

Chapitre 6. Les lémuriens des forêts sèches malgaches

José M. Ralison

Vahatra, BP 3972, Antananarivo 101, Madagascar et Département de Biologie Animale, Université d'Antananarivo, BP 906, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail : jo_ralison@yahoo.fr

Résumé

Pendant les saisons humides de 2004 à 2007, des inventaires rapides sur les lémuriens ont été menés dans 19 endroits différents de la forêt sèche du versant occidental de Madagascar. La méthode de transect a été utilisée pour l'estimation de la densité et la méthode de capture-relâche a été adoptée pour l'identification des espèces de lémuriens de petite taille. Une évaluation de l'état de la forêt et des menaces de la population de lémuriens de chaque site a été entreprise. Au total, 25 espèces de lémuriens ont été inventoriées dont 6 diurnes (*Propithecus coquereli*, *P. deckenii*, *P. verreauxi*, *Eulemur fulvus*, *Lemur catta* et *Hapalemur occidentalis*), 3 espèces cathémérales (*Eulemur rufus*, *E. mongoz* et *E. macaco flavifrons*) et 16 nocturnes (*Avahi occidentalis*, *Lepilemur* sp., *L. sahamalazensis*, *L. ruficaudatus*, *L. edwardsi*, *L. petteri*, *Phaner pallescens*, *Cheirogaleus medius*, *Mirza zaza*, *M. coquereli*, *Microcebus ravelobensis*, *M. myoxinus*, *M. murinus*, *M. griseorufus*, *M. berthae* et *Daubentonia madagascariensis*).

La diversité spécifique est élevée dans les sites ayant un statut de protection légale tels que les Parcs Nationaux d'Ankarafantsika et de Kirindy Mite ainsi que la station forestière de Kirindy (CFPF). Pour l'ensemble des sites, les densités de lémuriens sont affectées par les variations longitudinale ($r_s = 0,211$, $P = 0,01$) et latitudinale ($r_s = -0,171$, $P = 0,04$). La perte de l'habitat naturel provenant des pressions anthropiques constitue des problèmes majeurs pour la viabilité de certaines espèces de lémuriens dans des vestiges forestiers. Etant donné l'absence d'une protection légale des sites à haut risque de disparaître, la considération de leur intégration dans le système des aires protégées devrait être primordiale.

Abstract

Rapid inventories of the lemur community at 19 different sites in the dry forests of western Madagascar

were conducted during the rainy seasons of 2004 to 2007. The transect method was used for measuring lemur densities and live trapping for the capture and identification of small nocturnal species. At each site aspects of forest structure and local threats to lemur populations were qualitatively and quantitatively measured. Twenty-five lemur species were found, including six diurnal lemurs (*Propithecus coquereli*, *P. deckenii*, *P. verreauxi*, *Eulemur fulvus*, *Lemur catta*, and *Hapalemur occidentalis*), three cathemeral species (*Eulemur rufus*, *E. mongoz*, and *E. macaco flavifrons*), and 16 nocturnal lemur species (*Avahi occidentalis*, *Lepilemur* sp., *L. sahamalazensis*, *L. ruficaudatus*, *L. edwardsi*, *L. petteri*, *Phaner pallescens*, *Cheirogaleus medius*, *Mirza zaza*, *M. coquereli*, *Microcebus ravelobensis*, *M. myoxinus*, *M. murinus*, *M. griseorufus*, *M. berthae*, and *Daubentonia madagascariensis*).

Specific diversity is the highest at sites with legal protection, such as the Parc National d'Ankarafantsika and Parc National de Kirindy Mite, as well as the forest concession of Kirindy (CFPF). For all sites, lemur densities are affected by longitudinal ($r_s = 0.211$, $P = 0.01$) and latitudinal ($r_s = -0.171$, $P = 0.04$) variation. Anthropogenic pressures contribute extensively to the reduction of local lemur densities. The loss of natural habitat due to human pressures constitutes a major problem for the viability of some species in remaining forest fragments. The integration of sites into the protected areas program with heavy human pressures and that risk to disappear in the near future should be considered primordial.

Introduction

Connue par sa richesse en biodiversité et son niveau de dégradation élevé, Madagascar constitue l'une des priorités mondiales pour la protection de la nature. Un déclin de 40 % de la couverture forestière a été observé entre 1950 et 2000 (Harper *et al.*, 2007). La forêt naturelle malgache et ses espèces autochtones sont incontestablement menacées par les pressions humaines.

Malgré la concentration des efforts de protection des forêts denses humides (Ganzhorn *et al.*, 2001) en raison de sa dégradation intensive (Harper *et al.*, 2007), la forêt sèche malgache formée par la

forêt dense sèche (arbres à feuilles caduques), les fourrés xérophiles (formation à Didieraceae) ou le bush épineux (formation épineuse de faible hauteur) étaient plutôt négligées alors que leur dégradation et leur fragmentation s'aggravaient avec une couverture forestière qui s'est réduit de 12,5 % à 2,8 % entre 1950 et 1990 (Smith, 1997). En étant victime de feux réguliers, la forêt dense sèche est considérée comme le biome le plus menacé dans le monde (Janzen, 1988 ; Lerdaun *et al.*, 1991). Cependant, elle héberge de nombreuses formes et variations fauniques et abrite une richesse exceptionnelle (ex. Alonso *et al.*, 2002 ; Raselimanana & Goodman, 2004) en relation avec une importante hétérogénéité de l'écosystème (Du Puy & Moat, 1998).

En dépit de ses intérêts scientifiques, voire même économiques, la région occidentale malgache a été longtemps délaissée pour diverses raisons comme l'accès ou la rareté de l'eau potable. Vers les années 1990, diverses contributions pour la compréhension de la faune lémurienne y ont été entreprises (ex. Ausilio & Raveloarino, 1993 ; Thalmann & Rakotoarison, 1994 ; Ganzhorn & Kappeler, 1996 ; Hawkins *et al.*, 1998 ; Thalmann *et al.*, 1999) et ces recherches ont dévoilé plusieurs surprises sur les lémuriens de la région. À partir de l'année 2000, plusieurs études ont décelé de nouvelles espèces de *Microcebus* (Rasoloarison *et al.*, 2000), de *Mirza* (Kappeler *et al.*, 2005), de *Lepilemur* (Andriaholinirina *et al.*, 2006 ; Louis *et al.*, 2006 ; Craul *et al.*, 2007) et d'*Avahi* (Thalmann & Geissmann, 2000, 2005). Malgré ces diverses contributions et découvertes, de nombreuses zones de la région occidentale demeurent inexplorées à cause de leur enclavement.

Afin d'enrichir la connaissance de la faune lémurienne de la formation sèche malgache, des inventaires rapides ont été entrepris dans 19 endroits qui étaient encore peu connus au cours des saisons humides de 2004 à 2007. Le but de ce travail est de fournir des informations supplémentaires ou nouvelles sur ces endroits, en cherchant plus particulièrement à documenter les facteurs limitant la diversité spécifique des lémuriens dans la formation occidentale malgache, d'une part, à contribuer aux études biogéographiques portant sur les lémuriens de la région occidentale pour enrichir les études antérieures (ex. Thalmann, 2000 ; Zaramody *et al.*, 2005) d'autre part, et enfin à identifier les sites particulièrement importants pour la conservation des lémuriens et qui ne sont pas encore inclus dans le réseau actuel des aires protégées.

Méthodologie

Sites d'étude

Le Domaine de l'Ouest de Madagascar tel qu'il est défini par Humbert (1965) montre un endémisme spécifique de 21 % pour la végétation originelle malgache (Koechlin *et al.*, 1974). Lehman (2006) a subdivisé ce domaine en deux régions en matière de priorisation des zones de conservation de lémuriens. Basé sur le schéma biogéographique de Wilmé *et al.* (2006) qui reposait essentiellement sur les lémuriens, les 19 sites inventoriés sont distribués dans cinq centres d'endémisme et trois bassins versants de retraite-dispersion avec la répartition suivante (voir Figure 1-1 ; Tableau 1-6):

1. Centre d'endémisme 10 (CE 10) situé entre les bassins versants de la Maevarano au sud et du Sambirano au nord -- un site (forêt dense sèche d'Anabohazo).
2. Centre d'endémisme 9 (CE 9) situé entre les bassins versants de la Betsiboka à l'ouest et de la Maevarano au nord -- deux sites composés de forêts denses sèches de Belambo et d'Anjamangirana.
3. Bassin versant de retraite-dispersion de la Betsiboka (G) -- deux sites composés de forêts denses sèches d'Ampondrabe et Andasiravina.
4. Centre d'endémisme 8 (CE 8) situé entre les bassins versants de la Tsiribihina au sud et de la Betsiboka à l'est -- site d'Andranomanitsy (forêt dense sèche).
5. Bassin versant de retraite-dispersion de la Tsiribihina (F) -- deux sites composés de forêts denses sèches de Masoarivo 1 et Masoarivo 2.
6. Centre d'endémisme 7 (CE 7) situé entre les bassins versants du Mangoky au sud et de la Tsiribihina au nord -- cinq sites composés de forêts denses sèches de Lambokely, Kirindy (CFPF), Ambavaloza, Amponiloaky et Antanivaky.
6. Centre d'endémisme 6 (CE 6) situé au sud du bassin versant du Mangoky -- trois sites composés de bush épineux de Vombositse, Antabore et Tongaenoro.
7. Bassin de retraite-dispersion d6 du Mandrare -- trois sites composés de fourrés xérophiles de Mahavelo, Andrendahy et Vohondava.

Echantillonnage

La méthode d'observation directe le long des transects adoptée dans cette étude est largement utilisée dans l'estimation de l'abondance des populations des primates (Brockelman & Ali, 1987 ; White, 1994). La durée de l'échantillonnage a été de six jours dans chacun des sites. Les observations diurnes ont été faites entre 06h00 et 10h30 puis de 15h00 à 17h30 alors que les observations nocturnes ont été réalisées entre 19h00 et 22h30. Les détails enregistrés au moment de chaque contact d'un animal sont l'heure, l'espèce, l'effectif, la distance estimative de l'animal par rapport à la piste, la hauteur estimative de l'animal par rapport au sol, l'activité et la composition du groupe (si possible). En outre, des enquêtes sous formes de dialogues ont été menées auprès des assistants locaux pour obtenir un maximum d'informations sur la présence éventuelle des lémuriens.

Capture-relâche

Dans tous les sites d'étude, la méthode de capture-relâche a été adoptée pour les espèces nocturnes de petite taille. Deux types de pièges ont été utilisés à cet effet, à savoir des pièges Sherman d'une dimension de 22,5 cm x 8,6 cm x 7,4 cm et des pièges National avec une dimension de 39,2 cm x 12,3 cm x 12,3 cm. Dans chaque site d'étude, un nombre total de 40 pièges a été installé le long d'un transect pendant 6 nuits consécutives, avec un ratio de 3 « Sherman » pour 1 « National ». La distance entre deux pièges était de 20 m au maximum. Installé dans un endroit fixe et marqué, chaque piège a été placé à une hauteur de 1 à 2 m au-dessus du sol dans la végétation, sur un tronc d'arbre, une branche ou sur une liane. Des morceaux de banane ont été utilisés comme appât. Les pièges ont été contrôlés deux fois par jour, à l'aube (collecte des animaux capturés) et à la fin de l'après midi (relâche des animaux capturés et renouvellement de l'appât). Les animaux capturés ont été relâchés à l'endroit du piégeage afin de respecter leur territoire. Une nuit-piège est définie par un piège ouvert pendant 12 heures (de la fin de l'après midi jusqu'à l'aube suivante). Pour chaque individu capturé, une description morphologique ainsi que des mesures de l'oreille, du pied et de la queue ont été faites. Pour des études moléculaires ultérieures, des échantillons de tissus (morceau d'oreilles et des poils) ont été prélevés pour chaque individu capturé.

Taxinomie

La taxinomie mentionnée dans le livre guide « *Lemurs of Madagascar* » (Mittermeier *et al.*, 2006) a été suivie et les noms vernaculaires dans chaque site ont été relevés auprès des guides locaux.

Analyses des données

Analyse de diversité

Le Test de χ^2 est adopté pour vérifier l'homogénéité des densités de lémuriens dans chaque site en supposant qu'il y a une ressemblance des densités entre les sites. Ce test s'effectue sur la base d'un tableau de contingence. Il s'agit de comparer la valeur de χ^2 calculé avec celle indiquée sur un tableau avec un risque de 0,05 pour le degré de liberté (ddl) de chaque cas.

Analyse de corrélation

Le Test de Spearman (r_s) en utilisant le logiciel SPSS (version 10.0) permet de traiter les corrélations entre la densité de chaque population de lémuriens et les différents paramètres retenus durant les inventaires (pluviométrie, température minimale, température maximale, température moyenne, longitude, latitude, altitude) en admettant que la densité de lémuriens dans chaque centre d'endémisme est indépendante de ces facteurs considérés. Le test de Spearman est basé sur la valeur du coefficient de corrélation (r_s) donnée par la formule :

$$r_s = 1 - \left[\frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \right]$$

avec d = différence arithmétique entre les rangs de deux variables et n = nombre d'observations.

Analyse de similarité

L'indice de similarité de Jaccard, donné par la formule ci-après et traité avec le logiciel SYSTAT 10.0, est exploité afin d'établir les relations entre les communautés de lémuriens des différents sites.

$$I_{Jaccard} = \frac{c}{a + b - c}$$

avec a = nombre d'espèces de la première localité, b = nombre d'espèces de la deuxième localité et c = nombre d'espèces communes aux 2 localités.

Cet indice mesure le taux de ressemblance de la diversité entre deux sites, en se basant sur la présence ou l'absence d'espèces. Il est largement

utilisé dans les analyses biogéographiques car son calcul est aisé et son interprétation est directe (Magurran, 1988). Un dendrogramme établi à partir de ces indices montre les affinités de la communauté des lémuriens des différents sites. Les sites réunis dans un même regroupement ont des compositions spécifiques similaires par rapport à des sites d'un autre regroupement.

Evaluation de l'état de l'écosystème

Une évaluation rapide de l'état de la forêt de chaque site a été menée au premier jour de la visite. Cette étape a contribué au choix de l'emplacement des transects. Les menaces pesant sur la population de lémuriens de chaque site ont été notées.

Résultats

Richesse et composition spécifique des lémuriens de la forêt sèche

Le Tableau 6-1 présente la liste des 25 espèces de lémuriens recensés. Le nombre d'espèces enregistré dans tous les sites varie de 3 à 9. Les lémuriens sont plus diversifiés dans la forêt dense sèche mais faiblement représentés dans les fourrés xérophiles et dans le bush épineux. Le nombre maximum d'espèces a été enregistré dans les forêts denses sèches d'Ambavaloza et d'Amponiloaky ; dans les forêts denses sèches d'Ampondrabe et d'Andasiravina. Le minimum de nombre d'espèces a été noté dans les sites d'Antabore et d'Andrendahy. La diminution du nombre d'espèces à Belambo est probablement due à l'insuffisance du nombre de jours d'échantillonnage. Par contre des signes d'alimentation de *Daubentonia madagascariensis* y ont été remarqués et les guides locaux ont signalé la présence de *Lepilemur edwardsi* ainsi que d'*Eulemur fulvus*.

Pour les lémuriens nocturnes, *Microcebus murinus* est observé partout. *Cheirogaleus medius* est absent dans les sites du Sud-ouest et du Sud. *Lepilemur sahamalazensis*, *Mirza zaza* et *Avahi occidentalis* sont exclusivement recensés dans le site d'Anabohazo. Certaines espèces nocturnes sont typiques des sites du centre d'endémisme 7 entre les bassins de la Maevarano et de la Betsiboka, entre autres *M. coquereli* et *Phaner pallescens*. Différentes formes de *Lepilemur* ont été observées dans la forêt dense sèche tandis que *L. petteri* constitue l'espèce commune des fourrés xérophiles et du bush épineux (Louis *et al.*, 2006). *Daubentonia madagascariensis* n'a été observée que dans le site d'Anjamangirana mais des signes trahissant la présence de l'espèce

par les marques laissées lorsqu'elle s'alimente ont été trouvés dans les sites d'Anabohazo et de Belambo.

Pour les lémuriens diurnes, *Hapalemur occidentalis* n'a été enregistré que dans les deux sites de Masoarivo et sa présence à Andranomanitsy est incertaine. *Lemur catta* a été la seule espèce de Lemuridae identifiée au sud de Mangoky jusqu'au Mandrare. Dans le genre *Propithecus*, *P. coquereli* a été répertorié dans les sites d'Ampondrabe et d'Andasiravina, *P. deckenii* à Andranomanitsy et *P. verreauxi* dans les sites du Sud-ouest et du Sud.

Résultats de capture

Les résultats de piégeage des petits lémuriens nocturnes et de micromammifères sont présentés dans le Tableau 6-2. En raison du vol des pièges, le nombre de nuits de piégeage a été réduit dans certains sites. Pendant 1913 nuits-pièges, 28 individus de lémuriens et 3 individus de micromammifères ont été capturés (voir Chapitre 5), correspondant à un taux de piégeage de 1,7 %. Six espèces de lémuriens (*Microcebus berthae*, *M. murinus*, *M. griseorufus*, *M. myoxinus*, *Mirza coquereli* et *Cheirogaleus medius*) et une espèce de rongeurs (*Eliurus myoxinus*) ont été enregistrées. Le rendement de piégeage variait entre 0,0 % et 5,3 %.

Suivant les différentes zones d'endémisme :

- CE 9 : aucun individu n'a été obtenu dans le site de Belambo.
- CE 8 : deux individus de *Microcebus myoxinus* ont été capturés à Andranomanitsy durant 240 nuit-pièges, donnant un taux de capture de 0,8 %.
- Bassin versant F : huit individus de lémuriens (*Mirza coquereli* et *Cheirogaleus medius*) ont été piégés au cours de 480 nuits-pièges (1,7 %). La capture était maximale dans la forêt de Masoarivo 2 où 7 individus ont été capturés au cours de 240 nuits-pièges (2,9 %).
- CE 7 : un individu de lémuriens et trois individus de micromammifères ont été attrapés durant 480 nuit-pièges (0,8 %) avec un *Microcebus berthae* et un *E. myoxinus* à Lambokely et deux *E. myoxinus* à Kirindy (CFPF).
- CE 6 : six individus de lémuriens ont été capturés durant 348 nuit-pièges (1,7 %) et le nombre maximum a été obtenu à Antabore (3 individus) et le minimum (1 individu) à Vomboisitse.
- Bassin versant d6 : 11 individus de lémuriens ont été obtenus durant 285 nuit-pièges (3,9 %) dont cinq individus à Andrendahy, quatre à Mahavelo et deux individus à Vohondava.

Tableau 6-1. Distribution des espèces de lémuriens dans les 19 sites d'étude de la formation sèche de Madagascar. S1 : Anabohazo ; S2 : Belambo ; S3 : Anjamangirana ; S4 : Ampondrabe ; S5 : Andasiravina ; S6 : Andranomanitsy ; S7 : Masoarivo 1 ; S8 : Masoarivo 2 ; S9 : Lambokely ; S10 : Kirindy (CFPF) ; S11 : Ambavaloza ; S12 : Amponiloaky ; S13 : Antanivaky ; S14 : Vombositse ; S15 : Antabore ; S16 : Tongaenoro ; S17 : Mahavelo ; S18 : Andrendahy ; S19 : Vohondava. + = espèces présentes ; - = espèces absentes ; (?) = espèces douteuses ; * = espèces entendues ; § = selon les enquêtes ; # = signe de présence ; D = diurne ; N = nocturne ; C = cathémérale.

Zones d'endémisme	CE 10	CE 9	G	CE 8	F	CE 7					CE 6			d6		
Sites	S1	S2 S3	S4 S5	S6	S7 S8	S9 S10	S11 S12 S13	S14 S15 S16	S17 S18 S19							
Altitudes (m)	120	145 120	250 150	20	110 120	85 80	40 40 5	80 80 120	110 100 225							
Cheirogaleidae																
<i>Microcebus ravelobensis</i> (N)	-	- -	+ +	-	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Microcebus myoxinus</i> (N)	-	- -	- -	+	+ +	- -	+ +	- -	- -							
<i>Microcebus murinus</i> (N)	+	+ +	+ +	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +							
<i>Microcebus griseorufus</i> (N)	-	- -	- -	-	- -	- -	- -	+ +	- ?							
<i>Microcebus berthae</i> (N)	-	- -	- -	-	- -	+ +	? ? ?	- -	- -							
<i>Cheirogaleus medius</i> (N)	+	+ +	+ +	+	+ +	+ +	+ +	- -	- -							
<i>Mirza coquereli</i> (N)	-	- -	- -	-	+ +	+ +	+ +	- -	- -							
<i>Mirza zaza</i> (N)	+	- -	- -	-	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Phaner pallescens</i> (N)	-	- -	- -	-	+ +	+ +	+ +	§	- -							
Lepilemuridae																
<i>Lepilemur sahalazensis</i> (N)	+	- -	- -	-	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Lepilemur petteri</i> (N)	-	- -	- -	-	- -	- -	- -	+ § §	+ + +							
<i>Lepilemur edwardsi</i> (N)	-	* +	+ +	-	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Lepilemur ruficaudatus</i> (N)	-	- -	- -	+	+ +	+ +	+ +	- -	- -							
<i>Lepilemur sp.</i> (N)	-	- -	- -	-	- -	- -	+ +	- -	- -							
Lemuridae																
<i>Hapalemur occidentalis</i> (D)	-	- -	- -	?	+ +	- -	- -	- -	- -							
<i>Eulemur fulvus</i> (C)	-	- +	+ +	-	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Eulemur rufus</i> (C)	-	- -	- -	+	+ +	+ +	+ +	- -	- -							
<i>Eulemur mongoz</i> (C)	-	- -	+ +	-	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Eulemur macaco flavifrons</i> (C)	+	- -	- -	-	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Lemur catta</i> (D)	-	- -	- -	-	- -	- -	- -	+ + +	+ - +							
Indriidae																
<i>Avahi occidentalis</i> (N)	+	- -	+ +	-	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Propithecus deckenii</i> (D)	-	- -	- -	+	- -	- -	- -	- -	- -							
<i>Propithecus verreauxi</i> (D)	-	- -	- -	-	- -	+ +	+ +	+ +	+ + +							
<i>Propithecus coquereli</i> (D)	-	+ +	+ +	-	- -	- -	- -	- -	- -							
Daubentoniidae																
<i>Daubentonia madagascariensis</i> (N)	#	# +	- -	-	- -	- -	- -	- -	- -							
TOTAL	7	5 6	8 8	6	8 8	8 8	9 9 7	5 3 4	4 3 4							

Tableau 6-2. Résumé du taux de capture (par nuit-piège) de lémuriens et des autres micromammifères dans les différents sites d'étude.

Site	Nombre nuit	Nombre nuit-piège	Individus capturés	Espèces capturées	Taux de capture (%)
Anabohazo ^a	-	-	-		-
Belambo	4	80	0		0,0
Anjamangirana ^b	-	-	-		-
Ampondrabe ^c	-	-	-		-
Andasiravina ^c	-	-	-		-
Andranomanitsy	6	240	2	<i>Microcebus myoxinus</i>	0,8
Masoarivo 2	6	240	7	<i>Mirza coquereli</i> , <i>Cheirogaleus medius</i> , <i>Microcebus murinus</i> , <i>M. myoxinus</i>	2,9
Masoarivo 1	6	240	1	<i>Mirza coquereli</i>	0,4
Lambokely	6	240	2	<i>Microcebus berthae</i> , <i>Eliurus myoxinus</i>	0,8
Kirindy (CFPF)	6	240	2	<i>Eliurus myoxinus</i>	0,8
Ambavaloza ^d	-	-	-		-
Amponiloaky ^d	-	-	-		-
Antanivaky ^d	-	-	-		-
Vombositse	6	114	1	<i>Microcebus griseorufus</i>	0,9
Antabore	6	114	3	<i>Microcebus murinus</i> , <i>M. griseorufus</i>	2,6
Tongaenoro	6	120	2	<i>Microcebus griseorufus</i>	1,7
Mahavelo	4	76	4	<i>Microcebus griseorufus</i>	5,3
Andrendahy	6	114	5	<i>Microcebus murinus</i> , <i>M. griseorufus</i>	4,4
Vohondava	5	95	2	<i>Microcebus murinus</i>	2,1
Total	73	1913	31		1,6

^a PN de Sahamalaza

^b Zone d'intervention de MAF (« Madagascar Aye-Aye Fund »)

^c PN d'Ankarafantsika

^d PN de Kirindy Mite

Courbes cumulatives des espèces de lémuriens dans les différents centres d'endémisme

Les courbes cumulatives des espèces sont présentées dans Figure 6-1. Après avoir additionné le nombre d'espèces nouvellement observées, les courbes cumulatives des espèces de lémuriens situées au nord de la Betsiboka (Figures 6-1, a-c) ont montré qu'un véritable plateau est atteint pour les sites d'Anabohazo (Figure 6-1, a), d'Anjamangirana (Figure 6-1, b) et d'Andasiravina (Figure 6-1, c). Le nombre de jours d'échantillonnage dans ces sites est ainsi suffisant pour dénombrer les espèces de lémuriens présentes. Par contre, l'allure des courbes cumulatives des espèces pour les deux autres sites (Ampondrabe et Belambo) permet de supposer la présence d'autres espèces de lémuriens. Une espèce nouvellement recensée a été découverte le sixième jour à Ampondrabe (Figure 6-1, c) et par ailleurs le nombre de jours d'échantillonnage n'est que de quatre pour le site de Belambo (Figure 6-1, b).

L'examen de la courbe cumulative d'Andranomanitsy (Figure 6-1, d) a montré que les six jours d'échantillonnage sont suffisants pour l'inventaire des espèces y présentes. Dans la Figure 6-1, e, une espèce a été nouvellement repérée vers le

cinquième jour pour Masoarivo 2. Pour Masoarivo 1, l'obtention du plateau à partir du quatrième jour indique que les espèces y présentes sont probablement enregistrées.

Pour les sites localisés dans le centre d'endémisme 7 situé entre les bassins de la Tsiribihina et du Mangoky (Figure 6-1, f), toutes les espèces de lémuriens ont été détectées à partir du deuxième jour pour Lambokely, du troisième jour pour Kirindy (CFPF), Antanivaky et Amponiloaky et du cinquième jour pour Ambavaloza. Il apparaît ainsi que l'effort d'échantillonnage dans ces stations est suffisant.

Malgré l'obtention des plateaux pour les sites localisés dans le centre d'endémisme 6 entre les bassins des fleuves Onilahy et Mandrare (Figure 6-1, g), le plateau n'est atteint qu'à partir du cinquième jour pour Vombositse et Tongaenoro. Ce retard a également été remarqué pour le site de Vohondava du bassin du Mandrare (Figure 6-1, h) tandis que le plateau est atteint vers le deuxième jour à Mahavelo et le troisième jour à Andrendahy.

Abondance des lémuriens

Les données sur l'abondance et la distance de détection des espèces (valeurs entre parenthèses)

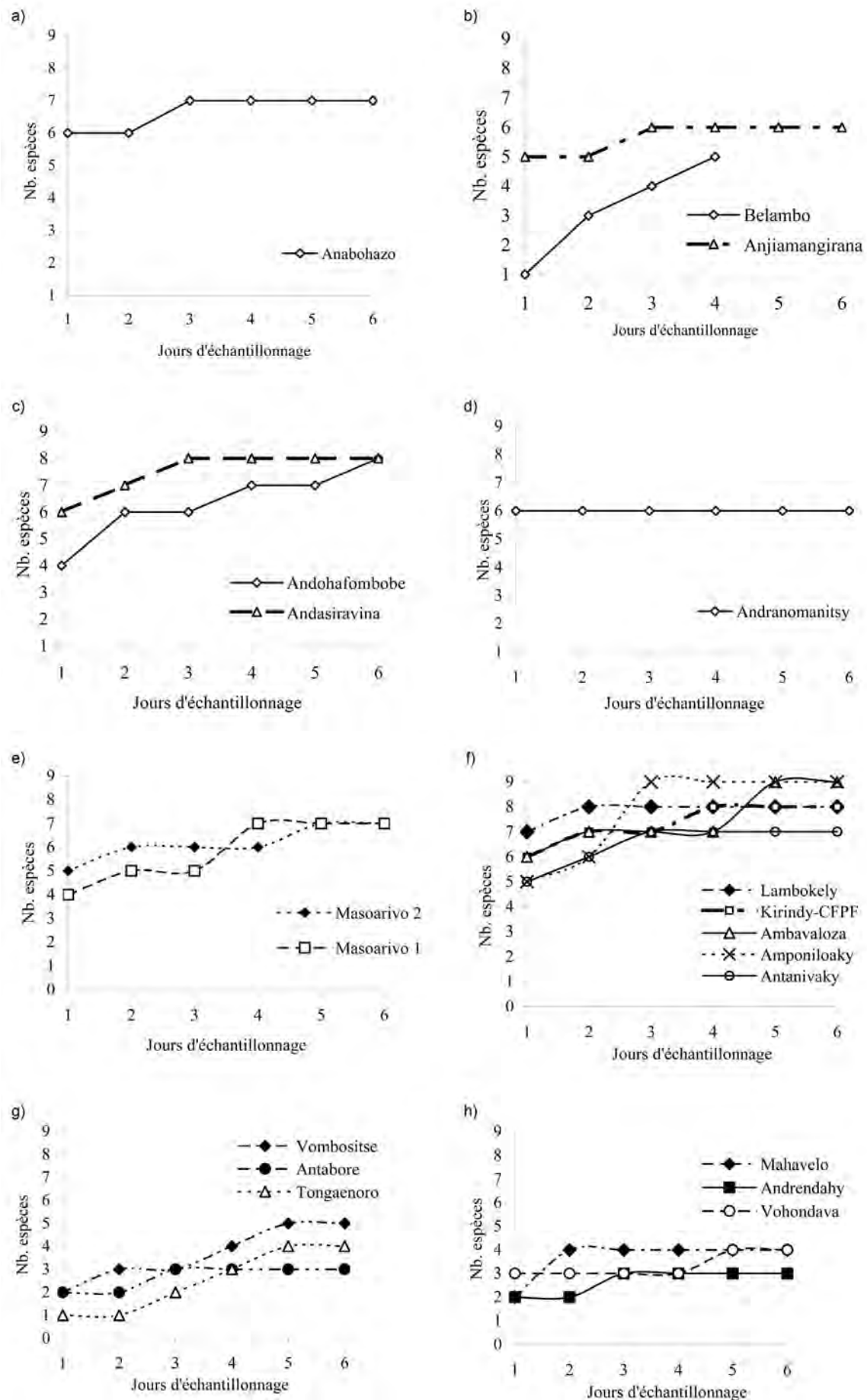


Figure 6-1. Courbes cumulatives des espèces de lémuriens dans les sites d'étude. Nb. espèces = Nombre d'espèces sur l'ensemble de ces graphiques.

sont présentées dans les Tableaux 6-3 à 6-10. Dans le site d'Anabohazo (CE 10), les populations de *Mirza zaza*, *Lepilemur sahamalazensis*, *Avahi occidentalis*, *Eulemur macaco flavifrons* sont abondantes (Tableau 6-3). Pour les sites localisés dans le centre d'endémisme 9, une abondance élevée (Tableau 6-4) est observée pour les espèces

suyvantes : *Microcebus* spp., *Propithecus coquereli* (Belambo) et *Cheirogaleus medius* (Anjiamangirana). Dans le bassin de retraite-dispersion G, la distance de détection de *E. fulvus* est relativement grande à Andasiravina tandis que la distance moyenne pour *P. coquereli* par rapport aux transects est relativement grande à Ampondrabe (Tableau 6-5).

Tableau 6-3. Nombre moyen d'individus par km de transect (Nb d'ind./km) par espèce de lémuriens et moyenne des distances perpendiculaires entre les animaux observés et le transect pour le site d'Anabohazo (centre d'endémisme 10).

Site	S1	
	Nb d'ind./km	Distance (m)
<i>Microcebus</i> spp.	1,4	4,8 ± 3,1
<i>Cheirogaleus medius</i>	2,2	7,5 ± 7,5
<i>Mirza zaza</i>	4,1	4,9 ± 2,5
<i>Lepilemur sahamalazensis</i>	5,4	4,5 ± 3,5
<i>Avahi occidentalis</i>	3,2	6,7 ± 4,9
<i>Eulemur macaco flavifrons</i>	8,5	8,7 ± 4,1

Tableau 6-4. Nombre moyen (ind./km) des espèces de lémuriens et moyenne (m) de distance perpendiculaire de l'animal avec le transect pour Belambo (S2) et Anjiamangirana (S3) du centre d'endémisme 9. * Observé en dehors du transect.

Sites	S2		S3	
	Nb d'ind./km	Distance (m)	Nb d'ind./km	Distance (m)
<i>Microcebus</i> spp.	6,0	6,3 ± 2,7	3,8	7,9 ± 5,5
<i>Cheirogaleus medius</i>	3,0	6,3 ± 7,5	4,0	8,4 ± 7,6
<i>Lepilemur edwardsi</i>	0	0	*	
<i>Eulemur fulvus</i>	0	0	1,5	10,0
<i>Propithecus coquereli</i>	9,2	8,4 ± 6,0	2,9	11,8 ± 7,8

Tableau 6-5. Nombre moyen (ind./km) des espèces de lémuriens et moyenne (m) de distance perpendiculaire de l'animal avec le transect pour Ampondrabe (S4) et Andasiravina (S5) du bassin versant de retraite-dispersion G. * Observé en dehors du transect.

Sites	S4		S5	
	Nb d'ind./km	Distance (m)	Nb d'ind./km	Distance (m)
<i>Microcebus</i> spp.	5,1	4,8 ± 3,0	1,0	4,9 ± 4,3
<i>Cheirogaleus medius</i>	2,1	5,3 ± 5,7	1,6	4,9 ± 3,0
<i>Lepilemur edwardsi</i>	2,3	6,4 ± 6,0	0,5	6,9 ± 6,7
<i>Avahi occidentalis</i>	0,6	5,0 ± 3,0	0,4	1,7 ± 0,6
<i>Eulemur fulvus</i>	0,8	6,0 ± 5,7	0,3	22,8 ± 15,5
<i>E. mongoz</i>	0,4	2,0	1,9	1,0
<i>Propithecus coquereli</i>	0,6	17,5 ± 3,5	0,4	15,5 ± 18,0

A Andranomanitsy (CE 8), les traits remarquables sont l'abondance de *Microcebus* spp. et de *Eulemur rufus* (Tableau 6-6). Dans le bassin versant F, *Mirza coquereli* et *Lepilemur ruficaudatus* sont abondants dans les deux sites (Masoarivo 1 et Masoarivo 2) ; *Cheirogaleus medius* est rare à Masoarivo 1 (Tableau 6-7). Dans le centre d'endémisme 7 (Tableau 6-8), une abondance élevée est observée pour *Microcebus* spp. d'Antanivaky, *C. medius* de Lambokely et *L. ruficaudatus* d'Ambavaloza. La rareté de *M. coquereli* et *L. ruficaudatus* dans la forêt de Kirindy (CFPF)

a été notée. En outre, la distance de détection de *P. verreauxi* à Kirindy (CFPF) est assez grande. D'après le Tableau 6-9, on remarque que *Lemur catta* (Antabore) et *Microcebus* (Tongaenoro) sont abondants dans le centre d'endémisme 6.

Dans le bassin de retraite-dispersion d6 (Tableau 6-10), une abondance élevée de *Microcebus* spp. et *Propithecus verreauxi* (Vohondava), de *Lepilemur petteri* (Andrendahy) et de *Lemur catta* (Mahavelo) a été notée. En outre, la distance de détection des espèces diurnes est élevée à Mahavelo.

Tableau 6-6. Nombre moyen (ind./km) des espèces de lémuriens et moyenne (m) de distance perpendiculaire de l'animal avec le transect d'Andranomanitsy (S6) du centre d'endémisme 8. * Observées en dehors du transect.

Site	S6	
	Nb d'ind/km	Distance (m)
<i>Microcebus</i> spp.	5,3	4,3 ± 1,8
<i>Cheirogaleus medius</i>	0,9	5,3 ± 0,6
<i>Lepilemur ruficaudatus</i>	3,5	4,5 ± 2,9
<i>Eulemur rufus</i>	3,3	10,6 ± 11,0
<i>Propithecus deckenii</i>	0,3	6,7 ± 1,5

Tableau 6-7. Nombre moyen (ind./km) des espèces de lémuriens et moyenne (m) de distance perpendiculaire de l'animal avec le transect de Masoarivo 1 (S7) et de Masoarivo 2 (S8) du bassin versant F. * Observées en dehors du transect.

Sites	S7		S8	
	Nb d'ind/km	Distance (m)	Nb d'ind/km	Distance (m)
<i>Microcebus</i> spp.	1,9	6,1 ± 4,7	0,7	6,3 ± 5,5
<i>Cheirogaleus medius</i>	0,2	1,5	0,7	7,7 ± 5,9
<i>Mirza coquereli</i>	3,3	8,1 ± 4,9	1,7	6,7 ± 3,9
<i>Phaner pallescens</i>	0,9	10,3 ± 8,1	0,5	6,5 ± 7,8
<i>Lepilemur ruficaudatus</i>	5,0	8,3 ± 6,0	3,3	7,1 ± 5,7
<i>Eulemur rufus</i>	0	0	*	

Tableau 6-8. Nombre moyen (ind./km) des espèces de lémuriens et moyenne (m) de distance perpendiculaire de l'animal avec le transect de Lambokely (S9), Kirindy (CFPF) (S10), Ambavaloza (S11), Amponiloaky (S12) et Antanivaky (S13) du centre d'endémisme 7.

Sites	S9		S10		S11		S12		S13	
	Ind/km	Dist.(m)	Ind/km	Dist.(m)	Ind/km	Dist.(m)	Ind/km	Dist.(m)	Ind/km	Dist.(m)
<i>Microcebus</i> spp.	1,9	2,7 ± 2,0	1,7	2,6 ± 1,3	1,4	2,3 ± 0,8	1,0	3,5 ± 3,1	11,5	4,1 ± 3,9
<i>Cheirogaleus medius</i>	5,6	5,0 ± 4,8	2,2	5,0 ± 3,6	0,9	5,8 ± 4,3	1,6	4,4 ± 2,6	0,7	4,3 ± 3,4
<i>Mirza coquereli</i>	0,5	3,0 ± 1,0	0,3	5,8 ± 3,8	0,7	4,2 ± 3,6	0,5	2,1 ± 2,0	0	0
<i>Phaner pallescens</i>	0,8	7,4 ± 3,4	0,5	4,1 ± 3,8	0,7	7,6 ± 4,5	0,3	1,3 ± 0,7	0	0
<i>Lepilemur ruficaudatus</i>	3,1	8,3 ± 5,9	0,7	6,9 ± 5,9	9,3	6,6 ± 5,5	1,9	8,7 ± 11,2	1,9	6,3 ± 4,9
<i>Eulemur rufus</i>	3,4	12,2 ± 6,6	0,4	12,5 ± 10,6	2,4	12,5 ± 6,9	0,4	14,0 ± 5,6	1,8	11,5 ± 8,7
<i>Propithecus verreauxi</i>	2,8	11,7 ± 8,6	0,4	18,8 ± 20,9	2,9	11,0 ± 9,8	0,5	11,0 ± 6,6	3,1	12,7 ± 5,2

Tableau 6-9. Nombre moyen (ind./km) des espèces de lémuriens et moyenne (m) de distance perpendiculaire de l'animal avec le transect de Vomboitse (S14), d'Antabore (S15) et de Tongaenoro (S16) du centre d'endémisme 6. * Observé en dehors du transect. # Espèce entendue.

Sites	S14		S15		S16	
	Nb d'ind/km	Distance (m)	Nb d'ind/km	Distance (m)	Nb d'ind/km	Distance (m)
<i>Microcebus</i> spp.	3,0	4,7 ± 3,3	5,5	4,8 ± 3,2	12,0	4,9 ± 4,1
<i>Lepilemur petteri</i>	*		0	0	0	0
<i>Lemur catta</i>	*		8,0	10,0	*	
<i>Propithecus verreauxi</i>	*		0	0	*	

Tableau 6-10. Nombre moyen (ind./km) des espèces de lémuriens et moyenne (m) de distance perpendiculaire de l'animal avec le transect des sites du bassin de retraite-dispersion d6. Mahavelo (S17), Andrendahy (S18) et Vohondava (S19). * Observé en dehors du transect.

Sites	S17		S18		S19	
	Nb d'ind/km	Distance (m)	Nb d'ind/km	Distance (m)	Nb d'ind/km	Distance (m)
<i>Microcebus</i> spp.	2,5	4,8 ± 2,3	7,5	5,6 ± 3,0	8,2	3,8 ± 2,0
<i>Lepilemur petteri</i>	0,2	7,0	3,5	5,6 ± 2,6	1,6	5,4 ± 2,9
<i>Lemur catta</i>	3,6	34,3 ± 30,8	0	0	0,8	10,0
<i>Propithecus verreauxi</i>	2,0	34,7 ± 40,6	*		4,9	12,9 ± 12,5

Densité de lémuriens dans les différents centres d'endémisme

Les Tableaux 6-11 à 6-18 récapitulent les densités de lémuriens dans chaque site d'étude. Les différentes valeurs statistiques présentées sont celles du test khi-deux de la densité de chaque population de lémuriens.

Pour tous les sites localisés au nord du fleuve Betsiboka (CE 10, CE 9, bassin de retraite-dispersion G), les densités les plus remarquables sont celles de *Mirza zaza*, *Lepilemur sahamalazensis* et *Eulemur macaco flavifrons* d'Anabohazo (CE 10, Tableau 6-11) ; de *Cheirogaleus medius* et *Propithecus coquereli* de Belambo (CE 9, Tableau 6-12) ; de *L. edwardsi* et d'*E. fulvus* d'Andasiravina (Bassin versant G, Tableau 6-13). Au sein même du bassin de la Betsiboka, la densité d'*Avahi occidentalis* à Ampondrabe est relativement faible par rapport à Andasiravina alors que les deux sites se trouvent à proximité. Les populations de lémuriens de tous ces sites sont hétérogènes ($\chi_c^2 = 1,7$, ddl = 24).

Dans le centre d'endémisme 8, les densités de *Microcebus* spp. et de *Lepilemur ruficaudatus* d'Andranomanitsy sont assez distinctes (Tableau 6-14). Dans le bassin de retraite-dispersion F, la densité de *Phaner pallescens* de Masoarivo 1 est remarquable (Tableau 6-15). Pour tous ces sites localisés entre les bassins des fleuves Tsiribihina et Betsiboka, les populations de lémuriens sont également hétérogènes ($\chi_c^2 = 1,5$, ddl = 14).

Tableau 6-11. Densité approximative de lémuriens recensés (ind./km²) pour le site d'Anabohazo (centre d'endémisme 10).

	S1
<i>Microcebus</i> spp.	125
<i>Cheirogaleus medius</i>	100
<i>Mirza zaza</i>	268
<i>Lepilemur sahamalazensis</i>	325
<i>Avahi occidentalis</i>	63
<i>Eulemur macaco flavifrons</i>	140

Tableau 6-12. Densité approximative de lémuriens recensés (ind./km²) pour Belambo (S2), Anjamangirana (S3) du centre d'endémisme 9.* Hors du transect.

	S2	S3
<i>Microcebus</i> spp.	428	241
<i>Cheirogaleus medius</i>	750	238
<i>Lepilemur edwardsi</i>	0	*
<i>Eulemur fulvus</i>	0	77
<i>Propithecus coquereli</i>	256	124

Tableau 6-13. Densité approximative de lémuriens recensés (ind./km²) pour Ampondrabe (S4) et Andasiravina (S5) du bassin versant G. * Hors du transect.

	S4	S5
<i>Microcebus</i> spp.	527	290
<i>Cheirogaleus medius</i>	203	202
<i>Lepilemur edwardsi</i>	178	331
<i>Avahi occidentalis</i>	63	218
<i>Eulemur fulvus</i>	73	141
<i>E. mongoz</i>	99	0
<i>Propithecus coquereli</i>	18	76

Tableau 6-14. Densité approximative de lémuriens recensés (ind./km²) d'Andranomanitsy (S6) du centre d'endémisme 8. * Hors du transect.

	S6
<i>Microcebus</i> spp.	667
<i>Cheirogaleus medius</i>	50
<i>Lepilemur ruficaudatus</i>	416
<i>Eulemur rufus</i>	15
<i>Propithecus deckenii</i>	6

Tableau 6-15. Densité approximative de lémuriens recensés (ind./km²) de Masoarivo 1 (S7) et de Masoarivo 2 (S8) du bassin versant de retraite-dispersion F. * Hors du transect.

	S7	S8
<i>Microcebus</i> spp.	156	57
<i>Cheirogaleus medius</i>	79	46
<i>Mirza coquereli</i>	206	124
<i>Phaner pallescens</i>	206	37
<i>Lepilemur ruficaudatus</i>	301	235
<i>Eulemur rufus</i>	*	*

Dans le centre d'endémisme 7, une densité élevée est observée pour *Cheirogaleus medius* et *E. rufus* (Lambokely), *L. ruficaudatus* et *Propithecus verreauxi* (Ambavaloza), *Mirza coquereli* et *Phaner pallescens* (Amponiloaky), *Microcebus* spp. à Antanivaky (Tableau 6-16) ; les densités de *E. rufus* (Amponiloaky) et *C. medius* (Antanivaky) sont assez faibles. Une hétérogénéité des populations de lémuriens a été observée ($\chi_c^2 = 2,4$, ddl = 29).

Dans la formation sub-aride du Sud Ouest et du Sud (PN de Tsimanampetsotsa et plateau Mahafaly [CE 6] et les sites du bassin versant de retraite-dispersion d6), les densités de *Microcebus* spp. (Tableaux 6-17 et 6-18) sont relativement élevées par rapport à celles

des autres espèces. La valeur du test ($\chi_c^2 = 11,7$, ddl = 14) montre l'absence de différence significative des densités. Les populations de la formation sub-aride sont hétérogènes.

Présence des espèces de lémuriens suivant l'altitude

La répartition des espèces de lémuriens en fonction de l'altitude est présentée dans la Figure 6-2. Dans les 19 sites inventoriés, l'altitude varie de 10 à 250 m (Tableau 1-6). Pour les lémuriens diurnes, *Lemur catta* et *Propithecus verreauxi* ont été observés entre 5 et 225 m d'altitude, *Eulemur rufus* en dessous de 120 m d'altitude, *E. fulvus*, *E. mongoz* et *Propithecus coquereli* à des altitudes de 120 à 250 m, *Hapalemur occidentalis* et *E. macaco flavifrons* à 120 m d'altitude et *P. deckenii* à 20 m d'altitude. Pour les espèces nocturnes, *Cheirogaleus medius* et *Microcebus murinus* présentent une large distribution altitudinale, entre 5 et 250 m. Quatre espèces nocturnes que sont *M. myoxinus*, *Mirza coquereli*, *Phaner pallescens* et *Lepilemur ruficaudatus*, soit 25% de l'ensemble des espèces nocturnes, ont été observées à une altitude inférieure à 120 m. Les espèces recensées sur un gradient altitudinal relativement restreint ont été *Microcebus griseorufus*, *L. edwardsi* et *Daubentonia madagascariensis* et les espèces recensées sur un gradient altitudinal extrêmement limité ont été *M. berthae*, *Mirza zaza*, *Lepilemur* sp. et *L. sahamalazensis*. Trois autres espèces (*Microcebus ravelobensis*, *L. petteri* et *Avahi occidentalis*) ont été recensées dans les sites aux altitudes comprises entre 80 et 250 m.

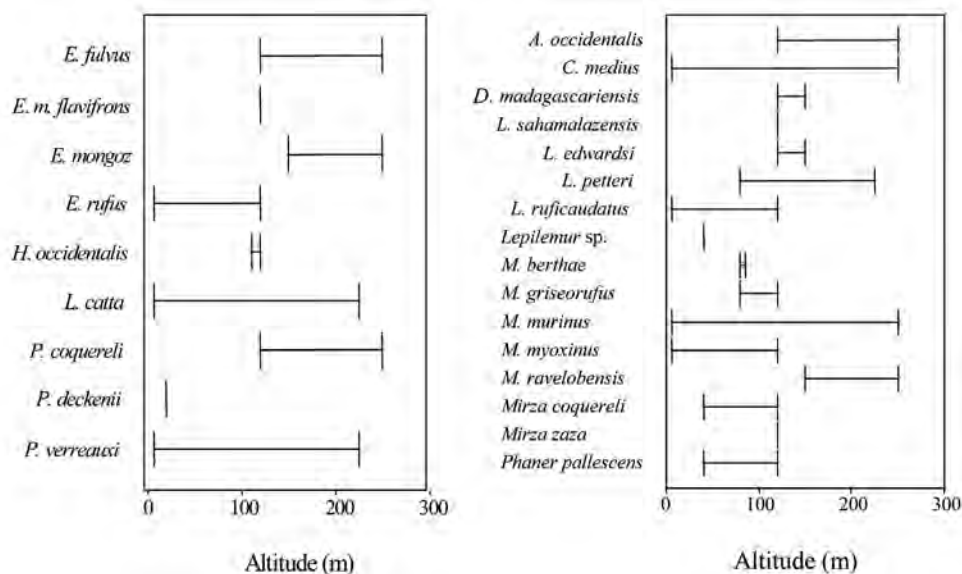


Figure 6-2. Répartition des lémuriens diurnes (à gauche) et nocturnes (à droite) suivant l'altitude.

Tableau 6-16. Densité approximative de lémuriens recensés (ind./km²) de Lambokely (S9), Kirindy (CFPF) (S10), Ambavaloza (S11), Amponiloaky (S12) et Antanivaky (S13) du centre d'endémisme 7.

Sites	S9	S10	S11	S12	S13
<i>Microcebus</i> spp.	360	327	352	233	1272
<i>Cheirogaleus medius</i>	566	220	83	293	74
<i>Mirza coquereli</i>	81	24	96	193	0
<i>Phaner pallescens</i>	55	60	53	184	0
<i>Lepilemur ruficaudatus</i>	185	51	783	167	140
<i>Eulemur rufus</i>	137	16	96	13	81
<i>Propithecus verreauxi</i>	119	10	133	24	126

Tableau 6-17. Densité approximative de lémuriens recensés (ind./km²) de Vombositse (S14), d'Antabore (S15) et de Tongaenoro (S16) du centre d'endémisme 6.
* Hors du transect.

	S14	S15	S16
<i>Microcebus</i> spp.	273	300	1000
<i>Lepilemur petteri</i>	*	0	0
<i>Lemur catta</i>	*	14	*
<i>Propithecus verreauxi</i>	*	0	*

Tableau 6-18. Densité approximative de lémuriens recensés (ind./km²) des sites du bassin de retraite-dispersion d6. Mahavelo (S17), Andrendahy (S18) et Vohondava (S19). * Observé en dehors de transect.

	S17	S18	S19
<i>Microcebus</i> spp.	221	569	1081
<i>Lepilemur petteri</i>	18	239	149
<i>Lemur catta</i>	256	0	39
<i>Propithecus verreauxi</i>	20	*	190

Effets des facteurs géographiques et climatiques sur les densités

Le Tableau 6-19 compare les valeurs du coefficient de corrélation de Spearman (r_s) et de la probabilité (p) obtenues entre la densité des lémuriens et les différents paramètres géographiques et climatiques de chaque zone d'endémisme.

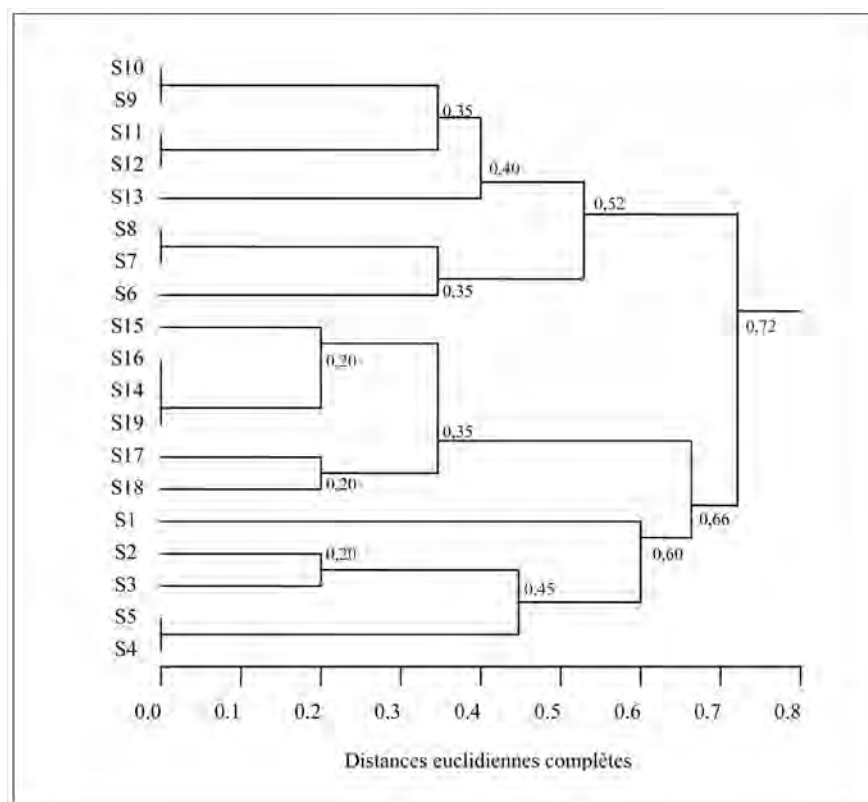
Aucune corrélation n'est observée dans chaque zone d'endémisme. Cependant, si on considère l'ensemble des sites, une corrélation positive entre les densités de lémuriens et la longitude ($r_s = 0,211$, $P = 0,01$) peut être observée et elle est statistiquement significative. De même, une corrélation négative a été observée entre les densités et la latitude ($r_s = -0,171$, $P = 0,04$). De sorte que notre hypothèse nulle est rejetée et que nous pouvons dire que les densités de lémuriens sont en relation avec la longitude et la latitude, en d'autres termes, les densités augmentent du Sud au Nord et d'Ouest en Est.

Similarité entre les différents sites

La Figure 6-3 présente le dendrogramme de similarité des espèces de lémuriens ; le coefficient de similarité (indice de Jaccard) des sites considérés deux à deux est récapitulé dans le Tableau 6-20. Sa ramification est assez complexe car il y a un amalgame de sites. Néanmoins, ce dendrogramme illustre l'authentique disjonction des aires de distribution des lémuriens des forêts sèches dans les centres d'endémisme. L'examen du dendrogramme permet de distinguer trois groupes principaux. Ces groupes sont formés par les sites se trouvant entre les rivières de Mangoky et de Betsiboka liés à une distance de 0,52 u.m.e. (unité métrique euclidienne), les sites se trouvant au Sud de l'Onilahy jusqu'au Mandrare liés à une distance de 0,35 u.m.e et les sites qui se trouvent au Nord de Betsiboka liés à une distance de 0,60 u.m.e. Des sous-groupes s'observent même au sein de ces groupes ; on peut distinguer :

Tableau 6-19. Densité vs. facteurs géographiques et climatiques dans les différentes zones d'endémisme. Les valeurs en gras montrent une corrélation significative.

	Longitude	Latitude	Altitude	Température	Pluviométrie
Centre d'endémisme 9	$r_s = -0,655$ $P = 0,05$, $n = 7$	$r_s = -0,655$ $P = 0,05$, $n = 7$	$r_s = 0,655$ $P = 0,05$, $n = 7$	$r_s = 0,655$ $P = 0,05$, $n = 7$	$r_s = 0,655$ $P = 0,05$, $n = 7$
Centre d'endémisme 8	-	-	-	-	-
Bassin de retraite-dispersion G	$r_s = 0,363$ $P = 0,12$, $n = 12$	$r_s = 0,363$ $P = 0,12$, $n = 12$	$r_s = -0,363$ $P = 0,12$, $n = 12$	$r_s = -0,363$ $P = 0,12$, $n = 12$	-
Centre d'endémisme 7	$r_s = -0,211$ $P = 0,11$, $n = 33$	$r_s = 0,059$ $P = 0,37$, $n = 33$	$r_s = -0,059$ $P = 0,37$, $n = 33$	$r_s = -0,052$ $P = 0,38$, $n = 33$	$r_s = 0,100$ $P = 0,28$, $n = 33$
Bassin de retraite-dispersion F	$r_s = 0,363$ $P = 0,12$, $n = 12$	$r_s = 0,363$ $P = 0,12$, $n = 12$	$r_s = -0,363$ $P = 0,12$, $n = 12$	$r_s = -0,363$ $P = 0,12$, $n = 12$	-
Centre d'endémisme 6	$r_s = -0,060$ $P = 0,44$, $n = 8$	$r_s = -0,060$ $P = 0,44$, $n = 8$	$r_s = -0,060$ $P = 0,44$, $n = 8$	$r_s = 0,403$ $P = 0,16$, $n = 8$	$r_s = -0,060$ $P = 0,44$, $n = 8$
Bassin de retraite d6	$r_s = 0,169$ $P = 0,31$, $n = 11$	$r_s = -0,179$ $P = 0,29$, $n = 11$	$r_s = 0,043$ $P = 0,45$, $n = 11$	$r_s = 0,149$ $P = 0,33$, $n = 11$	$r_s = 0,043$ $P = 0,45$, $n = 11$
Ensemble	$r_s = 0,211$ $P = 0,01$, $n = 96$	$r_s = -0,171$ $P = 0,04$, $n = 96$	$r_s = 0,075$ $P = 0,23$, $n = 96$	$r_s = -0,041$ $P = 0,34$, $n = 96$	$r_s = 0,159$ $P = 0,06$, $n = 96$

**Figure 6-3.** Diagramme de similarité des espèces de lémuriens dans les 19 différents sites inventoriés.

- Les sites du centre d'endémisme 9 (Belambo, Anjiamangirana) et du bassin versant G (Ampondrabe, Andasiravina) liés à une distance de 0,45 u.m.e ; le site d'Anabohazo du centre d'endémisme 10 s'attache à ce groupe à une distance de similarité de 0,60 u.m.e. ;
- Les sites du centre d'endémisme 8 (Andranomanitsy) et du bassin versant F (Masoarivo) sont liés à une distance de 0,35 u.m.e. ;
- Tous les sites du centre d'endémisme 7 (Kirindy [CFPF], Lambokely, Ambavaloza, Amponiloaky et Antanivaky) s'attachent entre eux même à une distance 0,40 u.m.e. ;
- Les sites du centre d'endémisme 6 (Vombositse, Antabore et Tongaenoro) et ceux du bassin de retraite-dispersion d6 (Vohondava, Mahavelo et Andrendahy) sont liés à 0,35 u.m.e. Les sites du plateau Mahafaly (Vombositse, Antabore et Tongaenoro) du centre d'endémisme 6 et celui du bassin d6 (Vohondava) sont liés entre eux à une distance de 0,20 u.m.e. et une autre sous branche à une distance de 0,20 u.m.e. s'observe entre Mahavelo et Andrendahy.

Tableau 6-20. Indice de similarité de Jaccard des lémuriens des différents sites explorés. S1 : Anobohazo, S2 : Belambo, S3 : Anjiamangirana, S4 : Ampondrabe, S5 : Andasiravina, S6 : Andranomanitsy, S7 : Masoarivo 1, S8 : Masoarivo 2, S9 : Lambokely, S10 : Kirindy (CFPF), S11 : Ambavalozza, S12 : Amponiloaky, S13 : Antanivaky, S14 : Vombositse, S15 : Antabore, S16 : Tongaenoro, S17 : Mahavelo, S18 : Andrendahy, S19 : Vohondava. Le diagramme de similarité basé sur ces données est présenté dans la Figure 6-3.

Sites	CE 10		CE 9		G		CE 8		F		CE 7				CE 6			d6		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	
S1	-	0,333	0,300	0,250	0,250	0,167	0,154	0,154	0,154	0,154	0,143	0,143	0,154	0,091	0,100	0,091	0,100	0,111	0,091	
S2		-	1,000	0,556	0,556	0,182	0,167	0,167	0,167	0,167	0,154	0,154	0,167	0,100	0,111	0,100	0,111	0,125	0,100	
S3			-	0,556	0,556	0,182	0,167	0,167	0,167	0,154	0,154	0,167	0,167	0,100	0,111	0,100	0,111	0,125	0,100	
S4				-	1,000	0,154	0,143	0,143	0,143	0,143	0,133	0,143	0,143	0,083	0,091	0,083	0,091	0,100	0,083	
S5					-	0,154	0,143	0,143	0,143	0,143	0,133	0,143	0,143	0,083	0,091	0,083	0,091	0,100	0,083	
S6						-	0,667	0,667	0,667	0,364	0,455	0,455	0,500	0,091	0,100	0,091	0,100	0,111	0,091	
S7							-	1,000	1,000	0,600	0,700	0,700	0,600	0,083	0,091	0,083	0,091	0,100	0,083	
S8								-	0,600	0,600	0,700	0,600	0,600	0,083	0,091	0,083	0,091	0,100	0,083	
S9									-	1,000	0,700	0,700	0,600	0,182	0,091	0,182	0,200	0,222	0,182	
S10										-	0,700	0,700	0,600	0,182	0,091	0,182	0,200	0,222	0,182	
S11											-	1,000	0,700	0,167	0,083	0,167	0,182	0,200	0,167	
S12												-	0,700	0,167	0,083	0,167	0,182	0,200	0,167	
S13													-	0,300	0,200	0,300	0,333	0,222	0,300	
S14														-	0,800	1,000	0,800	0,600	1,000	
S15															-	0,800	0,600	0,400	0,800	
S16																-	0,800	0,600	1,000	
S17																	-	0,750	0,800	
S18																		-	0,600	

Discussion

Richesse spécifique

Le site d'Anabohazo (région de Sahamalaza) a une richesse comparable aux sites se trouvant au nord du centre d'endémisme 6. Il est aussi riche comparé aux endroits dans le centre d'endémisme 10 (Randriatahina & Rabarivola, 2004). Cette richesse est constatée également pour les sites d'Ampondrabe et d'Andasiravina du bassin de retraite-dispersion G. Les trois sites susmentionnés se trouvent dans le réseau des aires protégées de Madagascar. Le site d'Anabohazo est placé dans le PN de Sahamalaza tandis que les deux autres sont situés dans le PN d'Ankarafantsika.

A l'intérieur du centre d'endémisme 8, la forêt d'Andranomanitsy partage les mêmes espèces avec les Parcs Nationaux de Baie de Baly (Hawkins *et al.*, 1998) et de Namoroka (Thalmann *et al.*, 1999). Cette forêt est beaucoup plus riche en communauté de primates que les Réserves Spéciales (RS) de Bemarivo (Randrianarisoa *et al.*, 2000) et de Maningoza (Rasamison *et al.*, 2005). Cependant, la forêt d'Andranomanitsy est relativement pauvre en faune lémurienne par rapport au complexe de Bemaraha (Rakotoarison *et al.*, 1993).

Entre les fleuves de Tsiribihina et de Mangoky, les sites d'Ambavaloza et d'Amponiloaky présentent une richesse assez importante. Avec ses 10 espèces, ils sont plus riches que la RS d'Andranomena (Nicoll & Langrand, 1989 ; Kappeler, 2003 ; Schwab & Ganzhorn, 2004) et la station forestière de Kirindy (CFPF) (Ganzhorn & Kappeler, 1996 ; Rasoloarison *et al.*, 2000). Par ailleurs, ces sites sont aussi riches que la forêt de Mikea (Ganzhorn & Randriamanalina, 2004) situées au sud du fleuve Mangoky.

Au sud du fleuve Onilahy, le site de Vombositse abrite les mêmes espèces de lémuriens que la RS de Beza Mahafaly (Ratsirarison *et al.*, 2001). Par contre, les sites localisés sur le plateau calcaire Mahafaly (Tongaenoro et Antabore) ont une diversité de lémuriens relativement pauvre.

En l'absence de *Phaner* dans les sites du bassin de retraite-dispersion d6 (Vohondava, Andrendahy, Mahavelo), la faune lémurienne de ces fourrés xérophiles est appauvrie par rapport à celle de la parcelle 2 du PN d'Andohahela (Feistner & Schmid, 1999).

Analyse de composition

Les inventaires menés dans les 19 sites différents de la forêt sèche contribuent largement à la connaissance

des lémuriens de certains endroits. Malgré l'effet de nombreux facteurs sur la distribution des lémuriens dans la formation sèche, la communauté de chaque site porte la marque de sa zone d'endémisme.

La présence d'*Eulemur macaco flavifrons*, de *Mirza zaza* et de *Lepilemur sahamalazensis* dans le site d'Anabohazo (Sahamalaza) confirme les espèces caractéristiques du centre d'endémisme 10 localisé entre les bassins de la Maevarano et du Sambirano.

Associé aux inventaires faits par Schmid & Rasoloarison (2002), *Eulemur mongoz* et *Microcebus ravelobensis* se dispersent dans de nombreux endroits du PN d'Ankarafantsika.

Bien que des espèces connues du centre d'endémisme 8, entre les bassins de la Betsiboka et de la Tsiribihina, n'aient pas été détectées dans la forêt d'Andranomanitsy, entre autres *Avahi* et *Daubentonia* (Thalmann & Rakotoarison, 1994 ; Thalmann *et al.*, 1999 ; Rahajanirina & Dollar, 2004 ; Thalmann & Geissmann, 2005), la composition de la communauté des lémuriens dans ce site reste quand même typique de ce centre d'endémisme. L'absence de certaines espèces de lémuriens à Andranomanitsy pourrait s'expliquer par la nature de l'habitat qui n'est pas propice pour ces animaux (zone de passage de feux périodiques).

Dans le bassin versant de la Tsiribihina (F) c'est à dire dans les forêts denses sèches de Masoarivo, la faible détection des espèces diurnes est liée aux facteurs anthropiques (coupe sélective des grands arbres, abondance des pièges à lémuriens, chasse avec des lances pierre). Par exemple, la rareté avec laquelle *E. fulvus* était rencontré semble être en relation avec la sensibilité de l'espèce à la chasse. Cette faible détection semble venir de la considération de certaines espèces des endroits favorables à leur survie (zone marécageuse humide). Le fait que *Hapalemur occidentalis* occupe l'intérieur du marécage est vraisemblablement en étroite relation avec l'existence de nourritures (jeunes pousses, aisselles de feuilles monocotylédones, etc.).

Dans le centre d'endémisme 7, entre les bassins versants de la Tsiribihina et du Mangoky, une homogénéité de la faune lémurienne s'observe entre tous les sites d'étude, les lémuriens typiques du Menabe Central (*Propithecus verreauxi*, *E. rufus*, *L. ruficaudatus*, *Phaner pallescens*, *Mirza coquereli*, *Cheirogaleus medius*, *Microcebus murinus*). Toutefois, il y a des espèces qui ne se trouvent que dans peu de sites telles que *M. berthae*.

Les espèces de lémuriens du Sud-ouest et du Sud, depuis le sud du bassin versant de l'Onilahy

jusqu'au bassin du Mandrare en incluant ce dernier (CE 6 et d6), sont souvent représentées par *P. verreauxi*, *Lemur catta*, *Lepilemur petteri*, *C. medius*, *M. murinus* ainsi que de *M. griseorufus* (Rasoloarison *et al.*, 2000 ; Ralison, 2006) dans certains endroits.

En résumé, la faune lémurienne de la région sèche est diverse à cause de l'hétérogénéité de la végétation le long de la côte occidentale malgache.

Analyse biogéographique

L'analyse biogéographique de la communauté de lémuriens (Figure 6-3) montre les affinités étroites entre les sites localisés au nord de la Betsiboka d'une part, ceux qui sont sites situés au sud de Betsiboka et au nord de Mangoky, d'autre part, et enfin ceux qui se trouvent au sud de l'Onilahy jusqu'au Mandrare. Le diagramme de similarité montre l'homogénéité de la population de lémuriens de chaque centre d'endémisme.

En examinant les différentes branches du dendrogramme, la séparation du site d'Anabohazo (CE 10) avec les sites du centre d'endémisme 9 (Belambo, Anjamangirana) et du bassin versant G (Ampondrabe, Andasiravina) peut s'expliquer par sa position géographique. Non seulement la forêt d'Anabohazo abrite une composition spécifique propre, mais l'abondance particulière de certaines espèces, comme *Eulemur macaco flavifrons*, *Lepilemur sahamalazensis* et *Mirza zaza* est aussi une caractéristique de ce site. Il semble que le climat de la région concourt sur cette spécificité. Cependant, la distance euclidienne séparant cette forêt avec les autres sites est faible.

Pour les sites au nord de la Tsiribihina, la séparation du site d'Andranomanitsy avec les deux sites de Masoarivo s'explique par la présence de *Propithecus deckenii* et l'absence de *M. coquereli* et de *Phanerpallescens* à Andranomanitsy. Pourtant, la faible distance métrique euclidienne traduit la ressemblance de la faune lémurienne entre ces sites.

Dans le centre d'endémisme 6, la présence de *Lemur catta* et l'absence de *M. coquereli* et *P. pallescens* à Antanivaky conduit à la différenciation de ce dernier par rapport aux autres sites.

Au sud du fleuve Onilahy, le détachement du site d'Andrendahy des autres sites vient de l'absence de *Microcebus griseorufus* et de *L. catta* tandis que la séparation du site d'Antabore vient de l'absence de *Propithecus verreauxi*.

Les études des subfossiles de la faune du Quaternaire ont montré la richesse de la communauté

lémurienne dans la partie occidentale de Madagascar. Certains taxons actuels qui sont inféodés aux forêts humides du versant oriental ont été retrouvés à l'état de fossiles ou de sub-fossiles dans les dépôts paléontologiques du versant ouest. On pourrait ainsi interpréter la variation spécifique de chaque endroit comme la conséquence de la fragmentation et de la modification du milieu forestier qui auraient conduit à l'élimination des espèces spécialistes et de grande taille.

Analyse de densité

Dans les sites de forêt sèche où la végétation est dense, les populations de certaines espèces ont des densités élevées comme *Cheirogaleus medius* et *Propithecus coquereli* dans le site de Belambo, *Lepilemur edwardsi* dans les sites d'Ampondrabe et d'Andasiravina et de *C. medius* dans la forêt de Lambokely, par rapport aux autres lambeaux forestiers de l'Ouest (Hladik *et al.*, 1980 ; Ganzhorn, 1988 ; Fietz, 1999). La densité de *L. ruficaudatus* dans les sites localisés au sud du fleuve Betsiboka, à l'exception du site d'Ambavaloza, évoque celle mentionnée par Petter *et al.* (1971, 1975). En outre, la densité de *Microcebus* spp. et de *Mirza coquereli* rappelle les études faites dans d'autres endroits de la forêt sèche (Charles-Dominique & Hladik, 1971 ; Petter *et al.*, 1971 ; Martin, 1972 ; Petter, 1978 ; Hladik *et al.*, 1980 ; Andrianarivo, 1981 ; Ganzhorn, 1988 ; Ausilio & Raveloarino, 1993).

Les densités des autres espèces sont beaucoup plus faibles que celles d'autres endroits de la forêt sèche (Andrianarivo, 1981 ; Ausilio & Raveloarino, 1993). Cette diminution pourrait être la conséquence de la vulnérabilité de ces espèces à la destruction de l'habitat. De nombreuses études ont montré que la densité de *Lemur catta* est liée à la qualité de l'habitat (Koyama *et al.*, 2001 ; Jolly *et al.*, 2002 ; Gould *et al.*, 2003). Un autre aspect, certaines espèces sont discrètes à cause de la chasse. La diminution de la densité semble résulter du comportement de fuite des animaux comme *L. catta* qui n'a été, par exemple, relevé que grâce à des rencontres en dehors des transects ou par des vocalisations. En outre, certaines espèces nocturnes telles que *Lepilemur* et *Cheirogaleus* sont aisées à repérer et à déloger dans leurs trous pendant le jour. La présence des os de lémuriens (*Propithecus verreauxi*, *Lemur catta*, *Eulemur rufus* et *Lepilemur ruficaudatus*) dans un foyer à Betakilotse du PN de Kirindy-Mite (Goodman & Raselimanana, 2003) justifie l'intensification de la chasse dans certains endroits.

Bien que la région sub-aride de Madagascar soit pauvre en lémuriens (Goodman *et al.*, 2002 ; Rasoarimanana, 2005), certaines espèces montrent des densités élevées. Comme dans d'autres régions de la forêt sèche (Martin, 1972 ; Hladik *et al.*, 1980 ; Ausilio & Raveloarino, 1993), une densité élevée de *Microcebus* a été remarquée. En outre, une hausse de la densité de *L. petteri* dans les fourrés xérophiles par rapport au bush épineux est également constatée.

Analyse de distribution

Quelques notes sur certaines espèces de lémuriens sont apportées ici en fournissant des éclaircissements sur leur distribution dans la forêt sèche.

Propithecus deckenii -- L'existence d'une population à Andranomanitsy confirme l'occupation de l'espèce de la zone côtière occidentale et l'importance du centre d'endémisme 8 (Wilmé & Callmander, 2006).

Eulemur macaco flavifrons -- Les études antérieures sur la répartition géographique de cette sous-espèce (Koenders *et al.*, 1985 ; Meyers *et al.*, 1989 ; Rabarivola *et al.*, 1991 ; Randriatahina & Rabarivola, 2004) ont montré sa distribution sur une grande variation altitudinale (10 à 1150 m).

Lemur catta -- Malgré sa distribution assez étendue, nous n'avons pas pu confirmer la présence de *Lemur catta* dans de nombreux sites d'étude de la formation sub-aride, soit que l'espèce est absente, soit que nous n'avons pu la remarquer. Sur l'ensemble de nos observations de cette espèce, nous avons remarqué que les groupes sont souvent observés par hasard, ou encore qu'ils sont fréquemment vus sur des formations rocheuses tels le cratère de Tongaenoro, la plateau calcaire à Vombositse ou encore la falaise rocheuse de Mahavelo. Toutefois, l'espèce a également été observée dans une forêt galerie à Vohondava. Deux autres raisons complémentaires pourraient expliquer que nous n'observions pas l'espèce au cours de l'inventaire ; le changement de comportement de l'animal suite aux bruits inhérents aux activités d'inventaire, et le rythme d'activité de l'espèce qui est maximale au cours des heures fraîches du matin pour se réduire sensiblement pendant les heures chaudes de la journée.

Hapalemur occidentalis -- Dans le Centre-ouest malgache, cette espèce est distribuée entre les fleuves Tsiribihina et Betsiboka et nous avons été surpris de ne pas la trouver dans le site d'Andranomanitsy alors que les assistants locaux nous avaient affirmé de son existence et que l'espèce était bien connue

dans diverses localités environnantes (Hawkins *et al.*, 1998 ; Thalmann *et al.*, 1999 ; Randrianarisoa *et al.*, 2000). Sa présence dans cette forêt serait donc fort probable mais comme nous n'avons pu l'observer, nous en concluons que sa densité serait réduite, soit à cause de la rareté des peuplements de bambous ou à cause des activités cynégétiques dont l'espèce est victime dans la région.

Lepilemur spp. -- Andriaholinirina *et al.* (2006) ont rappelé que la coloration du pelage et les autres caractères externes n'étaient pas des critères suffisants pour distinguer les taxons mais qu'aucun chevauchement de distribution n'existait pour les différentes espèces dans la région. Dans les sites d'Amponiloaky et d'Ambavaloza, nous avons par contre noté la présence d'individus adultes de deux couleurs différentes, observations qui nous amènent à douter du fondement de cette hypothèse. Depuis les descriptions de nouvelles formes, les *Lepilemur* sont devenus encore davantage les lémuriens les moins connus en terme de distribution.

Cheirogaleus medius -- Bien que cette espèce soit trouvée dans l'Ouest malgache (Groves, 2000), elle n'a pas été recensée dans les sites de la formation épineuse (forêt à Didieraceae et bush épineux) du Sud et du Sud-ouest.

Mirza coquereli -- Sa population est fragmentée le long du versant occidental malgache. L'espèce n'existe pas dans les sites de Belambo et d'Anjiamangirana (CE 9) et dans les sites de Vohondava, Andrendahy et Mahavelo (bassin de retraite-dispersion d6). Cette fragmentation s'observe également à l'intérieur de chaque zone d'endémisme. Dans le centre d'endémisme 8 par exemple, l'espèce est absente dans la forêt d'Andranomanitsy mais présente dans le PN de Namoroka (S. M. Goodman, pers. comm.). L'espèce est présente dans les forêts de Masoarivo du bassin versant F. Cette fragmentation locale est également constatée dans le PN de Kirindy-Mite où l'espèce est absente dans le site Antanivaky alors qu'elle a été maintes fois observée dans les deux autres sites (Ambavaloza et Amponiloaky).

Microcebus spp. -- La présence de *Microcebus* dans tous les sites montre la tolérance des espèces de ce genre pour la dégradation des forêts. L'abondance de *Microcebus* dans les zones ouvertes avait déjà été évoquée (Ganzhorn, 1988). Cette adaptation serait liée à l'existence de nombreuses petites branches et lianes servant des supports pour les déplacements et la nidification dans les milieux ouverts. Les

insectivores privilégient les lisières forestières à cause de l'abondance de nourriture dans cet habitat (Spironello, 2001). À Andranomanitsy, de nombreux individus se nourrissaient d'insectes sur les fruits de palmiers (*Hyphaene coriacea*, Arecaceae) qui poussaient sur la lisière forestière. Ils utilisaient les branches du palmier pour rejoindre la forêt après la quête de nourriture.

Analyse de menaces et de pressions

La faune de l'Holocène de Madagascar fut trouvée son extinction environ deux millénaires (Burney *et al.*, 2004). À partir des études de sub-fossiles des différents sites paléontologiques à Madagascar, une quinzaine d'espèces de lémuriens de grande taille ont disparu (Simons, 1997 ; Godfrey *et al.*, 1997, 1999). Ces études ont également montré que les formes éteintes étaient des espèces forestières avec une dentition assez spécialisée qui permettait la consommation de fruits (Jernvall *et al.*, 2003) et que la chasse perpétrée par l'homme a participé à l'extinction des lémuriens.

La forêt sèche malgache est menacée par les feux de brousse répétitive, la pratique de la culture sur brûlis, les charbons de bois ainsi que d'autres pressions telles que les coupes sélectives et le pâturage du bétail. Une étude d'images satellitaires a montré l'existence d'un important changement de l'habitat naturel dans le Sud et Sud-ouest de Madagascar (Sussman *et al.*, 2003) depuis 1973. L'état physique d'un milieu forestier constitue un élément capital dans la détermination de la densité de lémuriens car les espèces de grande taille sont vulnérables à la diminution et la destruction de leur habitat (Ganzhorn *et al.*, 2000).

Dans la situation qui prévaut, l'intensification des défrichements dans les forêts sèches peut avoir deux conséquences sur les lémuriens actuels, avec la disparition des petites populations qui sont plus sensibles que les grandes populations (Diamond, 1984 ; Caughley & Gunn, 1996) car elles sont plus vulnérables aux effets démographiques et stochastiques environnementaux (Lande, 1993) d'une part, et une adaptation des lémuriens généralistes qui s'adaptent au changement des conditions du milieu avec un régime alimentaire assez diversifié, d'autre part.

La pression de la chasse varie d'une région à une autre. Bien que nous n'ayons pas observés de lémuriens pris dans des pièges, les comportements de fuite de ces animaux dans certains sites traduisent nettement

une pression de chasse. Des pièges fonctionnels ont été nombreux à Masoarivo et à Andasiravina (PN d'Ankarafantsika), et pour les sites de Masoarivo, les pièges étaient d'ailleurs beaucoup plus abondants dans le site Masoarivo 2 qu'à Masoarivo 1 avec des abondances respectives de l'ordre de 5 et 2 pièges à l'hectare. Les enquêtes auprès des assistants locaux nous ont permis de savoir que le but de ces pièges était d'acquérir de la viande pendant les séjours de travail dans la forêt, plus particulièrement pendant la fabrication de pirogues. À Andasiravina, deux pièges fonctionnels ont été répertoriés dont l'un était disposé juste à côté de notre campement et l'autre avait été placé près du noyau dur du parc. Des fruits murs de manguiers avaient été utilisés comme appât pour attirer *Eulemur fulvus* et *E. mongoz*. Nous avons également observé deux jeunes individus de *Lemur catta*, tenus par une corde, qui ont été élevés dans le village d'Anakao au Sud-ouest. La pression de la chasse a également pu être constatée par le nombre d'arbres coupés afin d'en déloger les lémuriens nocturnes comme *Cheirogaleus medius* ou *Lepilemur* spp. qui se reposent dans des cavités creuses des arbres pendant le jour. Ce cas était assez fréquent dans les sites de Masoarivo (bassin versant F) et de Belambo (CE 9).

Conclusion

Les lémuriens sont bien plus diversifiés dans les sites présentant des forêts denses sèches que dans les sites localisés dans les formations sub-arides du sud. La position géographique d'un site règle apparemment la densité de lémuriens. Il faudrait considérer, cependant, la période et la durée d'échantillonnage qui ont un effet non négligeable dans les résultats d'un inventaire rapide.

L'analyse biogéographique de la communauté de lémuriens dans les sites d'étude confirme l'existence de trois régions sur la portion que nous avons étudiée sur le versant occidental : (1) la région du Nord située au nord de la Betsiboka ; (2) la partie nord-ouest entre les deux grands bassins versants de retraite-dispersion de la Tsiribihina et de la Betsiboka ; (3) la partie sud du domaine occidental situé au sud du fleuve Onilahy. La séparation du site d'Anabohazo avec les autres sites du nord de Betsiboka vient de sa caractéristique (position géographique, climat).

Des études paléontologiques ont montré la diversification ancienne de la communauté lémurienne dans la partie Ouest malgache mais la modification de l'habitat par l'homme aurait participé à la variation

spatiale de la communauté des lémuriens : disparition des grandes formes de lémuriens ayant un régime assez spécialisé, strictement dépendant de la forêt et lent en mouvement.

Les sites localisés dans des aires protégées abritent une diversité élevée en lémuriens, entre autres Anabohazo, Ampondrabe, Andasiravina, Ambavaloza, Amponiloaky et Antanivaky. Les autres sites qui ne bénéficient d'aucune protection légale subissent une forte pression humaine. Face aux différentes menaces et pressions suscitées, des mesures de conservation concrètes devraient être prises pour Belambo, Andranomanitsy, Masoarivo et Lambokely. Malgré la faible diversité en lémuriens de quelques vestiges forestiers de la formation épineuse du sud, il serait intéressant de les considérer dans le réseau des aires protégées pour leurs valeurs écotouristiques élevées avec, entre autres, une densité élevée de certaines espèces de lémuriens, la présence de nombreux sites archéologiques et la présence d'une formation végétale assez exceptionnelle.

Recommandations

Compte tenu de l'augmentation du taux de déforestation de la forêt sèche, il est important de focaliser les efforts sur les vestiges de forêts afin de mieux conserver les communautés reliques de lémuriens. Sachant que certains fragments ne disposent pas d'une protection légale, la considération de l'intégration des forêts à potentialité élevée dans les nouvelles aires protégées devrait être indispensable et primordiale pour maintenir les espèces de lémuriens y présentes.

Etant donné que nombreux vestiges forestiers n'ont pas de données détaillées sur la communauté de lémuriens, des études et des recherches portant sur ces endroits seraient souhaitables afin de compléter les informations sur la distribution et la dynamique de la population de certaines espèces. Pour renforcer la conservation des lémuriens dans les sites d'étude, il est nécessaire d'élaborer des plans de conservation des espèces pour réduire l'impact des pressions anthropiques et encourager des programmes de recherche et de suivi afin de disposer d'informations sur l'évolution des populations dans ces vestiges forestiers. La destruction de l'habitat est la principale menace qui affecte la plupart des lémuriens bien que certaines espèces puissent survivre dans des habitats altérés. Cependant, les conséquences à long terme de cette adaptation restent inconnues, surtout dans leur reproduction et leur survie.

Avec le taux de déforestation actuel, il est probable que plusieurs espèces de lémuriens inféodées à des lambeaux forestiers de la forêt sèche disparaîtront au cours des prochaines décennies en l'absence de mesures concrètes de conservation.

Remerciements

Les différents travaux ont pu être réalisés grâce à l'autorisation de recherche délivrée par la Direction des Eaux et Forêts que nous tenons à remercier ici. Mes remerciements s'adressent aussi à l'ANGAP qui a bien voulu m'autoriser à travailler au sein des aires protégées. L'assistance sur le terrain de représentants du CAFF/CORE dans la forêt Anjiamangirana a été très appréciée. Mes profondes gratitude vont à l'équipe RAP-Gasy dirigée par Achille Raselimanana. Ma gratitude est sincèrement adressée à tous les assistants locaux des différents sites qui m'ont fait profiter de leur connaissance et de leur appui de terrain. Enfin, la vive participation des villageois de quelques sites pour le transport des bagages garantissait l'accomplissement des travaux.

Références bibliographiques

- Alonso, L. E., Schulenberg, T. S., Radilofe, S. & Missa, O. eds. 2002.** Evaluation rapide de la diversité biologique de reptiles et amphibiens de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika. *RAP Bulletin of Biological Assessment* No. 23. Conservation International, Washington, D.C.
- Andriaholinirina, N., Fausser, J.-L., Roos, C., Zinner, D., Thalmann, U., Rabarivola, C., Ravaoarimanana, I. B., Ganzhorn, J. U., Meier, B., Hilgartner, R., Walter, L., Zaramody, A., Langer, C., Hahn, T., Zimmermann, E., Radespiel, U., Craul, M., Tomiuk, J., Tattersall, I. & Rumpler, Y. 2006.** Molecular phylogeny and taxonomic revision of the sportive lemurs (*Lepilemur*, Primates). *BMC Evolutionary Biology*, 6: 17.
- Andrianarivo, A. J. 1981.** *Etude comparée de l'organisation sociale chez Microcebus coquereli*. Diplôme d'Etudes Approfondies en Sciences Biologiques Appliquées, Option : Ecologie Animale, E.E.S.Sciences, Université d'Antananarivo.
- Ausilio, E. & Raveloarino, G. 1993.** Les lémuriens de la région de Bemaraha : Forêts de Tsimembo, de l'Antsingy et de la région de Tsiandro. *Lemur News*, 3 : 4-7.
- Brockelman, W. Y. & Ali, R. 1987.** Methods for surveying and sampling forest primate populations. In *Primate conservation in the tropical rain forest*, eds. C. W. Marsh & R. A. Mittermeier, pp. 23-62. A. R. Liss, New York.
- Burney, D. A., Burney, L. P., Godfrey, L. R., Jungers, W. L., Goodman, S. M., Wright, H. T. & Jull, A. J. T. 2004.** A chronology for late prehistoric Madagascar. *Journal of Human Evolution*, 47: 25-63.

- Caughley, G. & Gunn, A. 1996.** *Conservation biology in theory and practice*. Blackwell Scientific, Cambridge, Massachusetts.
- Charles-Dominique, P. & Hladik, C. M. 1971.** Le *Lepilemur* du Sud de Madagascar: Ecologie, alimentation et vie sociale. *La Terre et la Vie*, 25: 3-66.
- Craul, M., Zimmermann, E., Rasoloarijaona, S., Randrianambinina, B. & Radespiel, U. 2007.** Unexpected species diversity of Malagasy primates (*Lepilemur* spp.) in the same biogeographical zone: a morphological and molecular approach with the description of two new species. *BMC Evolutionary Biology*, 7: 83.
- Diamond, J. M. 1984.** "Normal" extinctions of isolated populations. In *Extinctions*, ed. M. H. Nitecki, pp. 191-246. University of Chicago Press, Chicago.
- Du Puy, D. J. & Moat, J. 1998.** Vegetation mapping and classification in Madagascar (using GPS): Implications and recommendations for the conservation of biodiversity. In *Chorology, taxonomy and ecology of the floras of Africa and Madagascar*, eds. C. R. Huxley, J. M. Lock, & D. F. Cutler, pp. 97-117. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Feistner, A. T. C. & Schmid, J. 1999.** Lemurs of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andohahela, Madagascar. In A floral and faunal inventory of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andohahela, Madagascar: with reference to elevational variation, ed. S. M. Goodman, *Fieldiana: Zoology*, new series, 94: 269-283.
- Fietz, J. 1999.** Demography and floating males in a population of *Cheirogaleus medius*. In *New direction in lemur studies*, eds. B. Rakotosamimanana, H. Rasamimanana, J. U. Ganzhorn & S. M. Goodman, pp. 159-172. Kluwer Academic/Plenum, New York.
- Ganzhorn, J. U. 1988.** Food partitioning among Malagasy primates. *Oecologia*, 75: 436-450.
- Ganzhorn, J. U. & Kappeler, P. M. 1996.** Lemurs of the Kirindy Forest. In *Ecology and economy of a tropical dry forest in Madagascar*, eds. J. U. Ganzhorn & J.-P. Sorg. *Primate Report*, Special Issue, 46-1: 257-274.
- Ganzhorn, J. U. & Randriamanalina, M. H. 2004.** Les lémuriens de la forêt de Mikea. Dans Inventaire floristique et faunistique de la Forêt de Mikea : Paysage écologique et diversité biologique d'une préoccupation majeure pour la conservation, eds. A. P. Raselimanana & S. M. Goodman. *Recherches pour le Développement, série Sciences Biologiques*, 21: 87-93.
- Ganzhorn, J. U., Goodman, S. M., Ramanamanjato, J.-B., Ralison, J. M., Rakotondravony, D. & Rakotosamimanana, B. 2000.** Effects of fragmentation and assessing minimum viable populations of lemurs in Madagascar. In *Isolated vertebrate communities in the tropics*, ed. G. Rheinwald. *Bonner Zoologische Monographien* 46: 265-272.
- Ganzhorn, J. U., Lowry II, P. P., Schatz, G. E. & Sommer, S. 2001.** The biodiversity of Madagascar: one of the world's hottest hotspots on its way out. *Oryx*, 35: 346-348.
- Godfrey, L. R., Jungers, W. L., Reed, K. E., Simons, E. L. & Chatrath, P. S. 1997.** Subfossil lemurs: Inferences about past and present primate communities in Madagascar. In *Natural change and human impact in Madagascar*, eds. S. M. Goodman & B. D. Patterson, pp. 218-256. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Godfrey, L. R., Jungers, W. L., Simons, E. L., Chatrath, P. S. & Rakotosamimanana, B. 1999.** Past and present distribution of lemurs in Madagascar. In *New directions in lemur studies*, eds. B. Rakotosamimanana, H. Rasamimanana, J. U. Ganzhorn & S. M. Goodman, pp. 19-54. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Goodman, S. M. & Raselimanana, A. P. 2003.** Hunting of wild animals by Sakalava of the Menabe region: a field report from Kirindy-Mite. *Lemur News*, 8: 4-6.
- Goodman, S. M., Raheirilalao, M. J., Rakotomalala, D., Rakotondravony, D., Raselimanana, A. P., Razakarivony, H. V. & Soarimalala, V. 2002.** Inventaire des vertébrés du Parc National de Tsimanampetsotsa (Toliara). *Akon'ny Ala*, 28: 1-36.
- Gould, L., Sussman, R. W. & Sauther, M. L. 2003.** Demographic and life-history patterns in a population of ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) at Beza Mahafaly Reserve, Madagascar: A 15-year perspective. *American Journal of Physical Anthropology*, 120: 182-194.
- Green, G. M. & Sussman, R. W. 1990.** Deforestation history of the eastern rain forests of Madagascar. *Science*, 248: 212-215.
- Groves, C. P. 2000.** The genus *Cheirogaleus*: unrecognized biodiversity in dwarf lemurs. *International Journal of Primatology*, 21: 943-962.
- Harper, G.J., Steininger, M., Tucker, C.J., Juhn, D. & Hawkins, F. 2007.** Fifty years of deforestation and forest fragmentation in Madagascar. *Environmental Conservation*, 34: 1-9.
- Hawkins, A. F. A., Durbin, J. C. & Reid, D. B. 1998.** The primates of the Baly Bay area, north-western Madagascar. *Folia Primatologica*, 69: 337-345.
- Hladik, C. M., Charles-Dominique, P. & Petter, J.-J. 1980.** Feeding strategies of five nocturnal prosimians in the dry forest of the west coast of Madagascar. In *Nocturnal Malagasy primates: ecology, physiology and behavior*, eds. P. Charles-Dominique, H. M. Cooper, A. Hladik, C. M. Hladik, E. Pages, G. F. Pariente, A. Petter-Rousseaux, J.-J. Petter & A. Schilling, pp. 41-73. Academic Press, New York.
- Humbert, H. 1965.** Description des types de végétation. Dans Notice de la carte de Madagascar, eds. H. Humbert & G. Cours Darne. *Travaux de la Section scientifique et Technique de l'Institut français de Pondichéry*, hors série, 6: 46-78.
- Janzen, D. H. 1988.** Tropical dry forests: the most endangered major tropical ecosystem. In *Biodiversity*, ed. E. O. Wilson, pp. 130-137. National Academic Press, Washington, D.C.
- Jernvall, J., Wright, P. C., Ravoavy, F. L. & Simons, E. L. 2003.** Report on findings of subfossils at Ampoza and Ampanihy in southwestern Madagascar. *Lemur News*, 8: 21-23.

- Jolly, A., Dodson, A., Rasamimanana, H. M., Walker, J., O'Connor, S., Solberg, M. & Perel, V. 2002.** Demography of *Lemur catta* at Berenty Reserve, Madagascar: Effects of group size, habitat and rainfall. *International Journal of Primatology*, 23: 325-353.
- Kappeler, P. M. 2003.** *Mirza coquereli*, Coquerel's dwarf lemur. In *The Natural history of Madagascar*, eds. S. M. Goodman & J. P. Benstead, pp. 1316-1318. The University of Chicago Press, Chicago.
- Kappeler, P. M., Rasoloarison, R. M., Razafimanantsoa, L., Walter, L. & Roos, C. 2005.** Morphology, behaviour and molecular evolution of giant mouse lemurs (*Mirza* sp.) Gray, 1870, with description of a new species. *Primate Report*, 71: 3-26.
- Koechlin, J., Guillaumet, J.-L. & Morat, P. 1974.** *Flore et végétation de Madagascar*. Vaduz, Cramer.
- Koenders, L., Rumpler, Y. & Ratsirarison, J. 1985.** *Lemur macaco flavifrons* (Gray, 1867): a rediscovered subspecies of primates. *Folia Primatologica*, 44: 210-215.
- Koyama, N., Nakamichi, M., Oda, R., Miyamoto, N. & Takahata, Y. 2001.** A ten-year summary of reproductive parameters of ring-tailed lemurs at Berenty, Madagascar. *Primates*, 42: 1-14.
- Lande, R. 1993.** Risks of population extinction from demographic and environmental stochasticity and random catastrophes. *The American Naturalist*, 141: 911-927.
- Lehman, S. M. 2006.** Conservation biology of Malagasy strepsirrhines: a phylogenetic approach. *American Journal of Physical Anthropology*, 130: 238-253.
- Lerdau, M., Whitbeck, J. & Holbrook, N. M. 1991.** Tropical deciduous forest: death of a biome. *Trends in Ecology and Evolution*, 6: 201-202.
- Louis Jr., E. E., Engberg, S. E., Lei, R., Geng H., Sommer, J. A., Randriamampionona, R., 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. *Special Publications, Museum of Texas Tech University*, 49: 1-47.
- Magurran, A. E. 1988.** *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton.
- Martin, R. D. 1972.** A preliminary field study of the lesser mouse lemur (*Microcebus murinus* J. F. Miller 1777). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 9: 43-89.
- Meyers, D. M., Rabarivola, C. J. & Rumpler, Y. 1989.** Distribution and conservation of Sclater's lemur: Implications of a morphological cline. *Primate Conservation*, 10: 77-80.
- Mittermeier, R. A., Konstant, W. R., Hawkins, A. F. A., Louis, E. E., Langrand, O., Ratsimbazafy, J., Rasoloarison, R. M., Ganzhorn, J. U., Rajaobelina, S., Tattersall, I. & Meyers, D. M. 2006.** *Lemurs of Madagascar*. Second Edition. Conservation International, Washington, D.C..
- Nicoll, M. E. & Langrand, O. 1989.** *Madagascar : Revue de la conservation et des aires protégées*. World Wide Fund for Nature, Gland.
- Petter, J.-J. 1978.** Contribution à l'étude de *Cheirogaleus medius* dans la forêt de Morondava. Dans *L'équilibre des écosystèmes forestiers à Madagascar : Actes d'un Séminaire International*, eds. L. Rakotoavao, V. Barre & J. Sayer, pp. 57-60. IUCN, Gland and Cambridge, UK.
- Petter, J.-J., Schilling, A. & Pariente, G. 1971.** Observations écoéthologiques sur deux lémuriens malgaches nocturnes: *Phaner furcifer* et *Microcebus coquereli*. *La Terre et la Vie*, 25: 287-327.
- Petter, J.-J., Schilling, A. & Pariente, G. 1975.** Observations on the behavior and ecology of *Phaner furcifer*. In *Lemur biology*, eds. I. Tattersall & R. W. Sussman, pp. 209-218. Plenum Press, New York.
- Rabarivola, C. J., Rumpler, Y. & Meyers, D. M. 1991.** Distribution and morphological characters of intermediate forms between the black lemur (*Eulemur macaco macaco*) and the Sclater's lemur (*Eulemur macaco flavifrons*). *Primates*, 32: 269-273.
- Rahajanirina, L. P. & Dollar, L. 2004.** Confirmation of Aye-Aye (*Daubentonia madagascariensis*) in the Tsingy de Bemaraha National Park. *Lemur News* 9: 11-12.
- Rakotoarison, N., Mutschler, T. & Thalmann, U. 1993.** Lemurs in Bemaraha (World Heritage Landscape), western Madagascar. *Oryx*, 27: 35-40.
- Ralison, J. M. 2006.** Rapid assessment of lemurs in southern and southwestern forests of Madagascar. *Lemur News*, 11: 39-41.
- Randrianarisoa, P. M., Rasamison, A. A. & Rakotozafy, L. 2000.** Inventaire biologique dans la Réserve Spéciale de Bemarivo. *Lemur News*, 5: 17-18.
- Randriatahina, G. H. & Rabarivola, J. C. 2004.** Inventaire des lémuriens dans la partie Nord-Ouest de Madagascar et distribution d'*Eulemur macaco flavifrons*. *Lemur News*, 9: 7-9.
- Rasamison, A. A., Rakotozafy, L. & Rakotomanga, B. 2005.** Inventaire des lémuriens dans la Réserve Spéciale de Maningoza. *Lemur News*, 10: 20-22.
- Raselimanana, A. P. & Goodman, S. M. (eds.) 2004.** Inventaire floristique et faunistique de la forêt de Mikea: Paysage écologique et diversité biologique d'une préoccupation majeure pour la conservation. *Recherches pour le Développement, série Sciences Biologiques* 21 : 1-106.
- Rasoarimanana, J. 2005.** Suivi des lémuriens diurnes dans le Parc National d'Andohahela. *Lemur News*, 10: 27-29.
- Rasoloarison, R. M., Goodman, S. M. & Ganzhorn, J. U. 2000.** Taxonomic revision of mouse lemurs (*Microcebus*) in the western portions of Madagascar. *International Journal of Primatology*, 21: 963-1019.
- Ratsirarison, J., Randrianarisoa, J., Ellis, E., Emady, R. J., Efitroarany, Ranaivonasy, J., Razanajonarivalona, E. H. & Richard, A. F. 2001.** Bezà Mahafaly: Ecologie et réalités socio-économique. *Recherches pour le développement, série Sciences Biologiques*, 18: 1-103.

- Schmid, J. & Rasoloarison, R. M. 2002.** Les lémuriens de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika, Madagascar. Dans *Une évaluation biologique de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika*, eds. L. E. Alonso, T. S. Schulenberg, S. Radilofe & O. Missa, pp. 63-72. RAP Bulletin of Biological Assessment, Conservation International, Washington, D.C.
- Schwab, D. & Ganzhorn, J. U. 2004.** Distribution, population structure and habitat use of *Microcebus berthae* compared to those of other sympatric cheirogaleids. *International Journal of Primatology*, 25: 307-330.
- Simons, E. L. 1997.** Lemurs: Old and new. In *Natural change and human impact in Madagascar*, eds. S. M. Goodman & B. D. Patterson, pp. 142-166. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Smith, A. P. 1997.** Deforestation, fragmentation, and reserve design in western Madagascar. In *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*, eds. W. F. Laurence & R. O. Bierregaard, Jr., pp. 415-441. The University of Chicago Press, Chicago.
- Spironello, W. R. 2001.** The brown capuchin monkey (*Cebus apella*): ecology and home range requirements in central Amazonia. In *Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest*, eds. R. O. Bierregaard, C. Gascon, T. E. Lovejoy & R. Mesquita, pp. 271-283. Yale University Press, New Haven.
- Sussman, R. W., Green, G. M., Porton, I., Andrianasolondraibe, O. L. & Ratsirarson, J. 2003.** A survey of the habitat of *Lemur catta* in southwestern and southern Madagascar. *Primate Conservation*, 19: 32-57.
- Thalmann, U. 2000.** Lemur diversity and distribution in western Madagascar – Inferences and predictions using a cladistic approach. Dans *Diversité et endémisme à Madagascar*, eds. W. R. Lourenço & S. M. Goodman, pp. 191-202. Mémoires de la Société de Biogéographie, Paris.
- Thalmann, U. & Geissmann, T. 2000.** Distribution and geographic variation in the western woolly lemur (*Avahi occidentalis*) with description of a new species (*A. unicolor*). *International Journal of Primatology*, 21: 915-941.
- Thalmann, U. & Geissmann, T. 2005.** New species of woolly lemur *Avahi* (Primates: Lemuriformes) in Bemaraha (Central Western Madagascar). *American Journal of Primatology*, 67: 371-376.
- Thalmann, U. & Rakotoarison, N. 1994.** Distribution of lemurs in central western Madagascar, with a regional distribution hypothesis. *Folia Primatologica*, 63: 156-161.
- Thalmann U., Müller, A. E., Kerloc'h, P. & Zaramody, A. 1999.** A visit to the Strict Nature Reserve Tsingy de Namoroka. *Lemur News*, 4: 16-19.
- White, L. J. T. 1994.** Biomass of rain forest mammals in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Animal Ecology*, 63: 499-512.
- Wilmé, L. & Callmander, M. W. 2006.** Les populations reliques de primates: les propithèques. *Lemur News*, 11: 24-31.
- Wilmé, L., Goodman, S. M. & Ganzhorn, J. U. 2006.** Biogeographic evolution of Madagascar's microendemic biota. *Science*, 312: 1063-1065.
- Zaramody, A., Andriaholinirina, N., Rousset, D. & Rabarivola, C. 2005.** Nouvelle répartition respective de *Lepilemur microdon* et *L. mustelinus*, et de *L. ruficaudatus* et *L. edwardsi*. *Lemur News*, 10: 19-20.