

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Diagramme ombrothermique de Gaussen dans la région d'Andasibe établi à partir des données recueillies entre 1961 et 1990

Figure 2: Diagramme ombrothermique de Gaussen dans la région de Toliaré établi à partir des données recueillies entre 2006 et 2010

Figure 3 : Forêt pluviale de Maromizaha

Figure 4 : Forêt sèche de Mangily Ifaty

Figure 5 : Filet japonais

Figure 6 : Méthode de mesure des différentes parties du corps de *Newtonia brunneicauda*

Figure 7 : Couple parentale étudié à Maromizaha

Figure 8 : Couple parentale étudié à Mangily Ifaty

Figure 9 : Sonogramme du cri principal émis par *Newtonia brunneicauda* obtenu à partir des individus étudiés à Mangily

Figure 10 : Répartition des domaines vitaux des individus étudiés à Mangily

Figure 11 : Pourcentage du temps dépensé par *Newtonia brunneicauda* pour la construction du nid à Maromizaha durant six heures d'observations

Figure 12 : Taux de participation des individus A1 et B1 à l'incubation des œufs à Maromizaha durant 30 heures d'observations

Figure 13 : Taux de participation des individus A2 et B2 à l'incubation des œufs à Mangily Ifaty durant 21 heures d'observations

Figure 14 : Variation des taux de participation des individus A1 et B1 à l'incubation des œufs à Maromizaha durant 30 heures d'observations

Figure 15 : Variation des taux de participation des individus A2 et B2 à l'incubation des œufs à Mangily durant 21 heures d'observations

Figure 16 : Taux de participation des individus A2 et B2 à la couvaison des oisillons à Mangily durant 44 heures d'observations

Figure 17 : Variation du taux de participation des individus A2 et B2 à la couvaison des oisillons à Mangily durant 44 heures d'observations

Figure 18 : Taux de participation des individus A2 et B2 au nourrissage des oisillons à Mangily durant 44 heures d'observations

Figure 19 : Variation des taux de participation des individus A2 et B2 au nourrissage des oisillons à Mangily durant 44 heures d'observations

Figure 20 : Variation des nombres de session de nourrissage des oisillons à Mangily durant 44 heures d'observations

Figure 21 : Oisillons observés à Mangily

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les caractéristiques morphologiques de *Newtonia brunneicauda* obtenus à partir des individus capturés à Mangily

Tableau 2 : Résumé des étendues des domaines vitaux occupés par *Newtonia brunneicauda* obtenus à partir des individus capturés à Mangily

Tableau 3 : Résumé des mesures prises sur les nids de *Newtonia brunneicauda*

Tableau 4: Caractéristiques des plantes supports et emplacement des nids étudiés à Mangily

Tableau 5: Proies délivrées aux oisillons

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I. Fiche d'identité utilisée pour les mensurations des différentes parties du corps de
Newtonia brunneicauda

ANNEXE II. Listes des oiseaux recensés dans les deux sites d'études

ANNEXE III. Résultats du test de Kolmogorov-Smirnov sur les taux de participation des individus parentaux aux diverses activités relatives à la reproduction

ANNEXE IV. Résultats du test de Student sur les taux de participation des individus parentaux aux diverses activités relatives à la reproduction

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
<i>I. DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE.....</i>	4
<i>I.1. LOCALISATION DES SITES D'ETUDE.....</i>	4
<i>I.2. DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE</i>	4
I.2.1. Géologie	4
I.2.2. Climat	5
I.2.2.1. Températures	5
I.2.2.2. Précipitations	6
I.2.3. Flore	9
I.2.4. Faune	10
<i>II. MATERIELS ET METHODES</i>	11
<i>II.1. PRESENTATION DU MATERIEL BIOLOGIQUE.....</i>	11
II.1.1. Position systématique	11
II.1.2. Morphologie	12
II.1.3. Comportement	12
II.1.4. Habitat	12
<i>II.2. METHODOLOGIE.....</i>	13
II.2.1. Capture	13
II.2.2. Mensurations.....	14
II.2.3. Enregistrement sonore	15
II.2.4. Territory mapping method	15
II.2.5. Etude des différents aspects de la reproduction de <i>Newtonia brunneicauda</i>.	16
II.2.5.1. Nombre de ponte	17
II.2.5.2. Caractérisation des nids	18
II.2.5.3. Régime alimentaire des oisillons.....	18
II.2.5.4. Interaction avec les autres espèces animales	18
<i>II.3. ANALYSES STATISTIQUES</i>	19
II.3.1. Test de Kolmogorov-Smirnov.....	19
II.3.2. Test de Student ou Test T	19

III. RESULTATS.....	22
III.1. CARACTERISTIQUES MORPHOMETRIQUES DE <i>Newtonia brunneicauda</i>	22
III.2. CARACTERISTIQUES DES CRIS EMIS PAR <i>Newtonia brunneicauda</i>	23
III.3. DOMAINE VITAL DE <i>Newtonia brunneicauda</i>.....	24
III.4. BIOLOGIE DE REPRODUCTION DE <i>Newtonia brunneicauda</i>.....	25
III.4.1. Nidification	25
III.4.1.1. Description des nids	25
III.4.1.2. Construction du nid	26
III.4.1.3. Matériaux de construction du nid	27
III.4.1.4. Nombre d'œufs pondus	27
III.4.2. Incubation.....	28
III.4.3. Couvaison et Nourrissage	32
III.4.4. Régime alimentaire des oisillons.....	36
III.4.5. Interaction de l'espèce avec les autres taxons	37
IV. DISCUSSION.....	38
CONCLUSION.....	43
RECOMMANDATIONS.....	44
BIBLIOGRAPHIE	45

INTRODUCTION

La communauté aviaire constitue l'un des groupes les plus connus à Madagascar. Après les primates, la classe des oiseaux est le groupe de vertébré le plus fréquemment étudié dans le système des aires protégées de Madagascar (Madagascar National Parks, 1998). De nos jours, l'inventaire de toutes les espèces de cette classe peut être considéré comme complet (Langrand, 1990). Cet intérêt accru portant sur les oiseaux rencontrés sur l'île se reflète à travers la production de pas moins de cinq guides d'identification au cours du dernier décade (Langrand, 1990, 1995; Yamagishi *et al.*, 1997; Morris et Hawkins, 1998; Sinclair et Langrand, 2003) (Goodman *et al.*, 2000).

Un total de 283 espèces d'oiseaux ont été recensées à Madagascar dont 209 nichent sur l'île. Sur ces 209 espèces nicheuses, 51% sont endémiques ce qui représente la plus grande proportion d'endémisme du monde pour des pays relativement grands. En plus de cette grande proportion d'espèces endémiques, 37 genres et 5 familles ne sont présents que dans la région (Goodman et Hawkins, 2008).

La plupart des études menées ont portées sur la systématique ou le régime alimentaire des oiseaux malgaches (Goodman *et al.*, 2000) mais les informations sur la biologie de reproduction présentent des lacunes. En effet, peu d'observations ont été réalisées sur la nidification des oiseaux malgaches (Langrand, 1990), puisque du fait de l'extraordinaire richesse spécifique de l'île et de son endémicité les recherches visent surtout à inventorier et à essayer de comprendre cette grande diversité.

L'étude de la biologie de reproduction permet principalement de définir le système d'appariement des espèces c'est-à-dire l'organisation des couples durant la saison de reproduction. La connaissance de ce système social de l'espèce peut ensuite renseigner sur la biologie et l'écologie de l'espèce en question. En effet, le système d'appariement adopté par une espèce dépend des ressources nécessaires à la reproduction, comme la distribution spatiale et temporelle des nourritures, des partenaires et des sites de reproduction (Orians, 1969 ; Bradbury et Vehrencamp, 1977 ; Emlen et Oring, 1977). Parce que les mâles, mais pas généralement les femelles, peuvent accroître leur succès reproductif en ayant plusieurs partenaires, leur distribution peut être fortement influencée par la dispersion des femelles qui à son tour est intimement liée à la distribution des ressources nécessaires pour la reproduction (Andersson, 1994).

L'étude de la biologie de reproduction constitue aussi un outil de base pour l'étude de la dynamique des populations. En effet, elle permet de définir le taux de natalité qui est un des paramètres démographiques constituant les facteurs intrinsèques à la population agissant directement sur la densité. Ces paramètres permettront à la suite de définir le statut de conservation de l'espèce étudiée.

Parmi les familles endémiques de Madagascar figure celle des VANGIDAE. Cette famille comptait 14 espèces dont une commune avec les Comores (Langrand, 1990) mais a récemment fait l'objet d'études phylogénétiques utilisant les techniques moléculaires (Yamagishi *et al.*, 2001). Les détails de ces travaux sont présentés par Schulenberg (2003) : la famille des VANGIDAE est composée des genres *Calicalicus*, *Schetba*, *Vanga*, *Xenopirostris*, *Falculea*, *Leptopterus*, *Cyanolanius*, *Oriolia*, *Euryceros*, *Hypositta*, *Tylas*, *Mystacornis*, *Pseudobias* et dernièrement *Newtonia* qui, auparavant, était inclus dans la famille des SYLVIIDAE (Goodman et Hawkins, 2008).

Le genre *Newtonia* est endémique de Madagascar. Il regroupe 4 espèces avec une (*Newtonia fanovanae*) classée par l'IUCN comme espèce vulnérable (Morris et Hawkins, 1998). La plus commune de ces espèces, qui fait l'objet de cette étude, est l'espèce *N. brunneicauda*.

Très peu de données ou même aucune ont été récoltées concernant la nidification de l'espèce. Elle est seulement suspectée entre juillet et mars (Langrand, 1990 ; Yamagishi *et al.*, 1997).

Cette étude a été entreprise afin de récolter des informations sur l'écologie de reproduction de *Newtonia brunneicauda* dans son habitat naturel. Afin d'y parvenir, les objectifs spécifiques suivants ont été fixés :

- étude des caractères morphométriques et de la vocalisation de l'espèce ;
- étude de la territorialité de l'espèce ;
- étude du taux de participation des partenaires dans les différentes activités relatives à la reproduction.

Pour atteindre l'objectif principal établi, ces points ont été considérés spécifiquement puisqu'ils permettent de répondre aux questions relatives à l'écologie de reproduction telles que :

- Comment les partenaires font-ils pour s'apparier afin de pouvoir se reproduire ?
- Comment les partenaires préservent-ils les ressources dont ils ont besoin afin d'assurer le succès de la reproduction ?
- Quelle est le système d'appariement adopté par l'espèce pour faire face aux diverses pressions qui règne dans leur habitat ?

Plusieurs parties composent ce manuscrit afin de répondre à ces différentes questions à savoir la description du site d'étude, les matériels et méthodes utilisés, les résultats obtenus et la discussion.

DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE

L'étude a été réalisée dans deux différents sites. Le premier (Site 1) est la Réserve Spéciale de Maromizaha où les recherches ont été menées durant le mois de novembre 2009. Le second (Site 2) est une forêt domaniale sise à Mangily Ifaty où l'étude s'est tenue entre la fin du mois d'octobre et le début du mois de décembre 2010.

I.1.LOCALISATION DES SITES D'ETUDE

La forêt de Maromizaha (S 18° 56' 49" / E 48° 27' 53"), appelée également « La forêt pluviale des Arbres Dragons » se situe à 150 km à l'Est de la capitale, dans la Commune d'Andasibe. Elle est rattachée à la Région d'Alaotra Mangoro, dans la sous-préfecture de Moramanga et dans la province de Toamasina.

La forêt de Mangily Ifaty, ayant pour coordonnées géographiques S 23° 07' / E 43° 37', se trouve dans le Sud-ouest de Madagascar, à 22 km de Tuléar dans la commune de Belalanda, dans la province de Toliary et dans la région Atsimo andrefana. Cette forêt est subdivisée en plusieurs parcs privés établis par les villageois. Ces parcs sont surtout destinés à des visites touristiques guidées par les villageois eux-mêmes. En tout, il y a cinq parcs dans le village dont un, le village des tortues, sous la gérance de Madagascar National Parks, sert surtout à la conservation des tortues terrestres. Les recherches ont été menées dans le Parc Mosa (S 23° 07' 21"/ E 43° 37' 10"), un parc privé situé à l'extrême nord du village de Mangily. Ce parc a été choisi du fait que les guides qui y travaillent ont déjà collaboré avec plusieurs scientifiques et ont contribué à la réalisation d'un des guides d'identification des oiseaux de Madagascar (Morris et Hawkins, 1998).

I.2.DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE

I.2.1. Géologie

La forêt de Maromizaha repose sur un sol humifère établi sur des roches métamorphiques de type gneiss à graphite. L'horizon humifère qui se trouve sous la forêt naturelle est plus ou moins épais et présente une structure sableuse conférant une condition favorable à l'infiltration.

La forêt de Mangily, quant à elle, occupe les plateaux calcaires et les crêtes sur socle grés à l'intérieur des terres des côtes sud et ouest. Le sol est dominé par des sables non consolidés et le plateau calcaire du tertiaire du Sud-ouest de Madagascar. Les sols dérivés du socle et du grès sont au contraire généralement des sables profonds ou des argiles sablonneuses.

I.2.2. Climat

Le site 1 se trouve dans une zone où le climat est qualifié de climat humide et tempéré par altitude (Donque, 1975) et pour le site 2, le climat est de type sub-aride (Moat et Smith, 2007).

Les données concernant la pluviométrie et la température enregistrées pour les sites d'études ont été recueillies au près de la Direction Nationale de la Météorologie d'Antananarivo. Du fait de l'absence des stations météorologiques dans ces sites, les données utilisées sont celles provenant de la station la plus proche. Ainsi pour Maromizaha, les données sur la pluviométrie et la température proviennent de la station d'Andasibe. Mais dû à la fermeture de cette station depuis 1999, les données utilisées sont celles enregistrées entre 1961 et 1990. Pour Mangily, les données proviennent de la station météorologique de Toliar y entre 2006 et 2010.

I.2.2.1. Températures

A Maromizaha, la température annuelle moyenne s'élève à 18°C avec un maximum de 26,2°C qui est atteint durant le mois de février. Ce mois constitue le mois le plus chaud dans cette zone avec une température moyenne de 21,2°C. A l'opposé, les mois les plus froids sont ceux de juin, juillet et août durant lesquels la température moyenne ne dépasse pas 15,4°C.

A Mangily, la température moyenne annuelle est beaucoup plus élevée. Elle est d'environ 25,2°C. La température peut atteindre un maximum de 34,1°C durant le mois de janvier qui, avec les mois de décembre et février, constituent les mois les plus chauds de l'année avec une température moyenne de 28,5°C. Le froid, quant à lui, prend place à partir du mois de juin jusqu'au mois d'août avec une température moyenne de 21,8°C.

I.2.2.2. Précipitations

La pluviométrie annuelle de Maromizaha est de 1779,6 mm répartie sur 207 jours. Les plus fortes pluies sont enregistrées en janvier atteignant 342,6 mm en 20 jours tandis qu'au mois de mai, seulement 51,3 mm de pluies, réparties sur 15 jours, sont enregistrées.

A Mangily, la pluviométrie annuelle ne s'élève qu'à 317,35 mm avec seulement 38 jours de pluies durant une année. Le mois de janvier constitue le mois le plus arrosé avec une pluviométrie de 136,18 mm recueillie en 10 jours tandis le mois d'août est le plus sec avec seulement 0,2 mm de pluies enregistrée durant l'unique jour de pluie du mois.

Les diagrammes ombrothermiques de Gaussen (Figures 1 et 2) montrent la domination de la saison humide dans la région d'Andasibe qui s'étale depuis le mois de septembre jusqu'au mois de mai. Le reste de l'année ne peut, pour autant, pas être qualifié de saison sèche vue que le niveau de précipitation est encore relativement élevé par rapport à la température. Pour la région de Tolinary, contrairement à la région précédente, c'est la saison sèche qui prédomine tout au long de l'année. Cette saison prend place depuis la fin du mois de mars pour ne prendre fin que vers le début du mois de décembre. C'est là que débute la courte saison de pluies qui ne dure pas plus de trois mois.

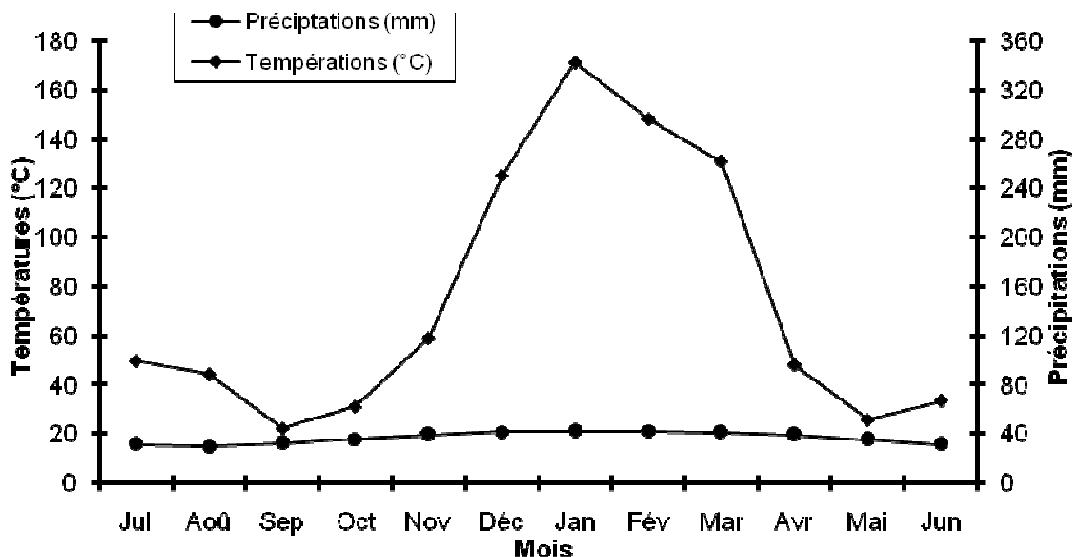


Figure 1 : Diagramme ombrothermique de Gaussen dans la région d'Andasibe établi à partir des données recueillies entre 1961 et 1990. (Source : Direction Nationale de la Météorologie Ampandrianomby, Antananarivo)

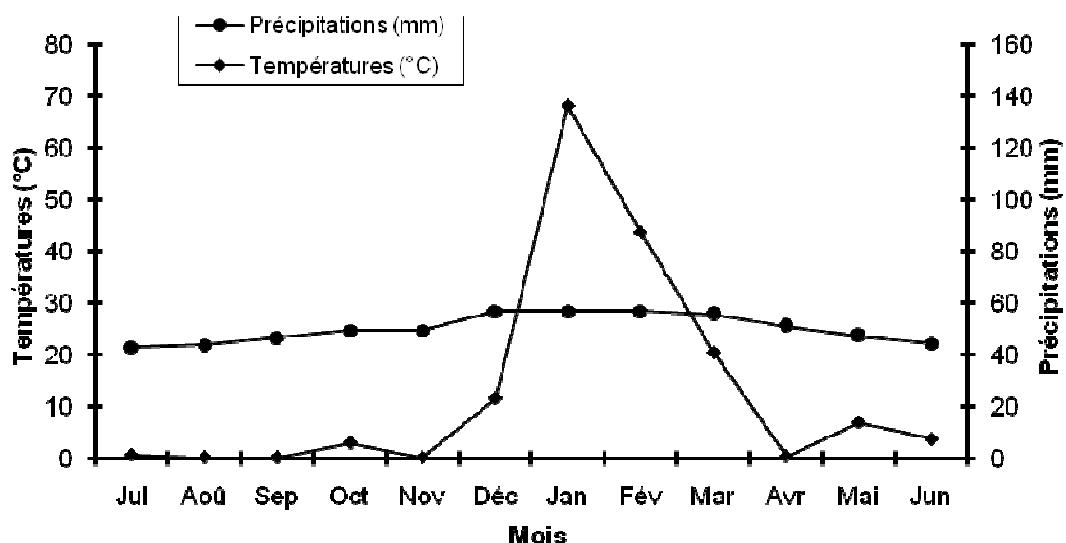


Figure 2: Diagramme ombrothermique de Gaussen dans la région de Toliary établi à partir des données recueillies entre 2006 et 2010. (Source : Direction Nationale de la Météorologie Ampandrianomby, Antananarivo)



Figure 3 : Forêt pluviale de Maromizaha (Rakotomanana, 2009)



Figure 4 : Forêt sèche de Mangily Ifaty (Rakotosoa, 2010)

I.2.3. Flore

Le premier site d'étude se situe dans la zone de passage entre la forêt de basse altitude de l'Est et la forêt de moyenne altitude des régions centrales de l'île. La végétation climacique est qualifiée par Hervieu (1960) de Forêt Dense Humide Sempervirente (FDHS) de 800 à 1200 m d'altitude. La végétation est caractérisée par une espèce typique de la famille des DRACAENACEAE : *Dracaena* sp. connue sous le nom d'« Arbre dragon ».

La forêt présente trois étages bien distincts. En premier, une strate supérieure, s'élevant entre 20 et 35 m de hauteur et composée principalement de grands arbres tels que *Dalbergia* sp. appartenant à la famille des FABACEAE, *Symponia* sp. de la famille des CLUSIACEAE, *Ocotea* sp. de la famille des LAURACEAE, *Tambourissa* sp. de la famille des MONIMIACEAE, *Pandanus* sp. de la famille des PANDANACEAE et les palmiers. Deuxièmement, une strate moyenne haute de 7 à 15 m qui est constituée par de jeunes arbustes en phase de croissance et des espèces sciaphiles telles que *Eugenia* sp. et *Syzigum* sp. de la famille des MYRTACEAE, *Dypsis* sp. de la famille des PALMAE et *Dracaena* sp. appartenant à la famille des DRACAENACEAE. Enfin, une strate inférieure comprenant toutes les plantes de moins de 7 m de haut. Cette dernière strate, dense et riche en lianes, est formée par les plantes herbacées et les fougères arborescentes telles que *Cyathea* sp. de la famille des CYATHEACEAE, ainsi que plusieurs plantes épiphytes comme les orchidées.

Le deuxième site d'étude, quant à lui, fait partie de la formation qualifiée par Moat et Smith (2007) comme étant une forêt sèche épineuse dégradée du Sud-ouest de Madagascar. Dans les études antérieures, Humbert (1965) se réfère à ce type en tant que série à DIDIEREACEAE et EUPHORBIACEAE haut fourré. White (1983) le reconnaît en tant que fourré caducifolié de l'Ouest malgache. Faramalala (1995) distingue la basse méridionale, forêt à EUPHORBIACEAE, fourré dense sec ainsi que la fourré mosaïque à sol nu. La WWF (1998) se réfère à ce type en tant que fourré épineux de Madagascar.

Selon la pluviométrie, le substrat et le degré de dégradation ; la forêt présente une physionomie qui va d'une forêt fragmentée à une formation buissonnante et des buissons bas. Du point de vue floristique, ce type de forêt est dominé par la famille des DIDIEREACEAE (genre *Alluaudia*, *Alluaudiopsis*, *Didierea* et *Decarya*) et des espèces arborescentes du genre *Euphorbia*. Les espèces dominantes de ces genres varient en fonction des stations et du substrat. De plus, des espèces rudérales liées à la dégradation peuvent s'ajouter au cortège en incluant des genres tels les *Agaves*, *Prosopsis*, *Opuntia*, *Solanum* et *Bidens*.

I.2.4. Faune

Le Groupe d'étude et de recherche sur les primates de Madagascar ou GERP (2008) a recensé 13 espèces de lémuriens dans la Réserve Spéciale de Maromizaha dont sept diurnes à savoir *Propithecus diadema*, *Varecia variegata*, *Indri indri*, *Eulemur fulvus*, *Eulemur rubriventer*, *Hapalemur griseus* et *Prolemur simus* ; six nocturnes comprenant *Microcebus rufus*, *Allocebus trichotis*, *Cheirogaleus major*, *Lepilemur microdon*, *Avahi laniger* et *Daubentonia madagascariensis*. Pour les petits mammifères non volant, cette équipe a inventorié 18 espèces avec huit rongeurs tels que *Nesomys rufus*, *Eliurus tanala*, *Eliurus minor*, *Eliurus webbi*, *Eliurus grandidieri*, *Eliurus* sp., *Gymnuromys robertii* et *Rattus rattus* et dix insectivores à savoir *Microgale longicaudata*, *Microgale talazaci*, *Microgale taiva*, *Microgale cowani*, *Microgale thomasi*, *Microgale parvula*, *Orizorictes hova*, *Hemicentetes semispinosus*, *Setifer setosus* et *Tenrec ecaudatus*. Concernant l'avifaune de cette forêt, le même groupe d'étude a inventorié 60 espèces dont plus de 98% sont endémiques de Madagascar et des îles voisines. Parmi ces 60 espèces, cinq sont considérées comme « quasi menacées » et cinq autres classées « vulnérables » (Morris et Hawkins, 1998) (Annexe IV). Pour l'herpétofaune, 27 espèces d'amphibiens et 19 espèces de reptiles sont recensées dans le site. Parmi les amphibiens, deux grandes familles sont représentées à savoir les MANTELLIDAE et les PTYCHADENIDAE. Pour les reptiles, six familles regroupent les 19 espèces à savoir les CHAMELEONIDAE, les GERRHOSAURIDAE, les GEKKONIDAE, les SCINCIDAE, les COLUBRIDAE et les BOIDAE.

Pour le cas de Mangily, aucune donnée sur la richesse faunistique du site n'a été trouvée. Quoi qu'il en soit, durant cette étude, toutes les classes de vertébrés terrestres ont été rencontrées à savoir les mammifères, les reptiles et les oiseaux. Pour ces derniers, 47 espèces ont été recensées durant la période d'étude. Parmi ces 47 espèces, 29 sont endémiques de Madagascar, 11 endémiques de la région de l'Océan Indien et deux ont été introduites. Parmi les espèces endémiques de Madagascar, une espèce est classée « quasi menacée » et deux autres « vulnérables » (Morris et Hawkins, 1998) (Annexe IV).

II. MATERIELS ET METHODES

II.1.PRESENTATION DU MATERIEL BIOLOGIQUE

Newtonia brunneicauda est une espèce endémique à Madagascar qui n'est pas encore menacée (Morris et Hawkins, 1998) et de préoccupation mineure selon le statut IUCN (IUCN Red List, 2011). Elle comprend deux sous-espèces *Newtonia brunneicauda brunneicauda* et *Newtonia brunneicauda monticola*. La sous-espèce nominative *Newtonia brunneicauda brunneicauda* est distribuée sur l'ensemble de l'île tandis que *N. b. monticola* se trouve restreinte aux forêts d'altitude du massif montagneux de l'Ankaratra. Cette espèce est très commune dans les forêts pluviales sempervirentes de l'Est de l'île, dans les forêts caducifoliées de l'Ouest et dans les forêts subdésertiques du Sud. C'est une des espèces les plus communes des forêts de Madagascar mais elle est rare et même absente en dehors des forêts primaires qui sont restées intactes (Langrand, 1990).

II.1.1. Position systématique

Cette espèce a été décrite par Newton en 1863 et a été placée dans la famille des SYLVIIDAE. Mais récemment, après les études moléculaires menées par Yamagishi *et al* (2001), Goodman et Hawkins (2008), ont classé cette espèce dans :

Règne	:	ANIMALIA
Embranchement	:	CHORDATA
Classe	:	AVES
Sous-classe	:	CARINATES
Ordre	:	PASSERIFORMES
Famille	:	VANGIDAE
Genre	:	<i>Newtonia</i>
espèce	:	<i>brunneicauda</i>
Noms vernaculaires :	Malagasy	: Katekateka
	Anglais	: Common newtonia
	Français	: Newtonie commune

II.1.2. Morphologie

C'est un petit passereau rondelet à la silhouette ramassée dont la partie supérieure du corps et la tête sont de couleur grise tandis que la partie inférieure est blanche teintée de beige-rosée. La queue est grise sombre et l'œil est clair avec un iris jaune pâle. Le bec est noir et le tarse et les doigts ont une couleur gris de plomb. Les ailes sont grises avec des rémiges gris-verts sombres (Langrand, 1990).

II.1.3. Comportement

C'est une espèce farouche et active souvent solitaire ou vivant par paire mais plus rarement en petit groupe de 3 à 5 individus. Elle est aussi souvent associée aux groupes plurispécifiques qui prospectent la forêt à la recherche de nourriture. La Newtonie commune recherche sa nourriture en inspectant minutieusement le feuillage et les branchages des strates moyenne et supérieure de la forêt, capturant assez rarement ses proies en vol (Langrand, 1990).

II.1.4. Habitat

Cette espèce fréquente la strate moyenne et supérieure de la forêt pluviale intacte et de la forêt sèche ainsi que dans les mangroves et le bush subaride. On la rencontre également dans les formations forestières dégradées qui jouxtent les milieux originels. Cette espèce est observée depuis le niveau de la mer jusqu'à 2200 m d'altitude (Langrand, 1990).

II.2.METHODOLOGIE

II.2.1. Capture

Des spécimens ont été capturés et marqués afin d'étudier les caractéristiques morphométriques de l'espèce et de faciliter l'identification de chaque individu lors des observations. Pour ce faire, un filet japonais (Mist-net) a été mis en place à différents points du site d'étude. Le filet est long de 12 m avec une hauteur de 2,6 m et subdivisé en quatre poches. Il a été conçu avec des fils de polyester noirs très fins pour le rendre invisible. Du fait de la taille de l'espèce, une maille de 36 mm a été sélectionnée pour assurer le maximum de chance de capture.

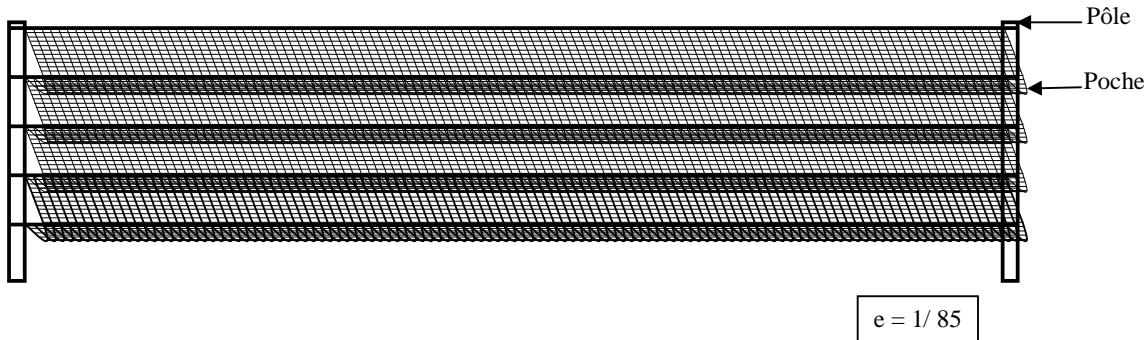


Figure 5 : Filet japonais (Rakotosoa, 2011)

Newtonia brunneicauda est une espèce qui fréquente principalement la strate moyenne et supérieure de la forêt (Langrand, 1990). De ce fait, le filet a été érigé à 50 cm du sol et pour plus d'efficacité, un haut parleur a été placé au pied du filet en son centre et le chant spécifique de l'espèce a été émis en play-back pour attirer les spécimens (Boere *et al.*, 2001).

Les séances de captures ont été faites pendant 5 jours consécutifs (du 20 au 24 novembre) de 6 h 30 à 9 h. A chaque capture, les spécimens ont été mis dans des poches individuelles pour éviter qu'ils ne s'envolent ou qu'ils ne se blessent. Avant de prendre les mensurations, chaque individu a été marqué par des bagues en plastiques avec une combinaison de couleur propre à chacun pour les individualiser.

Pour les paires parentales étudiées, ces individus n'ont pas été capturés et marqués afin de ne pas perturber le déroulement de la reproduction. Du fait de l'absence de dimorphisme sexuel chez l'espèce étudiée, il a été impossible de distinguer le mâle et la femelle. Néanmoins, les observations menées avec la caméra vidéo et le digiscope ont permis de relever quelques traits individuels, à savoir la différence de l'intensité du couleur à certaines

parties du corps ou la forme de la queue, facilitant la distinction entre les deux individus formant la paire parentale sur chaque nid. Le premier oiseau trouvé sur chaque nid a été nommé individu A et le second B. A ces lettres a été associé un chiffre désignant le nid où le spécimen a été observé. Ainsi les individus A1 et B1 forment la paire parentale pour le nid trouvé à Maromizaha et A2 et B2 pour le nid de Mangily.

II.2.2. Mensurations

Des mensurations ont été faites sur différentes parties du corps de chaque individu capturé suivant la méthode mentionnée par Baldwin *et al.* (1931). Les mesures ont été prises en utilisant un pied à coulisse (Mitutoyo) long de 20 cm avec une précision de 0,05 mm. Les spécimens ont été pesés avec une balance électronique (HH 120 Ohaus) avec une précision de 0,1g (Nakamura *et al.*, 2009a). Des fiches techniques ont été utilisées pour résumer les caractéristiques de chaque spécimen. (Voir ANNEXE I). Ainsi ont été mesurés la longueur totale des ailes, de la queue, du tarse, la longueur du bec, son épaisseur et sa largeur et le poids de chaque spécimen.

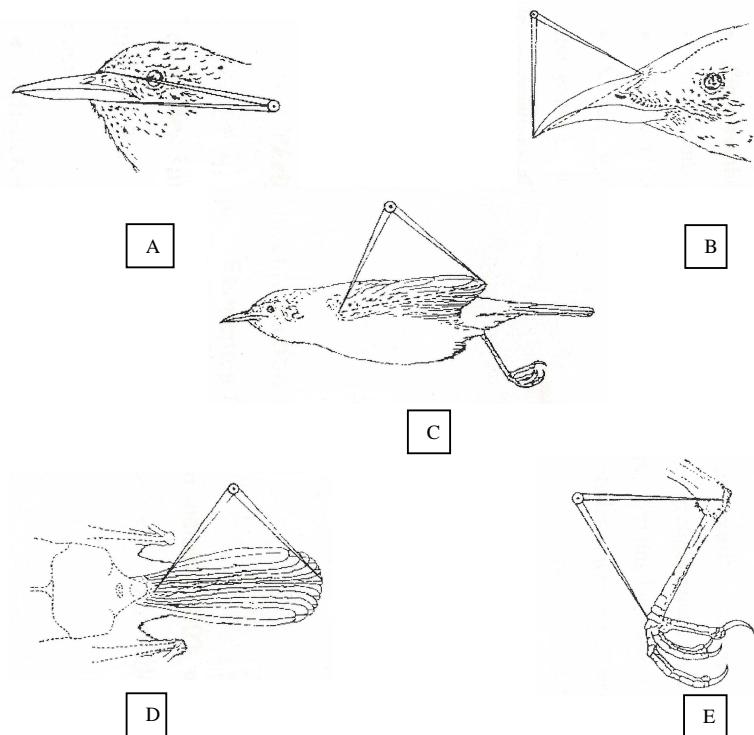


Figure 6 : Méthode de mesure des différentes parties du corps de *Newtonia brunneicauda* (A : épaisseur du bec ; B : longueur du bec ; C : longueur des ailes ; D : longueur de la queue ; E : longueur du tarse) (Baldwin *et al.*, 1931 ; modifié par Rakotosoa, 2011)

II.2.3. Enregistrement sonore

Pour étudier les différents sons émis par l'espèce, quelques spécimens ont été étudiés. Chaque chant émis par les individus ont été enregistrés à l'aide d'une « cassette tape recorder » Sony TCM 500 muni d'un microphone Victor MZ-200 (Nakamura *et al.*, 2009b ; Rakotomanana *et al.*, 2009). Les situations et les comportements des individus dans lesquels le chant a été émis ont été notés afin de définir l'utilité des différents chants. Un logiciel de traitement de son à savoir Raven Pro version 1.4 (Cornell Laboratory of Ornithology, 2011) a été utilisé pour déterminer la fréquence de chaque chant et pour tracer le sonogramme correspondant. Les sonogrammes établis sont de type Hann (DFT Discret Fourier Transform (Algorithme de calcul pour l'établissement du spectre) : 512samples, DFT overlap : 50%, Sonogram resolution : 512 samples, grid spacing : 86,1 Hz).

II.2.4. Méthode par quadrillage du territoire ou « Territory mapping method »

Une carte de toutes les pistes et les sentiers a été préalablement établie avant d'entamer les recherches. Pour ce faire, les directions des pistes ont été déterminées à l'aide d'une boussole et leurs longueurs ont été estimées en comptant le nombre de pas. Ces données ont été assemblées afin d'établir un quadrillage de ces pistes.

Une fois la carte établie, une piste a été choisie pour déterminer la superficie du territoire occupé par chaque couple durant la période de reproduction. Les séances de captures ont été réalisées le long de cette piste afin de faciliter la reconnaissance de chacun des individus rencontrés. Les prospections ont été faites tous les deux jours à partir du 29 novembre au 03 décembre. Cet intervalle a été établi pour ne pas trop stresser les oiseaux. Durant ces trois séances d'étude, la piste a été longée à partir de 6 h jusqu'à 8 h 30. Toutes les positions et les comportements de chaque individu ont été notés sur la carte. Afin de délimiter le territoire occupé par chaque individu, les positions les plus excentrées ont été reliées sur la carte (Mizuta *et al.*, 2001 ; Nakamura *et al.*, 2001 ; 2009b).

II.2.5. Etude des différents aspects de la reproduction de *Newtonia brunneicauda*

Pour la description de l'écologie de reproduction de l'espèce, l'étude consistait principalement à observer les comportements relatifs à la reproduction entrepris par les parents. Dans un premier temps, des observations systématiques ont été entreprises suivant toutes les pistes et les sentiers dans la forêt afin de trouver le maximum de nid. Dès qu'un nid a été trouvé, les observations y ont été tout de suite menées. Pour ce faire, deux types d'observations ont été adoptés, des observations directes et des observations indirectes. Les observations directes ont consisté à se poster à un endroit non loin du nid (entre 3 et 5 m) permettant de voir tous les évènements se produisant autour et dans le nid sans perturber leur déroulement. Elles ont été menées principalement dans la matinée entre 6 h et 12 h. Pour avoir plus de précision, des jumelles (Nikon) avec un grossissement 8 X 30 et un digiscope (appareil photo numérique Sony DSC-WX1 SDPW raccordé à un télescope Kowa TSN-664 ED avec un grossissement X 30) ont été utilisés. Pour les observations indirectes, un camera vidéo Sony CCD-TRV 96 a été installé à un endroit (entre 3 et 5 m) donnant une vue dégagée sans perturber les oiseaux. La caméra a été mise en place tous les deux jours à partir de 5 h 30 pour une durée moyenne de 6 heures. Au total, 97 heures d'observations ont été réalisées comprenant 12 heures d'observations directes et 85 heures d'observations indirectes. Toutes les activités se rapportant au nid avec la durée et la fréquence correspondantes ont été relevées pour chaque individu.

Trois différents stades ont été étudiés à savoir la construction du nid, l'incubation et la couvaison et le nourrissage. Ces différents stades ont été définis à partir des comportements des parents. Ainsi, quand les parents commencent à investir plus de temps dans le nid après la construction du nid, il a été considéré que cette période correspond à la ponte des œufs et c'est là que commence le stade d'incubation. De même, la date de l'éclosion des œufs est fixée lorsque les parents commencent à apporter de la nourriture aux oisillons. Cette date constitue le début du stade de couvaison et de nourrissage.

Le type de système de formation des couples a été déterminé sur la base du taux de participation des deux sexes aux activités relatives à la reproduction depuis le stade de construction du nid jusqu'à l'envol des oisillons.



Figure 7 : Couple parentale étudié à Maromizaha (à gauche : A1 ; à droite : B1) (Nakamura, 2009)



Figure 8 : Couple parentale étudié à Mangily Ifaty (à gauche : A2 ; à droite : B2) (Rakotosoa, 2010)

II.2.5.1. Nombre de ponte

Lors de la découverte du nid, le nombre d'œufs pondus a été observé à l'aide d'un miroir accroché à l'extrémité d'une perche. Afin de ne pas nuire à la poursuite de la reproduction, cette observation n'a été exécutée que quand le nid était vide.

II.2.5.2. Caractérisation des nids

A la fin de l'étude de l'écologie de reproduction, quand les oisillons se sont envolés ou que le nid ait été abandonné, ce dernier a été prélevé afin de récolter des informations sur ses caractéristiques. En plus des nids qui ont fait l'objet des observations, des anciens nids ont aussi été prélevés à Mangily.

Plusieurs mensurations ont été prises à savoir les diamètres externe et interne, la hauteur externe et la profondeur interne, le diamètre de l'ouverture, la hauteur à laquelle le nid a été établi et enfin la hauteur, le DBH (Diameter at Breast Height: Diamètre à Hauteur de Poitrine c'est-à-dire à environ 1,30 m du sol) et le nom scientifique de l'arbre support. La forme du nid et les matériaux composant la partie interne et la partie externe du nid ont aussi été décrits.

Les nids prélevés ont été emmenés afin de déterminer les matériaux qui les composent. La détermination a été faite par des techniciens au sein du Département de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo.

II.2.5.3. Régime alimentaire des oisillons

Afin de déterminer le régime alimentaire des oisillons, toutes les proies apportées par les individus parentaux ont été photographiées à l'aide d'un digiscope. La détermination des proies ainsi photographiées a été faite par des spécialistes en Entomologie du Département de Biologie Animale de la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo.

II.2.5.4. Interaction avec les autres espèces animales

Afin d'évaluer les diverses pressions, principalement la prédation, qui s'exerce sur l'espèce durant la période de reproduction, toutes les interactions de l'espèce avec les autres organismes vertébrés ainsi que les réactions adoptées par les individus parentaux ont été notées.

II.3.ANALYSES STATISTIQUES

Afin de mettre en exergue la valeur des résultats obtenus, différents tests statistiques ont été utilisés suivant le caractère à étudier, la forme des résultats obtenus et le nombre des échantillons. Ces traitements statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS 14.0.

II.3.1. Test de Kolmogorov-Smirnov

Le test de Kolmogorov-Smirnov est une procédure utilisée pour tester l'hypothèse nulle stipulant qu'un échantillon provient d'une distribution particulière. Pour ce faire, la plus grande différence (en valeur absolue) entre deux fonctions de distribution cumulative est calculée. Parmi les deux fonctions de distribution cumulative, l'une est directement calculée à partir des données et l'autre à partir de théories mathématiques. En d'autres termes, ce test consiste à comparer la distribution des fréquences relatives cumulées d'une variable observée avec la distribution théorique que cette variable aurait si elle était distribuée normalement. Une superposition des deux distributions permet de relever la classe où l'écart entre les deux distributions est le plus important. Un écart significativement grand permet de conclure que l'hypothèse de normalité peut être rejetée au seuil considéré.

Dans cette étude, les variables ont une distribution normale, par conséquent les tests statistiques utilisés sont alors des tests paramétriques (Siegel et Castellan, 1998 ; Ehrlich et Flament, 1996 ; Sokal et Rohlf, 1997 ; Waite, 2000).

II.3.2. Test de Student ou Test T

Le test de Student est un test de différence servant à comparer les moyennes des différentes variables étudiées. D'une part, le test peut servir à comparer la moyenne d'une variable issue d'une population à une valeur théorique mais d'autre part, il peut être utilisé pour comparer les moyennes d'une variable pour deux populations différentes.

Dans cette étude, le test T servira à comparer le taux de participation des deux sexes dans les diverses tâches se rapportant à la reproduction afin de savoir si le partage des rôles parentaux est équitable ou non entre les deux individus. L'hypothèse nulle adoptée dans ce cas stipule qu'il n'y a pas de différence significative entre les taux de participation des deux sexes dans les activités relatives à la reproduction.

Ainsi la comparaison de deux moyennes issues de deux groupes de données non appariées semble la méthode la plus adéquate.

Pour ce faire, le préalable du test consiste à comparer les variances issues des deux groupes de données en utilisant le test F. Ce test F se fait suivant la formule :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

S_1^2 : la plus grande variance issue du premier groupe de données
 S_2^2 : la plus grande variance issue du deuxième groupe de données
 F : valeur du test

La valeur de F est ensuite comparée à la valeur F_s se trouvant sur la table F à l'intersection de la colonne $n_1 - 1$ et de la ligne $n_2 - 1$

n_1 : nombre d'échantillons issus du premier groupe de données
 n_2 : nombre d'échantillons issus du deuxième groupe de données

Si $F < F_s$: les deux variances ne diffèrent pas significativement

Si $F \geq F_s$: les deux variances diffèrent significativement

Ensuite, suivant la différence entre les deux variances, il y a deux procédés différents pour calculer la valeur t du test de Student:

Si les variances ne montrent aucune différence significative, t se calcule suivant la formule :

$$t = \frac{|x_1 - x_2|}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n_1} + \frac{\sigma^2}{n_2}}}$$

x_1 : moyenne issue du premier groupe de données
 x_2 : moyenne issue du deuxième groupe de données
 σ^2 : écart type calculé suivant la formule :

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + (x_{2i} - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

x_{1i} : effectif correspondant à chaque classe dans le premier groupe de données

x_{2i} : effectif correspondant à chaque classe dans le deuxième groupe de données

ddl (degré de liberté) = $n_1 + n_2 - 2$

Si les variances présentent une différence significative, t se calcule suivant la formule :

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Enfin, la valeur du test t obtenue est comparée à la valeur sur la table t .

Si t calculé est inférieur à la valeur de t sur la table, il y a une différence significative entre les deux moyennes comparées. Dans le cas contraire, les deux moyennes ne diffèrent pas significativement.

III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Les recherches menées n'ont permis de recenser qu'un seul nid actif durant la période d'étude dans chaque site d'étude. Ainsi pour compléter les informations sur la nidification de l'espèce 6 anciens nids ont été collectés à Mangily.

III.1. CARACTERISTIQUES MORPHOMETRIQUES DE *Newtonia brunneicauda*

Les séances de capture menées à Mangily ont permis de récolter des données sur 19 spécimens qui ont été marqués, mesurés et pesés. Les mesures prises sur ces spécimens, ainsi que leur poids, sont résumées dans le Tableau 1. Du fait de la difficulté à distinguer les deux sexes en se basant sur les caractères morphologiques, il a été impossible de relever le sexe des différents spécimens capturés. Conséquemment, aucun test statistique n'a pu être utilisé afin de confirmer l'absence ou non de dimorphisme sexuel chez *Newtonia brunneicauda*.

Tableau 1 : Les caractéristiques morphologiques de *Newtonia brunneicauda* obtenus à partir des individus capturés à Mangily

Morphologie	Moyenne ± Ecart-type (N)
Longueur des ailes (mm)	50,13 ± 1,06 (19)
Longueur du tarse (mm)	19,38 ± 0,53 (19)
Longueur de la queue (mm)	47,96 ± 1,72 (19)
Longueur du bec (mm)	11,36 ± 0,54 (19)
Epaisseur du bec (mm)	3,49 ± 0,37 (19)
Largeur du bec (mm)	5,17 ± 0,37 (19)
Poids (g)	9,22 ± 0,55 (19)

(N) : effectif

III.2. CARACTERISTIQUES DES CRIS EMIS PAR *Newtonia brunneicauda*

Cette espèce est très vocale et est facilement reconnaissable par son cri très spécifique. Durant les recherches entreprises, seulement deux types de cris ont été enregistrés.

Ces deux cris sont très distincts l'un de l'autre de part leur intensité et leur fréquence. Le premier cri, type A, est un cri puissant constitué par une longue succession de deux courtes notes sonnant littéralement comme une sorte de « kiapakiapakiapakiap ». Les notes initiales s'élèvent à partir de 1,44 kHz pour monter jusqu'à 21,95 kHz. Les longues séries de notes se subdivisent en plusieurs séries durant en moyenne 1,96 secondes et répétées toutes les 2,14 secondes. Ce cri est le plus utilisé par l'espèce. Néanmoins, pour les paires parentales étudiées, seuls les individus B1 et B2 ont été observés émettant ce cri.

Le second cri, beaucoup plus discret est émis à une fréquence beaucoup plus faible. C'est la seule vocalisation observée chez l'individu A2. Quelques fois, l'individu B2 émettait ce son entre les séries du cri précédent. C'est un long enchaînement de note sans interruption qui peut être décrit littéralement comme une sorte de « chrrchrrchrr ». Ce cri est émis entre 1,44 kHz et 7,90 kHz et dure en moyenne 0,8 secondes.

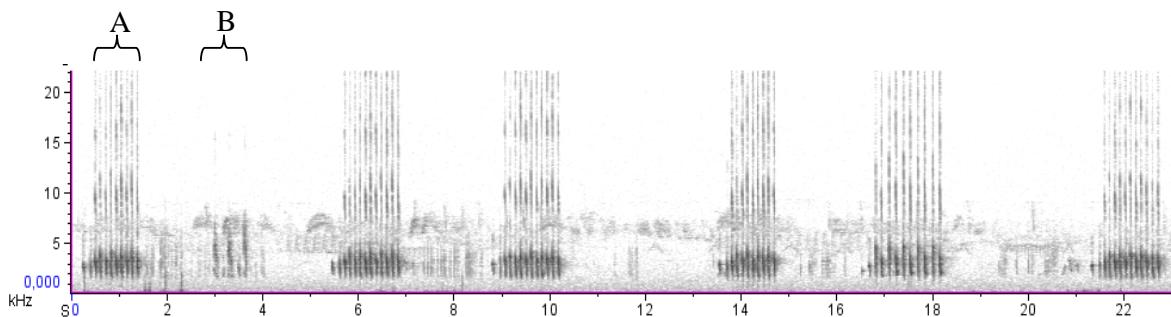


Figure 9 : Sonogramme du cri principal émis par *Newtonia brunneicauda* (Rakotosoa, 2011) obtenu à partir des individus étudiés à Mangily

Durant les 96 heures d'observations effectuées incluant tous les stades de la reproduction sur le couple étudié à Mangily Ifaty, 50 émissions de cri ont été enregistrées dont 46 proviennent de l'individu B et les 4 restants de l'individu A.

III.3. DOMAINE VITAL DE *Newtonia brunneicauda*

Le comportement territorial de l'espèce n'a pas vraiment été étudié au cours des recherches entreprises. Néanmoins, l'étendue du territoire occupée par chaque individu a été estimée.

Durant cette étude, il a été constaté que la Newtonie commune répond farouchement à l'émission du chant en play-back. Ce caractère de l'espèce a permis de faire une estimation de l'étendue de l'espace vitale de quelques individus. En effet, dès que le cri spécifique de l'espèce a été émis, les spécimens se trouvant aux alentours réagissaient immédiatement en émettant le même cri. De ce fait, il a été plus facile de localiser chaque individu. Au total, 7 territoires ont été délimités durant les observations effectuées. En moyenne, un spécimen occupe un domaine vital s'étalant sur 1,41 ha. Aucune superposition de ces territoires n'a été observée. La défense de ces derniers se fait généralement de façon vocale puisqu'aucune confrontation n'a été enregistrée.

Tableau 2 : Résumé des étendues des domaines vitaux occupés par *Newtonia brunneicauda* obtenus à partir des individus étudiés à Mangily

	Minimum	Maximum	Moyenne ± Ecart-type (N)
Surface (ha)	1,15	1,62	1,41 ± 0,15 (7)
(N) : effectif			

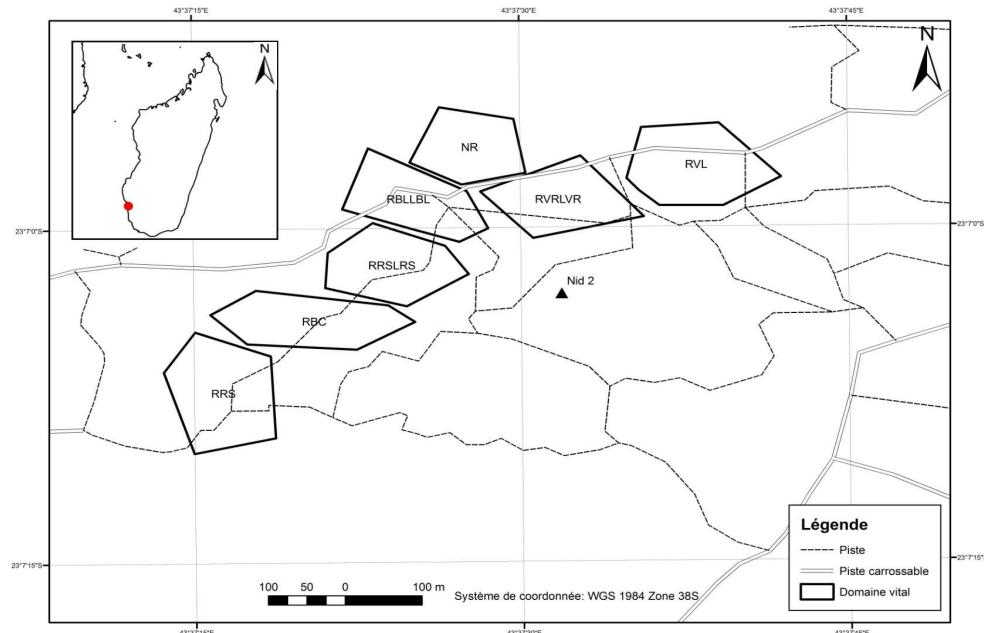


Figure 10 : Répartition des domaines vitaux des individus étudiés à Mangily (Rakotosoa, 2011) (RRS, RBC, RRSLRS, RBLLBL, NR, RVRLVR et RVL représentent le nom des individus occupant le domaine représenté)

III.4. BIOLOGIE DE REPRODUCTION DE *Newtonia brunneicauda*

III.4.1. Nidification

Durant les investigations, seulement deux nids actifs ont été trouvés : un à Maromizaha et un à Mangily Ifaty. Le nid trouvé à Maromizaha, nommé nid 1, a pour coordonnées géographiques S 18° 57' 47''/ E 48° 27' 56'' et pour celui de Mangily, nommé nid 2, il a été trouvé au point S 23° 07' 03''/ E 43° 37' 32''.

A part ces deux nids, cinq autres anciens nids ont aussi été collectés à Mangily Ifaty. Au total sept nids ont été étudiés pour la description.

III.4.1.1. Description des nids

Les sept nids étudiés ont une forme en coupelle avec un diamètre externe moyen de 6,03 cm, un diamètre interne moyen de 4,86 cm, une hauteur externe moyenne de 4,95 cm, une profondeur interne moyenne de 3,65 cm et une ouverture au sommet avec un diamètre moyen de 3,9 cm (Tableau 3). Les nids sont érigés à l'entrecroisement de deux petites branches à une hauteur moyenne de 2,12 m du sol. Les arbres supports sont différents les uns des autres et ont un DBH moyen de 3,83 cm. Même si les supports sont tous différents, ce sont toutes des plantes arbustives ayant une hauteur moyenne de 2,49 m appartenant aux familles des EBENECEAE comme *Diospiros manampetsae*, BURSERACEAE comme *Commiphora monstrosa* et *Commiphora simplicifolia*, FABACEAE comme *Chasdia grevei*, BORAGINACEAE comme *Cordia mairei* et VITACEAE comme *Cissis sorgittifera* (Tableau 4).

Tableau 3 : Résumé des mesures prises sur les nids de *Newtonia brunneicauda*

	Minimum	Maximum	Moyenne ± Ecart-type (N)
Diamètre externe (mm)	5,90	7,70	6,27 ± 0,64 (7)
Profondeur externe (mm)	4,20	5,90	5,09 ± 0,56 (7)
Diamètre interne (mm)	4,40	5,40	4,94 ± 0,37 (7)
Profondeur interne (mm)	3,30	3,90	3,64 ± 0,19 (7)
Diamètre ouverture (mm)	3,60	4,90	4,04 ± 0,45 (7)

(N) : effectif

Tableau 4: Caractéristiques des plantes supports et emplacement des nids étudiés à Mangily

Nom	Emplacement	Nom Scientifique du support (Famille)	Hauteur de la plante (m)	Hauteur du nid (m)	DBH (cm)
2	Mangily	<i>Commiphora simplicifolia</i> (BURSERACEAE)	2,1	1,9	7,2
3	Mangily	<i>Diospiros manampetsae</i> (EBENECEAE)	2,6	2,38	2
4	Mangily	<i>Commiphora monstrosa</i> (BURSERACEAE)	2,5	2,3	7,5
5	Mangily	<i>Chasdia grevei</i> (FABACEAE)	2,05	1,97	1,3
6	Mangily	<i>Cordia mairei</i> (BORAGINACEAE)	2,95	2,19	3,5
7	Mangily	<i>Cissis sorgittifera</i> (VITACEAE)	2,79	2,17	1,5

III.4.1.2. Construction du nid

Peu de données ont été récoltées concernant la nidification du fait de la difficulté à repérer les nids. En effet, seul le nid 1 a été trouvé au stade de construction. De plus, seulement 6 heures d'observations ont pu être faites puisque durant les séances qui ont suivi, les parents incubaient déjà les œufs. Durant ces 6 heures, seul un individu (A1) a été aperçu travaillant sur le nid. Il a dépensé à peu près 25 minutes, soit 7% du temps d'observation, à l'élaboration du nid et le reste du temps, ce dernier n'était pas occupé. (Figure 11). Ces 25 minutes sont réparties en huit sessions avec des durées très variées allant de moins d'une minute jusqu'à un peu moins de neuf minutes. Sur ces huit sessions, l'individu a été aperçu à cinq reprises apportant des fibres végétaux (deux fois) et des bouts de lichens (trois fois).

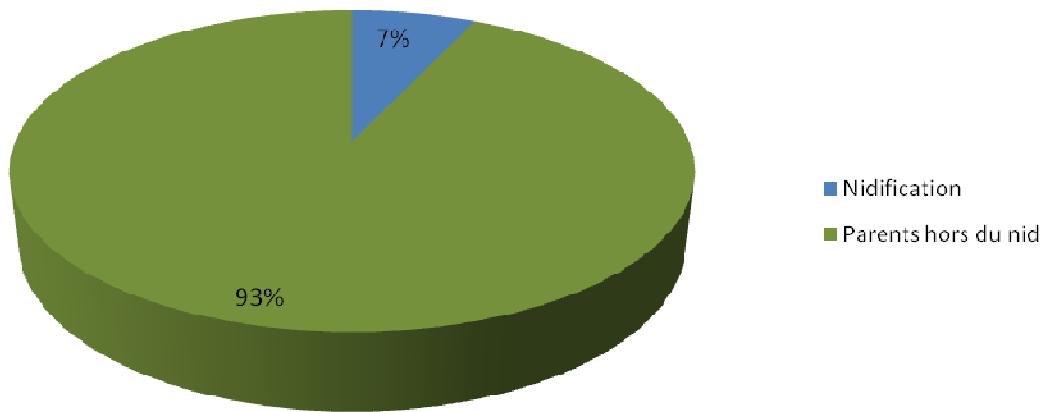


Figure 11 : Pourcentage du temps dépensé par *Newtonia brunneicauda* pour la construction du nid à Maromizaha durant 6 heures d'observations

III.4.1.3. Matériaux de construction du nid

Les nids, quelque soit le site d'étude, possèdent à la fois la même structure et à peu près les même composants. La partie externe est constituée par des fibres végétales provenant de palmier appartenant à la famille des ARACACEAE pour le nid de Maromizaha et d'écorces d'arbustes pour ceux de Mangily. A ces fibres s'ajoutent quelques pétioles de légumineuses associées à des lichens pour le premier nid et des pétioles de plantes de la famille des FABACEAE maintenues par des toiles d'araignées pour les 6 autres. Quant à la partie interne du nid, elle est formée principalement d'inflorescence de GRAMINAE. Pour le nid étudié à Maromizaha, ces inflorescences proviennent de plantes appartenant à la famille des POACEAE, quant au nid collecté à Mangily, ce sont des inflorescences de *Panicum* sp..

III.4.1.4. Nombre d'œufs pondus

Concernant le nombre de ponte, aucune observation n'a été faite à Maromizaha afin de ne pas déranger le processus de reproduction. A Mangily Ifaty, deux œufs ont été trouvés dans le nid. Il a été impossible de relever les caractéristiques des œufs, seule la couleur blanchâtre avec des taches sombres accumulées au niveau du grand pôle a pu être retenue.

III.4.2. Incubation

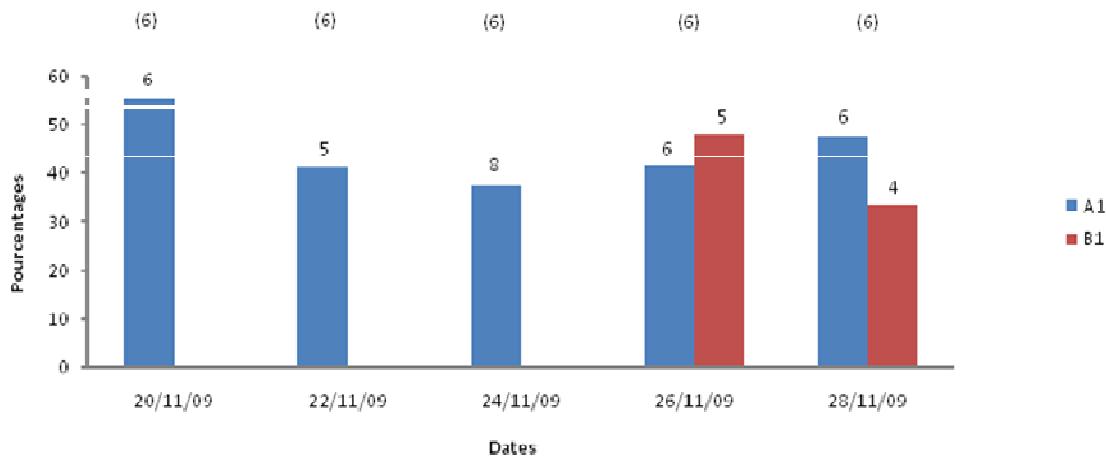
Au total, 51 heures d'observations ont été réalisées pour l'étude du stage d'incubation de l'espèce. Parmi ces 51 heures, 30 ont été faites à Maromizaha et les 21 heures restantes ont été menées à Mangily Ifaty.

Dans les deux sites d'études, les deux partenaires ont tous participé à l'incubation des œufs. Malgré le fait que le taux de participation des deux parents présente une différence significative selon les tests statistiques pour les données récoltées dans les deux sites (Maromizaha : $t = 0,029$; $df = 8$; $p = 0,05$ et Mangily : $t = 0,013$; $df = 6$; $p = 0,05$), cette participation est plus ou moins comparable pour les deux sexes.

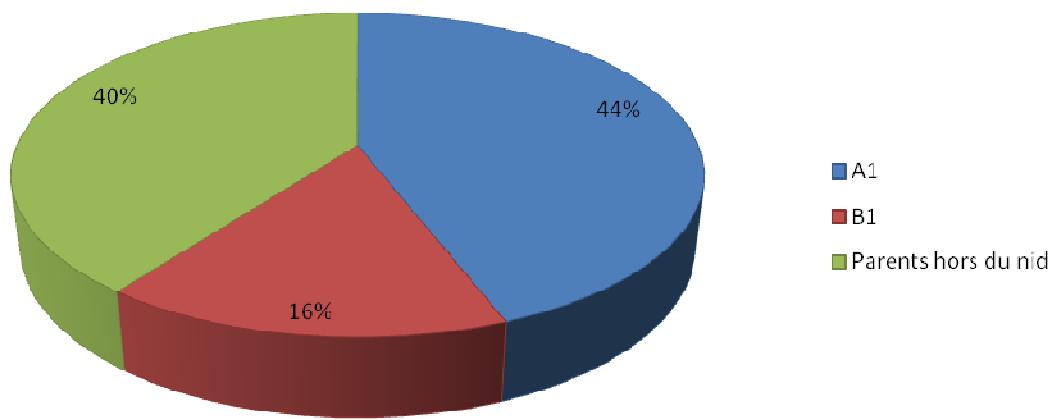
A Maromizaha, juste après la ponte, seul l'individu A1 a participé à l'incubation des œufs. Pour l'individu B1, il n'a été aperçu couvant les œufs qu'au quatrième jour d'observation. Durant 5 jours d'observations, A1 a passé en moyenne 2 heures et 38 minutes par jour à couver. Cette durée moyenne se répartie sur 6 sessions pour 6 heures d'observations. Quant à B1, pendant les 2 jours où il a participé à l'incubation, il a passé en moyenne 2 heures 29 minutes et 29 secondes par jour réparti sur 5 sessions (Figure 12 A).

L'absence de B1 du nid durant les premières observations, ramenant son taux de participation à 0%, a eu un grand impact dans les analyses des données. En effet, si ces premiers jours ne sont pas pris en compte, il n'y a pas de différences palpables entre les efforts fournis par les deux partenaires pour l'incubation des œufs.

A Mangily, le nid a été trouvé à une phase avancée du stade d'incubation. Durant 4 jours d'observations, les 2 individus ont fait chacun au total 25 sessions d'incubation. Mais même si le nombre de sessions effectuées est le même, la durée moyenne journalière de couvaison pour les deux partenaires n'est pas égale. En effet, l'individu B2 a passé plus de temps à couver les œufs puisqu'en moyenne, il a dépensé 2 heures 41 minutes et 30 secondes par jour contre 1 heure 52 minutes et 42 secondes pour A2. Ainsi, B2 a passé beaucoup plus de temps par session surtout vers la fin du stade (Figure 13 A).

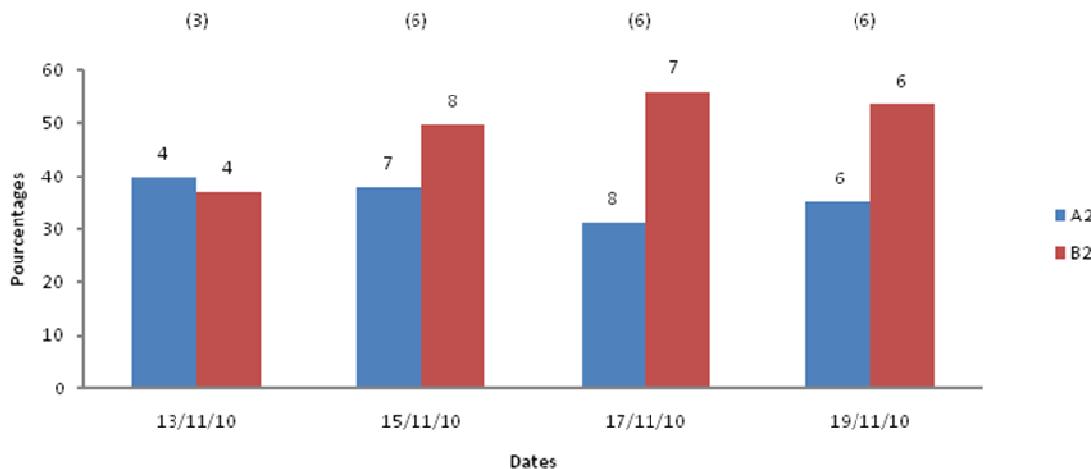


A : Taux de participation journalière des individus A1 et B1 à l'incubation des œufs à Maromizaha (Le nombre de sessions d'incubation est inscrit au dessus des barres et la durée des observations par jour est mise entre parenthèses)

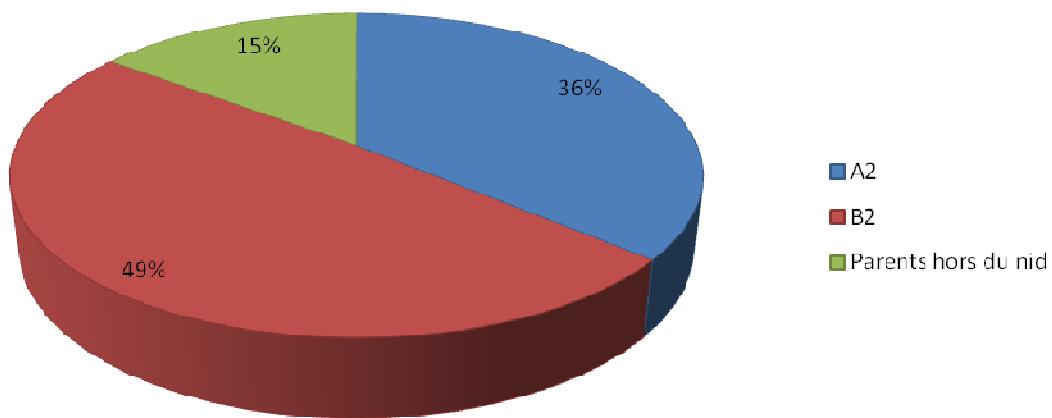


B : Pourcentage moyenne du temps dépensé par les individus A1 et B1 pour incuber les œufs à Maromizaha

Figure 12 : Taux de participation des individus A1 et B1 à l'incubation des œufs à Maromizaha durant 30 heures d'observations



A : Taux de participation journalière des individus A2 et B2 à l'incubation des œufs à Mangily Ifaty (Le nombre de sessions d'incubation est inscrit au dessus des barres et la durée des observations par jour est mise entre parenthèses)



B : Pourcentage moyenne du temps dépensé par les individus A1 et B1 pour incuber les œufs à Mangily Ifaty

Figure 13 : Taux de participation des individus des individus A2 et B2 pour incuber les œufs à Mangily Ifaty durant 21 heures d'observations

D'une manière générale, durant le stade d'incubation, la reproduction requiert la majorité du temps des individus parentaux. Plus de 80% du temps, au moins l'un des deux partenaires reste dans le nid pour incuber les œufs. Ce cas a été observé à Mangily Ifaty où le taux d'occupation du nid observé varie de 78 à 89% (Figure 13 B). Pour le cas du nid 1, le taux d'occupation moyen du nid est seulement de 60%. Ceci est du à l'absence de B1 lors du début du stade. Mais durant les deux jours où il a été aperçu sur le nid, ce taux est passé à plus de 84% (Figure 12 B).

En se référant à la courbe de tendance du taux d'occupation total du nid, le pourcentage du temps dépensé pour l'incubation des œufs augmente au fur et à mesure que le stade avance. Néanmoins, si on considère un par un les individus, pour les individus A1 et A2 le pourcentage de temps passé à incuber les œufs tend à diminuer tandis que celui des individus B1 et B2 augmente tout au long du stade (Figure 14 et 15).

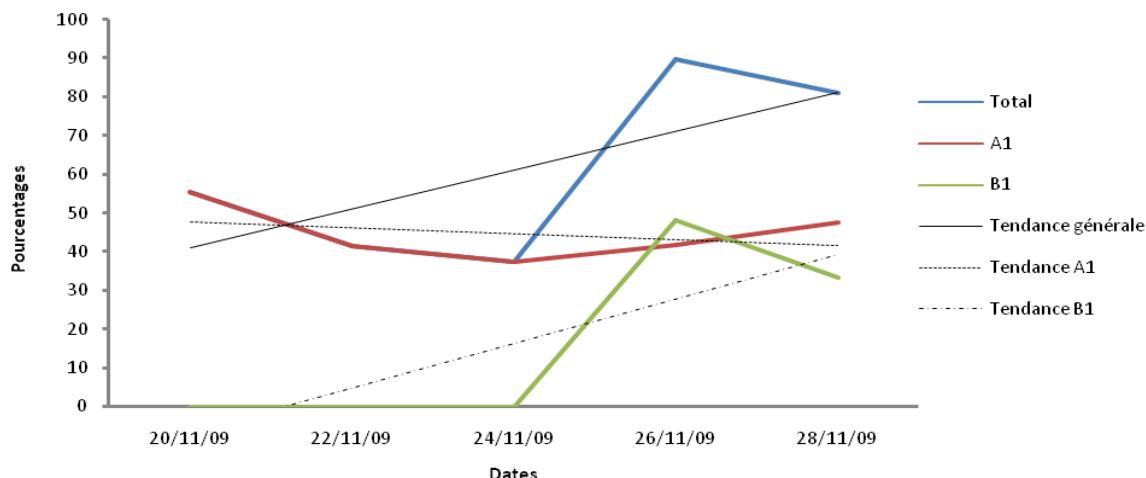


Figure 14 : Variation des taux de participation des individus A1 et B1 à l'incubation des œufs à Maromizaha durant 30 heures d'observations

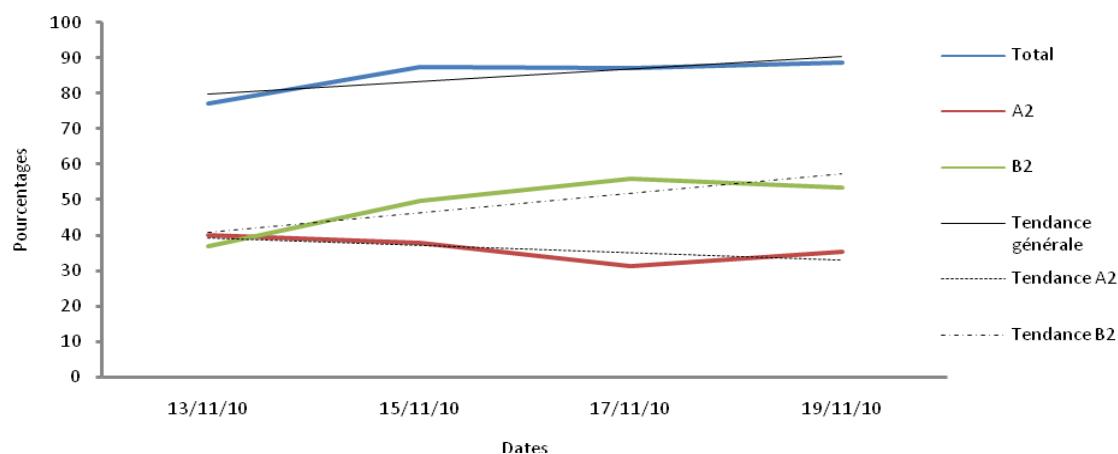
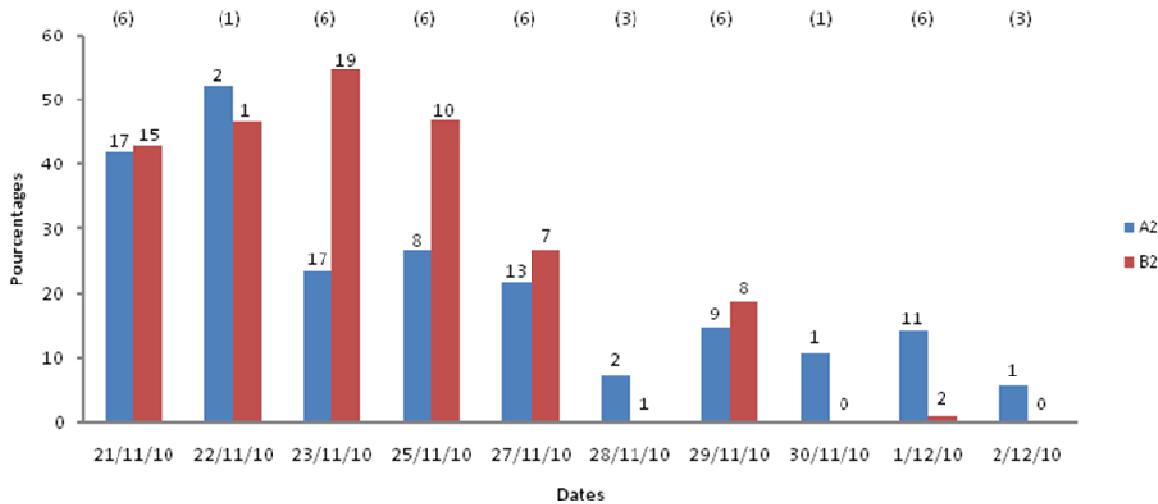


Figure 15 : Variation des taux de participation des individus A2 et B2 à l'incubation des œufs à Mangily durant 21 heures d'observations

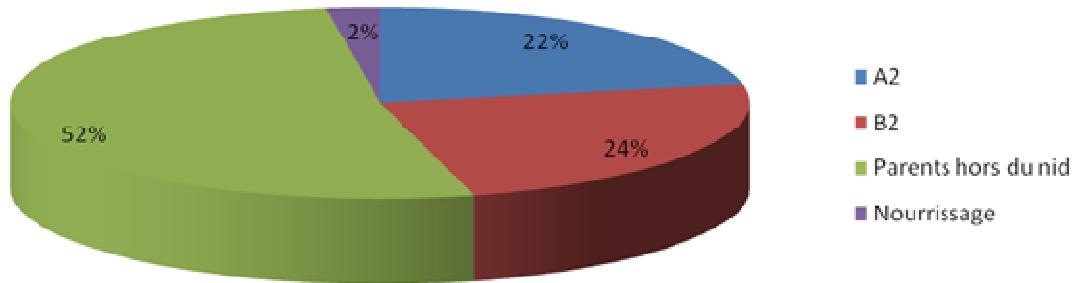
A Maromizaha, A1 a commencé à incuber ses œufs le 20 novembre 2009 qui ont été dérobés par un *Centropus toulou* après le 28 novembre 2009. Ainsi, le stade d'incubation a duré 9 jours. Pour Mangily Ifaty, le nid a été trouvé à un stade déjà avancé de l'incubation le 12 novembre 2010 et la paire parentale a commencé à nourrir les oisillons le 21 novembre 2010. Ainsi, le stade d'incubation a aussi duré 9 jours.

III.4.3. Couvaison et Nourrissage

Le stade de couvaison et nourrissage constitue le dernier stade de la reproduction avant l'envol des oisillons. Seul le nid trouvé à Mangily a été étudié pour cette phase. Durant cette période, les deux partenaires ont tous participé à la couvaison des oisillons et à leur nourrissage.



A : Taux de participation journalière des individus A2 et B2 à la couvaison des oisillons à Mangily (Le nombre de sessions d'incubation est inscrit au dessus des barres et la durée des observations par jour est mise entre parenthèses)



B : Pourcentage de temps dépensé par les individus A2 et B2 à la couvaison des oisillons à Mangily Ifaty

Figure 16 : Taux de participation des individus A2 et B2 à la couvaison des oisillons à Mangily Ifaty durant 44 heures d'observations

Durant 10 jours d'observations, A2 a passé 9 heures 23 minutes et 29 secondes à couver les oisillons. En moyenne, il a dépensé 56 minutes et 21 secondes par jours dans le nid pour 6 heures d'observations réparties sur 8 sessions. Quant à B2, au total il a passé 10 heures 50 minutes et 9 secondes dans le nid avec une moyenne de 1 heure 5 minutes et 1 seconde qui sont réparties sur 6 sessions par jour pour 6 heures d'observations (Figure 16 A). L'analyse statistique de ces résultats ne montre aucune différence significative entre les taux de participation des deux individus parentaux pour la couvaison des oisillons ($t = 0,828$; $df = 18$; $p = 0,05$).

Par rapport au stade d'incubation, le taux d'occupation du nid diminue. Le temps consacré par chaque individu pour rester dans le nid a diminué de moitié par rapport au stade précédent (Figure 16 B). Cette diminution se poursuit tout au long du stade jusqu'à l'envol des oisillons en passant de 84,7% juste après l'éclosion des œufs à 5,62% le jour de l'envol des oisillons (Figure 17).

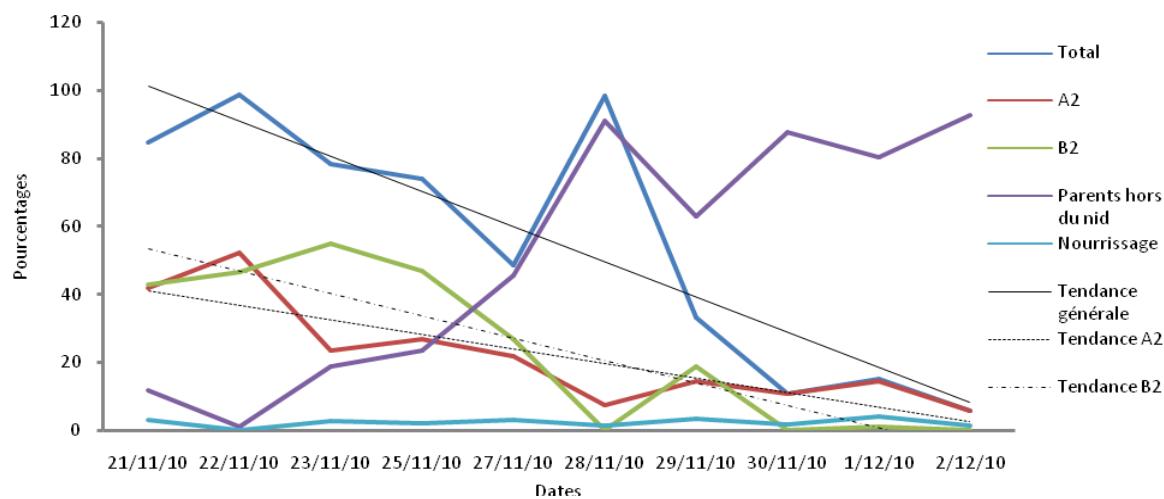
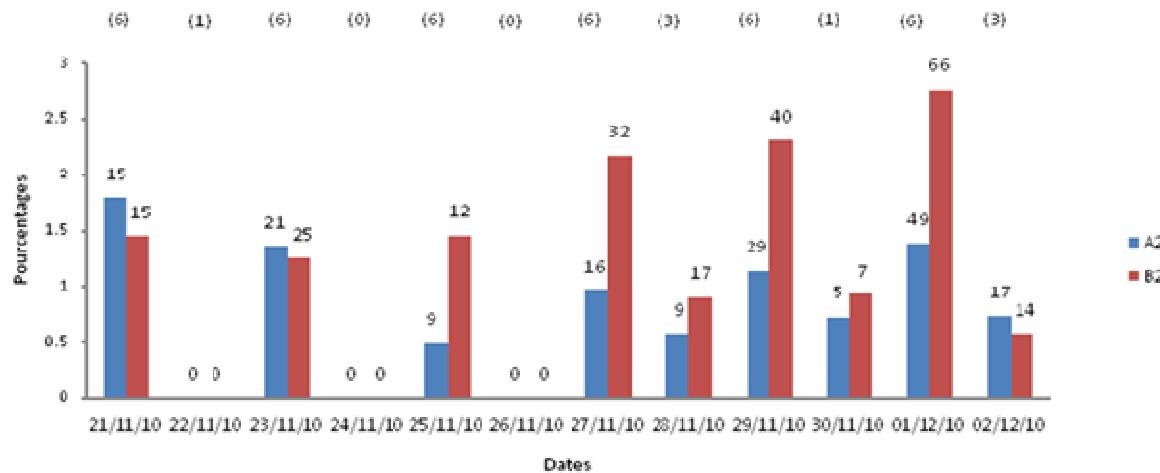
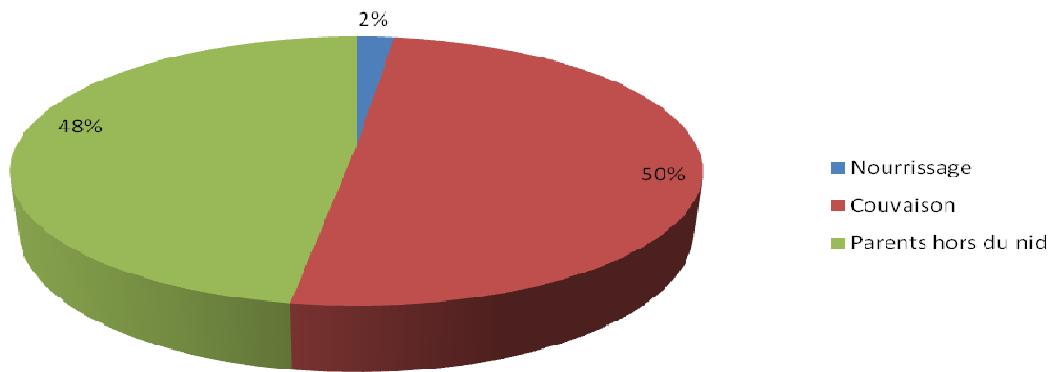


Figure 17 : Variation du taux de participation des individus A2 et B2 à la couvaison des oisillons à Mangily durant 44 heures d'observations

Concernant le nourrissage des oisillons, cette activité n'occupe en moyenne que 2,30% du temps des parents (Figure 18 B). Comme dans les stades d'incubation et de couvaison, les deux partenaires participent tous au nourrissage des oisillons depuis l'éclosion jusqu'à l'envol des petits.



A : Taux de participation journalière des individus A2 et B2 au nourrissage des oisillons à Mangily Ifaty (Le nombre de sessions d'incubation est inscrit au dessus des barres et la durée des observations par jour est mise entre parenthèses)



B : Pourcentage du temps dépensé par les individus A2 et B2 au nourrissage des oisillons à Mangily Ifaty

Figure 18 : Taux de participation des individus A2 et B2 au nourrissage des oisillons à Mangily Ifaty durant 44 heures d'observations

Les analyses statistiques ne mentionnent aucune différence significative entre les taux de participation des deux parents ($t = 0,159$; $df = 18$; $p = 0,05$). Néanmoins, B2 est beaucoup plus actif vu qu'en 10 jours d'observations, il a 228 fois emmené une proie pour les oisillons contre 170 fois pour A2 (Figure 18 A). De ce fait, B2 a passé beaucoup plus de temps à nourrir les oisillons totalisant ainsi 45 minutes et 5 secondes contre 29 minutes et 4 secondes pour A2.

Même si le temps consacré à nourrir les oisillons tend à diminuer au fur et à mesure que le stade avance (Figure 19), la fréquence des apports que ce soit pour A2 ou pour B2 s'accroît suivant l'âge des oisillons (Figure 20).

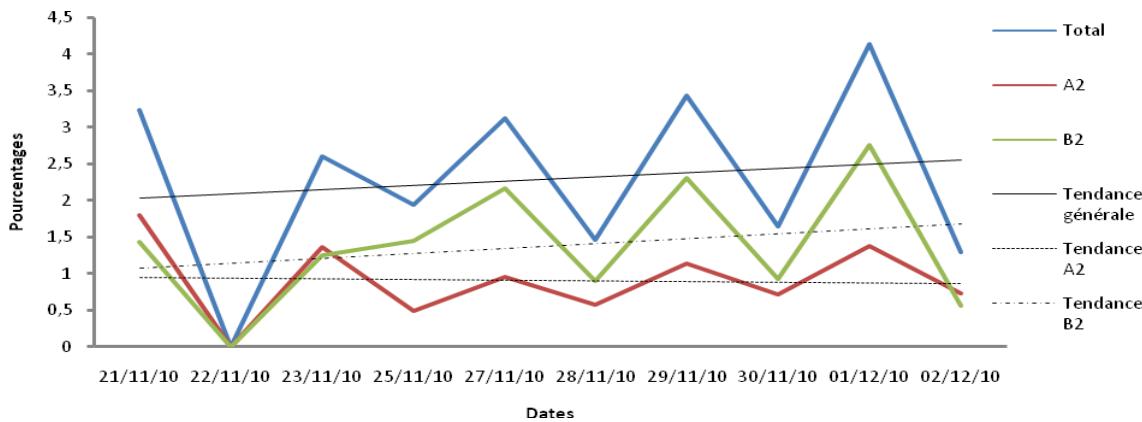


Figure 19 : Variation des taux de participation des individus A2 et B2 au nourrissage des oisillons à Mangily durant 44 heures d'observations

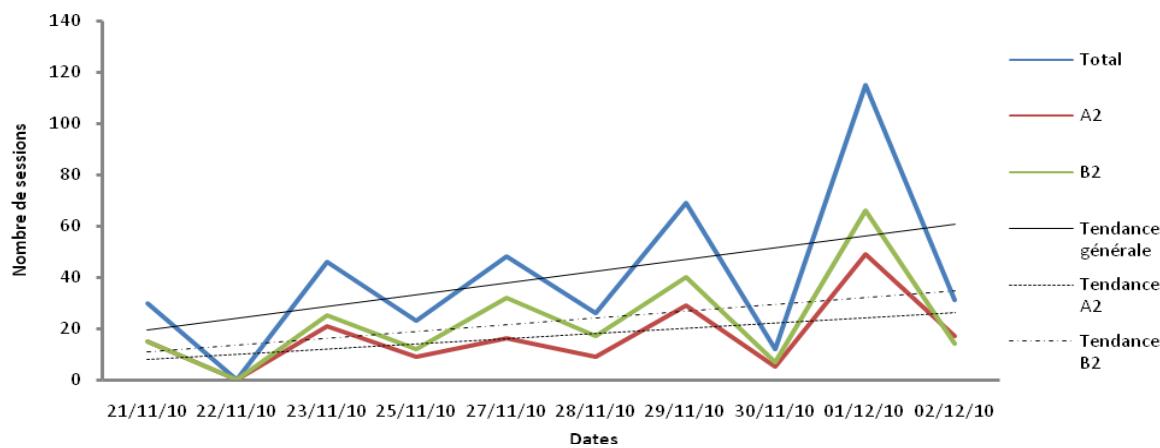


Figure 20 : Variation des nombre de session de nourrissage des oisillons à Mangily durant 44 heures d'observations

Ainsi durant ce dernier stade, les deux principales activités entreprises par les parents, à savoir la couvaison et le nourrissage, se substituent l'un et l'autre. La fréquence des séances de couvaison diminue tout au long du stade tandis que celle du nourrissage augmente. Les parents ont été aperçus délivrer de la nourriture aux oisillons à partir du 21 novembre et les oisillons se sont envolés le 02 décembre. Ainsi, ce dernier stade dure au minimum 12 jours.



Figure 21 : Oisillons observés à Mangily (à gauche : oisillons âgés de 8 jours ; à droite : oisillon âgé de 12 jours, juste après le premier vol)

III.4.4. Régime alimentaire des oisillons

Les observations directes réalisées au cours de cette étude ont révélé que plusieurs groupes d'invertébrés entre dans le régime alimentaire des oisillons. En effet sur un total de 29 proies observées, six groupes d'invertébrés ont été recensés parmi les 16 identifiées. Sans tenir compte des 13 proies indéterminées, les LEPIDOPTERES (20,69 % soit 37,50% des proies identifiées) et les ARAIGNEES (10,34 % soit 18,75% des proies identifiées) constituent les groupes les plus consommés (Tableau 5). Ces proies varient de 2 mm (petites araignées par exemples) à 5 cm (comme les phasmes) et leur taille tend à augmenter au fur et à mesure du développement des oisillons.

Tableau 5: Proies délivrées aux oisillons (Ces proies sont constituées soit par une partie du corps soit par le corps tout entier)

Type de proies (Classe, Ordre)	Nombre	Pourcentages	
		Par rapport au total	Par rapport aux proies Identifiées
Araignées (ARACHNIDES)	3	10,34	18,75
Mante (DICTYOPTERES)	1	3,45	6,25
Larves (HETEROPTERES)	2	6,90	12,50
Papillons (LEPIDOPTERES)	6	20,69	37,50
Criquets (ORTHOPTERES)	2	6,90	12,50
Phasmes (PHASMOPTERES)	2	6,90	12,50
Indéterminées	13	44,83	
Total	29	100,00	

III.4.5. Interaction de l'espèce avec les autres taxons

Durant les observations, plusieurs oiseaux d'espèces différentes ainsi que d'autres animaux appartenant à d'autres classes de vertébrés ont été aperçus près des deux nids étudiés. A Maromizaha où se trouvait le nid 1, deux individus de *Lonchura nana* ont été aperçus entrant dans le nid quand ce dernier était vide. Néanmoins, ceci n'a eu aucune répercussion sur la poursuite de l'incubation des œufs. En effet, les visiteurs n'ont fait que passer dans le nid sans détruire le nid ou toucher aux œufs. Toutefois, vers la fin du stade d'incubation, les œufs ont été dérobés par un *Centropus toulou*.

Quant au nid trouvé à Mangily, plusieurs *Foudia madagascariensis*, *Copsychus albospecularis*, *Calicalicus madagascariensis* et *Xenopirostris xenopirostris* ont été aperçus passant près du nid (entre 3 à 5 m du nid) sans aucune réaction de la part des individus parentaux. Les seules réactions observées chez les parents ont été enregistrées lorsqu'un individu de *Foudia madagascariensis* est passé à moins d'un mètre du nid sans chercher à nuire à ce dernier. L'individu A2 qui était alors aux alentours du nid a émis le cri de type B pour chasser l'oiseau. C'était aussi le cas lorsque le premier oisillon s'est envolé du nid. Un reptile du genre *Chalarodon* s'est approché de lui par accident, l'individu A2 qui accompagnait l'oisillon a tout de suite émis le même cri tout en s'intercalant entre l'intrus et son petit et en hérissonnant ses plumes. A cet instant, l'individu B2 est arrivé et il a tout de suite attaqué le reptile à plusieurs reprises en lui donnant des coups de bec. Ces attaques ont été données en faisant des vols en piqué et entre les attaques il a chassé l'intrus en ouvrant les ailes et en ébouriffant ses plumes.

IV. DISCUSSION

A cause de la difficulté à trouver des nids actifs, la présente étude s'est vue limitée à seulement deux nids soit un par site d'étude. Néanmoins, elle a permis de décrire quelques aspects de l'écologie de reproduction de *Newtonia brunneicauda* à savoir les caractères morphologiques de l'espèce, sa vocalisation, l'étendu de son domaine vital lors des périodes de reproduction, les caractéristiques des nids, les principales activités des individus parentaux relatifs à la reproduction avec les taux de participation de chacun d'eux, le régime alimentaire des oisillons et enfin les interactions entre l'espèce et les autres organismes vertébrés. Ces résultats constituent donc un des premières informations détaillées portant sur l'écologie de reproduction de l'espèce.

L'étude des caractéristiques morphométriques de l'espèce a montré qu'il n'y a aucune différence du point de vue de la taille entre les deux sexes ce qui confirme l'absence de dimorphisme sexuel décrit par Langrand en 1990. Il en est de même pour quelques VANGIDAE comme *Vanga curvirostris*, *Falculea palliata* et *Leptopterus chabert* (Langrand, 1990 ; Rakotomanana *et al.*, 2001 ; Yamagishi et Nakamura, 2009).

Les espèces monogames tendent à présenter un plus faible dimorphisme sexuel par rapport aux espèces polygames (Brown, 1975 ; Clutton-Brock *et al.*, 1977 ; Kleiman, 1977). L'absence de dimorphisme peut être due à plusieurs raisons possibles. Premièrement, la sélection sexuelle peut être faible comparée à la sélection naturelle qui s'exerce à la fois sur les deux sexes. Ainsi, aucune différenciation ne se développe entre les mâles et les femelles (Andersson, 1994). Ceci semble possible par exemple pour les mammifères et les oiseaux dont les deux sexes partagent les mêmes rôles et les adultes ne diffèrent que de peu des juvéniles en apparence (Kleiman, 1977). Néanmoins, chez plusieurs espèces monogames, les mâles sont beaucoup plus actifs dans les parades et la défense territoriale ce qui laisse à penser que les mâles sont sujets à une sélection sexuelle plus forte mais dont les conséquences s'expriment principalement sur le plan comportemental mais pas sur la morphologie (Andersson, 1994). Deuxièmement, les corrélations génétiques entre les deux sexes peuvent entraîner l'expression des caractères sexuels secondaires non seulement sur le sexe sélectionné mais aussi sur l'autre (Andersson, 1994). Troisièmement, Burley (1981) a suggéré qu'une sélection favorisant l'indifférenciation peut parfois expliquer l'absence de dimorphisme. Chaque individu peut bénéficier de cette indifférence entre les deux sexes chez les espèces vivant en société où la compétition sexuelle est très importante. Ainsi, le

monomorphisme semble être plus fréquent chez les organismes communaux et les oiseaux vivant en colonie que chez les espèces solitaires. Quatrièmement, la compétition pour les partenaires ou d'autres compétitions sociales peuvent être similaires pour les deux sexes (Darwin, 1871 ; West-Eberhard, 1983 ; Trail, 1990). C'est le cas pour plusieurs espèces où les mâles et les femelles ont les mêmes rôles parentaux et où la sex-ratio est proche de l'unité (Payne, 1984 ; Trail, 1985). Même si la compétition pour les partenaires est très intense, elle s'exerce à la fois sur les deux sexes, ce qui favorise l'expression de caractères sexuels secondaires similaires sur les mâles et les femelles.

Au vu des résultats obtenus, l'absence de dimorphisme sexuel chez *Newtonia brunneicauda* peut s'expliquer soit par une faible sélection sexuelle par rapport à la sélection naturelle soit par une compétition pour les partenaires qui est similaire pour les deux sexes. En effet, les caractères que présente l'espèce, à savoir la territorialité qui est principalement assurée par un seul des individus parentaux et le partage des tâches relatives à la reproduction, tendent à soutenir ces deux hypothèses. De plus, Langrand (1990) la décrit comme étant une espèce solitaire qui se rencontre souvent par paire mais rarement en groupe. Tout ceci laisse entrevoir que c'est une espèce monogame.

L'étude de la vocalisation de l'espèce montre qu'elle a une faible variété de chant par rapport aux autres oiseaux. En effet, généralement les oiseaux ont un répertoire riche de cinq à quatorze chants distincts avec une variété de fonction qui se superpose (Thorpe, 1961 ; Armstrong, 1963). Ces fonctions incluent la proclamation du territoire, l'attraction des partenaires durant la formation des couples, l'individualisation de chaque spécimen (permettant de savoir l'espèce, l'âge, le sexe et les compétences), l'alerte en cas de danger potentiel et le maintien du contact au niveau des populations (Gill, 1990).

Le premier cri, type A, émis à une fréquence assez élevée est émis lorsque l'espèce prospecte son territoire à la recherche de nourriture et surtout quand d'autres individus de la même espèce s'approchent. Il est ainsi interprété comme étant un cri territorial servant à interdire les autres spécimens de franchir les limites des territoires qui se trouvent côte à côte.

Le second cri émis à une faible fréquence et beaucoup plus long est donné lorsqu'un prédateur potentiel s'approche. Il est ainsi interprété comme étant un cri d'alarme permettant d'informer de la présence d'un danger quelconque. En effet, Gill (1990) décrit les cris d'alarme comme étant discrets, émis à une faible fréquence et sur une durée plus ou moins longue.

Le registre vocal des Vangas est riche, élaboré et harmonieux et leur mode de communication est complexe. Néanmoins, chaque espèce ne présente qu'une faible variété de cris, deux à trois types en moyenne (Langrand, 1990 ; Yamagishi et Nakamura, 2009).

L'étude de l'étendu du domaine vital de l'espèce a permis d'établir qu'elle semble présenter un caractère territorial. En effet, même si aucune confrontation n'a été observée, chaque spécimen observé réagit agressivement à l'émission du play-back. Il apparaît ainsi que l'espèce défend l'aire dans laquelle il évolue qui est interprétée comme étant un territoire. Aucune superposition de ces territoires n'a été observée et pour le couple étudié à Mangily, aucun autre spécimen n'a été aperçu partageant le même territoire. Des études similaires effectuées sur d'autres VANGIDAE, entre autres sur *Xenopirostris damii* (Mizuta *et al.*, 2001) et *Leptopterus viridis* (Nakamura *et al.*, 2001), ont permis d'arriver à la même conclusion. L'étendue de la surface exploitée par l'espèce étudiée est comparable à celle des autres Vangas hormis *Xenopirostris damii* dont le domaine vital s'étend sur plus de 5 ha. Mais pour cette dernière, la faible taille des populations entraîne une distribution éparses (Langrand, 1990) d'où l'étendue du territoire qu'elle occupe (Mizuta *et al.*, 2001).

Le mode de dispersion des individus constitue un facteur qui détermine le système d'appariement d'une espèce donnée. Chez les espèces monogames, un territoire est généralement occupé et partagé par les deux sexes. Plus précisément, le territoire occupé par un mâle se superpose à celui d'une femelle et les deux individus forment une paire (Davis, 1991). En fait, ce n'est pas le territoire en lui-même qui est important dans la définition du système d'appariement des oiseaux mais les ressources qu'il renferme et le niveau de sécurité qu'il offre pour les parents et pour les oisillons à naître (Pleszcynska, 1978 ; Pleszcynska et Hansel, 1980 ; Dyracz, 1977). Une étude corrélative entre le taux de succès de reproduction des femelles et la qualité des territoires montre que la variation de la qualité des territoires conduit à la polygynie (Verner et Willson, 1966 ; Orians, 1969).

Plusieurs études démontrent ce fait, par exemple pour l'espèce *Calamospiza melanocorys* un oiseau vivant dans les savanes de l'Ouest des Etats-Unis d'Amérique. Le territoire du mâle abrite à la fois une femelle primaire qui jouit de la majorité des aides octroyées par le mâle dans les soins apportés aux oisillons et une femelle secondaire qui profite de la protection et des ressources qu'offre le territoire mais ne reçoit aucune aide directe de la part du mâle (Pleszcynska, 1978 ; Pleszcynska et Hansel, 1980). Il en est de même pour l'espèce *Acrocephalus arundinaceus* dont la majorité des couples est monogame (Dyracz, 1977). Pour cette espèce, le taux de mortalité des oisillons aussi bien des mâles

monogames que de ceux polygynes est le même face à la famine lors des froides périodes de pluies durant lesquelles la nourriture devient rare alors que les oisillons dépendent de la nourriture délivrée que ce soit par le mâle ou par la femelle. Mais face à la pression de la prédatation, le taux de reproduction des femelles vivant sur les territoires des mâles polygynes est plus important que celui des femelles avec des mâles monogames. Ceci est dû au fait que les prédateurs sont moins importants sur le territoire des mâles polygynes.

Les résultats obtenus laissent à penser que *Newtonia brunneicauda* est une espèce monogame et le comportement territorial qu'elle montre vise à protéger les ressources qui lui sont indispensables pour assurer le succès de la reproduction.

Lors de tous les différents stades qui se sont succédés au cours de la reproduction ; en particulier lors des stades d'incubation, de couvaison et de nourrissage ; les deux partenaires ont tous participé à chaque activité qui s'y réfère avec un taux de participation similaire. Même si aucune observation lors du stade de nidification ne permet d'affirmer la participation active des deux partenaires, il est probable que les deux sexes participent tous à l'édification du nid (Yamagashi et Nakamura, 2009).

Chez d'autres VANGIDAE aussi, les deux sexes se partagent équitablement les tâches se rapportant à la reproduction. C'est le cas observé entre autres chez *Vanga curvirostris* (Rakotomanana *et al.*, 2001) et *Xenopirostris damii* (Mizuta *et al.*, 2001). Chez d'autres espèces la reproduction est assurée à la fois par la paire parentale avec l'aide d'un tiers individu. Ce phénomène s'observe notamment chez *Shetba rufa* (Yamagishi *et al.*, 1995), *Leptopterus viridis* (Nakamura *et al.*, 2001) et *Leptopterus chabert* (Nakamura *et al.*, 2009b).

Dans plusieurs cas, les soins parentaux partagés entre le mâle et la femelle accroissent le succès de reproduction (Gill, 1990). Le conflit entre le temps nécessaire pour le soin des progénitures et le temps requis pour assurer la survie des individus parentaux apparaît comme étant la principale contrainte pour les individus assurant tout seul les rôles parentaux chez les oiseaux (Walters, 1984). Les activités liées à la reproduction accroissent considérablement les besoins énergétiques journaliers ce qui nécessite un apport alimentaire plus important ou l'utilisation des réserves accumulées ou encore l'aide d'un partenaire (Ricklefs, 1974 ; Walsberg, 1983). Ainsi, l'assistance de leur partenaire par les mâles monogames accroît indubitablement les chances de survie des deux individus parentaux et leur habilité à produire plus de progénitures (Gill, 1990).

Le partage équitable des tâches se rapportant à la reproduction observé chez *Newtonia brunneicauda* suppose que cette espèce est monogame et ceci afin de maximiser les chances de réussite de sa reproduction.

L'étude de la nidification chez les oiseaux constitue un excellent moyen pour expliquer les adaptations complexes et la variété de solutions que les oiseaux ont développé pour assurer le succès de la reproduction. Les œufs, les nids et tous les comportements que les adultes adoptent constituent un système intégré à l'adaptation pour la reproduction. La structure du nid et sa location ainsi que le comportement des adultes déterminent à la fois les risques de prédation et le microclimat dans lequel les embryons se développent et dans lequel les adultes doivent assurer leur propre survie (Gill, 1990). Les matériaux utilisés pour l'édification du nid peuvent aussi avoir un rôle important dans le succès de la reproduction. Certaines variétés de plantes peuvent, en effet, aider dans la lutte contre les maladies et les infections dues à des ectoparasites qui peuvent constituer un grand problème (Wimberger, 1984 ; Collias et Collias, 1984).

L'inventaire des nourritures apportées par les parents aux oisillons montrent que les oisillons ont un régime alimentaire à base d'insectes ce qui confirme les observations faites par Langrand (1990). Ce sont donc des insectivores stricts.

De tout ceci, il apparaît que *Newtonia brunneicauda* présente tous les caractères requis pour le qualifier de monogame. Ce système d'appariement résulte de l'adaptation de l'espèce aux diverses pressions qui règnent dans l'écosystème où elle évolue. Il en sort ainsi que les habitats fournis par les différents écosystèmes forestiers malgaches présentent encore une homogénéité en ce qui concerne les ressources nécessaires à cette espèce pour assurer sa reproduction.

CONCLUSION

De part cette étude, il apparaît que *Newtonia brunneicauda* comme la plupart des VANGIDAE ne présente aucune différenciation de sexes que ce soit au niveau de la coloration ou au niveau de la taille. De plus, c'est une espèce territoriale assurant la défense des ressources dont elle a besoin pour la reproduction principalement à travers l'émission de cri territorial lui permettant d'éviter les confrontations conflictuelles.

Du fait de l'absence d'ornementations et de la faible variété de chant que possède l'espèce, il apparaît que le territoire que ces derniers occupent a un rôle important dans l'attraction des partenaires lors de la formation des couples. En effet, le succès de la reproduction dépend des ressources disponibles qui doivent à la fois assurer la réussite de la reproduction et la survie des individus parentaux. En effet, l'absence d'un seul des parents peut mettre fin à la poursuite des divers stades de la reproduction. C'est le cas par exemple chez *Euryceros prevostii* (Rakotomanana *et al.*, 2000).

Dans toutes les activités se rapportant à la reproduction, les deux sexes apportent tous leur contribution afin d'assurer le maximum de chance de réussite. Ces activités requièrent la majorité du temps des deux sexes principalement durant le stade d'incubation au cours duquel le taux d'occupation du nid s'élève jusqu'à plus de 80% du temps. Néanmoins, le partage équitable des rôles parentaux permet aux deux partenaires d'assurer en même temps la réussite de la reproduction et leur survie face aux diverses pressions. Ce taux d'occupation diminue au cours du stade de couvaison et de nourrissage durant lequel les parents délaisse progressivement le nid pour se consacrer à la recherche de nourriture et dont la fréquence augmente tout au long du stade jusqu'à l'envol des oisillons.

Tous les résultats obtenus tendent à montrer que cette espèce est mieux définie comme étant une espèce monogame.

Cette étude révèle que la reproduction de l'espèce dure au minimum 21 jours dont les 9 servent à l'incubation des œufs et les 12 restants à assurer le développement des oisillons avant leur premier envol.

Il apparaît aussi que l'espèce, dès le plus jeune âge a un régime essentiellement constitué d'insectes. Ceci permet de conclure qu'elle est strictement insectivore.

RECOMMANDATIONS

Dans cette étude, l'analyse des mensurations sur diverses parties du corps de plusieurs spécimens de *Newtonia brunneicauda* a révélé que la taille des individus présente une uniformité. Néanmoins, du fait que les sexes n'ont pas pu être déterminés, il n'a pas été possible de vérifier s'il y a ou pas des différences significatives entre la taille des mâles et des femelles. Ainsi, il serait plus adéquat de faire des analyses moléculaires permettant de distinguer le sexe des individus avant de faire des analyses statistiques permettant d'affirmer l'absence de dimorphisme sexuel du point de vue de la taille chez cette espèce.

Concernant la vocalisation de l'espèce, des études couvrant les périodes de formation des couples sont à entreprendre afin de pouvoir mettre en exergue le rôle que ce mode de communication joue dans la formation des couples.

Cette étude a permis de décrire les différentes étapes constituant le mode de reproduction de *Newtonia brunneicauda*. Cependant, seul deux nids ont été étudiés ce qui ne permet pas de généraliser les résultats obtenus à toutes les populations de l'espèce. En outre, il serait plus intéressant de mettre en évidence l'influence des divers habitats que procurent les divers systèmes forestiers dans le mode de reproduction de l'espèce. Ceci permettrait de mettre en évidence les diverses adaptations que montre l'espèce afin d'assurer le succès de la reproduction.

Ce genre d'étude peut apporter des informations indispensables pour la compréhension de l'évolution du système social des diverses espèces. En effet, elles ne permettent pas seulement de décrire le mode de reproduction des espèces mais elles renseignent aussi sur l'évolution de l'espèce suivant les changements qui occurrent dans les différents écosystèmes auxquels elles appartiennent. Ces informations permettraient d'améliorer les modes de gestion adoptés dans la conservation de ces espèces. Ces études sont surtout préconisées pour les espèces ayant un statut de conservation particulier.

Aucune observation sur les soins apportés par les parents après l'envol des oisillons n'a été faite au cours de cette étude. Ce genre d'observation permettrait d'évaluer à partir de quel stade les oisillons deviennent-ils totalement indépendants mais aussi elle permettrait d'estimer le taux de survie de ces oisillons avant d'atteindre l'âge adulte.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Andersson, M. 1994.** *Sexual selection*. Princeton University Press. Princeton.
2. **Armstrong, E. A. 1963.** *A Study of Bird Song*. New York Academic Press.
3. **Baldwin, S. P., Oberholser, H. C., et Worley, L. G. 1931.** Measurements of birds. *Sciences Publications*. Cleveland Museum Natural History 2 : 1-165.
4. **Boere (De) S. J., Lockmood, G. M., Raijmakers, J. H. F. A., Raijmakers, J. M. H., Scott, W. A., Oschadleus, H. D. et Derhill, L. G. 2001.** Bird Ringing Manual. *Avian Demography Unit. Guide 5*. SAFRING. University of Cape Town.
5. **Bradbury, J. W. et Vehrencamp, S. L. 1977.** Social organization and foraging in emballonurid bats. III Mating systems. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 2 : 1-17
6. **Brown, J. L. 1975.** *The evolution of Behavior*. Norton, New York
7. **Burley, N. 1981.** Sex-ratio manipulation and selection for attractiveness. *Science* 211 : 721-722. Washington. D. C.
8. **Clutton-Brock, T. H., Harvey, P. H. et Rudder, 1977.** Sexual dimorphism socioeconomic sex-ratio and body weight in primates. *Nature* 269 : 797-800.
9. **Collias, N. E. et Collias, E. C. 1984.** *Nest building and Bird behavior*. Princeton University Press. Princeton.
10. **Darwin, C. 1871.** *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. ed D. Appleton et company. New York.
11. **Davies, N. B. 1992.** *Dunnock Behavior and Social Evolution*. Oxford University Press. Oxford.
12. **Donque, G. 1975.** *Contribution géographique à l'étude du climat de Madagascar*. N.I.A.G. 477 p. Antananarivo.

13. **Dyrcz, A. 1977.** Polygamy and breeding success among Great Reed Warblers *Acrocephalus arundinaceus* at Milicz, Poland. *Ibis* 119 : 73-77.
14. **Ehrlich, S. et Flament, C. 1996.** *Précis de Statistique*. Presses universitaires de France. 108 p. Paris.
15. **Emlen, S. T. et Oring, L. W. 1977.** Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems. *Science* 197 : 215-223. Washington. D. C.
16. **Faramalala, M. H. 1995.** *Formations végétales et domaine forestier national de Madagascar. Scale 1 : 1 000 000*. Conservation International, Washington, D.C, DEF, CNRE, et FTM, Antananarivo.
17. **Groupe d'Etude et de Recherche sur les Primates de Madagascar (GERP). 2008.** Rapport technique dans le cadre de la Préservation de la Biodiversité de Maromizaha. 109 p. Madagascar.
18. **Gill, F. B. 1990.** *Ornithology*. Freeman et company. New York.
19. **Goodman, S. M., Hawkins, A. F. A. et Razafimahaimodison, J. C. 2008.** Birds of the Parc National de Marojejy, Madagascar: With Reference to Elevation Distribution. *In Fieldiana*. ed S. M. Goodman. N° 97: A Floral and Faunal Inventory of the Parc National de Marojejy : With Reference to Elevation Variation. pp: 175-200. Field Museum of National History, Chicago.
20. **Goodman, S. M. et Hawkins, A. F. A. 2008.** Les oiseaux. *In Paysages Naturels et Biodiversité de Madagascar*, ed S. M. Goodman. pp : 383-434. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.
21. **Hervieu, J. 1960.** Notice sur les cartes pédologiques de reconnaissance 1/200 000. Feuille n°3 Brickaville-Moramanga. Publication de l'institut de Recherche Scientifique de Madagascar. 67 p. Antananarivo.

22. **Humbert, H. 1965.** Description des types de végétation. In *Notice de la carte de Madagascar*, eds H. Humbert et G. Cours Darne. Hors série 6 : 46-78. Travaux de la Section scientifique et technique de l’Institut Français de Pondichéry.
23. **IUCN. 2011.** IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1.
24. **Kleiman, D. 1977.** Monogamy in mammals. *Quarterly Review of Biology* 52 : 39-69
25. **Langrand, O. 1990.** *Guide to the Birds of Madagascar*. Yale University Press, New Haven and London.
26. **Langrand, O. 1995.** *Guide des oiseaux de Madagascar*. Delachaux et Niestlé, Lausanne.
27. **Madagascar National Parks, 1998.** *Synthèse de Recherches dans le Réseau d’Aires Protégées de Madagascar*. Madagascar National Parks. 219 p. Antananarivo.
28. **Mizuta, T., Nakamura, M. et Yamagishi, S. 2001.** Breeding ecology of Van Dam’s Vanga *Xenopirostris damii*, an endemic species in Madagascar. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 33 : 15-24.
29. **Moat, J et Smith, P. 2007.** *Atlas des Vegetations de Madagascar*. eds J. Moat et P. Smith. Royal Botanic Gardens.
30. **Morris, P. et Hawkins, A. F. A. 1998.** *Birds of Madagascar: A photographic guide*. Pica Press, Sussex.
31. **Nakamura, M., Tateno, M. et Rakotomanana, H. 2009a.** Breeding ecology of the Tylas Vanga *Tylas eduardi* in southeastern Madagascar. *Ornithological Science* 8 : 15-22.
32. **Nakamura, M., Okamiya, T., Hasegawa, M. et Hasegawa, M. 2009b.** Cooperative breeding in the endemic Madagascan Chabert’s Vanga *Leptopterus chabert*. *Ornithological Science* 8 : 23-27.

33. Nakamura, M., Yamagishi, S. et Nishiumi, I. 2001. Cooperative Breeding of the White-headed Vanga *Leptopterus viridis*, an Endemic Species in Madagascar. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 33 : 1-14.
34. Orians, G. H. 1969. On the evolution of mating systems in birds and mammals. *American Society of Naturalists* 103 : 589-603.
35. Payne, R. B. 1984. Sexual selection, lek and arena behavior, and sexual size dimorphism in birds. *Ornithological Monographs* 33 : 1-53.
36. Pleszcynska, W. K. et Hansel, R. I. C. 1980. Polygyny and decision theory: Testing of model in Lark Buntings (*Calamospiza melanocorys*). *American Society of Naturalists* 116 : 821-830.
37. Pleszcynska, W. K. 1978. Mocrogeographic prediction of polygyny in the Lark Buntings. *Science* 201 : 935-937. Washington. D. C.
38. Rakotomanana, H., Nakamura, M. et Yamagishi, S. 2001. Breeding ecology of the endemic Hook-billed Vanga, *Vanga Curvirostris*, in Madagascar. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 33 : 25-35.
39. Rakotomanana, H., Nakamura, M., Yamagishi, S. et Chiba, A. 2000. Incubation Ecology of Helmet Vanga, *Euryceros prevostii*, in Madagascar. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 32 : 68-72.
40. Rakotomanana, H., Tateno, M. et Nakamura, M. 2009. Breeding ecology of the Malagasy endemic Red-tailed Vanga *Calicalicus madagascariensis*. *Ornithological Science* 8 : 29-35.
41. Ricklefs, R. E. 1974. Energetics of reproduction in birds. In *Avian Energetics*. Nuttall. Ornithological Society. N°15. pp 152-292.
42. Schulenberg, T. S. 2003. Vangidae, vangas. In *The natural history of Madagascar*. eds S. M. Goodman et J. P. Benstead. pp 1138-1143. The University of Chicago Press. Chicago.

43. **Siegel, S. et Castellan, N. J. 1998.** *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*, second edition. ed Mc Graw-Hill. 399 p. New York.
44. **Sinclair, I. et Langrand, O. 2003.** *Birds of the Indian Ocean Islands*. eds Struik Publishers. 160 p. Cape Town.
45. **Sokal, R. R. et Rohlf, F. J. 1997.** *Biometry: The principles and practice of Statistics in Biological research*. Third edition. eds W. H. Freeman et Company. 887 p. New York.
46. **Thorpe, W. H. 1961.** *Bird Song*. Cambridge University Press. Cambridge United Kingdom.
47. **Trail, P. W. 1990.** Why should lek-breeders be monomorphic? *Evolution* 44 : 1837-1852.
48. **Trail, P. W. 1985.** The intensity of selection: intersexual and interspecific comparisons require consistant measures. *American Society of Naturalists* 126 : 434-439.
49. **Verner, J. et Willson, M. F. 1966.** The influence of habitats on mating systems of North American passerine birds. *Ecology* 47 : 143-147.
50. **Waite, S. 2000.** *Statistical Ecology in Practice. A guide to analyzing environmental and ecological field data*. Pearson Education Limited. 414 p. Harlow.
51. **Walsberg, G. E. 1983.** Avian ecological energetic. In *Avian Biology*. eds D. S. Farner, J. R. King et K. C. Parkes. Volume 7. pp 161-220. New York Academic Press.
52. **Walters, J. R. 1984.** The evolution of parental behavior and clutch size in shorebirds. In *Behavior of Marine Animals*. eds J. Burger et B. L. Olla. Volume 5. pp 243-287.
53. **West-Eberhard, M. J. 1983.** Sexual selection, social competition, and speciation. *Quarterly Review of Biology* 58 : 155-183.
54. **Wimberger, P. H. 1984.** The use of green plant material in bird nests to avoid ectoparasites. *Auk* 101 : 615-618.

55. **Yamagishi, S. et Nakamura, M. 2009.** Family Vangidae (Vangas). In *Handbook of The Birds of The World*. eds J. del Hoyo, A. Elliot et D. A. Christie. Volume 14: Bush-shrikes to Old World Sparrows. pp: 142-170. Lynx Edicions, Barcelona.
56. **Yamagishi, S., Honda, M., Eguchi, K. et Thorstrom, R. 2001.** Extreme endemic radiation of the Malagasy Vangas (Aves: Passeriformes). *Journal of Molecular Evolution* 53 : 39-46.
57. **Yamagishi, S., Masuda, T. et Rakotomanana, H. 1997.** *A field guide to the birds of Madagascar*. Kaiyusha Publishers. 57 p. Tokyo.
58. **Yamagishi, S., Urano, E. et Eguchi, K. 1995.** Group composition and contributions to breeding by Rufous Vanga *Scetba rufa* in Madagascar. *Ibis* 137 : 157-161.

ANNEXE I. Fiche d'identité utilisée pour les mensurations des différentes parties du corps de *Newtonia brunneicauda* (Rakotosoa 2010)

Identity

No:				Name								
Sex	M		F		U		Age	A	J	Y	N	U
Date	y:		m:		d:		Place					

Measurements

Mass	Total	g	()g	Wing	
Tarsus				Tail	
Bill	l:	h:	w:		

Rings

L	R

NB:

ANNEXE II. Liste des oiseaux recensés dans les 2 sites d'études (Statut selon Hawkins et Morris, 1998)

Taxons	Maromizaha	Mangily	Endémicité	Statut
<i>Aviceda madagascariensis</i>	0	1	Em	QM
<i>Milvus aegyptius</i>	0	1		
<i>Lophotibis cristata</i>	1	0	Em	QM
<i>Polyboroides radiates</i>	1	1	Em	
<i>Buteo brachypterus</i>	1	1	Em	
<i>Accipiter madagascariensis</i>	1	0	Em	QM
<i>Accipiter francesii</i>	1	0	Er	
<i>Falco newtoni</i>	0	1	Er	
<i>Numida meleagris</i>	0	1		
<i>Mesitornis benshii</i>	0	1	Em	V
<i>Mesitornis unicolor</i>	1	0	Em	V
<i>Turnix nigricollis</i>	0	1	Em	
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	1	0	Em	
<i>Streptopelia picturata</i>	1	1	Er	
<i>Columbia livia</i>	0	1	I	
<i>Oena capensis</i>	0	1		
<i>Treron australis</i>	0	1	Em	
<i>Dryolimnas cuvieri</i>	1	0	Er	
<i>Coracopsis vasa</i>	1	1	Er	
<i>Coracopsis nigra</i>	1	1	Er	
<i>Agapornis cana</i>	0	1	Em	
<i>Cuculus rochii</i>	1	1	Em	
<i>Coua cursor</i>	0	1	Em	
<i>Coua ruficeps</i>	0	1	Em	
<i>Coua cristata</i>	0	1	Em	
<i>Coua gigas</i>	0	1	Em	
<i>Coua reynaudii</i>	1	0	Em	
<i>Coua caerulea</i>	1	0	Em	
<i>Centropus toulou</i>	1	1	Er	
<i>Otus rutilus</i>	1	0	Er	
<i>Asio madagascariensis</i>	1	0	Em	

ANNEXE II (suite)

Taxons	Maromizaha	Mangily	Endémicité	Statut
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	0	1	Er	
<i>Caprimulgus enarratus</i>	1	0	Em	
<i>Merops superciliosus</i>	0	1		
<i>Uratelornis chimaera</i>	0	1	Em	V
<i>Upupa marginata</i>	0	1	Em	
<i>Ispidina madagascariensis</i>	1	0	Em	
<i>Alcedo vintsioides</i>	1	0	Er	
<i>Eurystomus glaucurus</i>	1	0		
<i>Brachypteryx leptosomus</i>	1	0	Em	V
<i>Atelornis pittoides</i>	1	0	Em	QM
<i>Atelornis crossleyi</i>	1	0	Em	V
<i>Leptosomus discolor</i>	1	0	Er	
<i>Philepitta castanea</i>	1	0	Em	
<i>Neodrepanis coruscans</i>	1	0	Em	
<i>Coracina cinerea</i>	1	0	Er	
<i>Pseudobias wardi</i>	1	0	Em	QM
<i>Hypositta corallirostris</i>	1	0	Em	
<i>Leptopterus viridis</i>	1	1	Em	
<i>Leptopterus chabert</i>	1	1	Em	
<i>Cyanolanius madagascarinus</i>	1	0	Er	
<i>Calicalicus madagascariensis</i>	1	1	Em	
<i>Vanga curvirostris</i>	1	1	Em	
<i>Tylas eduardi</i>	1	0	Em	
<i>Xenopirostris xenopirostris</i>	0	1	Em	
<i>Xenopirostris polleni</i>	1	0	Em	V
<i>Falculea palliata</i>	0	1	Em	
<i>Newtonia amphichroa</i>	1	0	Em	
<i>Newtonia brunneicauda</i>	1	1	Em	
<i>Newtonia archiboldi</i>	0	1	Em	
<i>Mystacornis crossleyi</i>	1	0	Em	
<i>Copsychus albospecularis</i>	1	1	Em	
<i>Bernieria madagascariensis</i>	1	0	Em	

Annexe II (suite et fin)

Taxons	Maromizaha	Mangily	Endémicité	Statut
<i>Xanthomixis zosterops</i>	1	0	Em	
<i>Xanthomixis cinereiceps</i>	1	0	Em	V
<i>Nesillas typica</i>	1	0	Er	
<i>Nesillas lanzii</i>	0	1	Em	
<i>Neomixis tenella</i>	1	1	Em	
<i>Neomixis viridis</i>	1	0	Em	
<i>Neomixis striatigula</i>	1	1	Em	
<i>Hartertula flavoviridis</i>	1	0	Em	QM
<i>Randia pseudozosterops</i>	1	0	Em	
<i>Oxylabes madagascariensis</i>	1	0	Em	
<i>Terpsiphone mutata</i>	1	1	Er	
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	1	1	Er	
<i>Zosterops maderaspatana</i>	1	0	Er	
<i>Nectarinia notata</i>	1	1	Er	
<i>Nectarinia souimanga</i>	1	1	Er	
<i>Dicrurus forficatus</i>	1	1	Er	
<i>Lonchura nana</i>	0	1	Em	
<i>Ploceus nelicourvi</i>	1	0	Em	
<i>Ploceus sakalava</i>	0	1	Em	
<i>Foudia madagascariensis</i>	1	1	Em	
<i>Foudia omissa</i>	1	0	Em	
<i>Acridotheres tristis</i>	0	1	I	
<i>Corvus albus</i>	0	1		

1 : espèce présente

0 : espèce absente

Em : Endémique de Madagascar

Er : Endémique de la région de l'Océan Indien

I : Introduite

QM : Quasi menacée

V : Vulnérable

ANNEXE III. Résultats du test de Kolmogorov-Smirnov sur les taux de participation des individus parentaux aux diverses activités relatives à la reproduction

Maromizaha

Incubation

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VAR00002
N		10
Normal Parameters(a,b)	Mean	30,5254
	Std. Deviation	21,90642
Most Extreme Differences	Absolute	,253
	Positive	,218
	Negative	-,253
Kolmogorov-Smirnov Z		,801
Asymp. Sig. (2-tailed)		,543

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Mangily

Incubation

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
N		2	2	2	2	2
Normal Parameters(a,b)	Mean	38,5294	43,8260	43,6054	44,4338	42,5987
	Std. Deviation	2,07973	8,36758	17,41368	12,88806	9,14740
Most Extreme Differences	Absolute	,260	,260	,260	,260	,260
	Positive	,260	,260	,260	,260	,260
	Negative	-,260	-,260	-,260	-,260	-,260
Kolmogorov-Smirnov Z		,368	,368	,368	,368	,368
Asymp. Sig. (2-tailed)		,999	,999	,999	,999	,999

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Couvaison

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VAR00001
N		20
Normal Parameters(a,b)	Mean	22,8377
	Std. Deviation	18,79478
Most Extreme	Absolute	,145
Differences	Positive	,119
	Negative	-,145
Kolmogorov-Smirnov Z		,649
Asymp. Sig. (2-tailed)		,793

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Nourrissage

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VAR00001
N		20
Normal Parameters(a,b)	Mean	1,1444
	Std. Deviation	,72297
Most Extreme	Absolute	,134
Differences	Positive	,134
	Negative	-,081
Kolmogorov-Smirnov Z		,599
Asymp. Sig. (2-tailed)		,866

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ANNEXE IV. Résultats du test de Student sur les taux de participation des individus parentaux aux diverses activités relatives à la reproduction

Maromizaha

Incubation

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
VAR00002	Equal variances assumed	17,011	,003	2,651	8	,029	28,42542	10,72150	3,70160	53,14924
	Equal variances not assumed			2,651	4,739	,048	28,42542	10,72150	,40136	56,44947

Mangily

Incubation

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
VAR00002	Equal variances assumed	1,145	,316	-3,631	8	,007	-12,93637	3,56282	-21,15225	-4,72050
	Equal variances not assumed			-3,631	5,534	,013	-12,93637	3,56282	-21,83533	-4,03741

Couvaison

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
VAR00001	Equal variances assumed	4,380	,051	-,221	18	,828	-1,90193	8,62396	-20,02021	16,21634
	Equal variances not assumed			-,221	15,678	,828	-1,90193	8,62396	-20,21448	16,41062

Nourrissage

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
VAR00001	Equal variances assumed	1,725	,206	-1,484	18	,155	-,46525	,31356	-1,12401	,19352
	Equal variances not assumed			-1,484	14,995	,159	-,46525	,31356	-1,13361	,20311

TITRE : Ecologie de reproduction de *Newtonia brunneicauda*

RESUME

L'écologie de reproduction de la Newtonie commune *Newtonia brunneicauda* (Aves, VANGIDAE), une espèce endémique de Madagascar, a été étudié dans deux sites, à savoir la Réserve Spéciale de Maromizaha (novembre 2009) et la forêt de Mangily Ifaty (novembre jusqu'au début de décembre 2010). Sept nids ont été collectés durant les recherches mais seuls deux étaient encore actifs. Ces nids se trouvaient en moyenne à 2,12 m du sol sur des arbres dont le diamètre à hauteur de poitrine moyenne s'élevait à 3,83 cm. Deux individus (probablement mâle et femelle) ont participé équitablement à l'incubation des œufs, à la couvaison et au nourrissage des oisillons sans aucune aide de la part d'autres individus. Le stade d'incubation a duré au minimum 9 jours et les oisillons ont été aptes à voler 12 jours après l'éclosion des œufs. Les oisillons ont un régime alimentaire composé uniquement d'insectes. Les mensurations faites sur différents spécimens et la couleur des individus des deux sexes n'ont permis de les distinguer. L'absence de dimorphisme sexuel, la territorialité que montrent les individus étudiés, la participation des deux sexes dans la reproduction et le partage équitable des tâches qui s'y rapportent permettent de conclure que *Newtonia brunneicauda* est une espèce monogame.

Mots clés : Vangidae, *Newtonia brunneicauda*, écologie de reproduction, Madagascar, monogamie.

ABSTRACT

The breeding ecology of the Common Newtonia *Newtonia brunneicauda*, an endemic species of Madagascar, was studied in two areas which are the Special Reserve of Maromizaha (in November 2009) and the forest of Mangily Ifaty (from November to December 2010). Seven nests were found during the studies which were located in average of 2.12 m above the ground in trees with an average of 3.83 cm of diameter at breast height. The studied breeding pairs shared duties in egg incubation and care of young at each active nest and no helpers were observed during the study. Incubation lasted at least 9 days and the nestling period was about 12 days during which chicks were fed mainly with insects. External morphometric measurements of specimens suggest that the Common Newtonia lacks sexual dimorphism in body size. Less marked sexual dimorphism, territorial behavior, biparental care and similar sex roles show that the mating system of *Newtonia brunneicauda* is best described as socially monogamous.

Keywords : Vangidae, *Newtonia brunneicauda*, breeding ecology, Madagascar, monogamy.

Encadreur :

Pr Hajanirina RAKOTOMANANA

Impétrant :

Nom et Prénom : RAKOTOSOA Sylvain Rija

Adresse : Lot IVD 23 Ambatomitsangana Behoririka

Tél : 033 13 030 77

e-mail : rijasylvain@yahoo.fr