

Régime alimentaire de l'effraie de Soumagne *Tyto soumagnei* dans l'aire protégée de Bemanevika, Nord de Madagascar

Juliot C. RAMAMONJISOA¹, Steven M. GOODMAN^{2,3}, Marius P.H. RAKOTONDRATSIMA¹
& Lily-Arison RENE DE ROLANDI¹

1. The Peregrine Fund Madagascar, Lot VA 26 AH Tsiadana, Antananarivo 101, Madagascar. E-mail: juliotcarl@gmail.com, mariusphr@yahoo.com, lilyarison@yahoo.fr

2. Field Museum of Natural History, 1400 South Lake Shore Drive, Chicago, Illinois 60605, USA. E-mail: sgoodman@fieldmuseum.org

3. Association Vahatra, BP 3972, Antananarivo 101, Madagascar.

Auteur correspondant : Juliot C. Ramamonjisoa (juliotcarl@gmail.com).

Manuscrit reçu le 23/04/2021, accepté le 11/07/2021, mis en ligne le 19/10/2021

Résumé Le régime alimentaire de l'effraie de Soumagne *Tyto soumagnei*, une espèce de chouette menacée et endémique de Madagascar, a été encore très peu documenté. Une étude de l'alimentation de quatre individus, un mâle et trois femelles, a été menée de 2008 à 2011 dans l'Aire Protégée de Bemanevika au nord-ouest de Madagascar. Cette aire protégée est constituée principalement de formations de forêt dense humide sempervirente de moyenne altitude dont la canopée varie entre 12 et 20 m. L'examen des 232 pelotes de régurgitation récoltées a permis l'identification de 361 différents proies. Les proies identifiées appartiennent à 22 espèces de micromammifères, à une petite espèce de lémurien nocturne (*Microcebus* sp.), à une espèce d'oiseau (*Copsychus albospectularis*) et une espèce d'amphibien. Le rat noir (*Rattus rattus*), espèce introduite à Madagascar, est la proie la plus consommée par *T. soumagnei*, avec 45 % (MNI = 163). Le nombre de proies de *T. soumagnei* varient selon le sexe, soit 25 espèces chez le mâle et neuf espèces chez la femelle. Le régime alimentaire varie légèrement entre les saisons humide et sèche.

Mots-clés Pelotes de régurgitation, régime alimentaire, *Tyto soumagnei*, Aire protégée de Bemanevika, Madagascar.

The diet of the Madagascan Red Owl *Tyto soumagnei* in the Bemanevika Protected Area, northern Madagascar

Abstract Little information is available on the diet of the Madagascan Red Owl, *Tyto soumagnei*, a threatened species which is endemic to Madagascar. A study of the diet of four individuals (one male and three females) was conducted from 2008 to 2011 in the Bemanevika Protected Area, northwestern Madagascar. The forests of this protected area are mainly composed of medium altitude dense evergreen forest with a canopy between 12 and 20 m. Of the 232 pellets collected and analyzed, 361 different individual prey items were identified, consisting of 22 species of small mammals, one unidentified amphibian, one small nocturnal lemur species (*Microcebus* sp.), and one bird species (*Copsychus albospectularis*). Roof rats, *Rattus rattus*, introduced to Madagascar, are the most common prey consumed by *T. soumagnei* making up 45% (MNI = 163) of the prey animals identified. Male *T. soumagnei* feed on a greater variety of prey, 25 species, as compared to the female with only nine species. The diet shows some slight differences between the wet and dry seasons.

Keywords Regurgitated pellets, diet, *Tyto soumagnei*, Bemanevika Protected Area, Madagascar.

Introduction

L'effraie de Soumagne *Tyto soumagnei*, qui appartient à la famille de Tytonidae, est une espèce de chouette endémique de Madagascar relativement peu connue dont le statut de conservation est vulnérable (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021). La connaissance de l'histoire naturelle de cette

espèce et de sa distribution géographique s'est améliorée suite à la mise à disposition, en octobre 1994, de l'enregistrement de son cri aux chercheurs nationaux et internationaux. Plusieurs auteurs ont décrit sa distribution au Nord (GOODMAN *et al.*, 1996 ; ZICOMA, 1999 ; CARDIFF & GOODMAN, 2008), à l'Est (POWZYK, 1995 ;

ZICOMA, 1999 ; GOODMAN *et al.*, 2000) et au Sud-Est (IRWIN & SAMONDS, 2002). Très peu d'études relatives à l'écologie de cette espèce ont été entreprises. Concernant son régime alimentaire, quelques analyses ont été effectuées par THORSTROM *et al.* (1997), par GOODMAN & THORSTROM (1998) et par CARDIFF & GOODMAN (2008), respectivement au Parc National de Masoala et à la Réserve Spéciale d'Ankarana. La présente étude fournit de nouvelles informations sur le régime alimentaire de *T. soumagnei* dans l'Aire Protégée de Bemanevika entre 2008 et 2011.

Matériels et méthodes

Site d'étude

La zone d'étude est située sur une extension occidentale des Hautes Terres du Nord de Madagascar, dans l'Aire protégée de Bemanevika, District de Bealanana, entre les latitudes 14°15' et 14°29' Sud et les longitudes 48°25' et 48°38' Est, à une altitude se situant entre 1 250 et 1 750 m au-dessus du niveau de la mer (Figure 1). Un peu moins de la moitié de la surface de cette aire protégée est couverte par de la forêt dense humide sempervivente de moyenne altitude (GAUTIER *et al.*, 2018) et le reste par de la savane et des marécages. Le climat est caractérisé par deux saisons bien distinctes, la saison humide du mois d'octobre au mois d'avril et la saison sèche du mois de mai au mois de septembre.

Collecte et analyse de pelotes

L'analyse de pelotes de réjection des rapaces nocturnes est une méthode utilisée pour étudier le régime alimentaire (LIBOIS *et al.*, 1983) et cette approche a été adoptée pour la présente étude. Comme les autres espèces de la famille des Tytonidae, *Tyto soumagnei* ne digère pas les os et les phanères de ses proies et les régurgite sous forme de pelotes.

De 2008 à 2011, nous avons collecté les pelotes de réjection de quatre individus de *T. soumagnei* : un mâle et trois femelles tout en localisant leurs dortoirs diurnes. Nous avons suivi des individus déjà équipés d'émetteur radio télémétrique et dont le sexe a été déterminé lors des captures précédentes. La fréquence des émissions a permis d'identifier les oiseaux individuellement.

Afin de connaître le temps de régurgitation des pelotes, des observations ont été effectuées de 05 h 30 à 17 h 30 entre septembre et novembre 2011 à une distance de 15 m de chaque reposoir diurne. Les collectes ont été faites tous les jours à 16 h durant les périodes d'étude. Dans le cas d'arbres entourés de flaques d'eau, un dispositif en tissu destiné à recueillir les pelotes a été disposé en dessous des dortoirs.

Après leur séchage au soleil, les pelotes ont été conditionnées dans des sachets sur lesquels ont été inscrits la date et l'endroit de récolte ainsi que l'identité de l'oiseau source. Avant leur nettoyage, elles ont d'abord été congelées à -2°C pendant 48 h et ensuite chacune de ces pelotes a été plongée dans un pot plastique rempli d'eau et de savon liquide à 5 % de volume pendant 48 h. La dissection a consisté à extraire tous les os, poils et plumes et les ramasser

sur du papier buvard aussi libellé. Ces os ont été comparés avec les collections disponibles au sein de Field Museum of Natural History (Chicago) et du Mention Zoologie et Biodiversité Animale de l'Université d'Antananarivo (Antananarivo). Le dénombrement d'individus est défini par le nombre de crâne ou encore mandibules (RACZYNSKI & RUPRECHT, 1974 ; KÄLLANDER, 1977). Le nombre total d'individus d'une espèce donnée identifiés correspond au nombre minimal d'individus de proie (MNI) basé sur des restes ostéologiques.

À chaque espèce de proies, la biomasse a été estimée en multipliant le nombre d'individus de l'espèce par la masse moyenne des individus connue pour cette espèce. Les masses moyennes ont été déterminées respectivement par bibliographie pour l'oiseau selon RAVOKATRA *et al.* (2003) et pour les micromammifères d'après SOARIMALALA & GOODMAN (2011). Pour le rat noir *Rattus rattus*, nous avons utilisé la masse moyenne de quatre individus qui ont été capturés dans la forêt de Bemanevika lors d'un recensement en 2012 (n=4 ; masse = 127 ± 6,6 g).

Biomasse = Nombre d'individus × masse moyenne des individus.

Ensuite, nous avons voulu connaître si une préférence des espèces chassées selon le sexe des *T. soumagnei* étudiés existait. Ainsi, les types de proies trouvées dans les pelotes

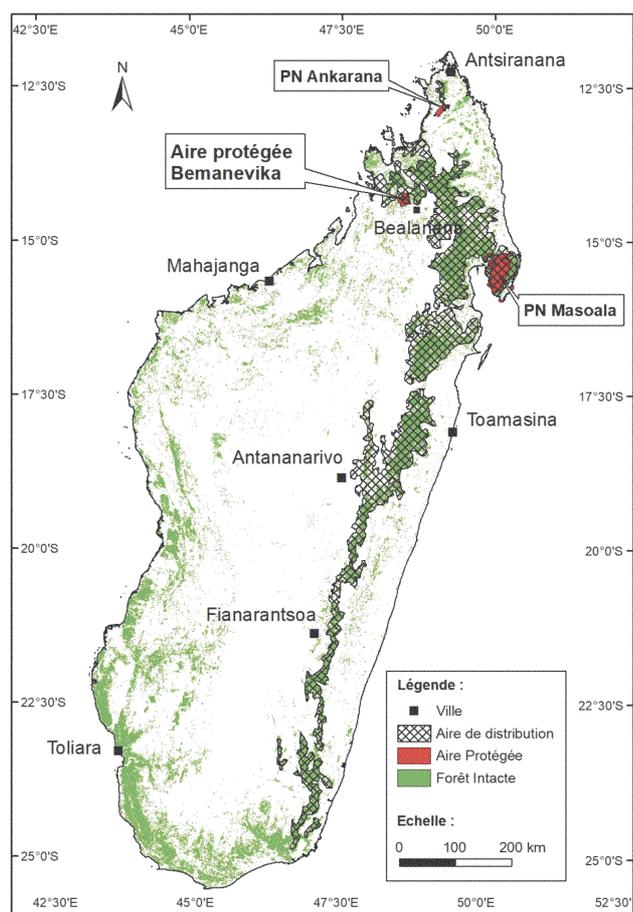


Figure 1

Carte de localisation du site d'étude de *Tyto soumagnei* dans l'Aire Protégée de Bemanevika au nord de Madagascar et son aire de distribution géographique.

Map showing the location of the *Tyto soumagnei* study site in the Bemanevika protected area in northern Madagascar and its geographic range.

Tableau I

Liste des espèces, MNI et biomasse des proies de *Tyto soumagnei* selon la saison humide et la saison sèche.
 List of species, minimum number of individuals (MNI) and prey biomass of *Tyto soumagnei* during the wet and dry seasons.

Groupe	Espèce proie	MNI		Biomasse (g)	
		Saison humide	Saison sèche	Saison humide	Saison sèche
Tenrecidae	<i>Microgale cowani</i>	9	13	102,6	148,2
	<i>Microgale fotsifotsy</i>	1		9,1	
	<i>Microgale gracilis</i>		3		66,9
	<i>Microgale gymnorhyncha</i>		1		16,0
	<i>Microgale jobihely</i>	1		9,2	
	<i>Microgale longicaudata</i>	3	3	21,6	21,6
	<i>Microgale majori</i>	1	2	6,3	12,6
	<i>Microgale monticola</i>		1		15,5
	<i>Microgale principula</i>	3	3	36,0	36,0
	<i>Microgale soricoïdes</i>	2	5	33,6	84
	<i>Microgale taiva</i>	3	19	30,6	194,8
	<i>Microgale thomasi</i>	3	4	64,2	85,6
	<i>Nesogale dobsoni</i>	9	28	102,6	319,2
	<i>Oryzorictes hova</i>		1		42,5
Soriciidae	* <i>Suncus etruscus</i>		1		1,7
	* <i>Suncus murinus</i>	10	13	293,0	380,9
Muridae Nesomyinae	<i>Eliurus grandidieri</i>	1	1	50,6	50,6
	<i>Eliurus majori</i>	5	8	396,5	634,4
	<i>Eliurus minor</i>	2	2	70,2	70,2
	<i>Eliurus ellermani</i>		1		81,7
Muridae Murinae	* <i>Mus musculus</i>	6		61,8	
	* <i>Rattus rattus</i>	49	75	6223	9525
Cheirogaleidae	<i>Microcebus sp.</i>	1	2	45,0	90,0
Amphibien	Grenouille (non identifié)		1		20,0
Aves	<i>Copsychus albospectularis</i>		1		23,6

de régurgitation sont comparés pour les deux sexes en utilisant le test khi-deux sur Microsoft Excel 2000. Les pelotes groupées par saison ont aussi été comparées pour connaître la variation saisonnière de proies consommées. Cette variation a ensuite été testée avec le test khi-deux.

Résultats

Quatre individus de *T. soumagnei* ont été suivis pour la localisation de leurs reposoirs diurnes afin de collecter leurs pelotes de réjection. Les dortoirs où les pelotes ont été collectées se trouvent dans la forêt autour du lac Matsaborimena (14°20'03"S / 48°35'23"E) dont l'altitude varie entre 1595 et 1750 m au-dessus du niveau de la mer. *T. soumagnei* régurgite ses pelotes aux environs de 9 h 30 min du matin (n = 7 observations). Pendant cette étude, 232 pelotes ont été récoltées et 361 proies (MNI) ont été identifiées. Leur dimension est en moyenne de 23,3 ± 3,9 mm de large et 34,8 ± 8,0 mm de long (n = 121 pelotes).

Le régime alimentaire de ces quatre individus est composé de 22 espèces de micromammifères, d'une espèce d'amphibiens non identifiée, d'un lémurien nocturne de petite taille (*Microcebus sp.*) et d'une espèce d'oiseau (*Copsychus albospectularis*). Les micromammifères représentent 98,6 %

de la totalité du nombre de proies identifiées (MNI = 361), viennent ensuite les lémuriens, les grenouilles et les oiseaux représentant, respectivement, 0,8 %, 0,3 % et 0,3 % des proies. Parmi les micromammifères, 18 espèces (81,8 %) sont endémiques de Madagascar et les quatre restantes (18,2 %) sont des espèces introduites (Tableau I).

Rattus rattus est l'espèce la plus consommée par *T. soumagnei* dont la proportion de 45 % par rapport au nombre total des proies identifiées dans les pelotes (n = 163 sur 361 MNI), et représente 82,2 % de la biomasse des proies. Les quatre espèces introduites (*R. rattus*, *Mus musculus*, *Suncus etruscus*, *S. murinus*) figurent parmi les proies de *T. soumagnei* représentant 54,3 % du nombre total de proies (MNI = 196) et 85,5 % de la biomasse totale. Les autres micromammifères, tous endémiques (12 espèces de *Microgale*, quatre espèces d'*Eliurus*, une espèce de *Nesogale* et une espèce d'*Oryzorictes*) représentent les 44,3 % du nombre total de proie (MNI = 160) et les 13,8 % de la biomasse totale. Les lémuriens constituent 0,5 % de la biomasse totale (MNI = 3 *Microcebus sp.*) tandis que les grenouilles (non identifiées) et les oiseaux (*Copsychus albospectularis*) sont à proportion égale de 0,1 % de la biomasse totale (chaque MNI = 1). Il est à noter qu'aucun invertébré n'a été répertorié dans les pelotes. Ainsi, *T. soumagnei* se nourrit princi-

Tableau 2

Liste des espèces, MNI et biomasse des proies de *Tyto soumagnei* selon la saison humide et la saison sèche.
 List of species, minimum number of individuals (MNI) and prey biomass of *Tyto soumagnei* during the wet and dry seasons.

Groupe	Espèce proie	Sexe				Saison	
		Femelle (n=41)	Mâle (n=147)	Non identifié (n=61)	Humide (n=70)	Sèche (n=115)	Non déterminée (n=64)
Tenrecidae	<i>Microgale cowani</i>	4	15	9	9	13	6
	<i>Microgale fotsifotsy</i>		1		1		
	<i>Microgale gracilis</i>		3			3	
	<i>Microgale gymnorhyncha</i>		1			1	
	<i>Microgale jobihely</i>		1	1	1		1
	<i>Microgale longicaudata</i>		6	1	3	3	1
	<i>Microgale majori</i>		3		1	2	
	<i>Microgale monticola</i>		1			1	
	<i>Microgale principula</i>		5	2	3	3	1
	<i>Microgale soricoides</i>	1	6	1	2	5	1
	<i>Microgale taiva</i>	2	15	9	3	19	4
	<i>Microgale thomasi</i>		7	1	3	4	1
	<i>Nesogale dobsoni</i>	1	35	2	9	28	1
	<i>Oryzorictes hova</i>		1			1	
Soricidae	* <i>Suncus etruscus</i>		1			1	
	* <i>Suncus murinus</i>	2	20	4	10	13	3
Nesomyinae	<i>Eliurus grandidieri</i>		2		1	1	
	<i>Eliurus majori</i>	3	7	7	5	8	4
	<i>Eliurus minor</i>	1	3		2	2	
	<i>Eliurus ellermani</i>		1	2		6	
Muridae	* <i>Mus musculus</i>	4	2		6		
	* <i>Rattus rattus</i>	39	76	48	49	75	39
Cheirogaleidae	<i>Microcebus</i> sp.		3		1	2	
Amphibien	Grenouille		1			1	
Aves	<i>Copsychus albospectularis</i>		1			1	

* indique les espèces introduites.

palement de micromammifères de différentes espèces (22 espèces, MNI = 356, biomasse = 99,3 %). La composition de leur régime alimentaire est résumée dans le tableau 1.

Après analyse de toutes ces pelotes de réjection collectées, la comparaison entre la composition spécifique de proies consommées par le mâle et celle de la femelle (Tableau 2) montre une différence significative ($X^2 = 48,4$; ddl = 24 ; $P = 0,002$; pelotes mâles = 147 ; pelotes femelles = 41). En effet, les 25 espèces recensées ont été identifiées dans les pelotes de réjection du mâle alors que seulement neuf espèces ont été trouvées dans les pelotes régurgitées par la femelle.

La différence du nombre de proies entre la saison sèche (n = 115 pelotes) et la saison humide (n = 70 pelotes) n'est pas statistiquement significative (test de khi-deux : $X^2 = 35,45$, ddl = 23, $P = 0,047$). Toutefois, on peut constater que la saison a une influence quant au nombre et à la qualité de proies ingérée. Une différence du nombre de proies s'observe entre les saisons humide et sèche. Cependant, cette différence est à la limite d'être statistiquement significative (test de khi-deux : $X^2 = 35,45$, ddl = 23, $P = 0,047$).

Discussion et conclusion

Les informations sur l'histoire naturelle d'espèces rares et mal connues sont essentielles pour mieux comprendre leur écologie et assurer leur conservation. Nous avons ici présenté de nouveaux éléments sur le régime alimentaire de *T. soumagnei*, une espèce de chouette endémique à Madagascar et considérée « Vulnérable » IUCN 2021 qui n'était auparavant pas documentée dans la forêt dense humide sempervirente de moyenne altitude du nord de Madagascar.

La régurgitation des pelotes se fait le matin entre 8 h et 11 h une fois la digestion des proies avalées durant la nuit précédente terminée. Trois genres de proie dominent le régime alimentaire de *T. soumagnei* à Bemanevika : *Rattus* (introduite), *Microgale* (endémique) et *Suncus* (introduite). Ces trois genres représentent 79,2 % de MNI et 90 % de la biomasse totale. Cette prédominance est due au fait que ces derniers sont les proies les plus abondantes au sein du site d'études selon le recensement effectué en 2011 (RAMAMONJOSOA, 2014). L'importance de *R. rattus* qui

est largement terrestre, aussi bien en MNI qu'en biomasse, parmi les proies pourrait s'expliquer par sa taille importante par rapport aux espèces de rongeurs autochtones du genre *Eliurus*, qui est largement arboricole. *Rattus rattus* est répandu dans l'ensemble de la forêt naturelle de Madagascar. Les diverses études effectuées jusqu'à présent ont toujours montré que *T. soumagnei*, dans différents types de formations forestières, se nourrit essentiellement de micromammifères tel qu'il est rapporté par CARDIFF & GOODMAN (2008) dans la Réserve Spéciale d'Ankarana (forêt dense sèche) et par GOODMAN & THORSTROM (1998) au Parc National de Masoala (forêt humide sempervirente de basse altitude). La présente étude confirme ce fait car 98,6 % de MNI et 99,3 % de la biomasse totale de proies consommées par *T. soumagnei* dans la forêt de Bemanevika sont des micromammifères. La présence de grenouille dans la composition du régime alimentaire serait occasionnelle.

La prépondérance d'espèces strictement forestières et d'autres à la fois forestières et savaniques dans le régime alimentaire de cette chouette s'explique par son comportement forestier et du fait qu'elle chasse également dans les bordures de forêt et dans les milieux ouverts selon GOODMAN & THORSTROM (1998). Les proies sont représentées par 99,7 % d'espèces nocturnes car étant elle-même de mœurs nocturne.

Le régime alimentaire de cette espèce de chouette est composé à la fois d'espèces arboricoles et terrestres. L'espèce ne chasserait donc pas seulement les proies évoluant sur le sol, mais aussi dans les sous-bois pour le cas de l'oiseau *Copsychus albospectularis*, du lémurien *Microcebus* sp. et même des rongeurs *Eliurus* spp. L'oiseau, actif tôt le matin, pourrait avoir été capturé par la chouette rejoignant son reposoir diurne ou attrapé au cours de la nuit alors qu'il était perché sur une branche pour son repos nocturne. Les oiseaux sont représentés en très petite proportion dans les régimes alimentaires d'espèces de la famille de Tytonidae comme cela a été observé chez *T. alba* avec 2 % du total des proies (GLUE, 1974). Des captures de proies arboricoles par *T. soumagnei* ont aussi été observées à Masoala (GOODMAN & THORSTROM, 1998) et à Andasibe pour *T. alba* (GOODMAN *et al.*, 1993).

Le mâle *T. soumagnei* semble se nourrir d'une diversité d'espèces (n = 25 espèces) plus importante que la femelle (n = 9 espèces). Cette différence serait relative à l'abondance de chaque espèce proie disponible. La femelle de *T. soumagnei* s'occupe seule de l'incubation et le mâle participe à la recherche de nourriture lors de l'élevage des poussins (RAMAMONJISOA, 2014). La femelle limiterait le temps d'absence du nid, ce qui fait qu'elle dispose de moins de temps pour la chasse que le mâle. La surface couverte par la femelle pour la recherche de proie est vraisemblablement plus petite que celle du mâle et la femelle capture les espèces arboricoles présentant 80,7 % de MNI et 97,8 % de la biomasse dont *Eliurus majori* et *E. minor* ou les espèces terrestres de plus grande taille comme *R. rattus*.

Il est difficile de suivre les espèces de rapace nocturne durant leurs périodes d'activités, surtout pour observer la capture de proie. De plus, il est presque impossible d'identifier visuellement les proies durant la nuit. La présente étude montre que l'analyse de pelotes de réjection est une

méthode qui permet d'étudier leur régime alimentaire. *T. soumagnei*, dans l'Aire protégée de Bemanevika, se nourrit principalement de micromammifères tant autochtones qu'introduits, en fonction de leur disponibilité et abondance dans les sites étudiés. Même si cette chouette vit dans la forêt, elle est adaptée à la capture d'espèces introduites qui ont envahi les écosystèmes forestiers de Madagascar. C'est une conclusion importante relative au régime alimentaire de cette chouette malgache endémique.

Remerciements

Cette étude a été possible grâce aux appuis financiers et logistiques de The Peregrine Fund Madagascar Project et de l'Association Vahatra.

Nous adressons nos sincères remerciements au Ministère de l'Environnement et du Développement durable de Madagascar pour l'octroi du permis de recherche et pour l'accès à l'aire protégée de Bemanevika.

Nous tenons à remercier aussi l'équipe du terrain de The Peregrine Fund au site Bemanevika pour l'assistance de nuit comme de jour pour la collecte de données.

Nous exprimons notre reconnaissance à l'endroit de Monsieur Olivier LANGRAND et de Monsieur René LAFONT d'avoir consacré leur temps aux revues de cet article, et ils ont apporté leurs suggestions pour parfaire le manuscrit malgré leurs occupations et leurs emplois du temps chargés.

Références

- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2021).- Species factsheet: *Tyto soumagnei*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 12/06/2021.
- CARDIFF, S.G. & GOODMAN, S.M. (2008).- Natural history of the Red Owl (*Tyto soumagnei*) in dry deciduous tropical forest in Madagascar. *The Wilson Journal of Ornithology*, **120** (4), 891-897.
- GAUTIER, L., TAHINARIVONY, A.J., RANIRISON, P. & WOHLHAUSER, S. (2018).- Végétation /Vegetation. In: S. M. Goodman, M. J. Raherilalao & S. Wohlhauser (eds). *Les aires protégées terrestres de Madagascar : leur histoire, description et biote / The terrestrial protected areas of Madagascar: their history, description, and biota*. Association Vahatra, Antananarivo, 207-242.
- GLUE, D.E. (1974).- Food of the Barn Owl in Britain and Ireland. *Bird Study* **21** (3), 200-210, DOI: 10.1080/00063657409476419.
- GOODMAN, S.M. & THORSTROM, R. (1998).- The diet of Madagascar Red Owl *Tyto soumagnei* on the Masoala Peninsula, Madagascar. *Wilson Bulletin*, **110** (3), 417-421.
- GOODMAN, S.M., LANGRAND, O. & RAXWORTHY, C.J. (1993).- The food habits of the Barn Owl *Tyto alba* at three sites on Madagascar. *Ostrich*, **64**, 160-171.
- GOODMAN, S. M., ANDRIANARIMISA, A., OLSON, L. E. & SOARIMALALA, V. (1996).- Patterns of elevational

- distribution of birds and small mammals in the humid forest of Montagne d'Ambre, Madagascar. *Ecotropica*, **2**, 87-98.
- GOODMAN, S.M., RAKOTONDRAVONY, D., RAHERILALAO, M.J., RAKOTOMALALA, D., RASELIMANANA, A.P., SOARIMALALA, V., DUCHEMIN, J.-M. & RAFANOMEZANTSOA, J. (2000).- Inventaire biologique de la forêt de Tsinjoarivo, Ambatolampy. *Akon'ny Ala*, **27**, 18-27.
- IRWIN, M.T. & SAMONDS, K.E. (2002).- Range extension of the Madagascar Red Owl *Tyto soumagnei* in Madagascar: the case of a rare widespread species. *Ibis*, **144**, 680-683.
- IUCN (2021).- The IUCN RED LIST of Threatened Species. Version 2021-1. <<https://www.iucnredlist.org>> ISSN 2307-8235.
- KÄLLANDER, H. (1977).- Food of the Long-eared Owl *Asio otus* in Sweden. *Ornis Fennica* **54**, 79-84.
- LIBOIS, R., FONS, R. & SAINT GIRONS, M.C. (1983).- Le régime alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba* dans les Pyrénées-Orientales. Études de variations écogéographiques. *Revue d'Écologie (Terre Vie)*, **37**, 187-217.
- POWZYK, J. (1995).- Sighting of Madagascar Red Owl (*Tyto soumagnei*) in Mantadia National Park. *Working Group on Birds of the Madagascar Region Newsletter*, **5** (1), 9-12.
- RACZYNSKI, J. & RUPRECHT, A.L. (1974).- The effect of digestion on the osteological composition of owl pellets. *Acta Ornithologica*, **14** (2), 25-36.
- RAMAMONJISOA, J.C. (2014). Étude de la biologie et de l'écologie d'Effraie de Soumagne *Tyto soumagnei* (Grandidier, 1877) dans la Nouvelle Aire Protégée de Bemanevika, Bealanana. Thèse de doctorat en sciences de la vie et de l'environnement, Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo. Spécialité : Biologie, Écologie et Conservation Animales.
- RAVOKATRA, M., WILMÉ, L. & GOODMAN, S.M. (2003).- Birds weights. In: S. M. Goodman & J. P. Benstead (eds). *The natural history of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago. 1059-1063.
- SOARIMALALA, V. & GOODMAN, S.M. (2011).- *Les petits mammifères de Madagascar*. Association Vahatra, Antananarivo, 176 pages.
- THORSTROM, R., HART, J. & WATSON, R.T. (1997).- New record ranging behavior, vocalization and food of the Madagascar Red Owl *Tyto soumagnei*. *Ibis*, **139**, 477-481.
- ZICOMA (1999).- *Les Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux à Madagascar*. Projet ZICOMA, Antananarivo.