

## RELATION *PROPITHECUS CORONATUS* ET DIVERSITE FLORISTIQUE DE LA NOUVELLE AIRE PROTEGEE ANTREMA

VAVINDRAZA<sup>1</sup>, H.L.T.RANARIJAONA<sup>2</sup>, E.  
ROGER<sup>3</sup>

1-2 : École Doctorale Écosystèmes Naturels (EDEN), Université de Mahajanga;

3 : Mention Biologie et Écologie Végétales, Université d'Antananarivo

[viviane.vavy@yahoo.fr](mailto:viviane.vavy@yahoo.fr), Tél : 032 04 462 28

[hranarijaona@gmail.com](mailto:hranarijaona@gmail.com), Tél. : 032 05 579 82

[rogeredmond1@yahoo.fr](mailto:rogeredmond1@yahoo.fr); Tél. : 032 07 425 26

### Résumé

Dans les forêts tropicales, plusieurs espèces d'arbres dépendent des primates pour disséminer leurs graines loin du pied-mère (Chapman et Onderdonk, 1998 ; Dominy et Duncan, 2005 ; Link et Di Fiore, 2006 ; Stevenson et al., 2005). Notre étude, dans la NAP Antrema, s'est déroulée du mois de septembre 2010 au mois d'août 2011. Elle a comme objectif d'élucider le pouvoir de dissémination des graines de *Propithecus coronatus*. La méthode d'observation des animaux était le « Focal animal sampling » (Altmann, 1974). Cette méthode consiste à enregistrer les comportements de tous les individus du groupe toutes les 5 minutes. L'activité de l'animal a été suivie continuellement jusqu'à l'observation de la déposition de graines fécales. Le nombre de graines dispersées par *Propithecus coronatus* a été estimé en utilisant la méthode d'extrapolation similaire, utilisée dans les études des primates disséminateurs de graines (Wranghan et al., 1994 ; McConkey, 2000 ; Stevenson, 2000). La distance de dissémination a été calculée grâce au Garmin Mapsource software. Les résultats indiquent que les fruits constituent plus de 90% de ses ressources alimentaires durant la saison humide contre 23% en saison sèche. L'analyse des résultats sur la quantité et la distance de dispersion effectuée par le lémurien cible montre qu'un individu de *Propithecus coronatus*, en

saison humide, disperse en moyenne 77 graines par jour et 2310 graines par mois sur une distance de 0 à 800 mètres à travers son territoire. Bien que les Propitèthes couronnés ne soient pas les seuls disperseurs de graines, ils offrent indéniablement d'importants services écologiques de dispersions de graines et sont un nouvel exemple documenté en écologie et primatologie.

**Mots clés** : dissémination, *Propithecus coronatus*, écologie, NAP Antrema

### Abstract

In tropical forests, several tree species depend on primates to spread their seeds away from the mother tree (Chapman and Onderdonk, 1998; Dominy and Duncan, 2005; Link and Di Fiore, 2006; Stevenson et al., 2005). Our study, in the NAP Antrema, took place from September 2010 to August 2011 and having as its objective to elucidate the spreading power of *Propithecus coronatus* seeds. The method of animal observation was "Focal animal sampling" (Altmann, 1974). This method consists of recording the behaviour of all individuals in the group every 5 minutes. The activity of the animal was continuously monitored until the deposition of target faecal seeds was observed. The number of seeds dispersed by *Propithecus coronatus* was estimated using the similar extrapolation method used in studies of seed-disseminating primates (Wranghan et al., 1994; McConkey, 2000; Stevenson, 2000). Dissemination distance was calculated using Garmin Mapsource software. The results indicate that fruits constitute more than 90% of its food resources during the wet season compared to 23% in the dry season. Analysis of the results on the quantity and distance of dispersal by the target lemur shows that an individual of *Propithecus coronatus*, in the wet season, disperses an average of 77 seeds per day and 2310 seeds per month over a distance of 0 to 800 meters across its territory. Although crowned sifakas are not the only seed dispersers, they undeniably provide

important ecological services of seed dispersal and are a new documented example in ecology and primatology.

**Key words:** spread, *Propithecus coronatus*, ecology, NAP Antrema

## Introduction

De nombreuses recherches ont été menées dans les différents types de formation végétale à Madagascar pour avoir plus d'informations en vue de mieux gérer les ressources naturelles du pays et conserver la biodiversité. La forêt sèche de l'ouest fait l'objet de plusieurs études face aux diverses pressions et menaces, notamment d'origine anthropique, qui pèsent sur elle et la diversité biologique qu'elle abrite en particulier les lémuriens pour assurer leur pérennisation.

Les relations faune et flore font partie des facteurs ayant une influence sur l'écologie et l'évolution. Ces relations se rapportent à l'alimentation, à la reproduction, au déplacement, à la défense ou au lieu de refuge (Heymann et Buchanan-Smith, 2000 ; Lehman et Fleagle, 2006). Elles peuvent apparaître sous forme de prédation, de compétition ou de symbiose (Boucher, 1985; Keddy, 1989 ; Crawley, 1992) et ces processus, par altération ou par interruption de l'une des composantes, ont des effets positifs ou négatifs difficilement prévisibles et/ou potentiellement dévastateurs. Ces interactions ont une grande valeur dans le maintien, la protection et la gestion des écosystèmes et de la biodiversité. Elles sont modelées par l'écologie et l'évolution, et entretiennent les espèces, les populations, les communautés et les écosystèmes.

Des efforts ont été déployés pour trouver l'équilibre entre la protection de la nature, de

l'habitat et les besoins de la société (Randriatomposon, 2007). Grâce aux appuis du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, l'aire protégée d'Antrema a été créée depuis l'année 2000. Plusieurs recherches y ont été déjà menées sur sa faune et sa flore et les habitats. Le présent article a pour objectif d'élucider le pouvoir de dissémination de graines par *Propithecus coronatus*, un processus qui entre dans la conservation de ces espèces menacées.

## Méthodologie

### Milieu d'étude

L'étude a été réalisée dans la Nouvelle Aire Protégée (NAP) d'Antrema du mois d'août à juin 2010. Antrema, d'une superficie de 20 620ha avec 1000ha de parc marin, se trouve à 12km de Katsepy, District de Mitsinjo, Région Boeny. De 15°42 à 15°50 de latitude sud et 46° à 46°15 de longitude est, elle est délimitée au nord par le canal de Mozambique, au sud par la route de Mitsinjo et à l'est par la route menant au phare de Katsepy (fig. 1).

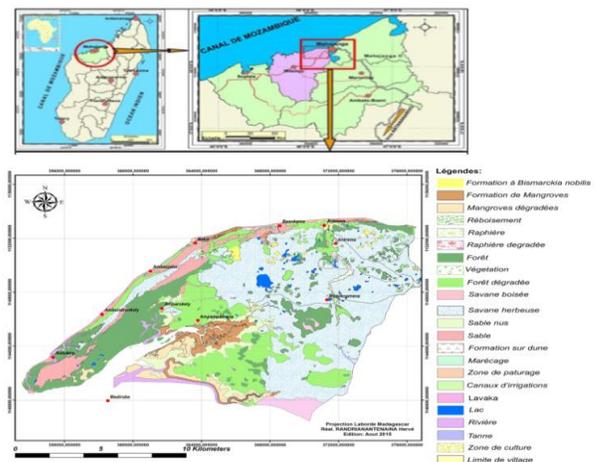


Figure 1 : Carte de localisation de la NAP Antrema (Source : Image Orthophotos 2007 ; Projection Laborde Madagascar ; Réalisation : auteur)

Plusieurs méthodes ont été adoptées dans la réalisation de notre étude.

### **Méthode d'observation et de suivi des animaux cibles**

Les observations ont été faites pendant environ 15 jours par mois et la durée d'observation a été fixée de 6 heures par suivi. Un groupe de *Propithecus coronatus* était composé de 3 à 6 individus. La méthode d'observation des animaux « Focal animal sampling » (Altmann, 1974) consiste à enregistrer les comportements de tous les individus du groupe toutes les 5 minutes. Pendant cette période, toutes les activités (alimentation, repos, déplacement, toilettage) de l'animal cible ont été enregistrées.

### **Étude de l'alimentation des animaux**

Une analyse descriptive a été appliquée sur les données du régime alimentaire et du comportement nutritionnel des animaux cibles (exemple : le nombre total d'espèces consommées, la proportion de consommation des différentes parties de plantes, la proportion de fruits entièrement avalés).

### **Évaluation de la quantité de la dispersion et de la caractéristique de défécation de graines**

Le nombre de graines dispersées par *Propithecus coronatus* (par individu et par groupe) a été estimé en utilisant la méthode d'extrapolation similaire, utilisée dans les études des primates disséminateurs de graines (Wranghan et al., 1994 ; McConkey, 2000 ; Stevenson, 2000). Le nombre de graines disséminées par jour par individu a été calculé selon la formule de Stevenson (2000) :

$$N = Md \times Nd \times Ni$$

Avec : N : Nombre de graines disséminées par jour par individu ; Md : Nombre de graines par déposition ; Nd : Nombre de dépositions par jour par individu ; Ni : Nombre d'individus par Km<sup>2</sup>

Les caractéristiques de défécations, ainsi que les graines fécales y afférentes, ont été décrites en utilisant la statistique descriptive comme le nombre moyen de graines et d'espèces par défécation, le nombre de déposition par période d'observation et la proportion de graines disséminées : larges, moyennes et petites.

### **Mesure de la distance de dispersion**

La distance de dissémination rectiligne entre le lieu de déposition de graines fécales et le pied mère a été calculée grâce au Garmin Mapsource software. L'activité de l'animal a été suivie continuellement jusqu'à l'observation de la déposition de graines fécales. Si une espèce de plante a été visitée plus d'une fois durant la période de l'échantillonnage, il a été possible d'utiliser les graines déposées comme référence pour calculer la distance. En outre, si la déposition contient plus d'une espèce de graine, il est possible d'estimer plusieurs distances de dissémination à partir d'un échantillon fécal, c'est-à-dire que, la distance respective entre le lieu de déposition et les différents arbres portes graine. On peut mesurer la distance entre les arbres portes graine et les endroits où les graines fécales ont été déposées.

## **Résultats**

### **Observation et de suivi des animaux cibles**

Deux groupes sociaux de 5 à 7 individus de *Propithecus coronatus* ont été suivis dans la station

forestière d'Antrema. Les activités journalières de l'animal cible sont caractérisées en général par des périodes de toilettes, déplacements, alimentations et repos.

### Étude de l'alimentation des animaux

En général, le régime alimentaire d'un animal dépend de l'abondance ou de la disponibilité des ressources alimentaires dans ses habitats. La fluctuation de régime alimentaire est souvent corrélée avec l'état phénologique des plantes. Les jeunes feuilles, les fruits, les fleurs et/ou les nectars, constituent le régime alimentaire du lémurien cible dans les sites forestiers d'Antrema. Pourtant, ce régime alimentaire peut varier suivant les saisons. En saison humide, les fruits constituent plus de 90% de leur ressource alimentaire. Les feuilles (5,3%) et les fleurs (1,6%) sont aussi consommées par l'animal cible mais à faible quantité. Durant de la saison sèche (Juillet à Octobre), *P. coronatus* est folivore, car les feuilles représentent 62% de la consommation moyenne saisonnière. La consommation de fruits à 23,6% et celle de fleurs augmente à 14,4% (figure 2).

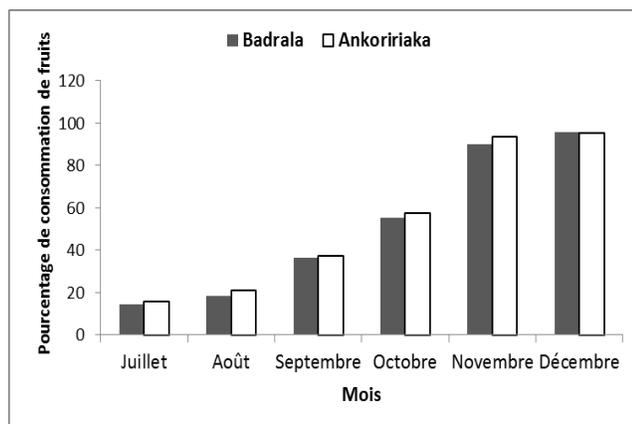


Figure 2 : consommation de fruits par *Propithecus coronatus* de 2 sites d'études (Badrala et Ankoririaka).

### Évaluation de la quantité de la dispersion et de la caractéristique de défécation de graines

Avec une moyenne de 11 graines par défécation et 7 défécations par jour (pour un suivi de 6 heures) pendant la saison chaude et humide (Novembre - Décembre), chaque individu de *P. coronatus* a disséminé par estimation 77 graines par jour et 2310 graines par mois. Cette quantité de graines dispersées a chuté en moyenne à 21 graines dispersées par jour pendant la saison sèche de Juillet à Octobre (figure 3). La chute de dispersion de graines pendant les mois de Juillet - Septembre est attribuée à la pénurie de fruits dans la région de Katsepy. Pendant cette période de « soudure », les lémuriens couronnés mangent plus de jeunes feuilles et des fleurs de différentes espèces. La défécation de l'animal a également diminué en moyenne 4 fois par jour et pouvant contenir 7 graines pendant la même saison. Les observations des animaux sur le terrain ont montré que la quantité de graines déféquées par jour est fonction de la taille des graines des fruits consommées par les animaux. En effet, les graines de petite taille sont déféquées en grande quantité et chaque défécation peut contenir jusqu'à 30 graines (*Erythroxylon nitidilum*, *Uvaria accuminata*) ; alors que 4 graines par défécation en moyenne ont été notées pour les graines de grande taille (*Protorhus grandidieri*. et *Commiphora* spp.).

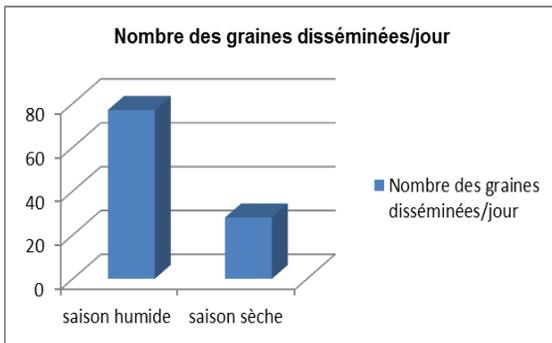


Figure 3 : nombre de graines disséminées par *Propithecus coronatus* par jour durant les 2 saisons (sèche et humide).

### Mesure de la distance de dispersion

Le suivi des graines déféquées par le lémurien cible a permis d'estimer la distance de dispersion des graines par rapport au pied mère. Cette distance a été calculée à partir de 5 pieds d'arbres appartenant à 5 espèces et répété 3 fois pour chaque espèce, soit 15 mesures effectuées. Le résultat montre que 8% des graines a été estimé comme déposé près du pied mère (< 15 m) et la majorité des graines sont transportées sur de longue distance. La distance moyenne de dispersion était de 110 m avec un interquartile variant de 90 à 180 m et le maximum de distance mesuré était de 800 m. La proportion assez élevée des graines déposées près du pied mère peut être expliquée par le comportement de l'animal, car souvent chaque individu d'un groupe défèque sur le même pied d'arbre source de nourriture avant de le quitter.

### Discussion

En général, les feuilles, les fruits, les fleurs et/ou les nectars, constituent le régime alimentaire de *P. coronatus* dans la NAP. Il consomme aussi de l'écorce des bois, de gomme d'arbre, et de la terre. Le régime alimentaire de *P. coronatus* change en fonction des variations saisonnières. Pendant la

saison humide, ce lémurien étudié est hautement frugivore. Ces résultats indiquent que ce lémurien frugivore est capable de disséminer les graines de plusieurs espèces dans les forêts fragmentées d'Antrema.

Les études des ressources alimentaires de *P. coronatus* effectuées par Ramanankirahina (2004) à Ankoririaka (Antrema) et Rakotondrabe (2012) à Dabolava (Miandrivazo) ont confirmé une frugivorie saisonnière de ce lémurien. Selon Harms et al. (2000) et Manjaribe (2013), avec le rôle de disséminateurs de graines de plusieurs variétés d'espèces, *P. coronatus* pourrait avoir une importance capitale sur le maintien de la diversité et de la structure de la forêt d'Antrema. Richard (2003), Irwin (2006) et Randrianarimanana (2009) ont rapporté que les Propithèques de l'Est sont des prédateurs de graine du fait qu'ils mâchent les graines lors de la consommation de fruits. Par contre, les Propithèques de l'ouest consomment les fruits et ils défèquent, en général, les graines intactes, peu endommagées.

Dans cette étude, ce lémurien est capable de déféquer les graines intactes. De ce fait, ils sont parmi les meilleurs disséminateurs des graines de la région ouest de Madagascar.

### Références

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior*, 49 : 227-267.
- Boucher, D.H. (1985). *The biology of mutualism*. Croom Helm., London, 388p.
- Chapman C.A., and D.A. Onderdonk; (1998). Forests without primates: Primate/plant Codependency. *American Journal of Primatology*, 45: 127-141.

- Crawley M.J. (1992). *Natural enemies: The population biology of predators, parasites and diseases*. Oxford, Blackwell, 579 pages.
- Dominy, N.J., and B.W. Duncan, (2005). Seed-spitting primates and the conservation and dispersion of large-seeded trees. *International Journal of Primatology*, **26** : 631–649.
- Harms, K.E., S.J., Wright, O., Calderon, A., Hernansez, and E.A. Herre, (2000). Pervasive density-dependent recruitment enhances seedling diversity in a tropical forest. *Nature*, **404**: 493-495.
- Heymann E.W. et H.M. Buchanan-Smith (2000). The behavioural ecology of mixed-species troops of calitrichine primates. *Biol. Rev.* **75**: 169-190.
- Irwin, M.T. (2006). Ecological Impact of forest fragmentation on Diademed Sifakas (*Propithecus diadema*) at Tsinjoarivo eastern Madagascar: Implications for conservation in fragmented landscapes. PhD. Dissertation. Stony Brook University. Pp: 61-342.
- Keddy, P. A. (1989). *Competition*. Chapman & Hall. London, 202p
- Lehman, S. M. et J.G. Fleagle, (2006). Biogeography and primates: A review. In Lehman S. M. et J. G. Fleagle (eds.). *Primate biogeography: Progress and prospects*, Springer Science+Business Media, New York, pp 1-58.
- Link, A., and Di A. Fior (2006). Seed dispersal by spider monkeys and its importance in the maintenance of Neotropical rain-forest diversity. *Journal of Tropical Ecology*, **22**: 235-246.
- Manjaribe, C., L.C., Frasier, B., Rakouth, and E.E. Louis Jr. , (2013). Ecological restoration and reforestation of fragmented forests in Kianjavato, Madagascar. *International Journal of ecology*, **13**: 1-13.
- McConkey, K.R. (2000). Primary seed shadow generated by gibbons in the rainforests of Barito Ulu, Central Borneo. *American Journal of Primatology*, **52**:13-29.
- Rakotondrabe, A.R. (2012). Étude du comportement alimentaire et utilisation de l'habitat par *Propithecus coronatus* : cas de la forêt galerie d'Amboloando (CR. Dabolava-Miandrivazo). Mémoire de DEA, Primatologie, Biologie évolutive, Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique, Université d'Antananarivo. 68 pages.
- Ramanankirahina, R. (2004). Rythme d'activité et régime alimentaire de *Propithecus coronatus* (Milne Edwards, 1871) et *d'Eulemur mongoz* (Linné, 1766) dans la station forestière à usage multiple d'Antrema. Mémoire de DEA, Département de Biologie Animale, Université d'Antananarivo, 83 pages.
- Randrianarimanana, H.L.L. (2009). Étude comparative de l'alimentation et du comportement des deux espèces sympatriques d'Indriidés : *Propithecus diadema* et *Indri indri* dans la Réserve Naturelle Intégrale N°1 de Betampona, Toamasina. Mémoire de DEA, Primatologie, Biologie évolutive, Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Randriatompson, N.H.V. (2007). Caractérisation écologique des différentes formations végétales de la partie sud de la station forestière à usage multiple d'Antrema (Régénération naturelle, typologie, ethnobotanique, dynamique spatio-temporelle). Mémoire de DEA, Département de Biologie et Ecologie végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, 88 pages.
- Richard, A. (2003). *Propithecus*, Sifaka. In Natural History of Madagascar. The University of Chicago Press. Pp: 1344-1347.
- Stevenson, P.R., M. Pineda, and T. Samper, (2005). Influence of seed size on dispersal patterns of woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua Park, Colombia. *Oikos*, **110**:435-440.
- Stevenson, P.R. (2000). Seed dispersal by woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua National Park, Colombia: dispersal distance, germination rates, and dispersal quantity. *American Journal of Primatology*, **50**: 275-289.

Wranghan, R.W., C.A. Chapman, and L.J. Chapman,  
(1994). Seed dispersal by forest chimpanzees in

Uganda. *Journal of Tropical Ecology*, **10** : 355-368.