzygium sp. 3</i>
Sahanala Tsingotrodrano	Melastomataceae	
Sakaiala	Apocynaceae	
Sakaihazo	Sapindaceae	<i>Allophylus pinnatus</i>
Sana	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus sp.</i>
Sana hazomboangory	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus sp.</i>
Sana lavaravina	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus sp.</i>
Sana mavoravina	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus sp.</i>
Sandramy	Anacardiaceae	
Sandramy fotsy	Anacardiaceae	
Sandramy maintso	Anacardiaceae	
Saonjo	Araceae?	<i>Colocasia antiquorum</i>
Sanira		
Sarivanana		
Sary	Meliaceae	<i>Astrotrichilia elliotii</i>
Seva	Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>
Sevalahy	Loganiaceae	<i>Buddleja madagascariensis</i>
Silaitra	Oleaceae	<i>Noronhia</i>
Silaitra 2	Meliaceae	<i>Turraea sp.</i>
Silaitrafotsy		
Silimainty	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>
Sily	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>
Somalondona	Cucurbitaceae	<i>Zehneria perrieri</i>
Taimboalavo BL	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>
Taimboalavo SL	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>
Takaloparihy	Myrsinaceae	<i>Embelia concinna</i>
Takaloparihy	Myrsinaceae	
Tambonetra BL	Monimiaceae	
Tamenapoza		
Taratana		
Tariditra		
Taviavola		
Tavilona		
Tavolo	Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>
Tavolo maladia	Lauraceae	<i>Cryptocarya pervillei or impressa</i>
Tavolo manavodrevo	Lauraceae	
Tavolomanitra	Lauraceae	
Tavolopina	Lauraceae	
Teza Mananitra	Asteraceae	<i>Brachylaena ramiflora</i>
Tolapoitra		
Tongely	Rubiaceae	<i>Psychotria</i>
Tongoalahy	Loranthaceae	<i>Bakerella clavata</i>
Tongoalahy fotsy	Loranthaceae	<i>Bakerella viguieri</i>
Tongobivy	Meliaceae	<i>Malleastrum</i>
Tsilaky	Cactaceae ?	<i>Rhipsalis</i>
Tsiloposa	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>
Tsimipaka		

Tsindriambelo		
Tsiramiramy	Anacardiaceae	<i>cf. Micronychia</i>
Tsirika	Arecaceae	
Tsisitra	Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>
Tsovalandrano		
Vahikandafotsy LI		
Vahimaimbo		
Vahimainty	Apocynaceae ?	<i>Plectaneia</i>
Vahimbalanirana		
Vahingarana		
Vahipika		
Vahiramy		
Vahitafoaka		
Vahitafoaka	Rhamnaceae	<i>Gouania cf. mauritiana</i>
Vahitamboro		
Vahinondry		
Vahivodiomby	Celastraceae	<i>Salacia madagascariensis</i>
Vahivoraka		
Vahy helotra		
Vakoambato	Pandanaceae	<i>Pandanus sp.</i>
Vakoana	Pandanaceae	<i>Pandanus sp.</i>
Vakoandambo	Pandanaceae	<i>Pandanus sp.</i>
Valotra		
Vanana	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>
Vandrika	Lauraceae	
Varongy fotsy	Lauraceae	<i>Ocotea sp. 2</i>
Varongy mavo	Lauraceae	<i>Ocotea sp. 3</i>
Varongy ravimanga	Lauraceae	<i>Ocotea sp. 4</i>
Varongy ravinovy	Lauraceae	<i>Ocotea sp. 1</i>
Vatsilambato	Araliaceae	<i>Schefflera</i>
Vatsilana nify	Araliaceae	<i>Schefflera staufferiana</i>
Vatsilana ravimboanjo	Araliaceae	<i>Polyscias sp. 1</i>
Vatsilana ravimboanjobory	Araliaceae	<i>Polyscias sp. 2</i>
Vatsilana tenany	Araliaceae	
Vavaporetaka		
Velivato	Apocynaceae	<i>Carissa</i>
Vitanona	Clusiaceae	
Voalobokala	Solanaceae ?	<i>Solanum</i>
Voamaintilany	Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i>
Voamalambotaho	Clusiaceae ?	<i>Rheedia / Garcinia</i>
Voamalambotaholahy	Clusiaceae	<i>Garcinia sp.</i>
Voamangalela		
Voamboana	Fabaceae	<i>Dalbergia monticola</i>
Voanananala	Rubiaceae ?	<i>Chassalia</i>
Voara	Moraceae	<i>Ficus tiliifolia</i>
Voarafy	Maesaceae	<i>Maesa lanceolata</i>
Voarapoitra	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>

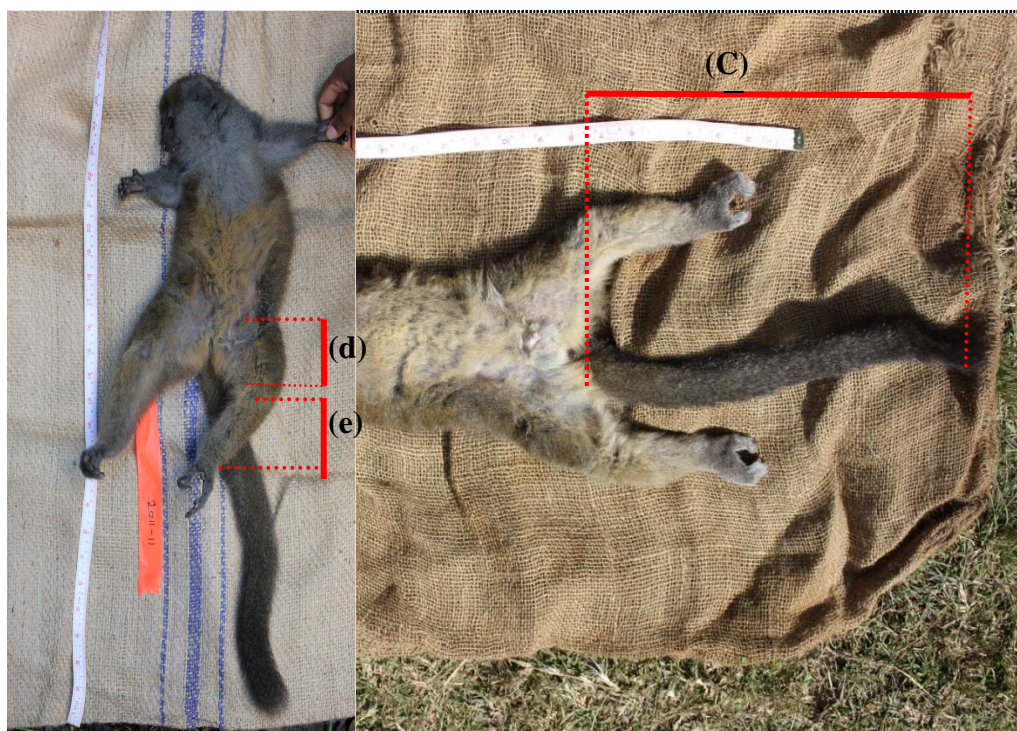
Voatsitianjaza	Clusiaceae	<i>Mammea</i>
Volombava		
Volomborona	Fabaceae	<i>Albizia gummifera</i>
Volotsangana	Poaceae	<i>Arundaria</i>
Zahana	Bignonaceae	<i>Phyllarthron</i>
Not yet seen	Sapindaceae	

Auteurs: Mitchell Irwin, Jean-Luc Raharison, Paul Rasabo, Harison Rakotoarimanana, Edmond Razanadrakoto, Gilbert Ranaivoson, Justin Rakotofanala, Charles Randrianarimanana.

Annexe X : Mensuration de *Hapalemur griseus griseus* à Tsinjoarivo



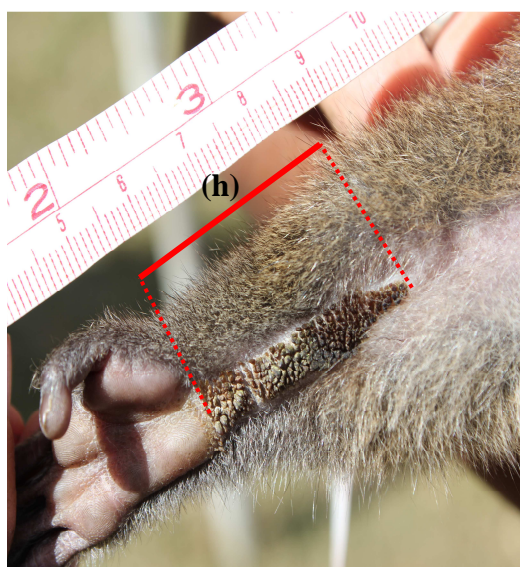
(a) : Longueur totale du tête-queue
 (b) : Longueur totale du tête-corps



(c) : Longueur de la queue
 (d) : Longueur de la cuisse
 (e) : Longueur de la jambe



(f) : Longueur de l'avant-bras
(g) : Longueur du bras



(h) : Longueur de l'organe de marquage antébranchial
(i) : Longueur de l'organe de marquage branchial

Annexe XI : Les différentes manières d'utiliser les bambous dans la forêt de TSINJOARIVO



Bambous utilisés comme toiture
Source : V. Holiarimino, Tsinjoarivo 2011



Bambous utilisés comme mur des maisons
Source : V. Holiarimino, Tsinjoarivo 2011



Bambous utilisés comme planche de table
Source : V. Holiarimino, Tsinjoarivo 2011

Annexe XII : Listes des espèces des lémuriens répertoriés dans la forêt de TSINJOARIVO



Eulemur fulvus
www.sadabe.org/Irwin/index.html



Eulemur rubriventer
www.sadabe.org/Irwin/index.html



Lepilemur mustelinus
www.sadabe.org/Irwin/index.html



Prolemur simus
www.sadabe.org/Irwin/index.html



Haplemur griseus griseus
 Source: V. Holiarimino, Tsinjoarivo 2011



Microcebus rufus
www.sadabe.org/Irwin/index.html



Cheirogaleus sibreei
[www.sadabe.org/Ir in/index.html](http://www.sadabe.org/Irwin/index.html)



Cheirogaleus crossleyi
[Www.sadabe.org/irwin/index.html](http://www.sadabe.org/irwin/index.html)



Avahi laniger
[Www.sadabe.org/irwin/index.html](http://www.sadabe.org/irwin/index.html)



Propithecus diadema
www.sadabe.org/Irwin/index.html

Annexe XIII : Plaque montrant les lémuriens de TSINJOARIVO

Ny Varika Eto Tsinjoarivo, Madagasikara

Kotraka Haplorhina griseus



Mirafika tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Kotraka. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Kotraka. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Kotraka. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Kotraka.

Sadobe Propithecus didemi



Ny varika tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Sadobe. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Sadobe. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Sadobe.

Hay-hay Daubentonia madagascariensis



Dinika ny maima ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Hay-hay. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Hay-hay. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Hay-hay.

Varika mena Eulemur rubriventer



Ny varika tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Varika mena. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Varika mena. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Varika mena.

Ramona Avahi laniger



Mirafika tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Ramona. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Ramona. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Ramona.

Matevrambo Chirogaleus major



Mirafika tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Matevrambo. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Matevrambo. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Matevrambo.

Varika Eulemur fulvus fulvus



Ny varika tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Varika. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Varika. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Varika.

Tsidika Lepilemur microdon



Ny varika tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Tsidika. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Tsidika. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Tsidika.

Tsilandamoka Microcebus rufus



Ny varika tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Tsilandamoka. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Tsilandamoka. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Tsilandamoka.

Ny Olona sy ny Ahi



Ny olona sy ny ahi tsara-daina ny tsiran-janany ary hankasa vankana ny hafa-ny ny Olona sy ny Ahi. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Olona sy ny Ahi. Maima an'ny tsara-ny ary hankasa ny Olona sy ny Ahi.

**Miaro ny Varika,
Tia ny Tanindrazana!**



Source : www.sadabe.org/Irwin/index.html

TITRE : Etude comparative des activités de *Hapalemur griseus griseus* entre forêt fragmentée et forêt continue de Tsinjoarivo-Ambatolampy.

RESUME

Cette étude concerne les activités de *Hapalemur griseus griseus* dans la forêt humide de Tsinjoarivo (19° 41'S, 47° 48'E). Quatre groupes de tailles différentes, composés de deux à huit individus, ont été suivis entre juillet et fin septembre 2011. Cette étude vise à comparer le rythme d'activités dans la forêt continue et fragmentée en se concentrant en particulier sur le régime alimentaire et les activités. Pendant cette période les données relatives aux activités ont été enregistrées par la méthode de suivi d'un individu focal ou « focal animal sampling ». Les résultats indiquent que le temps dépensé à l'alimentation et au déplacement diffèrent statistiquement entre les groupes dans la forêt continue et fragmentée. Particulièrement, les groupes vivant dans les forêts fragmentées adoptent des stratégies de survie pour faire face à la forte dégradation en dépensant ainsi plus de temps à la recherche de nourriture que ceux de forêts continues. La nourriture au cours de la durée de l'étude est principalement constituée de quatre espèces des bambous et d'autres plantes où les jeunes feuilles, les fruits et les bourgeons sont les parties les plus consommées. La composition du régime alimentaire paraît dépendre de la disponibilité des ressources existantes et de la saison.

Mots clés : Tsinjoarivo, bambou, fragmentation, régime alimentaire, *Hapalemur griseus griseus*.

SUMMARY

This study describes the *Hapalemur griseus griseus* activities in the rain forest of Tsinjoarivo (19° 41'S, 47° 48'E). Four groups of different sizes, composed of two to eight individuals were followed between July to the end of September 2011. This study aims is comparing of the rate in activity in the continuous and fragmented forest, focusing particularly on diet composition and feeding activity. During this period the activity budget was recorded by the "focal animal sampling" method. The results indicate that the time spent feeding and moving are statistically different between groups in continuous and fragmented forest. Particularly, the groups living in fragmented forests adopt survival strategies to cope with the sharp deterioration in spending more time foraging than continuous forest. The food during the study consists mainly of four species of bamboo and other plants where the young leaves, fruits and buds are the most consumed parts. The composition of the diet appears to depend on the availability of existing resources and the season.

Keywords: Tsinjoarivo, bamboo, fragmentation, diet, *Hapalemur griseus griseus*.

Encadreur :

Monsieur ANDRIANARIMISA Aristide,

Professeur

Département de Biologie Animale,

Faculté des Sciences, Université

d'Antananarivo

Impétrante :

Nom et Prénom : HOLIARIMINO Vololonoro,

Etudiante en DEA

Adresse : VS 52 VAA Avaratr'Ankatso

Tél : 033 18 376 04 et 034 73 423 46

E-mail : oliarimino@yahoo.fr

vholarimino@yahoo.fr