

# Découverte de la construction du nid de l'aigle serpenteaire de Madagascar (*Eutriorchis astur*) dans l'Aire Protégée de Bemanevika, Nord-ouest de Madagascar

Armand Benjara<sup>1</sup>, Lily A. René de Roland<sup>1</sup>,  
Marius Rakotondratsima<sup>1</sup>, Aristide

Andrianarimisa<sup>2</sup> & Gilbert Razafimanjato<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>The Peregrine Fund Madagascar Project, BP 4113,  
Antananarivo 101, Madagascar

E-mail : benjara204@gmail.com, lilyarison@yahoo.fr,  
mariusphr@yahoo.com, rmanjato@yahoo.fr

<sup>2</sup>Mention Zoologie et Biodiversité Animale, Faculté  
des Sciences, Université d'Antananarivo, BP 906,  
Antananarivo 101, Madagascar

E-mail : aristide@wcs.org

## Résumé

La présente étude s'est focalisée surtout sur la construction du nid de l'aigle serpenteaire de Madagascar *Eutriorchis astur*, une espèce d'oiseau endémique ayant un statut de conservation En Danger (EN) d'après la liste rouge de l'UICN, dans l'Aire Protégée (AP) de Bemanevika. Elle a été conduite durant la saison de reproduction, de septembre 2014 à janvier 2015. Durant cette période, un seul couple a été localisé et étudié. Pour la localisation des individus et du site de nidification, le point d'écoute le long de trois lignes de transect de 2 km de longueur chacune et la visite des sentiers ont été adoptées comme méthode d'étude. L'observation directe à partir d'un point fixe et à l'aide d'une paire de jumelles et d'un télescope a permis de suivre les événements qui se sont produits pendant la construction du nid. L'observation a débuté à partir de 6h00 du matin jusqu'au 18h00 de l'après-midi. L'agencement du nid s'est déroulé entre le mois de septembre et le mois d'octobre chez le couple étudié. Pour l'apport des matériaux de construction, le taux de participation du mâle s'élève jusqu'à 69,8 % (n = 67 branches) contre 30,2 % (n = 29 branches) pour la femelle durant les 95 heures d'observations. Cette différence d'apport de branches est statistiquement significative entre les deux sexes. La femelle consacre son temps pour l'arrangement de ces branches avec un taux de 37,0 % (n = 35,3 heures) du temps d'observation. La construction s'est achevée deux jours avant la ponte, soit une durée de 26 jours. Le nid est placé sur une

fougère épiphyte à 26,5 m du sol et sur un arbre de *Chrysophyllum boivinianum* de 28,5 m de hauteur et 82,5 cm de diamètre à la hauteur de poitrine ou dhp. L'arbre du nid se localise au milieu de la forêt à une distance de 591 m par rapport à la lisière la plus proche.

**Mots clés** : construction du nid, *Eutriorchis astur*, Bemanevika, Nord-ouest, Madagascar

## Extended abstract

The current study is focused on different aspects of nest construction by the Madagascar Serpent-eagle *Eutriorchis astur* in the Bemanevika Protected Area, Bealanana District, Sofia Region, northwestern Madagascar. This project was conducted between September 2014 and January 2015, coinciding with the breeding season of this bird of prey. Bemanevika protected area covers 35,601 ha including a mosaic of intact humid forests and smaller fragments (20,353 ha), four volcanic lakes (158 ha), marshes (601 ha), and savanna (14,489 ha). The Madagascar Serpent-eagle is endemic to Madagascar, forest-dependent, and considered by IUCN as Endangered (EN). One pair was studied in the context of this project. We used the point count method along three different transect lines of 2 km, to localize the pair and their nest site. The transects were conducted in the early morning between 5h00 and 8h00 and in the late afternoon between 17h00 and 18h00. The observers walked slowly and stopped every 100 m, then listened for calling *Eutriorchis* during a 30 mn period until the end of transect. When the call of this species was heard or an individual was localized, an attempt was made to pursue the bird to a nesting site. This technique was combined with forest visits between 9h00 and 11h00 and between 14h00 and 16h00, during which direct observation with binoculars and spotting scope were employed to study different aspects of the movements and behavior of this species. These different activities finally lead to the discovery of a pair building a nest.

The nest site observations were conducted on a daily basis between 6h00 and 18h00. The technique

of Greig-Smith (1983) was employed to describe the vegetation structure of the area around the nest site. The pair built their nest between September and October and construction was terminated in 26 days, two days before the first egg was laid. During the course of 95 hours of observation at the nesting site, we were able to document that during nest construction the male spent 69.8% ( $n = 67$  branches) and the female 30.2% ( $n = 29$  branches) of the observation period collecting branches; this difference was statistically significant. The female is largely responsible for arranging the construction material and this was performed during about 37% ( $n = 35.3$  hours) of observation time. The nest was exclusively made of green branches collected distances between 1 and 50 m from the nest. The nest, which measured 53 cm in length and 45 cm in width, was in an epiphytic fern supported by two fork branches (DBH between 6.5 and 7.5 cm) of a *Chrysophyllum boivianum* tree that had a vertical height of 28.5 m and DBH of 82.5 cm. The nest was 26.5 m off the ground. The nest tree was located 591 m from the nearest forest edge.

**Key words:** nesting, *Eutriorchis astur*, Bemanevika, northwest, Madagascar

## Introduction

L'aigle serpente de Madagascar *Eutriorchis astur* figure parmi les 14 espèces de rapaces endémiques de la Grande île (Langrand, 1990 ; Morris & Hawkins, 1998 ; Sinclair & Langrand, 1998). L'espèce est monotypique, dont elle constitue la seule espèce du genre *Eutriorchis*. De plus, cet oiseau de proie est l'une des espèces classées les plus rares au monde (Collar *et al.*, 1994 ; del Hoyo *et al.*, 1994 ; René de Roland, 2013a ; Benjara, 2015). Par conséquent, il est En Danger (EN) suivant la classification de l'IUCN (2015). C'est également une espèce dépendante de la forêt, rencontrée surtout dans la forêt pluviale orientale de Madagascar (Thorstrom & René de Roland, 2003 ; Thorstrom *et al.*, 2003). Elle est observée à partir du niveau de la mer jusqu'à 1 750 m d'altitude (René de Roland, 2013a).

Son nid a été découvert pour la première fois en 1997 dans la forêt pluviale du Parc National (PN) de Masoala où il était placé sur une fougère épiphyte à 20,1 m au-dessus du sol (Thorstrom & René de Roland, 2000). Malheureusement, ils n'ont pas eu l'occasion d'observer la construction du nid. Depuis cette période jusqu'en 2013, tous les nids observés sont déjà construits. C'est pourquoi qu'aucune

information n'est disponible sur ce sujet jusqu'à l'heure actuelle.

De 1997 à 2013, dix nids ont été localisés dans tout Madagascar dont six au PN de Masoala et quatre dans l'Aires Protégée (AP) de Bemanevika. Dans cette dernière, en 2014, une opportunité d'observer la construction, du début à la fin, du 11<sup>ème</sup> nid connu de l'espèce a eu lieu. C'est la raison pour laquelle cette étude a été entreprise pour enrichir les informations déjà disponibles sur son histoire naturelle et pour mieux comprendre certaines de ses exigences écologiques. Ceci dans le but de la conserver convenablement à travers de prise des mesures adéquates et de valoriser l'AP de Bemanevika en question, une AP nouvellement créée et toujours méconnue à l'échelle nationale et internationale.

## Méthodologie

### Site d'étude

L'AP de Bemanevika est située à 40 km au Nord-ouest de Bealanana dans la Région Sofia (Figure 1). Elle se trouve entre les coordonnées géographiques : 14°10' et 14°35' de la latitude Sud et 48°25' et 48°50' de la longitude Est. De plus, elle couvre une superficie de 35 605 ha dont 20 353 ha sont des forêts (The Peregrine Fund, 2014). La topographie présente un relief accidenté, constituée par des collines et des massifs montagneux intercalés de vallées. L'altitude varie de 700 à 1 800 m (Rabearivony *et al.*, 2010).

Le climat est du type tropical et humide (Donque, 1975). En 2014, la précipitation annuelle atteint les 2 200 mm et la température moyenne annuelle avoisine les 18 °C avec un maximum de 28 °C et un minimum de 1 °C (The Peregrine Fund, données non publiées).

L'AP est constituée par quatre types d'écosystèmes : forêt, lac, marécage et savane. Les quatre lacs permanents d'origine volcanique se trouvent aux milieux des parcelles de forêt. Les marais et les marécages sont des types d'habitats qui jouent un rôle écologique et agro-écologique capital pour la région (The Peregrine Fund, 2014).

La forêt de Bemanevika est constituée par des forêts denses humides de montagne, en juxtaposition avec le corridor de Sambirano (Rajaonarison & Rabe, 2010). La flore est composée de 188 espèces de plantes forestières dont 83,1 % sont endémiques de Madagascar. Ce taux élevé témoigne la particularité de la forêt de Bemanevika.

Pour la faune, l'AP de Bemanevika est riche en espèce faunique. Elle abrite quelques autres espèces aviaires menacées d'extinction telles que le fuligule

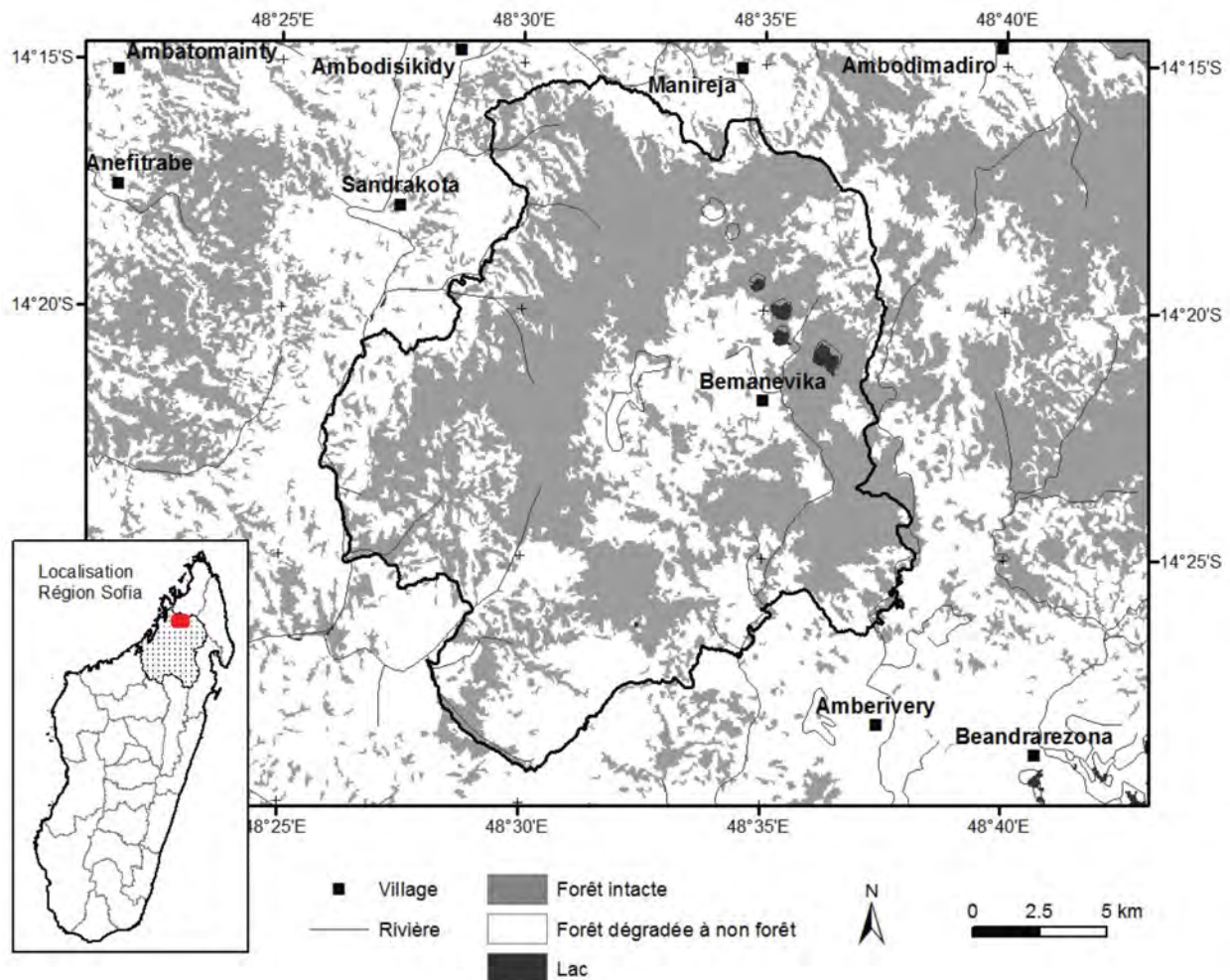


Figure 1. Carte de location de la zone d'étude dans l'Aire Protégée de Bemanevika.

de Madagascar, *Aythya innotata*, le canard de Meller, *Anas melleri*, le héron à crabier blanc, *Ardeola idae* (The Peregrine Fund, 2014). C'est pourquoi elle est considérée comme site potentiel pour la conservation de la faune aviaire malgache (Ramamonjisoa, 2014).

### Collecte des données

La présente étude axée sur la construction du nid de l'aigle serpente de Madagascar a été menée dans l'AP de Bemanevika durant la saison de reproduction, de septembre 2014 à janvier 2015.

Pour la localisation des individus et le site de nidification, la méthode de points d'écoute a été utilisée le long de trois lignes de transect de 2 km de longueur chacune. Cette méthode est basée sur l'écoute des cris des individus à tous les 100 m pendant 30 mn et avec une vitesse relativement lente pour le déplacement entre deux points successifs. Elle est appliquée de 5h00 à 8h00 le matin, et de 17h00 à 18h00 dans l'après-midi. L'effort d'observation est multiplié quand des cris

sont entendus. L'observateur a essayé de couvrir l'ensemble de la forêt et des endroits susceptibles d'être fréquentés par l'espèce pendant les visites de 9h00 à 11h00 dans la matinée, et de 14h00 à 16h00 dans l'après-midi. Une fois qu'un individu ou un couple a été repéré, il est poursuivi jusqu'à son site de nidification.

L'observation directe à l'aide d'une paire de jumelles et un télescope a été adoptée comme méthode d'étude du moment où l'emplacement du nid a été découvert. Elle est menée de 6h00 à 18h00 chaque jour sur un point fixe à 40 m environ de l'arbre où se trouve le nid. Tous les événements qui se sont produits au nid sont notés. La distance de prise des matériaux est estimée et la dimension (longueur et largeur) du nid est également prise en grimpant sur l'arbre du nid après l'envol des poussins.

Pour l'arbre où est construit le nid, quelques paramètres sont pris en compte, notamment, son hauteur par rapport au niveau du sol, son dhp, son nom vernaculaire et sa distance par rapport au bord

de la forêt et au village le plus proche. Cette distance est calculée à l'aide d'un GPS (« Global Positioning System »).

La structure de la végétation du site de nidification a été analysée suivant la méthode de Greig-Smith (1983). Tous les grands arbres, ayant un diamètre supérieur ou égal à 10 cm, dans un rayon de 50 m autour de l'arbre du nid ont été mesurés. Leur hauteur a été estimée à l'aide d'un clinomètre. Les noms vernaculaires de plantes sont collectés au niveau local mais la détermination des noms scientifiques peut s'effectuer à partir de la consultation des spécialistes basée sur des herbiers collectés sur le terrain.

### Analyse des données

Le test de  $\chi^2$  (Fowler & Cohen, 1985) a permis d'analyser l'effort de participation du mâle et de la femelle pour la collecte des matériaux de construction du nid. Les différentes mesures d'arbres autour de l'arbre du nid sont présentées par des moyennes avec leurs écart-types respectifs (moyenne  $\pm$  écart-type).

### Résultats

Un couple a été repéré à l'aide des échanges de cris effectués par les deux individus (mâle et femelle) le long de la ligne de transect 2 le 16 septembre 2014. L'effort d'observation a fini par payer le 25 septembre 2014 où la femelle a été surprise en train de couper une branche et de la transporter sur un arbre à 45 m environ. Elle l'a déposé sur une fougère épiphyte du genre *Asplenium* sp. de la famille des Aspleniaceae. Notre observation a permis de confirmer qu'il s'agit de la première branche, c'est-à-dire, début de la construction d'un nouveau nid.

Cette fougère se trouve sur un arbre de *Chrysophyllum boivinianum* de la famille des Sapotaceae, connu sous le nom vernaculaire famelona en malgache, ayant une hauteur de 28,5 m et un dhp de 82,5 cm. Elle est également soutenue par une fourche composée de deux branches dont leurs diamètres varient de 6,5 à 7,5 cm. Ainsi, le nid se situe exactement à 26,5 m de hauteur par rapport au sol. Il mesure 53 cm de long et 45 cm de large. De plus, il est couvert des feuilles vertes au-dessus. Ces informations sur le diamètre des branches et sur la dimension du nid ont été obtenues en l'escaladant sur l'arbre de nidification.

Tous les événements qui se sont produits au niveau du nid ont été enregistrés en utilisant une paire de jumelles et un télescope de 6h00 à 18h00

chaque jour. L'observateur reste sur un point fixe à une distance d'environ 40 m. La construction du nid s'est déroulée entre les mois de septembre et d'octobre chez le couple étudié. Elle est achevée le 21 octobre 2014, deux jours avant la première ponte qui a eu lieu le 23 octobre 2014. Ainsi, l'ensemble de processus dure 26 jours. Néanmoins, le renforcement du nid s'est étendu jusqu'à la période d'incubation.

Le couple étudié construit son nid généralement entre 7h00 et 10h00 dans la matinée, et entre 14h30 et 17h00 dans l'après-midi. Aucune activité relative à la construction du nid n'a été enregistrée entre 10h00 et 14h30, c'est-à-dire, les deux adultes se reposent pendant cet intervalle de temps. Ils perchent sur des grands arbres aux alentours de l'arbre du nid.

Les matériaux de construction sont exclusivement composés des branches vertes mesurant de 15 à 45 cm de longueur et ayant un diamètre moyen de  $4,8 \pm 2,3$  mm ( $n = 50$  branches). Ces branches sont coupées à l'aide du bec et transportées, soit avec les pattes, soit avec le bec même. Elles sont collectées juste au-dessous de la canopée. La distance de prise de ces matériaux varie entre un et 50 m autour du nid.

Durant 95 heures d'observations, 96 branches vertes ont été transportées par les adultes vers le site de nidification. Le mâle a apporté 69,8 % ( $n = 67$  branches) de ces branches contre 30,2 % ( $n = 29$  branches) pour la femelle. Le test de khi-deux a révélé une différence significative entre l'apport de branches par les deux sexes ( $\chi^2_{\text{cal}} = 14,06 > \chi^2_{\text{tab}} = 3,84$  ; ddl = 1 ;  $P < 0,05$ ).

Pour l'arrangement de ces branches au nid, la femelle a dépensé plus de temps pour cette activité. Le taux de sa participation remonte jusqu'à 37 % ( $n = 35,3$  heures) du temps d'observation, contre 16 % ( $n = 15,3$  heures) seulement pour son partenaire. En effet, le mâle s'occupe généralement de la collecte des branches alors que la femelle se focalise généralement sur la construction proprement dite du nid.

Pour l'étude de l'habitat, un total de 66 pieds d'arbres a été mesuré. Ils appartiennent à 20 espèces de plantes ligneuses forestières. Leurs distances par rapport au nid varient de 1,3 à 19,4 m avec une moyenne de  $5,0 \pm 3,26$  m ( $n = 66$  pieds). Leurs hauteurs se trouvent dans un intervalle entre 5 et 32 m (avec une moyenne de  $16,2 \pm 7,6$  m) et leurs dhp entre 12,5 et 123,5 cm avec une moyenne de  $40,0 \pm 29,17$  cm ( $n = 66$  pieds). Les noms scientifiques et vernaculaires sont présentés au Tableau 1. L'arbre du nid se localise à 591 m de la lisière la plus proche et à 2 200 m du village de Bemanevika, c'est-à-dire, loin de la perturbation.

**Tableau 1.** Liste des grands arbres dans un rayon de 50 m autour du nid recensés dans la forêt de l'Aire Protégée de Bemanevika.

Famille	Genre	Espèce	Nom vernaculaire	Hauteur (m)	Dhp (cm)
Anacardiaceae	<i>Poupartia</i>	<i>chapelierii</i>	<i>Levakivaky</i>	7,0	27,4
Anacardiaceae	<i>Poupartia</i>	<i>chapelierii</i>	<i>Levakivaky</i>	25,0	76,0
Anacardiaceae	<i>Abrahamia</i>	<i>grandidieri</i>	<i>Karakakiny</i>	19,0	59,0
Apocynaceae	<i>Rauvolfia</i>	sp.	<i>Tsifo</i>	29,0	62,5
Apocynaceae	<i>Rauvolfia</i>	sp.	<i>Tsifo</i>	5,0	15,4
Asparagaceae	<i>Dracaena</i>	sp.	<i>Hasintoho</i>	8,0	18,6
Asparagaceae	<i>Dracaena</i>	sp.	<i>Hasintoho</i>	12,0	14,5
Bignonaceae	<i>Ophiocolea</i>	<i>floribunda</i>	<i>Malemisisika</i>	8,0	17,5
Bignonaceae	<i>Ophiocolea</i>	<i>floribunda</i>	<i>Malemisisika</i>	6,0	17,5
Bignoniaceae	<i>Phyllarthron</i>	<i>madagascariensis</i>	<i>Antoravina</i>	30,0	49,0
Calophyllaceae	<i>Mammea</i>	<i>bongo</i>	<i>Vongo</i>	14,0	23,4
Calophyllaceae	<i>Mammea</i>	<i>bongo</i>	<i>Vongo</i>	15,0	25,5
Calophyllaceae	<i>Mammea</i>	<i>bongo</i>	<i>Vongo</i>	12,0	22,5
Calophyllaceae	<i>Mammea</i>	<i>bongo</i>	<i>Vongo</i>	7,0	15,0
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>rhodantha</i>	<i>Sagnaka</i>	25,0	85,0
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>rhodantha</i>	<i>Sagnaka</i>	17,0	41,5
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>rhodantha</i>	<i>Sagnaka</i>	15,0	23,0
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>rhodantha</i>	<i>Sagnaka</i>	9,0	19,7
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>rhodantha</i>	<i>Sagnaka</i>	32,0	108,0
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>rhodantha</i>	<i>Sagnaka</i>	16,0	29,0
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>rhodantha</i>	<i>Sagnaka</i>	22,0	49,5
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>rhodantha</i>	<i>Sagnaka</i>	28,0	117,0
Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	<i>emirnense</i>	<i>Hazomipika</i>	6,0	16,0
Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	<i>emirnense</i>	<i>Hazomipika</i>	8,0	15,5
Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	<i>emirnense</i>	<i>Hazomipika</i>	11,0	15,7
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>mongue</i>	<i>Mongy</i>	17,0	33,0
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	sp.	<i>Lazalaza</i>	14,0	40,5
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>mongue</i>	<i>Mongy</i>	15,0	55,6
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	19,0	33
Lauraceae	<i>Potameia</i>	sp.	<i>Antevaratra</i>	18,0	34,6
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	29,0	77,2
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>laevis</i>	<i>Antafinonana</i>	16,0	29,0
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	18,0	58,0
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	12,0	31,0
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	25,0	69,5
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	23,0	44,6
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	24,0	44,2
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	27,0	123,5
Lauraceae	<i>Potameia</i>	sp.	<i>Antevaratra</i>	15,0	24,0
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	5,0	12,5
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	16,0	34,0
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>laevis</i>	<i>Antafinonana</i>	26,0	71,0
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>accuminata</i>	<i>Tavolo</i>	17,0	38,0
Lauraceae	<i>Potameia</i>	sp.	<i>Antevaratra</i>	21,0	21,7
Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>lasiococcus</i>	<i>Alampogno</i>	11,0	17,0
Melastomataceae	<i>Memecylon</i>	<i>longipetalum</i>	<i>Kirandrambaivavy</i>	20,0	25,5
Meliaceae	<i>Malleastrum</i>	<i>gracile</i>	<i>Menahihy</i>	12,0	22,4
Monimiaceae	<i>Tambourissa</i>	<i>purpurea</i>	<i>Ambora</i>	26,0	122,0
Monimiaceae	<i>Tambourissa</i>	<i>purpurea</i>	<i>Ambora</i>	9,0	19,0
Monimiaceae	<i>Tambourissa</i>	<i>purpurea</i>	<i>Ambora</i>	7,0	14,4
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>brachyclada</i>	<i>Ampaly</i>	9,0	22,5
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>brachyclada</i>	<i>Ampaly</i>	9,0	21,0
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>brachyclada</i>	<i>Ampaly</i>	18,0	28,3
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>brachyclada</i>	<i>Ampaly</i>	14,0	28,5
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>brachyclada</i>	<i>Ampaly</i>	10,0	15,5
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>brachyclada</i>	<i>Ampaly</i>	5,0	15,0
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>brachyclada</i>	<i>Ampaly</i>	12,0	15,3
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	sp.	<i>Rotra</i>	8,0	14,8
Salicaceae	<i>Scolopia</i>	sp.	<i>Telotritry</i>	23,0	33,0
Salicaceae	<i>Scolopia</i>	sp.	<i>Telotritry</i>	7,0	16,6
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>boivinianum</i>	<i>Famelogno</i>	28,5	82,05
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>boivinianum</i>	<i>Famelogno</i>	13,0	40,8
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>boivinianum</i>	<i>Famelogno</i>	12,0	27,3
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>boivinianum</i>	<i>Famelogno</i>	28,0	84,3
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>boivinianum</i>	<i>Famelogno</i>	14,0	36,0
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>boivinianum</i>	<i>Famelogno</i>	29,0	108,0

## Discussion

Depuis 1997, 11 nids d'*Eutriorchis astur* ont été localisés à Madagascar. Cette situation justifie son statut de conservation En Danger d'extinction, sa rareté et son comportement très discret et farouche. Certain auteur confirme sa discrétion (Thorstrom *et al.*, 1995), ce qui le rend difficile à détecter.

Entre 2008 et 2011, seuls deux couples actifs de cette espèce ont été localisés à Bemanevika (René de Roland *et al.*, sous presse). Ces couples ont occupé quatre nids actifs. Les trois premiers nids, c'est-à-dire ceux qui ont été construits en 2008, 2009 et 2010 appartiennent à un même couple. Ce qui fait que l'aigle serpenteur de Madagascar change de nid chaque année. René de Roland (2013a) a déjà rapporté la même situation à Masoala. La raison de ce changement est probablement liée à son comportement discret. Il est possible qu'une fois son nid est découvert, elle change de territoire l'année prochaine et ainsi de suite. Mais cette hypothèse nécessite encore d'une étude plus approfondie pour confirmation.

Pour les autres espèces de rapaces forestiers ayant de taille voisine telles que *Polyboroides radiatus* et *Accipiter henstii*, la réutilisation d'un ancien nid durant quelques saisons de reproduction consécutives est déjà signalée par certains auteurs (René de Roland, 2000, 2013b, 2013c ; Razarazafy, 2015), ce qui fait que le degré de tolérance à la perturbation est plus élevé pour ces espèces par rapport à celui de l'aigle serpenteur. Autrement dit, la perturbation peut déclencher le changement du territoire chez cette espèce.

Thorstrom & René de Roland (2000) ont noté que le couple étudié à Masoala ait édifié leur nid sur une fougère épiphyte (*Asplenium nidus*) de 20,1 m de hauteur et sur un arbre de *Potamenia capuroni* de 36,2 cm de diamètre. C'est exactement le cas observé à Bemanevika. Le couple étudié a construit son nid sur une fougère épiphyte du même genre mais d'une hauteur un peu plus haute que celle d'*A. nidus* et sur un arbre de *Chrysophyllum boivinianum*, de diamètre un peu plus grand que celui de *P. capuroni*.

Dans le PN de Masoala, cinq sur six nids localisés sont construits sur des fougères épiphytes alors qu'à Bemanevika, aucun des trois anciens nids observés n'est le cas (René de Roland *et al.*, sous presse). Ces auteurs ont également noté que les fougères épiphytes dans la forêt de Bemanevika sont très rares comparées à celles d'une forêt dense

humide due à la différence entre les structures de la végétation.

La dimension interne du nid étudié à Bemanevika est de 53 cm de long et 45 cm de large. Elle semble plus petite que celle du premier nid découvert à Masoala (76 x 57 cm). L'aigle serpenteur de Madagascar a également été découvert par René de Roland *et al.* (sous presse) se nidifier sur des arbres sans épiphyte à Bemanevika. Ils ont remarqué que les trois anciens nids ont été construits sur trois espèces d'arbres différents dépourvus d'épiphyte. Ces trois nids ont de dimension 73 x 55 cm, 89 x 42 cm et 60 x 40 cm. La présence de l'épiphyte limite probablement la dimension du nid pour cette espèce.

Les deux individus du couple étudié s'entraident pendant l'édification de leur nid. Pourtant, le résultat de l'observation a montré que le mâle est plus actif que la femelle pour cette activité. Toutefois, René de Roland (2013a) a observé lors de son étude dans le PN de Masoala que seul le mâle qui a assuré la recherche et le transport des branches vertes. Son partenaire ne l'a seulement aidé que pendant l'arrangement de ces matériaux. Le même auteur a précisé que ces branches sont collectées à 30 m de l'arbre où se trouve le nid, alors que cette distance est comprise entre un et 50 m pour cette étude. En outre, d'après les différentes informations récoltées, les branches vertes constituent la base des matériaux de construction chez cette espèce et la distance entre le nid et les lieux de ramassage des matériaux dépend de la disponibilité de ces derniers dans un site. Pour le polyboride rayé, les matériaux de construction sont également composés de branches vertes (90,0 %) et sèches (10,0 %) ramassées entre 20 et 50 m autour du nid. De plus, la femelle a assuré la quasi-totalité de la construction chez cette espèce, représentant 80,0 % de temps d'observation (René de Roland, 2013c). Pour l'autour de Henst, les matériaux de construction sont collectés à moins de 50 m du nid et la nidification est assurée à 70,0 % par le mâle (René de Roland, 2000). Pour ces trois espèces de rapaces forestiers, tous les matériaux de construction sont collectés à proximité du nid. La disponibilité des matériaux aux alentours du nid pourrait expliquer cette situation.

La durée enregistrée pour la construction du nid est de 26 jours chez *E. astur* à Bemanevika. Pour *A. henstii*, la construction d'un nouveau nid dure plus longtemps, environ 53 jours (René de Roland, 2000). Il semble que la présence des fougères épiphytes facilite la construction du nid chez l'aigle serpenteur de Madagascar. Pourtant, la durée de l'agencement

du nid sur un arbre sans fougère épiphyte reste désormais inconnue.

L'espèce étudiée préfère la forêt primaire intacte et pluviale pour s'abriter. C'est le cas à Bemanevika où le couple étudié a été localisé dans la forêt dense humide relativement intacte. Aussi, l'aigle serpenteur est une espèce typiquement forestière, contrairement à *P. radiatus*, qui peuple tous types de forêt et même les périphéries. Pourtant, elle construit surtout son nid dans les zones pourvues des grands arbres (René de Roland, 2013c). Pour *A. henstii*, l'espèce est observée dans la forêt relativement intacte et secondaire ainsi qu'en dehors de la lisière des zones boisées, mais tous leurs nids ont été découverts à l'intérieur de la forêt relativement intacte.

## Conclusion et recommandations

La présente étude a fourni des informations de base sur la construction du nid de l'aigle serpenteur de Madagascar. De plus, les rôles des deux individus du couple sont mis en exergue et les caractéristiques du nid ainsi que la structure du site de nidification de l'espèce étudiée dans la forêt de Bemanevika sont définies. Toutes ces informations vont servir d'aide aux gestionnaires et aux décideurs pour la prise de décision pour sa conservation pour que cette dernière soit efficace et bénéfique pour la population locale et le pays tout entier.

Les résultats de la présente étude ont montré beaucoup de similarité avec les connaissances antérieures. Néanmoins, l'espèce possède des caractères un peu particuliers par rapport aux autres espèces de rapaces forestiers de taille voisine. Mais la taille de l'échantillon très faible ne permet pas de confirmer quoi que ce soit pour le moment. Ainsi, une étude de plusieurs couples ou une répétition d'étude pendant au moins deux saisons de reproduction pourrait apporter des données plus solides et fiables.

Le recensement des fougères épiphytes dans la forêt de Bemanevika s'avère également important. Le résultat issu de cette activité va donner une idée sur la capacité de charge de la forêt de Bemanevika et la densité de la population de l'espèce en question tout en se référant au domaine vital déjà acquis pendant les études antérieures.

C'est une espèce strictement forestière. Ainsi, elle est considérée comme une espèce indicatrice de la forêt humide primaire et un outil pour la gestion durable d'un tel type d'habitat où plusieurs vies en dépendent.

La population de l'aigle serpenteur de Madagascar est très restreinte. Ceci peut être dû à

la dégradation continue de la forêt à Madagascar. Son entière dépendance aux forêts intactes la rend plus vulnérable aux perturbations d'origine anthropique qu'elle subisse à l'heure actuelle.

Pour une gestion rationnelle et durable de son habitat dans le but d'assurer sa conservation, les recommandations suivantes sont avancées : (1) implication de la population locale dans la gestion de l'AP est d'une importance capitale ; (2) développement du volet éducation environnementale dans le programme scolaire et tout en créant des clubs natures ou des petites associations similaires ; (3) optimisation de l'effort de sensibilisation basée sur l'importance de la biodiversité dans la vie humaine ; (4) renforcement des activités de contrôle et de surveillance afin d'atténuer toute forme des pressions anthropiques.

## Remerciements

Nous tenons à remercier les divers bailleurs de fonds qui financent The Peregrine Fund à Madagascar. Nos sincères remerciements sont aussi adressés à Jeannette Rajesy et au Responsable du site à Bealanana, Tolojanahary Andriamalala, pour leurs commentaires et aides dans l'amélioration de ce manuscrit. Nous sommes également très reconnaissants envers le personnel du projet The Peregrine Fund pour sa contribution pendant la collecte et l'analyse des données. Nos sincères remerciements s'adressent aussi à Steven Goodman et Roger Safford pour leurs critiques constructives.

## Références bibliographiques

- Benjara, A. 2015.** Biologie et écologie de l'aigle serpenteur de Madagascar *Eutriorchis astur* (Sharpe, 1875) dans la Nouvelle Aire Protégée de Bemanevika, District Bealanana. Mémoire de DEA en Biodiversité et Environnement, Département des Sciences Biologiques, Université de Toliara, Toliara.
- Collar, N. J., Crosby, M. J. & Stattersfield, A. J. 1994.** *Birds to watch 2: The world list of threatened birds*. Bird Life International, Cambridge.
- del Hoyo, J., Elliot, A. & Sargatal, J. 1994.** *Handbook of the birds of the world: New World vultures to guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Donque, G. 1975.** *Contribution géographique à l'étude du climat de Madagascar*. Nouvelle Imprimerie des Arts Graphiques, Antananarivo.
- Fowler, R. A. & Cohen, L. 1985.** *Statistics for ornithologists*. British Trust for Ornithology, London.
- Greig-Smith, P. 1983.** *Quantitative plant ecology, 3<sup>rd</sup> ed.* University of California Press, Oakland.

- IUCN. 2015.** Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>, accessed on 2 April 2015.
- Langrand, O. 1990.** *Guide to the birds of Madagascar*. Yale University Press, New Haven.
- Morris, P. & Hawkins, A. F. A. 1998.** *Birds of Madagascar*. A photographic guide. Pica Press.
- Rabearivony, J., Thorstrom, R., René de Roland, L.-A., Rakotondratsima, M., Andriamalala, T. R. A., SAM, T. S., Razafimanjato, G., Rakotondravony, D., Raselimanana, A. P. & Rakotoson, M. 2010.** Protected area surface extension in Madagascar: Do endemism and threatened species remain useful criteria for site selection? *Madagascar Conservation and Development*, 5 (1): 35-47.
- Rajaonarison, J. L. & Rabe, A. H. 2010.** Etude d'impact environnemental et social de la Nouvelle Aire Protégée de Bemanevika, District Bealanana, Région Sofia. Rapport scientifique final, The Peregrine Fund, Antananarivo.
- Ramamonjisoa, J. C. 2014.** Etude de la biologie et de l'écologie d'Effraie de Soumagne *Tyto soumagnei* (Grandidier, 1878) dans la Nouvelle Aire Protégée de Bemanevika, Bealanana. Thèse de Doctorat de Troisième cycle, Département de Biologie Animale, Université d'Antananarivo, Antananarivo.
- Razarazafy, D. 2015.** Biologie de reproduction de Polyboride rayé, *Polyboroides radiatus* (Scopoli, 1876), dans la Nouvelle Aire Protégée de Bemanevika, District de Bealanana. Mémoire de DEA en Biodiversité et Environnement, Département des Sciences Biologiques, Université de Toliara, Toliara.
- René de Roland, L.-A. 2000.** Contribution à l'étude biologique, écologique et éthologique de trois espèces d'*Accipiter* dans la presqu'île de Masoala. Thèse de Doctorat de Troisième cycle, Département de Biologie Animale, Université d'Antananarivo, Antananarivo.
- René de Roland, L.-A. 2013a.** Madagascar Serpent Eagle *Eutriorchis astur*. In *The birds of Africa, volume VIII: The Malagasy Region*, eds. R. Safford & A. F. A. Hawkins, pp. 274-277. Christopher Helm, London.
- René de Roland, L.-A. 2013b.** Henst's Goshawk *Accipiter henstii*. In *The birds of Africa, volume VIII: The Malagasy Region*, eds. R. Safford & A. F. A. Hawkins, pp. 291-293. Christopher Helm, London.
- René de Roland, L.-A. 2013c.** Madagascar Harrier-hawk *Polyboroides radiatus*. In *The birds of Africa, volume VIII: The Malagasy Region*, eds. R. Safford & A. F. A. Hawkins, pp. 283-285. Christopher Helm, London.
- René de Roland, L.-A., Thorstrom, R. & Rakotondratsima, M. P. H. In press.** Breeding biology and diet of Madagascar Serpent Eagle *Eutriorchis astur* at Bemanevika Protected Area in northern part of Madagascar. *Ostrich*.
- Sinclair, I. & Langrand, O. 1998.** *Birds of the Indian Ocean islands*. Struik Publishers, Cape Town.
- The Peregrine Fund. 2014.** Plan d'aménagement et de gestion de la Nouvelle Aire Protégée Bemanevika. Rapport non publié, The Peregrine Fund, Antananarivo.
- Thorstrom, R. & René de Roland, L.-A. 2000.** First nest description, breeding behavior and distribution of the Madagascar Serpent-Eagle *Eutriorchis astur*. *Ibis*, 142: 217-224.
- Thorstrom, R. & René de Roland, L.-A. 2003.** Madagascar Serpent-eagle *Eutriorchis astur*. In *The natural history of Madagascar*, eds. S. M. Goodman & J. P. Benstead, pp. 1088-1091. The University of Chicago Press, Chicago.
- Thorstrom, R., Watson, R. T., Damary, B., Toto, F., Baba, M. & Baba, V. 1995.** Repeated sightings and first capture of a live Madagascar Serpent-eagle *Eutriorchis astur*. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 115 (1): 40-45.
- Thorstrom, R., René de Roland, L.-A. & Watson, R. T. 2003.** Falconiformes and Strigiformes: Ecology and status of raptors. In *The natural history of Madagascar*, eds. S. M. Goodman & J. P. Benstead, pp. 1080-1085. The University of Chicago Press, Chicago.