

Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique
Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève
Band: 59 (2002)

Artikel: Les oiseaux de la Réserve Spéciale de Manongarivo, Madagascar
Autor: Doodman, Steven M. / Gautier, François / Raherilalao, Marie Jeanne
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-895412>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Chapitre 11. Les oiseaux de la Réserve Spéciale de Manongarivo, Madagascar

MARIE JEANNE RAHERILALAO

FRANÇOIS GAUTIER

& STEVEN M. GOODMAN

RÉSUMÉ

RAHERILALAO, M. J., F. GAUTIER & S. M. GOODMAN (2002). Les oiseaux de la Réserve Spéciale de Manongarivo, Madagascar. *Boissiera* 59: 359-381.

Les oiseaux de la Réserve Spéciale (RS) de Manongarivo, au nord-ouest de Madagascar, étaient jusqu'à présent mal connus. Les seules informations disponibles sur ce groupe ont été récoltées dans des zones de basse altitude dans la partie ouest de la réserve. En 1999, nous avons réalisé un transect altitudinal sur le versant nord-est de cette réserve en incluant des sites d'étude centrés à 785 m, 1240 m et 1600 m d'altitude. Différentes techniques d'inventaire ont été utilisées: les observations générales, les points d'écoute et la capture par filet des espèces de sous-bois.

Soixante huit espèces d'oiseaux ont été trouvées à l'intérieur de la RS de Manongarivo et 20 autres dans la zone de basse altitude à l'extérieur de la limite de la réserve. Au total, 49 espèces d'oiseaux ont été observées à 785 m, 53 à 1240 m et 44 à 1600 m. La distribution altitudinale de la richesse spécifique des oiseaux le long du transect altitudinal de Manongarivo diffère du schéma classique trouvé dans plusieurs forêts humides orientales dans lesquelles on note une diminution de la richesse spécifique avec l'augmentation de l'altitude.

Une analyse biogéographique basée sur les données de présence et d'absence des espèces d'oiseaux de la RS de Manongarivo en dessous de 400 m, à 785 m, à 1240 m et à 1600 m d'altitude ainsi que plusieurs sites de la forêt sèche de l'ouest, de la limite occidentale du haut plateau central et d'autres montagnes du nord de l'île, a été effectuée. L'analyse révèle deux groupes distincts: 1) les forêts sèches caducifoliées de l'ouest (Ankarana, Ankarafantsika et Kirindy) combinées avec la partie occidentale du haut plateau et la zone de basse altitude de Manongarivo (<400 m), et 2) les forêts humides de Manongarivo en dessus de 785 m et les autres montagnes. Ces résultats ne soutiennent pas la subdivision de Perrier de la Bâthie et de Humbert, basée sur les caractéristiques floristiques de l'existence d'une zone biogéographique de basse altitude dans cette région qu'ils appelaient le Domaine du Sambirano, mais montrent que l'assemblage spécifique des oiseaux de Manongarivo en dessous de 400 m est à rattacher à celui des forêts sèches caducifoliées de l'ouest.

ABRIDGED ENGLISH VERSION

RAHERILALAO, M. J., F. GAUTIER & S. M. GOODMAN (2002). The birds of the Réserve Spéciale de Manongarivo, Madagascar. *Boissiera* 59: 359-381.

The birds occurring within the Réserve Spéciale (RS) de Manongarivo, northwestern Madagascar, were formerly poorly known. The only information previously available for this group was from lowland areas in the western portion of the massif. During early 1999 we conducted an elevational transect of the northeastern slopes of the reserve, which included

study sites centered at 785 m, 1240 m, and 1600 m. A variety of survey techniques were used: general observations, point counts, and understory mist-netting. On the basis of this work, the avifauna of the reserve, particularly the montane zones, is much better known.

Sixty-eight species of birds were found within the RS de Manongarivo and another 20 species in lowland areas outside the reserve's limits. In total, 49 bird species were found at 785 m, 53 at 1240 m, and 44 at 1600 m – when limited to strictly forest-dwelling species the figures are 47, 51, and 40 (respectively). Measures of bird species richness along the elevational transect on Manongarivo differs from the standard pattern found throughout much of the eastern humid forest where there is a decrease in species richness with increasing elevation.

No species of bird was captured by means of mist-netting that was not documented by general observations. On the basis of netting results, bird density was reduced in 785 m zone as compared to other surveyed sites in the eastern humid forest at approximately the same elevation. Capture rates at the 1240 m and 1600 m zones were comparable to the other eastern montane sites of similar altitude and forest type.

A biogeographic analysis based on the presence and absence of bird species in the RS de Manongarivo below 400 m, at 785 m, 1240 m, and 1600 m; RS d'Anjanaharibe-Sud at 785 m, 1260 m, and 1550 m; Parc National (PN) de Marojejy at 775 m, 1225 m, and 1625 m; RS d'Ambohijanahary; RS d'Ankarana; PN d'Ankarafantsika; and the Kirindy Forest revealed two distinct groups: 1) the western deciduous forests (Ankarana, Ankarafantsika, and Kirindy) in combination with the western central highland site of Ambohijanahary and the lowland site of Manongarivo below 400 m, and 2) the upper surveyed zones (785, 1240, and 1600 m) on the Manongarivo, Anjanaharibe-Sud, and Marojejy massifs. This analysis does not support Perrier de la Bâthie and Humbert's separation, based on floristic parameters, of a unique lowland biogeographic zone in this region they called *Domaine du Sambirano* but it shows that the bird species composition of Manongarivo below 400 m elevation shows affinities to the western dry forests.

KEY-WORDS: Birds – RS de Manongarivo – Biogeography.

Introduction

Madagascar, considéré comme l'un des pays les plus riches en matière de biodiversité, possède une proportion non négligeable d'espèces d'oiseaux forestiers endémiques, particulièrement dans les forêts humides de l'est et du centre. Sur les 87 espèces aviennes forestières, 79, soit 90%, sont endémiques et 39, soit 50 %, sont confinées dans ces forêts humides (HAWKINS, 1999). Mais la déforestation de la Grande île, principalement des forêts humides de basse altitude et des forêts sèches, due aux pressions humaines (BATTISTINI & VERIN, 1972; GREEN & SUSSMAN, 1990; SMITH, 1997) se traduit par la destruction des habitats forestiers et réduit l'aire de distribution de ces espèces typiquement forestières.

Compte tenu de la vitesse croissante de cette déforestation, il est urgent de connaître la structure du peuplement avien dans les blocs forestiers restants, puis d'étudier la relation entre ces oiseaux et leur habitat naturel afin d'améliorer le plan d'aménagement pour la conservation de ces espèces et de leurs écosystèmes naturels. Les objectifs de ce travail sont de définir la structure du peuplement avien de la Réserve Spéciale (RS) de Manongarivo suivant le gradient altitudinal. Dans ce travail, nous étudions aussi les affinités biogéographiques de l'avifaune de Manongarivo en comparant cette zonation altitudinale avec celles des autres massifs de la partie nord du haut plateau (Anjanaharibe-Sud et Marojejy), la limite occidentale du haut plateau central et les forêts sèches caducifoliées de l'ouest. Par ailleurs, nous avons cherché à savoir dans quelle mesure la classification phytogéographique de PERRIER DE LA BÂTHIE (1921) et HUMBERT (1965) peut également s'appliquer aux oiseaux, en particulier en ce qui concerne l'existence d'un "*Domaine du Sambirano*" pour les zones forestières d'altitude inférieure à 800 m.

Etudes ornithologiques antérieures dans la région de Manongarivo

Entre 1929 et 1931, l'équipe de la Mission Zoologique Franco-Anglo-Américaine (MZFAA) a réalisé des études ornithologiques dans plusieurs régions de Madagascar, y compris la région du Sambirano. Le groupe a inventorié un endroit situé "un jour à l'est de Maromandia" entre le 16 et 28 janvier 1931, à la limite d'une forêt non loin d'Andampy (RAND, 1932), une localité sise au sud du pied du Massif de Manongarivo. On a estimé depuis que ce site d'étude se trouvait à 22 km au nord-est de Maromandia (CARLETON & SCHMIDT, 1990).

RAND (1936, p. 195) notait: "Inland as far as Andampy the country was low, slightly hilly and practically bare of trees. East of Andampy the mountains rose sharply and were wooded. The forest was green and damp, with tall trees meeting over head and with some thick ground-cover of tangled bamboo grass, while in other places, the ground-cover was scanty. The forest resembled somewhat the rain forest of the east coast though perhaps it was not quite so luxuriant."

Entre le 25 et le 30 novembre 1930, l'expédition a prospecté un autre site dans la région du Sambirano: Bezona qui est localisé le long de la rivière Ramena et non loin de la limite nord de la RS de Manongarivo. Par ailleurs, de nombreuses forêts de basse altitude de la région du Sambirano ont reçu l'attention des membres de la MZFAA comme Nosy Be, la proximité d'Anaborana (avec une vue sur les montagnes vers le Tsaratanana), Ambiky, Ampasimena, Marotony et Anorantsanga (RAND, 1936).

Entre le 8 janvier et le 26 février 1988, une expédition pluridisciplinaire de naturalistes composée d'étudiants d'universités britanniques et des collègues malgaches, a été conduite dans la RS de Manongarivo. L'expédition a principalement travaillé dans deux régions différentes de la réserve, dans le nord-ouest, sur les rives de la rivière Manongarivo à près de 120 m d'altitude et dans le sud-ouest, à près de 400 m d'altitude. Les données ornithologiques collectées lors de cet inventaire (THOMPSON & BUISSON, 1988) constituent une source d'informations intéressantes pour compléter celles récoltées au cours de la mission de terrain de 1999. Dans un souci de rigueur, les espèces mentionnées par les guides locaux dans les données de Thompson et Buisson n'ont pas été prises en considération.

En ce qui concerne les altitudes supérieures du Massif de Manongarivo, nous n'avons trouvé aucune donnée publiée portant sur les oiseaux.

Méthodes

Afin de connaître l'avifaune de la forêt de Manongarivo, trois méthodes complémentaires, utilisées par de nombreux chercheurs pendant plusieurs années pour les inventaires de l'avifaune des différents sites malgaches, ont été appliquées, à savoir, 1) les points d'écoute, 2) la capture par filet et 3) les observations générales (ex. HAWKINS & al., 1998; RAVOKATRA & al., 1998; GOODMAN & al., 2000). Trois sites ont été intensivement inventoriés à Manongarivo, ceux basés aux campements à 785 m, 1240 m et 1600 m d'altitude (voir chapitre 1). Des informations ont été récoltées dans chacune des zones du transect dans une bande altitudinale de ± 75 m centrée autour de chaque campement. Les sites à 1240 m et 1600 m d'altitude étaient des forêts intactes. Le site à 785 m se situait juste au-dessus d'un grand défrichement (*tavy*) qui était au premier stade de régénération. En fait, les informations ornithologiques prises en compte pour cette altitude proviennent d'une forêt relativement intacte au-dessus du *tavy*. De plus, les oiseaux trouvés dans des zones de forêt secondaire et dans les habitats très perturbés depuis le village d'Antanambao jusqu'à la lisière de la réserve ont été notés.

Ces études ornithologiques ont été conduites durant les mois de février et de mars 1999 qui coïncide avec la période post-reproduction de la plupart des oiseaux. Au cours de notre travail dans la RS de Manongarivo, beaucoup d'espèces auparavant mal documentées ou complètement inconnues de cette région de Madagascar ont été enregistrées. A la fin de ce chapitre, nous avons

inclus une section où nous regroupons les informations nouvelles concernant la distribution de ces espèces.

Points d'écoute

La technique des points d'écoute (BIBBY & al., 1992) a été utilisée pour compléter les informations qualitatives et quantitatives fournies par les observations générales et la capture par filet. Les données analysées dans ce travail sont surtout la présence/absence des espèces dans chaque site. Les données quantitatives seront intégrées dans la thèse de M. J. Raherilalao.

Capture par filet

La capture par filet a été utilisée pour fournir des informations sur l'abondance relative de chaque espèce, qui est exprimée par le nombre d'oiseaux capturés par filet-jour (KARR, 1981). Un nombre total de 10 filets de 12 m de long et de 2,6 m de hauteur (quatre poches et maillage de 36 mm) a été mis en place dans les formations représentatives du site d'étude (vallée, versant et crête). Leur mise en place nécessite une demi-journée. La poche inférieure d'un filet a été disposée de manière à ce qu'elle se trouve à environ 20 cm au-dessus du sol. Ils ont été relevés toutes les heures au moins, à partir du lever du soleil jusqu'à une heure après son coucher. Les filets sont restés ouverts jour et nuit pendant cinq jours consécutifs, ce qui a permis de faire l'échantillonnage des oiseaux nocturnes et des chauves-souris. Les résultats de capture sont exprimés par le nombre d'individus par filet et par jour, décrit sous le terme filet-jour. Autrement dit, un filet-jour est défini comme étant l'utilisation continue d'un filet de 12 m de long pendant 24 heures.

Cette méthode est utile pour noter la présence d'espèces discrètes et de sous-bois et permet de compléter les données qualitatives et quantitatives obtenues par les points de comptage et les observations directes. Le taux de capture permet également de déterminer un indice d'abondance relatif qui peut être utilisé pour comparer la densité des espèces d'oiseaux d'un site à l'autre. Cette technique n'est pas très efficace pour échantillonner les oiseaux de grande taille qui ne sont pas retenus dans le filet et ceux qui sont principalement actifs dans les parties moyennes et supérieures de la canopée forestière.

Pour chaque oiseau capturé, les informations suivantes ont été relevées: date, heure et n° de la poche du filet (qui donne une indication de la hauteur de capture). Les oiseaux capturés ont été pesés, mesurés et marqués avant d'être relâchés à côté de l'endroit où ils ont été capturés. La marque a été faite sur les rémiges primaires des oiseaux avec une encre indélébile. Dans chaque zone altitudinale, la première plume des rémiges primaires a été marquée pour les oiseaux capturés au cours du premier jour de capture; la seconde plume des rémiges primaires pour le deuxième jour et ainsi de suite jusqu'au cinquième jour qui est le dernier jour de capture. Cette technique de marquage permet de reconnaître les oiseaux repris et fournit des informations sur la chronologie des reprises.

Observations générales

Les observations générales consistent à marcher le long des sentiers et à noter tous les oiseaux vus ou entendus. Le nombre d'individus vus ou entendus ainsi que des informations sur leur comportement, régime alimentaire, etc. ont été aussi enregistrés. Des recherches actives ont été conduites après les points d'écoute journaliers à raison d'au moins 6 heures par jour. Ces observations sont nécessaires pour documenter la présence des espèces qui ne sont pas observées aux points d'écoute et par capture au filet.

Noms scientifiques, taxinomie et définitions

La taxinomie et les noms scientifiques sont conformes à ceux utilisés par LANGRAND (1995), sauf pour les genres *Phyllastrephus* et *Crossleyia* pour lesquels nous adoptons la classi-

fication révisée et proposée par FJELDSÅ & al. (1999) en plaçant leurs représentants dans le genre *Bernieria*. Nous suivons aussi GOODMAN & WEIGHT (2002) en considérant le genre *Pseudocossyphus* comme synonyme du genre *Monticola*.

La classification des espèces forestières suivant leur tolérance à la qualité de l'habitat a été adaptée aux différentes guildes proposées par WILMÉ (1996). Seule la classe 3 sur les espèces des zones ouvertes a été exclue.

Nous entendons par région du Sambirano la grande cuvette longeant les rives de la rivière Sambirano et entourant Ambanja et non le Domaine du Sambirano tel que défini par PERRIER DE LA BÂTHIE (1921) et HUMBERT (1965).

Analyse biogéographique

Basé sur la présence et l'absence des espèces dans chaque site, l'indice de Jaccard a été calculé pour définir la similarité entre les zones considérées. Cet indice a pour formule:

$$\text{Indice de Jaccard} = \frac{C}{N_1 + N_2 - C}$$

avec N_1 = nombre d'espèces présentes dans le site 1; N_2 = nombre d'espèces présentes dans le site 2 et C = nombre d'espèces communes aux deux sites. Ces coefficients ont ensuite été convertis en leurs compléments et traités avec le logiciel PHYLIP (Phylogeny Inference Package) de l'UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic Average) avec la méthode dite "Fitch-Margoliash method with contemporary tips, version 3.1" (FELSENSTEIN, 1993) afin de produire des diagrammes arborescents basés sur les distances de l'arbre d'origine.

Spécimens

Les spécimens ont été fixés et conservés dans du formol concentré à 12,5% avant de les transférer dans de l'alcool à 75%. Certains spécimens ont été préparés en squelettes, les autres en peaux. Des échantillons de tissus musculaires de chaque spécimen collecté ont été préservés dans l'EDTA pour une étude moléculaire ultérieure. Les spécimens ont été déposés au Field Museum of Natural History, Chicago, et au Département de Biologie Animale, Université d'Antananarivo.

Résultats

Le nombre d'espèces inventorié dans chaque site durant l'inventaire de 1999 est présenté dans le tableau 11-1. Un total de 68 espèces d'oiseaux a été observé à l'intérieur de la forêt du versant nord-est de la RS de Manongarivo. De plus, 24 espèces (non-aquatiques) ont été notées sur la piste, entre le village d'Antanambao et le premier campement: *Milvus migrans*, *Falco newtoni*, *F. zoniventris*, *Numida meleagris*, *Treron australis*, *Coua cristata*, *Agapornis cana*, *Ninox superciliaris*, *Caprimulgus madagascariensis*, *Cypsiurus parvus*, *Alcedo vintsioides*, *Merops superciliosus*, *Eurystomus glaucurus*, *Upupa epops*, *Mirafra hova*, *Phedina borbonica*, *Motacilla flaviventris*, *Cisticola cherina*, *Neomixis tenella*, *Falcullea palliata*, *Leptopterus chabert*, *Corvus albus*, *Hartlaubius auratus* et *Lonchura nana*.

On remarque des différences appréciables dans les richesses spécifiques aviennes relevées dans les trois zones altitudinales étudiées (tableau 11-1). Ainsi, 49 espèces ont été enregistrées à 785 m, 53 à 1240 m et 44 à 1600 m d'altitude. Le nombre d'espèces forestières par bande altitudinale était de 47 à 785 m, 51 à 1240 m et de 40 à 1600 m. Les pourcentages d'espèces forestières étaient respectivement de 95,9 %, 96,2 % et de 90,9 %.

Tableau 11-1. – Liste des espèces d'oiseaux et leur distribution altitudinale au sein de la RS de Manongarivo. Les espèces forestières sont précédées du signe * (d'après WILMÉ, 1996), avec quelques modifications; + indique la présence de l'espèce dans le site, (+) indique une présence altitudinale déduite en se basant sur les données au-dessus et en dessous de cette zone. – Bird species known from the RS de Manongarivo and their altitudinal distribution in the reserve. *: indicates forest species (according to WILMÉ, 1996, with slight modifications); + indicates the presence of a species at a given site; (+) indicates the presumed presence of a species within the elevational zone given its occurrence in zones above and below this zone.

Espèces	Niche écologique	Sur la piste ¹	Manongarivo versant est ¹			Manongarivo versant ouest ²
			785 m	1240 m	1600 m	
<i>Phalacrocorax africanus</i>	W	+				+
<i>Nycticorax nycticorax</i>	W	+				
<i>Anastomus lamelligerus</i>	W	+				
<i>Butorides striatus</i>	W					+
<i>Egretta dimorpha</i>	W					+
* <i>Lophotibis cristata</i>	T I	+	+	+	+	+
<i>Dendrocygna viduata</i>	W	+				+
<i>Milvus migrans</i>	P	+				+
* <i>Polyboroides radiatus</i>	P		+	(+)	+	+
* <i>Accipiter henstii</i>	P		+	+	+	
* <i>Accipiter madagascariensis</i>	P		+			+
* <i>Accipiter francesii</i>	P			+		+
* <i>Buteo brachypterus</i>	P		+	+	+	+
<i>Falco newtoni</i>	P/I	+				+
* <i>Falco zoniventris</i>	P/I	+				+
<i>Falco eleonora</i>	P/I				+	+
<i>Falco concolor</i>	P/I					+
* <i>Falco peregrinus</i>	P/I			+		
<i>Numida meleagris</i>	T Gr	+				+
* <i>Mesitornis variegata</i>	T I/Gr		+			
<i>Dryolimnas cuvieri</i>	T I/Gr				+	+
* <i>Canirallus kioloides</i>	T I/Gr		+	+		
* <i>Sarothrura insularis</i>	T I/Gr		+	+		
<i>Actitis hypoleucos</i>	W					+
<i>Sterna bengalensis</i>	W					+
* <i>Streptopelia picturata</i>	T Gr/Fr		+			+
* <i>Treron australis</i>	A Fr	+				+
* <i>Alectroenas madagascariensis</i>	A Fr			+		+
* <i>Coracopsis vasa</i>	A Fr				+	+
* <i>Coracopsis nigra</i>	A Fr		+	+	+	+
* <i>Agapornis cana</i>	A Fr	+				+
* <i>Cuculus rochii</i>	A I			+		+
* <i>Coua serriana</i>	T I/Fr		+			+
* <i>Coua reynaudii</i>	T I/Fr	+	+	+	+	+
* <i>Coua cristata</i>	A I/Fr					+
* <i>Coua caerulea</i>	A I/V		+	+	+	+
* <i>Centropus toulou</i>	A I	+	+	(+)	+	+
* <i>Ninox superciliosus</i>	P	+				
* <i>Otus rutilus</i>	P/I		+	+	+	+
* <i>Asio madagascariensis</i>	P			+	+	
* <i>Caprimulgus madagascariensis</i>	Ae I	+				
* <i>Zoonavena grandidieri</i>	Ae I		+	+	+	+
<i>Cypsiurus parvus</i>	Ae I	+				+
<i>Apus melba</i>	Ae I					+
<i>Apus barbatus</i>	Ae I			+		+
<i>Alcedo vintsioides</i>	A I	+				+
* <i>Ispidina madagascariensis</i>	A I		+			+

Habitat: T = terrestre, A = arboricole, Ae = aérien, W = aquatique.

Type de nourriture: I = insectes, V = vertébrés, Gr = graines, Fr = fruits, N = nectar, O = omnivore, P = prédateur.

¹ Données collectées au cours de l'inventaire de mars 1999.

² Données de Thompson & Buisson (1988).

Tableau 11-1. – (suite)

Espèces	Niche écologique	Sur la piste ¹	Manongarivo versant est ¹			Manongarivo versant ouest ²
			785 m	1240 m	1600 m	
<i>Merops supersiliosus</i>	A I	+				+
<i>Eurystomus glaucurus</i>	A I	+				+
* <i>Brachypteracias leptosomus</i>	A I			+		
* <i>Atelornis pittoides</i>	T I		+	+		
* <i>Atelornis crossleyi</i>	T I		+	(+)	+	
* <i>Leptosomus discolor</i>	A I	+	+	+	+	+
* <i>Upupa epops</i>	T I	+				+
* <i>Philepitta castanea</i>	A Fr		+	+	+	
* <i>Philepitta schlegeli</i>	A Fr			+		+
* <i>Neodrepanis coruscans</i>	A N/I				+	
* <i>Neodrepanis hypoxantha</i>	A N/I				+	
<i>Mirafr hova</i>	T I/Gr	+				+
<i>Phedina borbonica</i>	Ae I					+
<i>Motacilla flaviventris</i>	T I	+				+
<i>Riparia paludicola</i>	Ae I		+	(+)	+	
* <i>Coracina cinerea</i>	A I		+	+	+	+
* <i>Bernieria madagascariensis</i>	A I		+	+	+	+
* <i>Bernieria zosterops</i>	A I		+	+	+	+
* <i>Bernieria cinereiceps</i>	A I			+	+	
* <i>Bernieria xanthophrys</i>	T I				+	
* <i>Hypsipetes madagascariensis</i>	A Fr/I	+	+	+	+	+
* <i>Copsychus albospectularis</i>	T I		+	+		+
<i>Saxicola torquata</i>	T I	+			+	
* <i>Monticola sharpei</i>	T I		+	+	+	
* <i>Nesillas typica</i>	A I		+	+	+	+
<i>Cisticola cherina</i>	T I	+				+
* <i>Dromaeocercus brunneus</i>	T I			+	+	
* <i>Randia pseudozosterops</i>	A I		+	+		
* <i>Cryptosylvicola randrianasoloi</i>	A I			+	+	
* <i>Newtonia amphichroa</i>	A I		+	+	+	
* <i>Newtonia brunneicauda</i>	A I		+	+	+	+
* <i>Neomixis tenella</i>	A I	+				+
* <i>Neomixis viridis</i>	A I		+	+		
* <i>Neomixis striatigula</i>	A I		+	+	+	+
* <i>Hartertula flavoviridis</i>	A I		+			
* <i>Terpsiphone mutata</i>	A I		+	+	+	+
* <i>Oxylabes madagascariensis</i>	A I		+	+	+	
* <i>Mystacornis crossleyi</i>	T I		+	+		
* <i>Nectarinia souimanga</i>	A N/I		+	+	+	+
* <i>Nectarinia notata</i>	A N/I	+	+	+	+	+
* <i>Zosterops maderaspatana</i>	A I/Fr		+	+	+	+
* <i>Calicalicus madagascariensis</i>	A I		+	+	+	+
* <i>Schetba rufa</i>	A I			+		
* <i>Vanga curvirostris</i>	A I/V		+	+	+	+
* <i>Falcula palliata</i>	A I/V	+				+
* <i>Leptopterus viridis</i>	A I	+	+			+
* <i>Leptopterus chabert</i>	A I	+				+
* <i>Cyanolanius madagascarinus</i>	A I		+	+		+
* <i>Dicrurus forficatus</i>	A I	+	+	+	+	+
<i>Corvus albus</i>	O	+				+
* <i>Hartlaubius auratus</i>	A Fr	+				+
* <i>Ploceus nelicourvi</i>	A I		+	+	+	+
<i>Ploceus sakalava</i>	T I/Gr					
<i>Foudia madagascariensis</i>	T Gr	+	+			+
* <i>Foudia omissa</i>	A Gr		+	+	+	
<i>Lonchura nana</i>	T Gr	+				+
Nombre total d'espèces		36	49	53	44	71
Nombre total d'espèces forestières			47	51	40	46
Pourcentage d'espèces forestières			95,9	96,2	90,9	64,8

Tableau 11-2. – Distribution altitudinale des espèces forestières au sein de la RS de Manongarivo, du PN de Marojejy, de la RS d'Anjanaharibe-Sud, de la RS d'Ambohijanahary, de la RS d'Ankarafantsika, du PN d'Ankarana et de la forêt de Kirindy au nord de Morondava. + = indique la présence de l'espèce dans un site; (+) indique une présence altitudinale déduite en se basant sur les données au-dessus et en dessous de cette zone. — *Altitudinal distribution of forest species in RS de Manongarivo, PN de Marojejy, RS d'Anjanaharibe-Sud, RS d'Ambohijanahary, PN d'Ankarafantsika, RS d'Ankarana, and the Kirindy forest north of Morondava. + indicates that a species is present at a given site; (+) indicates the presumed presence of a species within the elevational zone given its occurrence in zones above and below this zone.*

Espèces	Niche écologique	Manongarivo				Marojejy			Anjanaharibe-Sud			Ambo hijana-hary	Anka-rafan-tsika	Anka-rana	Kirindy
		<400 m	785 m	1240 m	1600 m	775 m	1225 m	1625 m	875 m	1260 m	1550 m	1150 m	<350 m	<410 m	<100 m
<i>Lophotibis cristata</i>	T I	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
<i>Aviceda madagascariensis</i>	P						+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Machaeramphus alcinus</i>	P												+		
<i>Eutriorchis astur</i>	P									+					
<i>Polyboroides radiatus</i>	P	+	+	(+)	+	+			+	+		+	+	+	+
<i>Accipiter henstii</i>	P		+	+	+			+	+	(+)	+				+
<i>Accipiter madagascariensis</i>	P	+	+						+	+			+	+	+
<i>Accipiter francesii</i>	P	+		+					+	+	+		+	+	+
<i>Buteo brachypterus</i>	P	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Falco zoniventris</i>	P/I	+							+	+			+	+	+
<i>Falco peregrinus</i>	P/I			+										+	
<i>Mesitornis variegata</i>	T I/Gr		+										+	+	+
<i>Mesitornis unicolor</i>	T I/Gr					+			+						
<i>Canirallus kioloides</i>	T I/Gr		+	+		+	+	+	+	+	+				
<i>Sarothrura insularis</i>	T I/Gr		+	+					+	+	+				
<i>Streptopelia picturata</i>	T Gr/Fr	+	+			+			+	+	+	+	+	+	+
<i>Treron australis</i>	A Fr	+							+			+	+	+	+
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	A Fr	+		+		+	+		+	+	+	+		+	+
<i>Coracopsis vasa</i>	A Fr	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Coracopsis nigra</i>	A Fr	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+
<i>Agapornis cana</i>	A Fr	+											+	+	+
<i>Cuculus rochii</i>	A I	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coua gigas</i>	T I/Fr											+			+
<i>Coua coquereli</i>	T I/Fr											+	+	+	+
<i>Coua serriana</i>	T I/Fr	+	+			+	+		+	+					
<i>Coua reynaudii</i>	T I/Fr	+	+	+	+	+	+		+	+	+				
<i>Coua ruficeps</i>	T I/Fr												+		
<i>Coua cristata</i>	A I/Fr	+										+	+	+	+
<i>Coua caerulea</i>	A I/V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				

Habitat: T = terrestre, A = arboricole, Ae = aérien.

Type de nourriture: I = insectes, V = vertébrés, Gr = graines, Fr = fruits, N = nectar, O = omnivore, P = prédateur.

Tableau 11-2. – (suite)

Espèces	Niche écologique	Manongarivo				Marojejy			Anjanaharibe-Sud			Ambo hijana- hary	Anka- rafan- tsika	Anka- rana	Kirindy
		<400 m	785 m	1240 m	1600 m	775 m	1225 m	1625 m	875 m	1260 m	1550 m	1150 m	<350 m	<410 m	<100 m
<i>Centropus toulou</i>	A I	+	+	(+)	+	+	+		+	+		+	+	+	+
<i>Otus rutilus</i>	P/I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ninox supercilialis</i>	P/I						+					+			+
<i>Asio madagascariensis</i>	P			+	+		+		+	+					+
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	Ae I												+	+	+
<i>Caprimulgus enarratus</i>	Ae I								+					+	
<i>Zoonavena grandidieri</i>	Ae I	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+
<i>Ispidina madagascariensis</i>	A I	+	+			+			+			+	+	+	
<i>Brachypteracias leptosomus</i>	A I			+		+	+	+	+	+					
<i>Brachypteracias squamiger</i>	T I					+			+						
<i>Atelornis pittoides</i>	T I		+	+			+	+	+	+					
<i>Atelornis crossleyi</i>	T I		+	(+)	+		+	+		+	+				
<i>Leptosomus discolor</i>	A I	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Upupa epops</i>	T I	+											+	+	+
<i>Philepitta castanea</i>	A Fr		+	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Philepitta schlegeli</i>	A Fr	+		+									+		
<i>Neodrepanis coruscans</i>	A N/I				+	+	+			+					
<i>Neodrepanis hypoxantha</i>	A N/I				+		+	+			+				
<i>Coracina cinerea</i>	A I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bernieria madagascariensis</i>	A I	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Bernieria zosterops</i>	A I	+	+	+	+	+	+		+	+					
<i>Bernieria tenebrosa</i>	A I					+									
<i>Bernieria cinereiceps</i>	A I			+	+		+	+	+	+	+				
<i>Bernieria xanthophrys</i>	T I				+		+	+		+	+				
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	A Fr/I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Copsychus albospectus</i>	T I	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Monticola sharpei</i>	T I		+	+	+		+	+	+	+	+				
<i>Nesillas typica</i>	A I	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
<i>Dromaeocercus brunneus</i>	T I			+	+		+	+	+	+	+				
<i>Randia pseudozosterops</i>	A I		+	+		+	+	+	+	+	+				
<i>Cryptosylvicola randrianasoloi</i>	A I			+	+		+	+	+	+	+	+			
<i>Newtonia amphichroa</i>	A I		+	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Newtonia brunneicauda</i>	A I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neomixis tenella</i>	A I	+				+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Neomixis viridis</i>	A I		+	+		+	+	+	+	+	+				
<i>Neomixis striatigula</i>	A I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
<i>Hartertula flavoviridis</i>	A I		+							+					
<i>Pseudobias wardi</i>	A I					+	(+)	+	+	+	+				

Lors d'une expédition sur le versant ouest de la RS de Manongarivo, THOMPSON & BUISSON (1988) ont inventorié 69 espèces d'oiseaux dont quatre espèces non-forestières n'ont pas été observées au cours de notre inventaire (*Butorides striatus*, *Falco concolor*, *Actitis hypoleucos* et *Sterna bengalensis*). Ce sont des espèces d'habitats ouverts ou aquatiques, deux habitats qui n'ont pas été systématiquement prospectés durant l'inventaire de 1999. Avec les espèces susmentionnées, la richesse spécifique de la RS de Manongarivo et de ses environs s'élève à 96 espèces. La distribution altitudinale des espèces trouvées est présentée dans le tableau 11-1.

La plupart des espèces d'oiseaux observés au cours de notre inventaire présentent une large distribution altitudinale. Trente-trois des 68 espèces ont été enregistrées sur toute l'amplitude altitudinale étudiée comme *Accipiter henstii*, *Polyboroides radiatus*, *Coua caerulea*, *Philepitta castanea*, *Newtonia amphichroa*, *N. brunneicauda*, *Calicalicus madagascariensis*, etc. D'autres semblent être confinées à une bande d'altitude plus ou moins restreinte. Sur les 68 espèces, huit (11,6%) n'ont été répertoriées que dans le site à 785 m (*Accipiter madagascariensis*, *Mesitornis variegata*, *Streptopelia picturata*, *Coua serriana*, *Ispidina madagascariensis*, *Hartertula flavoviridis*, *Leptopterus viridis* et *Foudia madagascariensis*), huit (11,6 %) espèces n'ont été trouvées que dans le site à 1240 m (*Accipiter francesii*, *Falco peregrinus*, *Alectroenas madagascariensis*, *Cuculus rochii*, *Apus barbatus*, *Brachypteracias leptosomus*, *Philepitta schlegeli* et *Schetba rufa*), sept (10,3 %) espèces n'ont été vues que dans le site à 1600 m (*Falco eleonora*, *Dryolimnas cuvieri*, *Coracopsis vasa*, *Neodrepanis coruscans*, *N. hypoxantha*, *Bernieria xanthophrys* et *Saxicola torquata*).

Etant donné que notre visite a eu lieu en-dehors de la saison de reproduction des oiseaux et que le recensement par points d'écoute dépend largement des oiseaux qui chantent pour amasser un nombre de contacts suffisant pour le calcul de la densité, les données obtenues durant l'inventaire de la RS de Manongarivo sont incomplètes. Ces données ne seront pas présentées dans le tableau de l'analyse de ce manuscrit mais seront intégrées dans la thèse de M. J. Raherilalao.

Toutes les espèces d'oiseaux capturés au filet ont été également enregistrées par la technique des points d'écoute et lors des observations générales. Dans les trois sites d'étude, un total de 162 individus a été capturé (sans compter les individus repris) dont 19 individus appartenant à sept espèces à 785 m d'altitude, 81 oiseaux appartenant à 15 espèces à 1240 m d'altitude et 62 individus appartenant à 16 espèces à 1600 m d'altitude; les taux de capture ont été respectivement de 0,4 oiseaux par filet-jour, 1,6 oiseaux par filet-jour et 1,3 oiseaux par filet-jour.

Sur les 162 individus capturés, 157 étaient sylvoles. Les cinq individus restants, capturés à 1600 m, appartiennent à l'espèce *Saxicola torquata*, qui fréquente généralement les zones ouvertes, les lisières de forêts ou les milieux forestiers aux altitudes supérieures.

Analyse et discussion

Dans l'ensemble, l'avifaune de la RS de Manongarivo et de ses environs est assez importante mais, comparée aux autres forêts humides malgaches à des altitudes similaires, elle possède une richesse spécifique faible. Les études antérieures portant sur l'avifaune de Manongarivo indiquaient plusieurs autres espèces mais dans l'ensemble, aucune espèce forestière n'est passée inaperçue lors de notre inventaire en 1999.

Comparée aux autres massifs forestiers environnants où les mêmes techniques d'inventaire ont été utilisées, la richesse spécifique de la forêt de Manongarivo, avec 68 espèces, est légèrement inférieure à celle d'Anjanaharibe-Sud (84 espèces entre 875 m et 1960 m, HAWKINS & al., 1998) et à celle du PN de Marojejy (84 espèces également entre 450 m et 1875 m, GOODMAN & al., 2000). Une des différences importante entre ces massifs est le nombre relativement faible des espèces trouvées dans la zone de 785 m du Massif de Manongarivo: 67 espèces d'oiseaux ont été enregistrées sur le Massif d'Anjanaharibe-Sud à 875 m, comparé aux 49 espèces

Tableau 11-3. – Comparaison du taux de capture des oiseaux entre la RS de Manongarivo (=Man), la RS d'Anjanaharibe-Sud (= A-S) et le PN de Marojejy (= Mar) basée sur le type de la forêt et la zonation altitudinale. Les données de la RS d'Anjanaharibe-Sud proviennent de HAWKINS & al. (1998) et celles du PN de Marojejy sont tirées de GOODMAN & al. (2000). — Comparisons of bird capture rates between RS de Manongarivo (=Man), RS d'Anjanaharibe-Sud (= A-S), and PN de Marojejy (= Mar), based on forest type and altitudinal zonation. Data from the RS d'Anjanaharibe-Sud are from HAWKINS & al. (1998) and those from PN de Marojejy from GOODMAN & al. (2000).

	<i>Forêt de basse altitude</i>			<i>Forêt de moyenne altitude</i>			<i>Forêt de montagne</i>		
	<i>Man</i> <i>785 m</i>	<i>A-S</i> <i>875 m</i>	<i>Mar</i> <i>775 m</i>	<i>Man</i> <i>1240 m</i>	<i>A-S</i> <i>1260 m</i>	<i>Mar</i> <i>1250 m</i>	<i>Man</i> <i>1600 m</i>	<i>A-S</i> <i>1550 m</i>	<i>Mar</i> <i>1625 m</i>
Nombre de jours-filets	50	45	50	50	45	50	50	45	45
Nombre d'individus	19	46	71	81	46	72	62	85	26
Nombre d'espèces	7	13	16	15	13	16	16	15	9
Taux de capture (oiseaux par filet par jour)	0,4	1,0	1,4	1,6	1,0	1,4	1,2	1,9	0,5

Tableau 11-4. – Richesses spécifiques des oiseaux de basse altitude de la RS de Manongarivo, du PN de Marojejy et de la RS d'Anjanaharibe-Sud. — Bird species richness in lowland forests of the RS de Manongarivo, PN de Marojejy, and RS d'Anjanaharibe-Sud.

	<i>Manongarivo < 400 m</i>	<i>Manongarivo 785 m</i>	<i>Marojejy 450 m</i>	<i>Marojejy 775 m</i>	<i>Anjanaharibe-Sud</i>
Nombre total d'espèces	71	49	64	53	74
Nombre d'espèces forestières	46	47	56	50	67

de Manongarivo à 785 m (tableau 11-4). La composition spécifique des oiseaux de la forêt de basse altitude de Manongarivo possède une partie importante d'espèces qui ne sont pas des formes de la forêt humide de l'est. Cette différence explique en partie la faible richesse spécifique du site à 785 m (voir la section de la biogéographie de la discussion pour ce point). De plus, il existe des espèces relativement confinées aux zones de basse altitude comme *Brachypteracias squamiger* ainsi que certaines espèces à distribution limitée à la moitié septentrionale des forêts humides de l'est qui ne sont pas présentes dans le Manongarivo comme *Euryceros prevostii*, *Oriolia bernieri* ou *Hypositta corallirostris*.

Densité

RAND (1936), dont l'expérience sur les oiseaux à travers une grande partie de Madagascar était considérable, notait pour le site d'Andampy, à basse altitude au pied sud de Manongarivo (p. 196): "It was a meeting place for the eastern and the western species, though not many of either occurred and few birds had their center of abundance in this region.", ce qui indique que la densité des oiseaux était faible.

Sur la base de nos impressions générales concernant le nombre d'oiseaux observés au cours des promenades dans la forêt et les résultats de capture, nous rejoignons la conclusion de Rand sur cette forêt de basse altitude. Le nombre d'espèces capturées sur le site à 785 m du Massif de Manongarivo est à moins d'un demi à un tiers de ceux du Massif d'Anjanaharibe-Sud et de Marojejy à la même altitude (tableau 11-3). En revanche, les nombres d'espèces capturées à 1240 m et 1600 m sont assez similaires à ceux de ces deux autres montagnes à la même altitude.

Distribution altitudinale des oiseaux de Manongarivo

Les résultats de plusieurs inventaires des montagnes de la partie est de Madagascar et de la partie nord du haut plateau indiquent qu'il existe généralement une réduction de la diversité spécifique avec l'augmentation de l'altitude (HAWKINS, 1999), comme c'est le cas au Marojejy (GOODMAN & al., 2000), à Anjanaharibe-Sud (HAWKINS & al., 1998) et à l'Andringitra (GOODMAN & RASOLONANDRASANA, 2000). Les résultats de Manongarivo ne sont pas conformes à ce schéma général. D'après les résultats de notre mission de 1999, le site à 1240 m possède une diversité plus élevée que le site à 785 m (tableau 11-1). Cette différence au niveau du peuplement avien se rapporterait aux différents paramètres de la structure de la végétation qui est intimement liée aux conditions climatiques (voir chapitre 7).

La seule autre montagne largement inventoriée à Madagascar qui montre une très faible diversité spécifique des oiseaux à basse altitude comparée à celle de la moyenne altitude est la Montagne d'Ambre, à l'extrême nord de l'île. Dans cette montagne forestière, 47 espèces (23 forestières) ont été enregistrées à 340 m, 54 espèces (37 forestières) à 1000 m et 44 espèces (22 forestières) à 1350 m (GOODMAN & al., 1996). La forêt de basse altitude de la Montagne d'Ambre est composée d'une forêt sèche caducifoliée; la forêt humide sempervirente ne commence qu'à partir de 700 m. Même si la structure géologique de la Montagne d'Ambre et celle de Manongarivo diffèrent beaucoup, comme l'histoire de l'isolement de leur habitat et celle de la colonisation des espèces animales en se basant sur le schéma de la zonation de l'habitat, il y a un net parallèle entre la richesse spécifique des oiseaux le long du gradient altitudinal de ces deux endroits.

Au niveau spécifique, beaucoup d'espèces sont largement distribuées le long du transect altitudinal (tableau 11-1). Comme dans le cas des autres massifs forestiers (HAWKINS & al., 1998; GOODMAN & al., 2000; GOODMAN & RASOLONANDRASANA, 2000), un remplacement des espèces suivant le gradient altitudinal a été noté dans la forêt de Manongarivo pour *Brachypteracias leptosomus* et *Atelornis pittoides* qui semblent avoir une distribution limitée aux forêts de basse et de moyenne altitude ou, tout au moins, elles y sont plus communes qu'en hautes altitudes. Bien qu'*A. crossleyi* ait été noté une fois dans la zone de 800 m, ce

rollier terrestre semble préférer la forêt de montagne. Par contre, le remplacement altitudinal des espèces de *Bernieria* (HAWKINS & al., 1998; HAWKINS, 1999; GOODMAN & RASOLO-NANDRASANA, 2000) n'apparaît pas de manière claire dans cette réserve, les deux espèces de basse altitude (*Bernieria zosterops* et *B. madagascariensis*) ayant été observées au-delà de leur aire de répartition habituelle. Dans la forêt de montagne, elles partageaient les mêmes habitats que *Bernieria cinereiceps* et *B. xanthophrys*. Ce même phénomène a été aussi observé pour *Neodrepanis* spp., les deux espèces ayant été notées à 1600 m d'altitude.

Biogéographie de l'avifaune de Manongarivo

Afin d'évaluer les relations biogéographiques des oiseaux de la région du Sambirano, des comparaisons ont été faites entre les oiseaux connus de Manongarivo et l'avifaune des forêts humides de plusieurs sites des hautes terres du nord et des forêts sèches caducifoliées de l'ouest. Les sites considérés dans cette analyse sont: Manongarivo en dessous de 400 m (THOMPSON & BUISSON, 1988; nos observations près d'Antanambao); Manongarivo à 785 m, 1240 m et 1600 m (cette étude); le versant est de la RS d'Anjanaharibe-Sud à 875 m, 1260 m et 1550 m (HAWKINS & al., 1998); le versant sud-est du PN de Marojejy à 775 m, 1225 m et 1625 m (GOODMAN & al., 2000); la RS d'Ambohijanahary (Raherilalao & Goodman, non-publié); la RS d'Ankarana (NICOLL & LANGRAND, 1989; Hawkins, non-publié); le PN d'Ankarafantsika (NICOLL & LANGRAND, 1989) et la forêt de Kirindy/CFPF (NICOLL & LANGRAND, 1989; HAWKINS, 1994; HAWKINS & WILMÉ, 1996). Les comparaisons ont été limitées aux espèces forestières au sens de WILMÉ (1996). Les données de présence/absence des espèces

Tableau 11-5. – Indices de similarité de Jaccard pour les oiseaux forestiers entre les différents sites et niveaux d'altitude de la RS de Manongarivo, du PN de Marojejy, de la RS d'Anjanaharibe-Sud, de la RS d'Ambohijanahary, du PN d'Ankarafantsika, de la RS d'Ankarana et de la forêt de Kirindy au nord de Morondava. — Jaccard's similarity index for forest birds at various sites and elevation zones in the RS de Manongarivo, PN de Marojejy, RS d'Anjanaharibe-Sud, RS d'Ambohijanahary, PN d'Ankarafantsika, RS d'Ankarana, and the Kirindy forest north of Morondava.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
A	—													
B	0.556	—												
C	0.500	0.690	—											
D	0.422	0.582	0.655	—										
E	0.530	0.617	0.554	0.500	—									
F	0.438	0.578	0.667	0.621	0.677	—								
G	0.243	0.407	0.475	0.462	0.433	0.636	—							
H	0.595	0.606	0.662	0.486	0.671	0.658	0.451	—						
I	0.533	0.657	0.691	0.576	0.652	0.761	0.538	0.795	—					
J	0.435	0.583	0.650	0.571	0.581	0.672	0.615	0.620	0.723	—				
K	0.527	0.379	0.377	0.377	0.431	0.359	0.232	0.389	0.347	0.373	—			
L	0.672	0.409	0.366	0.323	0.391	0.316	0.206	0.430	0.392	0.343	0.491	—		
M	0.745	0.415	0.371	0.328	0.418	0.338	0.209	0.474	0.416	0.368	0.560	0.820	—	
N	0.600	0.373	0.352	0.328	0.357	0.338	0.209	0.474	0.416	0.348	0.560	0.717	0.731	—

A = Manongarivo <400 m, **B** = Manongarivo 785 m, **C** = Manongarivo 1240 m, **D** = Manongarivo 1600 m, **E** = Marojejy 775 m, **F** = Marojejy 1225 m, **G** = Marojejy 1625 m, **H** = Anjanaharibe-Sud 875 m, **I** = Anjanaharibe-Sud 1260 m, **J** = Anjanaharibe-Sud 1550, **K** = Ambohijanahary, **L** = Ankarafantsika, **M** = Ankarana, **N** = Kirindy.

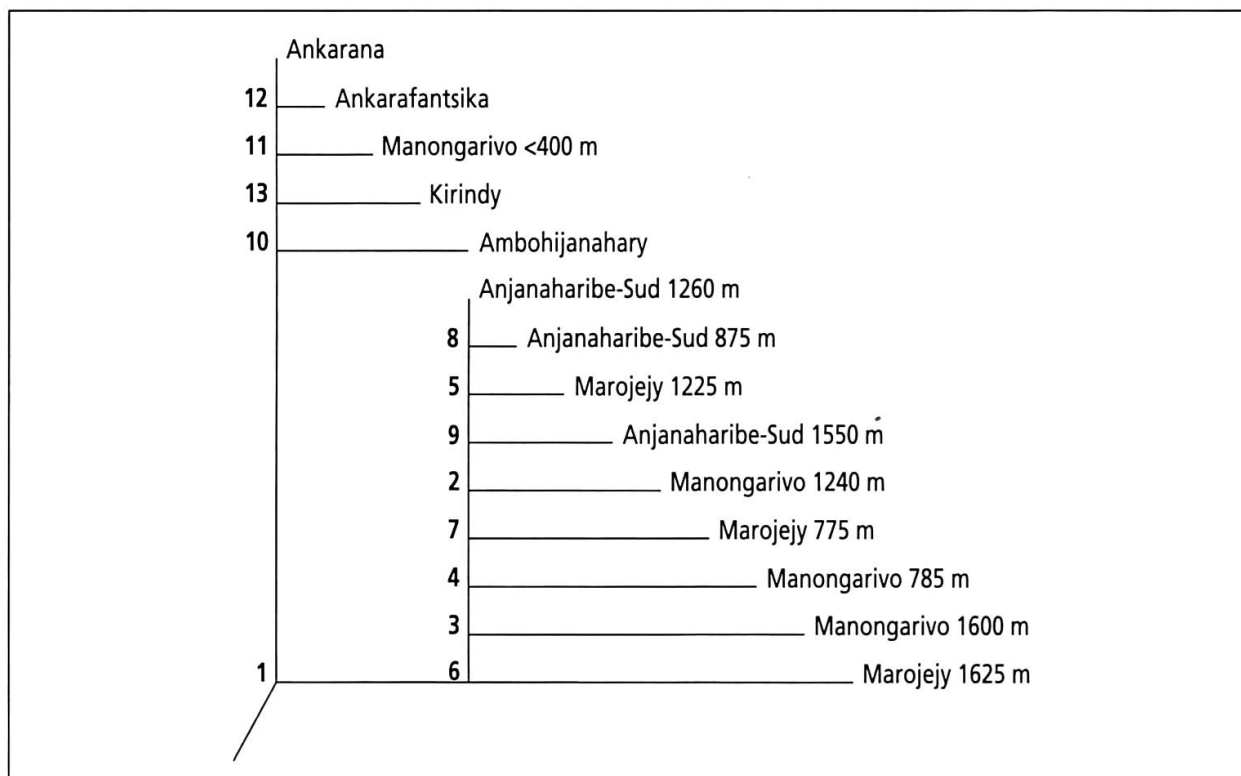


Fig. 11-1. – Diagramme de similarité faunistique (Indice de Jaccard) pour les oiseaux forestiers de plusieurs sites à Madagascar. — *Patterns of faunal similarity (Jaccard Index) for forest birds at several different sites on Madagascar.*

forestières de chaque site sont présentées dans le tableau 11-2. Les coefficients de l'indice de Jaccard sont donnés dans le tableau 11-5.

Mille quatre cent quatre-vingt-dix-huit arbres ont été examinés au cours de l'analyse et un seul a été généré (fig. 11-1). Cet arbre révèle deux groupes distincts à partir du nœud primaire:

- 1) les forêts sèches caducifoliées du nord et de l'ouest (Ankarana, Ankarafantsika et Kirindy) en combinaison avec Ambohijanahary, au centre-ouest du haut plateau et la zone de basse altitude de Manongarivo en dessous de 400 m;
- 2) les forêts humides sempervirentes des hautes terres du nord avec les zones inventoriées en dessus de 785 m du Massif de Manongarivo.

Notre analyse basée sur les oiseaux ne fait donc pas ressortir la subdivision de PERRIER DE LA BÂTHIE (1921) et de HUMBERT (1965), basée sur les caractéristiques floristiques, entre Domaine du Sambirano (en dessous de 800 m) et Domaine du Centre.

Les résultats obtenus au cours de la Mission Zoologique Franco-Anglo-Américaine dans de nombreuses localités de la région du Sambirano, qui incluait seulement des sites de basse altitude, ont fourni la première liste de l'avifaune de cette zone ainsi que des informations sur les relations biogéographiques de cette région. RAND (1936, pp. 260-261) a énoncé clairement que la composition de l'avifaune du Sambirano était un mélange en notant: "We found only one bird, *Canirallus k.[ioloides] berliozii*, peculiar to this district.... The following birds characteristic of the Oriental Province occurred in the Sambirano district: *Lophotibis cristata cristata*, *Sarothrura insularis*, *Coracopsis nigra nigra*, *Coua caerulea*, *Coua reynaudii*, *Caprimulgus enarratus*, *Atelornis pittoides*, *Nesillas typica ellisi*, *Oxylabes madagascariensis*, *Nelicurvius* [= *Ploceus*]

nelicourvi. The following birds characteristic of the Occidental Province occurred in the Sambirano district: *Coracopsis vasa drouhardi*, *Coua cristata cristata*, *Coua coquereli*, *Upupa epops marginata*, *Bernieria madagascariensis inceleber*, *Falcula palliata*.”

De plus, RAND (1936) a précisé (p. 217) que “The Sambirano district corresponds closely to that of Humbert but probably should include in addition the forest of the western slopes above 800 meters which P. de la Bathie and Humbert include in the central region.” Ne disposant d’aucune données pour ces versants, il est impossible de résoudre cette question. Pour ce qui est du versant est au-dessus de 800 m d’altitude, l’avifaune est affine de celle des hautes terres du nord et est distinctement différente de la composition spécifique des oiseaux de la forêt de basse altitude.

Par ailleurs, RAND (1936, p. 255) notait: “The Sambirano [region] is simply an arm of the Humid East, lacking many of the characteristic birds of the Oriental and having also an intrusion of some western forms, becoming thus a zone of transition”. Cette intrusion d’espèces de l’ouest a été aussi notée par des botanistes (KOECHLIN & al., 1974). Ils considèrent que la flore du Domaine du Sambirano est constituée 1) d’un élément de base partagé avec la flore de l’est, 2) d’une composante occidentale qui pénètre dans le Domaine grâce à une certaine proximité géographique et des similitudes climatiques, particulièrement dans les formations dégradées et 3) d’une composante spécifique de taxons endémiques présentant des affinités avec les domaines de l’Ouest et de l’Est. En ce qui concerne les oiseaux, cette troisième composante ne semble pas vérifiée. D’après RAND (1936) et ces botanistes, on peut en déduire que ce qui correspond à une entité biogéographique distincte pour les plantes (le “Domaine du Sambirano”) n’est pour les oiseaux qu’une zone de transition. La présente analyse a montré que la faune avienne de la zone en dessous de 400 m de Manongarivo présente une grande affinité avec celle des forêts sèches caducifoliées de l’ouest. Des données ornithologiques entre 400 m et 800 m d’altitude seraient donc d’une grande utilité pour mieux préciser la place qu’occupe cette zone de Manongarivo en dessous de 800 m.

Nouvelles informations sur la distribution de quelques espèces

En se basant sur notre inventaire de 1999 de la RS de Manongarivo, un grand nombre d’espèces a été trouvé dans cette réserve pour la première fois. Dans une large mesure, c’est la conséquence directe d’un manque d’études ornithologiques antérieures dans les parties supérieures et dans les portions de la forêt humide du Massif de Manongarivo. Dans cette section, nous revoyons brièvement les informations sur la distribution d’une grande partie de ces espèces. Jusqu’à preuve du contraire, toutes les espèces mentionnées dans cette section sont endémiques à la région malgache (incluant les îles des Comores).

Accipiter henstii – Autour de Henst

Ce grand rapace a une vaste distribution à travers une grande partie de Madagascar et il est présent dans différents types d’habitat forestier. Durant l’inventaire de 1999 de la RS de Manongarivo, il a été trouvé à 785 m, 1240 m et 1600 m. Ce sont les premiers recensements de cette espèce dans la réserve.

Falco peregrinus – Faucon pèlerin

Ce faucon mal connu, qui est représenté par une sous-espèce endémique à Madagascar et aux Comores (LANGRAND, 1995) (*F. p. radama*), a été observé une fois seulement dans la zone de 1240 m pendant notre inventaire. Cette espèce est assez rare à Madagascar, mais elle ne semble pas restreinte à une région particulière de l’île (LANGRAND, 1995). Sa distribution peut être limitée autour d’une falaise escarpée, appropriée pour les sites de nidification. Non loin du campement à 1240 m, se trouve en effet une grande falaise.

***Mesitornis variegata* – Mésite variée**

Trois individus de cette espèce ont été observés une seule fois à 875 m d'altitude. Cette espèce terrestre, largement distribuée dans les forêts sèches du Domaine de l'Ouest, appartient à une famille endémique à Madagascar, les Mesitornithidae. *M. variegata* est aussi connu dans les sites orientaux de la RS d'Analamera et la RS d'Ankarana, qui sont floristiquement transitionnels entre l'est et l'ouest (NICOLL & LANGRAND, 1989; HAWKINS & al., 1990) et la RS d'Ambatovaky qui est incluse dans les forêts de l'est (HAWKINS & al., 1990; THOMPSON & EVANS, 1992). Ainsi, cette espèce se rencontre dans une zone forestière qui lie les forêts sèches caducifoliées occidentales aux forêts humides orientales. La découverte de cette espèce dans la RS de Manongarivo met en évidence que le couloir forestier de la partie nord des hautes terres pourrait être un moyen de dispersion pour les animaux entre l'ouest et l'est.

***Canirallus kioloides* – Râle à front gris**

Bien que cette espèce n'ait pas été enregistrée pendant la mission de 1988 sur le versant ouest de la réserve (THOMPSON & BUISSON, 1988), elle avait auparavant été trouvée dans la région de basse altitude du Sambirano (RAND, 1936). La sous-espèce apparaissant dans cette zone est *C. k. berliozi*, elle est peut-être endémique de la zone de basse altitude de cette région et est distinctement plus pâle que *C. k. kioloides*. La limite sud de la distribution de cette espèce est inconnue. Elle a été récemment trouvée plus loin que Bemaraha au sud (LANGRAND, 1995). Cette sous-espèce de *C. k. kioloides* a une large distribution à travers une grande partie de la forêt humide de l'est.

Au cours de la mission de 1999 dans le Massif de Manongarivo, *Canirallus k. berliozi* a été rencontré dans les zones à 785 m et 1240 m. Aucun individu n'a été capturé, mais en se basant sur la coloration des oiseaux observés à faible distance, les individus trouvés dans ces sites appartiennent probablement à la sous-espèce *berliozi*. Si c'est le cas, l'écotone entre la forêt de basse altitude du massif (en dessous de 400 m) et les parties supérieures pourrait former la limite entre les deux sous-espèces de *Canirallus kioloides*.

***Sarothrura insularis* – Râle insulaire**

C'est une espèce largement distribuée dans la partie est de Madagascar, aussi bien dans les zones forestières que non-forestières. Elle n'a pas été enregistrée au cours de la mission de 1988 dans la partie ouest de la RS de Manongarivo (THOMPSON & BUISSON, 1988) bien qu'elle fût auparavant citée de la région du Sambirano par RAND (1936) et du Massif du Tsaratanana (ALBIGNAC, 1970; ZICOMA, 1999). De nombreux individus de cette espèce ont été notés dans les zones forestières de 785 m et de 1240 m.

***Coua* spp. – Coua**

Quatre espèces de *Coua* ont été signalées dans le Massif de Manongarivo. Toutes ces espèces ont une vaste distribution à Madagascar. Une espèce, *Coua cristata* n'est connue que de la zone de basse altitude de cette montagne, incluant la région à proximité d'Antanambao, et sa présence est probablement limitée aux forêts sèches de basse altitude ou aux forêts secondaires. Les trois autres espèces, *C. serriana*, *C. reynaudii* et *C. caerulea* sont des espèces forestières de forêt humide; elles sont communes dans le Sambirano au nord-ouest ainsi que dans les zones forestières orientales. *C. reynaudii* et *C. caerulea* ont été trouvés tout au long du transect altitudinal, tandis que *C. serriana* n'a été observé qu'au site à 785 m.

Otus rutilus – Petit duc de Madagascar

Une analyse récente de la variation géographique de ce genre, basée sur la morphologie externe et la vocalisation, a démontré l'existence de deux espèces distinctes d'*Otus* à Madagascar (RASMUSSEN & al., 2000). La forme de l'est est *O. rutilus* et la forme de l'ouest est *O. madagascariensis*, un nom placé autrefois en synonymie. Le matériel utilisé dans cette étude et inventorié au cours de la mission de 1999 a été attribué à *O. rutilus*, tandis que les échantillons consultés par RASMUSSEN & al. (2000) pour Nosy Be et la presqu'île d'Ampasindava sont attribués à *O. madagascariensis*. En se basant sur ce travail, les forêts humides de Manongarivo formeraient la limite occidentale de la distribution d'*Otus rutilus*.

Asio madagascariensis – Hibou de Madagascar

Cette espèce n'a pas été trouvée sur le versant ouest du massif de Manongarivo au cours de la mission de 1988 (THOMPSON & BUISSON, 1988) mais elle avait été auparavant enregistrée dans la région du Sambirano (RAND, 1936). Nous l'avons entendue chanter plusieurs fois la nuit aux sites à 1240 m et à 1600 m.

Brachypteracias leptosomus – Rollier terrestre leptosome

Cette espèce n'était pas connue auparavant dans la région du Sambirano et la localité la plus à l'ouest où elle ait été enregistrée dans la partie nord de l'île était dans le Massif du Tsaratanana (ZICOMA, 1999). Cette espèce a été trouvée au cours de l'inventaire de 1999 dans le Manongarivo dans la zone à 1240 m qui est généralement près de la limite supérieure de sa distribution altitudinale (HAWKINS, 1999).

Atelornis pittoides – Rollier terrestre pittoïde

RAND (1936) a noté qu'un seul spécimen de cette espèce a été collecté dans la région du Sambirano. Elle n'a pas été signalée dans la partie ouest de la forêt de basse altitude du Massif de Manongarivo (THOMPSON & BUISSON, 1988). Nous l'avons trouvée au cours de notre inventaire à Manongarivo dans les zones de transect de 785 m et 1240 m qui coïncident avec sa distribution altitudinale connue dans les autres sites de l'île (HAWKINS, 1999).

Atelornis crossleyi – Rollier terrestre de Crossley

Cette espèce était auparavant inconnue de la région du Sambirano. Elle a été enregistrée dans le Massif du Tsaratanana (ALBIGNAC, 1970; LANGRAND, 1995; ZICOMA, 1999). Cette espèce de la forêt de montagne a été trouvée tout au long de notre transect altitudinal. Sa présence à 785 m représente une valeur nettement plus basse que sa distribution altitudinale habituelle (HAWKINS, 1999).

***Philepitta* spp.** – Philépitte de Schlegel et Philépitte veloutée

L'aire de répartition de *Philepitta schlegeli* est parcellaire: au nord-ouest, à l'ouest et dans la forêt d'Ankarafantsika et de Bora (NICOLL & LANGRAND, 1989; LANGRAND, 1995) jusqu'à Morondava au Sud et Andavakoera au Nord (ZICOMA, 1999). *P. castanea* est une espèce forestière de la forêt humide avec une large distribution, elle est connue de la région du Sambirano. LANGRAND (1995) a mentionné que les deux espèces de *Philepitta* se trouvent en sympatrie dans la région du Sambirano.

Pendant notre mission de 1999, un jeune mâle de *P. schlegeli* avec un caroncule moins développé et une poitrine jaune verdâtre a été observé une seule fois le 11 mars 1999 à 1240 m dans une petite vallée, perché sur une branche d'un arbuste. Dans cette même vallée où un des nos transects passait, *P. castanea* était abondant et ce n'est que sur ce versant est du Massif de

Manongarivo que les deux espèces ont été trouvées en syntopie jusqu'à maintenant. C'est le seul premier enregistrement vérifié que nous connaissions.

***Neodrepanis* spp.** – Philépitte faux-souimanga caronculée et Philépitte faux-souimanga de Salomonsen

Ces deux espèces de *Neodrepanis*, *N. coruscans* et *N. hypoxantha*, habitants typiques de la forêt humide, étaient auparavant inconnues de la région du Sambirano (RAND, 1936; THOMPSON & BUISSON, 1988; LANGRAND, 1995). Elles ont toutes les deux été enregistrées dans le Massif du Tsaratanana (ALBIGNAC, 1970; ZICOMA, 1999).

Pendant l'inventaire du 1999 de la RS de Manongarivo, nous avons trouvé ces deux espèces dans la zone de 1600 m sur deux endroits différents: l'une sur le flanc d'une montagne et l'autre en contrebas à une distance d'à peu près 30 m de ce premier endroit. Sur la plupart des versants forestiers orientaux, *N. coruscans*, apparaît normalement dans les forêts de basse altitude jusqu'à 1200 m et *N. hypoxantha* se trouve dans les forêts de moyenne altitude et de montagne, à partir de 1200 m jusqu'à 2000 m (HAWKINS, 1999). Il existe peu de localités à Madagascar où les deux espèces aient été trouvées en sympatrie et quand c'est le cas, il n'existe qu'une faible superposition altitudinale (ex., GOODMAN & al., 2000). La présence de *N. coruscans* à 1600 m dans le Massif de Manongarivo est distinctement au-dessus de la limite altitudinale de sa distribution connue auparavant (HAWKINS, 1999).

***Bernieria* spp.**

Quatre espèces de ce genre ont été enregistrées dans le Massif de Manongarivo durant l'inventaire de 1999. Deux seulement, *B. madagascariensis* et *B. zosterops* ont déjà été signalées du Manongarivo (RAND, 1936; THOMPSON & BUISSON, 1988). Pour les deux autres espèces, *B. cinereiceps* et *B. xanthophrys*, la limite occidentale antérieurement connue au nord de Madagascar était le Massif du Tsaratanana (ALBIGNAC, 1970; ZICOMA, 1999).

Les quatre espèces se rencontrent en sympatrie à 1600 m. La présence de *B. madagascariensis* et *B. zosterops* dans cette zone est exceptionnellement élevée pour ces espèces (HAWKINS, 1999). Sur les autres montagnes de Madagascar, comme à l'Andringitra, à Andohahela, et à Anjanaharibe-Sud, la zone sympatrique de ces mêmes espèces se trouve autour de 1200 m d'altitude (GOODMAN & PUTNAM, 1996; HAWKINS & al., 1999; HAWKINS & GOODMAN, 1999; GOODMAN & al., 2000). Dans le Massif du Marojeje où les cinq espèces de *Bernieria* sont connues on note une petite différence à ce schéma: les quatre espèces communes apparaissent en sympatrie à 1250 m, la cinquième espèce, *Bernieria tenebrosa*, étant une espèce rare qui n'a été inventoriée que dans la zone à 775 m.

Monticola sharpei – Merle de roche de forêt

Monticola sharpei, une espèce typique de la forêt de montagne orientale, était auparavant connue de l'intérieur de la région du Sambirano (RAND, 1936; THOMPSON & BUISSON, 1988; LANGRAND, 1995). Bien qu'elle ait été enregistrée tout le long du transect altitudinal de Manongarivo entre 785 m et 1600 m, cette espèce était plus fréquente aux altitudes supérieures à 1200 m.

Dromaeocercus brunneus – Dromaeocerque brun

Randia pseudozosterops – Fauvette de Rand

Cryptosylvicola randrianasoloi – Fauvette à pattes noires

Aucun membre de l'assemblage de ces Sylviidae n'avait été signalé de la région du Sambirano (RAND, 1936; THOMPSON & BUISSON, 1988), bien que toutes ces espèces soient

connues du Massif du Tsaratanana (ALBIGNAC, 1970; ZICOMA, 1999). Sur le massif de Manongarivo, *Dromaeocercus* et *Cryptosylvicola* ont été trouvés à 1240 m et 1600 m, et *Randia* à 785 m et 1240 m. Ces distributions altitudinales sont concordantes avec d'autres montagnes de la forêt humide de l'île (HAWKINS, 1999).

Hartertula flavoviridis – Eroesse à queue étagée

Au nord de Madagascar, le site le plus occidental de cette espèce typique de la forêt humide était le Massif du Tsaratanana (ALBIGNAC, 1970; ZICOMA, 1999). Dans le massif de Manongarivo, elle n'a été enregistrée que dans la zone de transect à 785 m.

Oxylabes madagascariensis – Oxylabe à gorge blanche

Bien que cette espèce n'ait pas été inventoriée dans la partie ouest du massif par THOMPSON & BUISSON (1988), RAND (1936, p. 452) notait sa présence dans le Sambirano, avec un seul exemple confirmé. Elle a également été enregistrée sur le Massif du Tsaratanana (ALBIGNAC, 1970; ZICOMA, 1999). Durant notre inventaire de Manongarivo en 1999, cette espèce a été trouvée dans les trois zones altitudinales, où elle était relativement commune.

Mystacornis crossleyi – Mystacornis

Cette espèce était auparavant inconnue dans le Massif de Manongarivo ou plus généralement dans la région du Sambirano. Durant notre mission de 1999 à Manongarivo, nous avons trouvé cette espèce à 785 m et à 1240 m. Elle avait été auparavant signalée dans le Massif du Tsaratanana (ZICOMA, 1999).

Schetba rufa – Artamie rousse

Cette espèce n'avait jusqu'à présent jamais été inventoriée dans la région du Sambirano. Elle a été observée à 1240 m dans le Massif de Manongarivo. A notre connaissance, le site le plus occidental du nord de Madagascar d'où l'espèce est connue serait constitué des montagnes autour du bassin d'Andapa (NICOLL & LANGRAND, 1989; SAFFORD & DUCKWORTH, 1990; HAWKINS & al., 1998). Les sous-espèces qui apparaissent dans le Massif de Manongarivo n'ont pas pu être identifiées.

Foudia madagascariensis – Foudi de Madagascar

Cette espèce a été observée à la lisière de la forêt à 785 m. Elle se trouve normalement en dehors de la forêt mais sa présence dans cet endroit serait due à l'existence d'un "tavy" récent à côté de notre campement. De plus, des individus identifiables de *F. omissa* ont aussi été répertoriés dans cette même localité. Sur de nombreux massifs de la partie Est de Madagascar, *F. madagascariensis* apparaît dans les habitats de basse altitude perturbés puis réapparaît dans les habitats ouverts de la zone sommitale de la montagne. Par exemple, le long d'un transect altitudinal du Massif d'Andringitra, elle a été répertoriée dans une zone de transect à 720 m et réapparaît dans les cinq zones de transect situées au-dessus de la limite forestière à 2050 m et à 2450 m (GOODMAN & RASOLONANDRASANA, 2000). A 1600 m, sur le Massif de Manongarivo, se trouve une grande vallée ouverte peuplée de buissons d'*Erica* à croissance lente, un habitat typique de *F. madagascariensis*, mais aucun individu de cette espèce n'y a été aperçu.

Conservation

A la fin de 1930, la Mission Zoologique Franco-Anglo-Américaine a visité la région du Sambirano et de Bezona, le long de la rivière Ramena, et non loin de la RS de Manongarivo, RAND (1936, p. 194) notait: "Here the destruction of the forest was striking. The natives were

cutting and burning the forest to obtain land for cultivation, planting rice or corn in the ashes for one season, then allowing the areas to grow up to bush again, and perhaps burning them over again. After the land has been burned over several times, the humus was washed away and the sterile soil would support only a sparse covering of grass.”

Les mêmes pressions mises en évidence par Rand il y a près de 70 ans, existent encore aujourd’hui. Il y a une pression considérable exercée sur la forêt de basse altitude dans le Massif de Manongarivo. D’importantes surfaces de forêt ont été détruites aussi bien à l’intérieur qu’à l’extérieur de l’aire protégée (GAUTIER & al., 1999).

L’existence de deux zones à affinité ornithologique différente, l’une (en dessous de 400 m) présentant une affinité avec les forêts sèches de l’ouest et l’autre (en dessus de 800 m) avec les forêts humides de l’est, dans une même réserve est probablement très importante pour l’échange des espèces entre les différents sites et Domaines. La RS de Manongarivo est un carrefour biogéographique où les espèces des différents domaines pourraient cohabiter. Etant donné la situation actuelle très précaire des forêts malgaches, les mesures de conservation déjà mises en place devraient encore être renforcées afin de préserver ces espèces d’oiseaux et la biodiversité en général.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail. Nos remerciements s’adressent aussi à Frank Hawkins et à Lucienne Wilmé pour avoir apporté leurs conseils à la version finale de ce manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBIGNAC, R. (1970). Mammifères et oiseaux du Massif du Tsaratanana. *Mém. ORSTOM* 37: 223-229.
- BATTISTINI, R. & VERIN, P. (1972). Man and the environment in Madagascar: Past problems and problems of today. In: BATTISTINI, R. & G. RICHARD-VINDARD (eds.), *Biogeography and ecology in Madagascar*: 311-337. W. Junk B. V. Publishers, The Hague.
- BIBBY, C. J., N. D. BURGESS & D. A. HILL. (1992). *Bird census techniques*. Academic Press, London.
- CARLETON, M. D. & D. F. SCHMIDT. (1990). Systematic studies of Madagascar’s endemic rodents (Muroidea: Nesomyinae): An annotated gazetteer of collecting localities of known forms. *Am. Mus. Novit.* 2987: 1-36.
- FELSENSTEIN, J. (1993). *PHYLIP (Phylogeny Inference Package)*, version 3.5c. Distributed by the author. Department of Genetics, University of Washington, Seattle.
- FJELDSA, J., S. M. GOODMAN, T. S. SCHULENBERG & B. SILKAS. (1999). Molecular evidence for relationships of Malagasy birds. In: ADAMS, N. J. & R. H. SLOTOW (eds.), *Proceedings of the 22nd International Ornithological Congress*: 3084-3094. BirdLife South Africa, Johannesburg.
- GAUTIER, L.; C. CHATELAIN & R. SPICHIGER (1999). Déforestation, altitude, pente et aires protégées: une analyse diachronique des défrichements sur le pourtour de la Réserve Spéciale de Manongarivo (NW de Madagascar). In: HURNI, H. & J. RAMAMONJISOA (eds.), *African mountain development in a changing World*: 255-279. AMA, UNU, AHI, Antananarivo.
- GOODMAN, S. M., A. ANDRIANARIMISA, L. E. OLSON & V. SOARIMALALA (1996). Patterns of elevational distribution of birds and small mammals in the humid forests of Montagne d’Ambre, Madagascar. *Eco-tropica* 2: 87-98.
- GOODMAN, S. M., A. F. A. HAWKINS & J.-C. RAZAFIMAHAIMODISON (2000). Birds of the Parc National de Marojejy, Madagascar: With reference to elevational distribution. In: GOODMAN, S. M. (ed.), *A floral and faunal inventory of the Parc National de Marojejy, Madagascar: With reference to elevational variation. Fieldiana: Zoology*, new series, 97: 175-200.
- GOODMAN, S. M. & M. S. PUTNAM (1996). The birds of the eastern slopes of the Réserve Naturelle Intégrale d’Andringitra, Madagascar. In: GOODMAN, S. M. (ed.), *A floral and faunal inventory of the eastern slopes of the Réserve Naturelle Intégrale d’Andringitra, Madagascar: With reference to elevational variation. Fieldiana: Zoology*, new series, 85: 171-190.

- GOODMAN, S. M. & B. P. N. RASOLONANDRASANA. (2000). Elevational zonation of birds, insectivores, rodents and primates on the slopes of Andringitra Massif, Madagascar. *J. Nat. Hist.* 35: 285-305.
- GOODMAN, S. M. & L. E. WEIGHT (2002). The generic and species relationships of the reputed endemic Malagasy genus *Pseudocossyphus* (Family Turdidae). *Ostrich* 73: 26-35.
- GREEN, G. M. & R. W. SUSSMAN (1990). Deforestation history of the eastern rain forests of Madagascar from satellite images. *Science* 248: 212-215.
- HAWKINS, A. F. A. (1994). *Forest degradation and the western malagasy forest bird community*. Ph. D. thesis, University of London, London.
- HAWKINS, A. F. A. (1999). Altitudinal and latitudinal distribution of east Malagasy forest bird communities. *J. Biogeogr.* 26: 447-458.
- HAWKINS, A. F. A., P. CHAPMAN, J. U. GANZHORN, Q. M. C. BLOXAM, S. C. BARLOW & S. J. TONGE (1990). Vertebrate conservation in Ankarana and Analamera Special Reserves, northern Madagascar. *Biol. Conserv.* 54: 83-110.
- HAWKINS, A. F. A. & S. M. GOODMAN (1999) Bird community variation with elevation and habitat in parcels 1 and 2 of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andohahela, Madagascar. In: GOODMAN, S. M. (ed.), A floral and faunal inventory of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andohahela, Madagascar: With reference to elevational variation. *Fieldiana: Zoology*, new series, 94: 175-186.
- HAWKINS, A. F. A., J. M. THIOLLAY & S. M. GOODMAN (1998). The birds of the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud, Madagascar. In: GOODMAN, S. M. (ed.), A floral and faunal inventory of the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud, Madagascar: With reference to elevational variation. *Fieldiana: Zoology*, new series, 90: 93-127.
- HAWKINS, A. F. A. & L. WILMÉ (1996). Effects of logging on forest birds. In: GANZHORN, J. U. & J.-P. SORG (eds.), Ecology and economy of a tropical dry forest in Madagascar. *Primate Report, Special Issue* 46-1: 203-213.
- HUMBERT, H. (1965). Description des types de végétation. In: HUMBERT, H et G. COURS DARNE (eds.), Notice de la carte de Madagascar vol. 6. *Travaux de la Section Scientifique et Technique de l'Institut Français de Pondichéry* (Hors série): 46-78.
- KARR, J. R. (1981). Surveying birds with mist nets. *Studies in Avian Biology* 6: 62-67.
- KOECHLIN, J., J.-L. GUILLAUMET & P. MORAT (1974). *Flore et végétation de Madagascar*. J. Cramer, Vaduz.
- LANGRAND, O. (1995). *Guide des oiseaux de Madagascar*. Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- NICOLL, M. E. & O. LANGRAND (1989). *Madagascar: Revue de la conservation et des aires protégées*. WWF, Gland.
- PERRIER DE LA BÂTHIE, H. (1921). La végétation malgache. *Ann. Mus. Colon. Marseille*, ser. 3, 9: 1-268.
- RAND, A. L. (1932). Mission Franco-Anglo-Américaine à Madagascar. Notes de Voyage. *L'Oiseau et la R. F. O.*, nouvelle série, 2: 227-282.
- RAND, A. L. (1936). The distribution and habits of Madagascar birds. Summary of the field notes of the Mission Zoologique Franco-Anglo-Américaine à Madagascar. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 72:143-499.
- RASMUSSEN, P. C., T. S. SCHULENBERG, F. HAWKINS & V. RAMINOARISOA (2000). Geographic variation in the Malagasy Scops-owl (*Otus rutilus* auct.): The existence of an unrecognized species on Madagascar and the taxonomy of other Indian Ocean taxa. *Bull. B. O. C.* 120:75-102.
- RAVOKATRA, M., L. WILMÉ & S. M. GOODMAN (1998). Les Oiseaux. In: RAKOTONDRAVONY, D. & S. M. GOODMAN (eds.), Inventaire biologique, Forêt d'Andranomay, Anjozorobe. *Centre d'Information et de Documentation Scientifique, Antananarivo, Recherche pour le Développement, Série sciences biologiques*, 13: 60- 79.
- SAFFORD, R. J. & J. W. DUCKWORTH (eds.) (1990). *A wildlife survey of Marojejy Reserve, Madagascar*. ICBP Study Report 40. International Council for Bird Preservation, Cambridge.
- SMITH, A. P. (1997). Deforestation, fragmentation, and reserve design in western Madagascar. In: LAWRENCE, W. & R. W. BIERREGAARD (eds.), *Tropical forest remnants: Ecology management and conservation of fragmented communities*: 415-441. University of Chicago Press, Chicago.

- THOMPSON, P. M. & R. BUISSON (1988). Birds of Manongarivo. *In*: QUANSAH, N. (ed.), *Manongarivo Special Reserve (Madagascar), 1987/88 Expedition report*: 87-120. Madagascar Environmental Research Group, London.
- THOMPSON, P. M. & M. I. EVANS (1992). The threatened birds of Ambatovaky Special Reserve, Madagascar. *Bird Conserv. Int.* 2: 221-237.
- WILMÉ, L. (1996). Composition and characteristics of bird communities in Madagascar. *In*: LOURENÇO, W. R. (ed.), *Biogéographie de Madagascar*: 349-362. Editions de l'ORSTOM, Paris.
- ZICOMA (1999). Les zones d'importance pour la conservation des oiseaux à Madagascar. Projet ZICOMA, Antananarivo.

Adresse des auteurs: M. J. R.: Département de biologie animale, Université d'Antananarivo, BP 906, Antananarivo (101), Madagascar et WWF, Ecology Training Program, BP 738, Antananarivo (101), Madagascar. E-mail: etp@wwf.mg

F. G.: 7, route de Soral, CH-1232 Confignon, Suisse.

S. M. G.: Field Museum of Natural History, 1400 Roosevelt Road, Chicago, IL 60605, USA. E-mail: Goodman@fmnh.org et WWF, BP 738, Antananarivo (101), Madagascar. E-mail: SGoodman@wwf.mg