

## ARTICLE

<http://dx.doi.org/10.4314/mcd.v7i1.4>

# Suivi du Gecko *Phelsuma serraticauda* (Squamata : Gekkonidae) dans la région Atsinanana, dans l'est de Madagascar

Christian J. Randrianantoandro<sup>I</sup>, Jean Noël<sup>II</sup>,  
Tokiniaina Hobinjatovo<sup>I</sup>, An Bollen<sup>II</sup>, Karen L.M.  
Freeman<sup>II</sup> and Richard K. B. Jenkins<sup>III</sup>

Correspondence:  
Christian J. Randrianantoandro  
Madagasikara Voakajy  
BP. 5181, Antananarivo 101, Madagascar  
E-mail: christian\_randrianantoandro@moov.mg

## RÉSUMÉ

Cette étude a été effectuée sur le Gecko *Phelsuma serraticauda* durant les mois d'octobre et décembre 2008 dans 57 sites dans l'est et nord-est de Madagascar. Elle a pour objectifs de déterminer l'aire de distribution dans l'est de Madagascar et l'utilisation d'habitat de cette espèce pour sa conservation et son utilisation durable. La plupart des observations des individus sur les plantes sont sur le cocotier *Cocos nucifera* (84,3%) et le fruit de pain *Artocarpus altilis* (4,9%), avec 8,3% sur le mur d'une maison en bois. Le nombre de *P. serraticauda* varie entre un et cinq par biotope avec une moyenne de  $2,6 \pm 0,2$  pour l'ensemble des plantes et de  $1,7 \pm 0,4$  pour les maisons. Parmi les 29 pieds de cocotier, 34% sont occupés chacun par un seul individu mâle ou femelle, 14% par deux femelles, 10% par deux mâles, 10% par un mâle et une femelle, et 10% par deux mâles et une femelle. Le nombre moyen de mâle a été  $1,06 \pm 0,20$  et  $1,00 \pm 0,15$  pour la femelle. Sur les quatre maisons visitées, trois sont occupées chacune par une femelle et la dernière par trois mâles et deux femelles. Le nombre moyen de mâles a été  $0,75 \pm 0,75$  et de  $1,25 \pm 0,25$  pour les femelles. *Phelsuma serraticauda* est rarement trouvé sur des eucalyptus, *Artocarpus heterophyllus* et autres palmiers. Cette espèce n'est pas recensée dans la forêt humide de basse altitude d'Analalava, à la périphérie de la forêt littorale d'Antetozana et dans la plantation de *Ravenala madagascariensis*. L'analyse des matières fécales a montré que l'espèce se nourrit principalement d'araignées, coléoptères, hyménoptères, hémiptères et de leurs larves. Elle est sympatrique avec *P. lineata* et *P. quadriocellata*. La collecte de *P. serraticauda* dans la nature est allouée avec une autorisation légale et suivant le quota fixé par la CITES. Des cas de collecte illicite qui constitue une menace pour l'espèce de *P. serraticauda*, sont notés pendant cette étude. Compte tenu de l'état actuel des populations de *P. serraticauda* et de l'absence de mesures de conservation, un système de monitoring et un site de conservation pour cette espèce devraient être mis en place de toute urgence. Cette étude est la première réalisée sur cette espèce dans son état sauvage pour mieux comprendre ses besoins en termes d'habitat et les mesures de conservation à long terme de l'espèce.

## ABSTRACT

The diurnal gecko *Phelsuma serraticauda* has a restricted range in eastern and northeastern Madagascar. A study was undertaken in 57 sites mostly in Ivoloina and its surroundings areas in October (phase 1) and December (phase 2) 2008. The main objectives were to elucidate the distribution area in the east of Madagascar and to determine the habitat use of *P. serraticauda* to help ensure its conservation and sustainable use. Most of the observations on plants were from coconut tree *Cocos nucifera* (84.3%) and breadfruit *Artocarpus altilis* (Moraceae, 4.9%), with 8.3% from houses. The number of *P. serraticauda* per biotope varied between one and five with means of  $2.6 \pm 0.2$  for all plants and  $1.7 \pm 0.4$  for the houses. Among the 29 coconut trees, 34% were each occupied by one male or female, 14% by two females, 10% by two males, 10% by one male and one female, 10% by two males and one female. The mean number of male of *P. serraticauda* on the coconut trees was  $1.06 \pm 0.20$  and  $1.00 \pm 0.15$  for female. Among the four analysed houses, three were occupied by one female and one by three males and two females. The mean number of male *P. serraticauda* on the houses was  $0.75 \pm 0.75$  and  $1.25 \pm 0.25$  for female. *Phelsuma serraticauda* was also found infrequently on *Eucalyptus* sp., *Artocarpus heterophyllus*, and other palm trees such as *Dyopsis* sp. This species of gecko was not recorded in the humid forest of Analalava, in the edge of the Antetozana littoral forest, and in the vast plantation of *Ravenala madagascariensis* situated in the surrounding-areas of Ivoloina. Results from faecal analysis showed that *P. serraticauda* prey mostly on spiders, coleopterans and hymenopterans, hemipterans and their larvae. *Phelsuma serraticauda* was found sympatrically with *P. lineata* and *P. quadriocellata*. The collection of this species in the wild is allowed with legal authorization and with respect to the quotas fixed by CITES. We have noted cases of illegal collection of *P. serraticauda* during this study. The trade constitutes a threat for this gecko. Its populations are fragmented and are also threatened by habitat loss. Bearing in mind the lack of current conservation measures and the present state of the populations of *P. serraticauda*, a monitoring system and a conservation site for this species should be urgently established. This study is the

<sup>I</sup> Madagasikara Voakajy, BP. 5181, Antananarivo 101, Madagascar.

<sup>II</sup> Madagascar Fauna Group, BP. 442, Toamasina 501, Madagascar.

<sup>III</sup> Durrell Institute for Conservation and Ecology, University of Kent at Canterbury, U.K.

first on this species in the wild and constitutes the beginning of many studies needed to better understand its habitat requirements and to ensure the long term survival of the species.

## INTRODUCTION

Madagascar, par sa richesse en flore et faune endémique, est placé parmi les pays prioritaires à la conservation de la biodiversité dans le monde (Vences et al. 2009). Plusieurs taxons sont caractérisés par un taux élevé de microendémicité dans la grande île (Wilmé et al. 2006). Les reptiles à Madagascar présentent plus de 363 espèces décrites avec un taux d'endémicité de 92 % (Glaw and Vences 2007).

Les geckos diurnes du genre *Phelsuma* Gray composés par 43 espèces décrites dans le monde (Rocha et al. 2009), ont une large distribution dans les îles de l'ouest de l'Océan Indien (Nussbaum et al. 2000). Madagascar est connu comme étant le centre de la diversité de *Phelsuma* (Raxworthy and Nussbaum 1994) avec 30 espèces dont 26 endémiques (Crottini et al. 2011). Six nouvelles espèces ont été décrites ou revalidées depuis 2009 (ex. Glaw et al. 2009, Crottini et al. 2011).

Parmi les espèces de *Phelsuma* existant à Madagascar, 15 sont menacées dans la Liste Rouge de l'UICN (IUCN 2011). *Phelsuma serraticauda* est l'une des espèces classée 'En danger' dans cette Liste Rouge de l'UICN (Randrianantoandro et al. 2011). Elle est aussi classée dans l'Annexe II de la CITES. Selon la législation nationale malgache, elle est dans la catégorie I, classe II du classement des espèces de faune sauvage selon le décret 2006-400 du 13 juin 2006, allouant sa collecte pour l'exportation mais avec présentation d'une autorisation et selon le quota annuel fixé par CITES. Cependant, depuis janvier 1995, le commerce de cette espèce est suspendu et l'exportation des animaux vivants de cette espèce provenant de Madagascar pour le commerce est interdite.

L'espèce *P. serraticauda* est localisée dans le centre-est de Madagascar et dans une région limitée dans la côte nord-est de Madagascar (Raxworthy & Nussbaum 1993). La connaissance historique sur les aires de distribution de *P. serraticauda* dans cette région est Manompana et Mananara (Gehring et al. 2010). Cette espèce pourrait être aussi présente à Masoala et Antalaha (Raxworthy, comm. pers.), mais cette information nécessite confirmation. La localité type de *P. serraticauda* est Ivoloïna (Raxworthy & Nussbaum 1993, Glaw & Vences, 2007). Cette étude est menée dans le but de déterminer les aires de distribution au sein et aux alentours de sa localité type et l'utilisation de l'habitat par *P. serraticauda*, pour la conservation et la gestion durable de cette espèce.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'étude est effectuée principalement à Ivoloïna et ses environs, district Toamasina II, région Atsinanana, Est de Madagascar (Figure 1). Elle s'est déroulée en deux phases : du 30 septembre au 08 octobre et du 06 au 13 décembre 2008. Les sites ont été choisis par leur emplacement (sud, nord, est et ouest) avec Ivoloïna au centre et par les caractéristiques de l'habitat (forêts humide ou littorale, anthropogénique avec *Cocos nucifera* ou *Ravenala madagascariensis*). Au total, 57 sites sont visités, dont 35 pendant la première et 22 pendant la seconde phase. Ils sont localisés entre les latitudes S18° 52' 40,3" et 17° 42' 32,6" et les longitudes E49° 28' 11,7" et 49° 20' 34,9". Dans chaque site, les geckos *Phelsuma* ont été recherchés dans tous les types de

végétation : palmier, bambous, arbres, ainsi que les murs et les toits des maisons fabriquées principalement avec du bois et *Ravenala*. L'observation est effectuée pendant le jour, à partir de 08:00 jusqu'à 17:00. Lorsqu'un animal est détecté, l'espèce est déterminée en utilisant le guide sur les reptiles et amphibiens par Glaw & Vences (2007). Après, il est capturé à la main ou à l'aide d'une ficelle pour la détermination du sexe et de l'âge principal (adulte ou juvénile). Les mâles sont faciles à identifier grâce à la présence des pores fémoraux et de l'hémi-pénis dans la partie bombée à la base de leur queue (Glaw & Vences 2007). La longueur du museau-cloaque (LMC) et le poids de l'animal sont ensuite mesurés à l'aide d'un pied à coulisse (avec une précision de 0,1 mm) et d'une balance de précision (avec une précision de 0,1 g). Le nom et la caractéristique de chaque plante : fertile ou non (déterminée par la présence ou non des fleurs et/ou des fruits) sont notés.

Pour déterminer les caractéristiques des cocotiers utilisés par *P. serraticauda*, une placette de 50 m x 50 m a été placée dans un site à Analamboanio où 20 cocotiers *Cocos nucifera* (Arecaceae), 2 bananiers *Musa* sp. (Musaceae), 1 manguier *Mangifera indica* (Anacardiaceae) et une maison en bois, sont observés. La hauteur et le diamètre à hauteur de poitrine (ou dhp) des arbres sont mesurés à l'aide d'une tige graduée d'une hauteur de 3 m et d'un mètre de dhp. Le pied de cocotier est considéré fertile s'il présente une floraison ou fructification et non-fertile si aucune de ces caractéristiques n'est observée. Chaque pied est observé successivement pendant une durée moyenne de 20 minutes. Le nombre des individus de *P. serrati-*

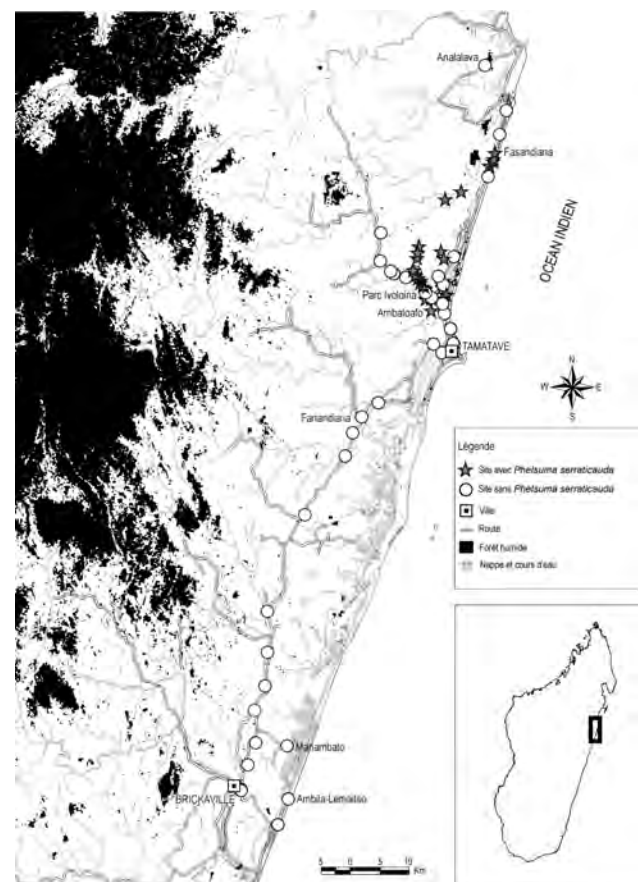


FIGURE 1. Carte montrant les sites sans *Phelsuma serraticauda* (en rond) et avec *P. serraticauda* (en étoile grise) visités pendant le mois d'octobre et décembre 2008.

*cauda* et des autres espèces de gecko sur chaque pied est noté. Chaque animal est capturé, puis marqué à l'aide d'une petite quantité de correcteur fluide pour déterminer s'il y a un changement de biotope ou non. Chaque marquage correspond à un code qui est spécifique à chaque biotope sur lequel le gecko est recensé.

Les animaux capturés sont gardés provisoirement dans des pochons. L'alimentation des geckos est étudiée à partir des matières fécales déposées par l'animal dans ces pochons. Les résidus des invertébrés sont séparés l'un de l'autre à l'aide d'un microscope au laboratoire et suivant les méthodes décrites dans Hofer et al. (2003). Le pourcentage de fréquence des proies, après avoir été classées par Ordre, est calculé à partir de la présence ou absence de chaque classe (Ordre) dans les 13 matières fécales collectées.

Pour les nouveaux sites de *P. serraticauda*, une photo de l'individu est prise pour enregistrer la coloration originelle de l'animal et un spécimen de référence est collecté et déposé dans la salle de collection du Département de Biologie Animale de l'Université d'Antananarivo. Pour se faire, l'animal est fixé avec du formol (10%) et est ensuite préservé dans une solution d'éthanol à 70% après rinçage massive avec l'eau. Les données suivantes sont notées pour chaque spécimen : la date, l'heure, les coordonnées géographiques par des GPS (Garmin etrex et 60 Csx), l'altitude par l'altimètre (Venture Oregon scientific), le type de microhabitat, la position de l'animal et les espèces sympatriques.

Les analyses statistiques sont faites avec le logiciel Stat-View (SAS, 1998). ANOVA est utilisée pour tester la différence entre les longueurs du museau-cloaque et les poids des mâles et femelles des deux phases d'étude. Le test non-paramétrique Mann-Whitney est utilisé pour comparer le nombre des individus observés sur les arbres fruitiers fertiles et non fertiles. La relation entre le nombre d'individus observés avec la hauteur des arbres et le diamètre à hauteur de poitrine (dhp) est déterminée par la Corrélation de Spearman. Le niveau d'évidence statistique est fixé à  $P = 0,05$  (Zar, 1984).

Des enquêtes sont réalisées auprès des chasseurs, des collecteurs, des marchands et des villageois pour collecter des informations supplémentaires sur l'espèce. Au total, 19 personnes ont été interrogées pendant cette étude.

## RÉSULTATS

Au total, 208 individus de *P. serraticauda* (Figure 2) ont été observés, dont 135 pendant la première phase et 73 durant la seconde phase. La liste des spécimens collectés et la localisation des sites de collecte respectifs sont présentées dans le Tableau 1. Nous avons recensé trois espèces sympatriques *P. lineata* (23 individus pendant la première phase et 19 pendant la seconde phase), *P. parva* (7 individus pendant la première phase et 16 pendant la seconde phase), et *P. madagascariensis* (4 individus pendant la première phase et 24 pendant la seconde phase).

**STRUCTURE DE LA POPULATION.** L'ensemble de la population observée est composé principalement (87%) par des adultes. Les jeunes éclos sont recensés pendant le mois de décembre. La longueur du museau-cloaque et le poids des femelles adultes sont significativement différents entre les deux phases ( $F_{1,32} = 14,142$ ;  $P = 0,0007$  et  $F_{1,31} = 6,467$ ;  $P = 0,01$ ), mais la différence n'est pas significative pour les mâles (Tableau 2).



FIGURE 2. Gecko diurne *Phelsuma serraticauda* sur un pilier d'une maison en bois à Analamboanio dans le quartier d'Ambonivato.

**UTILISATION DE L'HABITAT.** Le gecko *P. serraticauda* est observé sur différentes espèces d'arbres non-autochtones et de structures fabriquées. La plupart des observations sur les plantes sont sur le cocotier *Cocos nucifera* (84,3%), suivi par le fruit de pain *Artocarpus altilis* (Moraceae, 4,9%), le jacquier *Artocarpus heterophyllus* (Moraceae, 1%), le palmier *Dyopsis* sp. (Arecaceae, 1%), ainsi que sur l'*Eucalyptus* sp. (Myrtaceae, 0,5%), avec 8,3% sur le mur ou le pilier d'une maison en bois. Le nombre moyen ( $\pm$  ES) de *P. serraticauda*, par biotope varie entre  $1,0 \pm 0$  et  $5,0 \pm 4,0$ , et n'est pas similaire pour l'ensemble des plantes ( $2,6 \pm 0,2$ ) et de structures fabriquées ( $1,7 \pm 0,4$ ) (Figure 3).

Le nombre moyen d'individus observés sur les cocotiers fertiles est  $2,76 \pm 0,33$  contre  $1,5 \pm 0,5$  sur les cocotiers non-fertiles, mais la différence n'est pas significative (Mann-Whitney,  $U = 55,5$  et  $P = 0,279$ ). En outre, le nombre d'individus observés n'est pas significativement corrélé avec la hauteur de la plante ( $r = 0,217$ ;  $P = 0,261$ ) ou le diamètre à hauteur de poitrine des arbres ( $r = 0,206$ ;  $P = 0,145$ ). La hauteur de la plante occupée par *P. serraticauda* varie entre 1 m et 13 m et le dhp des arbres se situe entre 12 cm et 38 cm.

Le résultat du marquage montre qu'un changement de biotope par l'animal est noté. Une femelle adulte, marquée l'après midi sur un cocotier, est observée le matin sur la maison en *Ravenala madagascariensis* (Strelitziaceae). La distance entre ces deux biotopes est de 10 m. Des observations faites pendant le jour ont montré que l'espèce a aussi fréquenté le bananier. Aucun individu n'est observé se déplaçant sur le sol, l'espèce utilise les parties des plantes et des structures élevées pour passer d'un biotope à un autre.

TABLEAU 1. Liste des spécimens collectés et localisation de leurs sites de collectes.

Espèce	Numéro UADBA	Site	Coordonnées géographiques	Elevation (m)
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49456	Ambalafary	E49° 23' 29,1" S18° 00' 20,6"	75
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49488	Sahankiko	E49° 24' 56,2" S17° 54' 12,0"	17
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49560	Sahabefoza	E49° 21' 48,1" S18° 04' 06,5"	7
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49554	Ankadirano	E49° 28' 07,5" S17° 51' 05,1"	17
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49495	Ambodimanga	E49° 27' 41,3" S17° 51' 43,9"	19
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49496	Ambatoafo	E49° 22' 21,9" S18° 05' 09,4"	45
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49581	Analamboanio	E49° 23' 34,2" S17° 54' 53,0"	24
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49497	Marotrandrazana	E49° 21' 06,0" S17° 59' 16,0"	8
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49528	Saraimbolo	E49° 20' 49,6" S18° 01' 53,8"	36
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49503	Ambodinonoka	E49° 20' 56,0" S18° 00' 20,0"	65
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49470	Vohilava	E49° 20' 34,9" S18° 01' 28,7"	28
<i>Phelsuma serraticauda</i>	49485	Fasandiana	E49° 28' 11,7" S17° 50' 31,8"	24

**ZONE D'OCCURRENCE.** *Phelsuma serraticauda* est recensée dans 23 des 57 sites visités. Elle n'est pas observée au sud d'Ambatoafo (2 km environ au sud d'Ivoloina) et au nord de Fasandiana même si l'habitat adéquat existe dans ces régions (Figure 1). Cette espèce se trouve entre 3 m et 75 m d'altitude et n'est pas recensée dans la forêt humide de basse altitude d'Analalava présentant une altitude allant jusqu'à 79 m. Parmi les 23 sites visités où *P. serraticauda* est recensée, 59,25 % ont une topographie plate et 29,62 % se présentent sous forme d'une petite colline. Les milieux montrant une pente assez marquée ou se présentant sous forme d'une cuvette sont rarement occupés par l'animal.

**ALIMENTATION.** Au total, 13 matières fécales sont collectées. Leurs contenus sont groupés dans 6 catégories de proies. L'espèce *P. serraticauda* se nourrit principalement d'araignées dont le pourcentage de fréquence dans toutes les matières fécales collectées est 53 % (47 % ne renferment pas d'araignées). Des coléoptères (46 %), des hyménoptères (38 %), des hémiptères et larves (7 % chacun) sont aussi parmi ses proies. Celles qui constituent les 38 % restant ne sont pas identifiées.

**TERRITORIALITÉ.** Parmi les 29 pieds de cocotier, 34 % sont occupés par un seul individu (17 % par mâle et 17 % par une femelle), 14 % par deux femelles, 10 % par deux mâles, 10 % par un mâle et une femelle, 10 % par deux mâles et une femelle. Le nombre moyen ( $\pm$  ES) de mâle est de  $1,06 \pm 0,20$  (avec un

minimal et maximal de 0 à 5) et de  $1,00 \pm 0,15$  (avec un minimal et maximal de 0 à 3) pour la femelle. Sur quatre maisons visitées, trois sont occupées par une seule femelle et la dernière par trois mâles et deux femelles.

**COLLECTE.** Les résultats des enquêtes auprès des 19 personnes ont montré que des cas de collectes de *P. serraticauda* sont notés depuis 1985 jusqu'en 2004 et un cas plus récent est rapporté dans 3 sites visités. En décembre 2008, des collectes sont signalées par les villageois d'Analamboanio entre les deux phases de la présente étude. Les autorités locales (Maire et Chef *fokontany*) ainsi que les concessionnaires des plantations de cocotier ont affirmé qu'ils n'ont pas été avisés et n'ont donné aucun avis favorable pour ces collectes. Le collecteur a trompé les résidents en leur disant qu'il devait donner des vitamines aux geckos. La fréquence des commandes était bi-annuelle et a connu son apogée en 1985 quand à peu près 1 000 individus ont été collectés dans les milieux sauvages (Randria et Rabemananjara, comm. pers.). Le nombre d'individus imposés par les collecteurs à chaque chasseur est entre 30 et 50 et les collecteurs ont acheté entre 100 à 200 individus adultes sans préférence sexuelle pour chaque descente. Les collecteurs ont généralement acheté auprès des chasseurs un individu de *P. serraticauda* entre 200 à 300 Ariary, ce qui équivaut à 0.10 et 0.14 US\$, et occasionnellement 1 000 Ariary (0.48 US\$).

Pendant cette étude, 4 œufs en éclosion sont observés dans la litière au niveau de l'axile des cocotiers ; ils se sont

TABLEAU 2. Valeurs moyennes ( $\pm$  ES), minimales et maximales (entre parenthèses en dessus) des variables morphologiques de *Phelsuma serraticauda* pendant les deux phases. Comparaisons par ANOVA des variables chez les mâles et femelles adultes entre phase 1 (du 01 au 08 octobre 2008) et phase 2 (du 06 au 14 décembre 2008).

	Sexe	Phase 1	Phase 2	F	P
Longueur Museau cloaque (mm)	Mâle	59,66 $\pm$ 2,26 (50,04 - 68,60) (10)	54,35 $\pm$ 2,09 (40,74 - 67,60) (18)	2,609	non significative
	Femelle	55,07 $\pm$ 1,66 (47 - 68,30) (11)	48,76 $\pm$ 0,84 (40,99 - 56,80) (23)		
Poids (g)	Mâle	6,05 $\pm$ 0,68 (3,4 - 9,1) (10)	4,89 $\pm$ 0,45 (2,5 - 9) (18)	2,083	non significative
	Femelle	4,40 $\pm$ 0,57 (2,5 - 9,7) (11)	3,25 $\pm$ 0,14 (2 - 4,5) (22)		

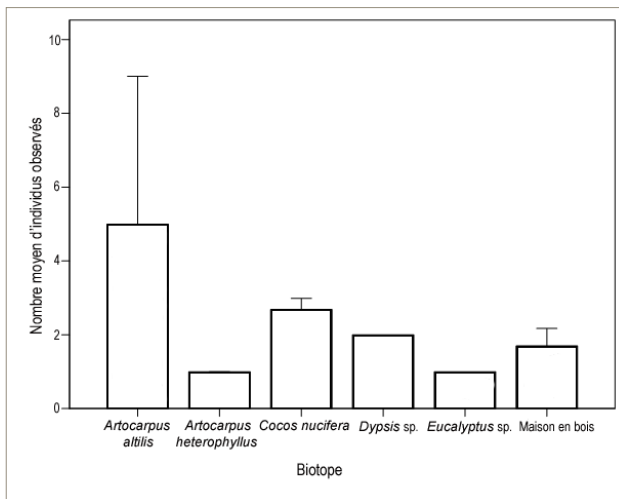


FIGURE 3. Nombre moyen ( $\pm$  ES) d'individus de *Phelsuma serraticauda* observés sur chaque biotope où l'espèce est recensée.

collés entre eux et aux substrats et pourraient appartenir à *P. serraticauda*.

Les prédateurs de *P. serraticauda* dans la région d'Ivoina sont inconnus. Ils pourraient être constitués par *Acridothères tristis*, *Falco newtoni* et *Felis catus*.

## DISCUSSION

La présente étude a montré que *P. serraticauda* se trouve dans des nombreux sites à Ivoina et ses environs. La limite de son aire de distribution au Sud est Ambatofo alors que la limite au Nord a besoin de confirmation. Cependant, Wilmé et al. (2006) ont établi une carte montrant 12 centres d'endémisme pour Madagascar, dont le second séparé par la Baie d'Antongil correspond en grande partie avec la zone d'occurrence de *P. serraticauda* à l'exception de la grande partie Sud et Nord-Ouest. Cette espèce ne se trouve pas sur les plantes natives ou endémiques dans le sud de son aire de distribution. Notre observation effectuée à Tamatave n'a pas révélé la présence de *P. serraticauda* mais celle de *P. laticauda* qui pourrait être introduite dans ce site suite à des activités d'élevage en captivité. La plupart des sites avec *P. serraticauda*, présentant de l'habitat anthropogénique, se trouve dans le nord d'Ivoina. La présence de cette espèce dans ce type d'habitat pourrait être aussi due à l'introduction. Du fait que l'espèce est connue à Manompana et Mananara, des recherches dans ces sites situés plus au nord pourraient élucider l'habitat originel de *P. serraticauda* qui est mal connu, étant donné que l'espèce n'est pas recensée dans la forêt humide d'Analava, dans la périphérie de la forêt littorale d'Antetazana ainsi que dans la vaste plantation de *Ravenala madagascariensis* à Ivoina pendant cette étude. La distribution actuelle de *P. serraticauda* est souvent le long de la côte où une topographie plate est notée et les plantes utilisées par l'espèce ne sont pas souvent natives. Une plante comme le cocotier est abondante dans ce milieu et peut être bien utilisée par *P. serraticauda* comme lieu de refuge. Outre cette liaison spécifique avec les plantes, l'espèce peut aussi coloniser l'habitat anthropogénique. Glaw & Vences (2007) ont mentionné que cette espèce fréquente aussi le bananier et ceci est conforme à l'observation faite durant le jour pendant cette étude. Pendant la nuit, l'espèce paraît se réfugier sur les cocotiers et le toit des maisons. Raxworthy & Nussbaum (1993)

ont mentionné que plusieurs espèces de *Phelsuma* montrent un haut degré de spécialisation de l'habitat. Elles sont généralement connues comme étant arboricoles à l'exception des deux espèces *P. barbouri* et *P. malamakibo*, qui habitent sur les rochers (Glaw & Vences 2007). Les deux espèces endémiques du sud-est de Madagascar : *P. antanosy* vit sur *Ravenala madagascariensis* et *Pandanus* spp. (Raxworthy & Nussbaum 1993), et aussi sur les palmiers *Dypsis* spp. et pond des œufs sur *Pandanus* sp. (Jenkins et al. 2011) ; *Phelsuma malamakibo* vit et pond des œufs sur les rochers (Glaw & Vences 2007) ; et *P. ravenala* vit principalement sur le *Ravenala* (Raxworthy et al. 2007). Cet endroit semble être favorable pour l'incubation des œufs. L'autre lieu de ponte probable pour l'espèce est l'intérieur des feuilles de *R. madagascariensis* utilisées principalement pour la fabrication des toits de maison.

Du point de vue commerce, *P. serraticauda* est parmi les espèces recherchées par les exportateurs, dû probablement à sa coloration vive attirante et la forme spéciale de sa queue. Selon la législation nationale malgache, elle est parmi les espèces protégées mais peut donner lieu à la délivrance d'autorisation de chasse ou de capture, commerciale ou sportive dans les conditions réglementaires. La CITES a interdit, depuis 1995, l'exportation de toutes les espèces de *Phelsuma* y compris *P. serraticauda*, à l'exception *P. lineata*, *P. madagascariensis*, *P. laticauda* et *P. quadriocellata* (CITES Secretariat, 1995). Malgré cela, les collectes illicites existantes dans les localités aux environs d'Ivoina pourraient avoir des conséquences néfastes sur la gestion et l'exploitation durable de l'espèce si aucune mesure n'est prise. Les bénéfices inéquitables entre les chasseurs, les collecteurs, et les exportateurs à propos de la vente des animaux sauvages, sont aussi un point à soulever à Madagascar où le commerce d'animaux ne contribue pas énormément à l'amélioration des conditions de vie des populations locales et environnantes.

**CONSERVATION.** Presque tous les sites connus avec *P. serraticauda* d'après la présente étude sont des concessions privées et donc ne sont pas dotées de statuts de conservation. L'espèce n'est pas recensée au sein du Parc Zoologique d'Ivoina, un site qui est inclus dans sa zone de distribution en reliant Sahabefoza et l'École Primaire Publique Ambonivato deux sites avec *P. serraticauda* et présentant une altitude au dessous de 75 m. Cette absence de l'espèce pourrait être due à l'absence de biotope adéquat, cependant Madagascar Fauna Group a pris la mesure de planter des cocotiers dans ce Parc afin d'avoir l'opportunité de conserver cette espèce *in situ*. Étant donné que l'espèce est observée au sein des habitations humaines, le moyen de protéger l'animal serait alors de promouvoir la conservation avec les propriétaires des terrains et de continuer la sensibilisation des populations locales et riveraines, des autorités locales et régionales sur l'importance de la préservation de cette espèce.

## REMERCIEMENTS

Cette étude est réalisée grâce à la collaboration entre le Département de Biologie Animale de l'Université d'Antananarivo, le Ministère de l'Environnement et des Forêts de Madagascar, le Parc Zoologique Ivoina, Madagascar Fauna Group et Madagasikara Voakajy. Les travaux sont financés par Cleveland Metroparks Zoo. Nos sincères remerciements à la Mairie d'Antetambaro et au chef *fokontany*

d'Ambonivato. L'étude est effectuée grâce aux apports de Fatroandrianjafinonjasolomiovazo T. Nandinanjakana Luthère, de Randria Justin Simon et de Rabemananjara. L'autorisation de recherche N° 154/08/MEEFT/SG/DGEF/DSAP/SSE du 20/05/2008 renouvellement du N°254 du 07/10/2008, a été délivrée par le Ministère de l'Environnement, des Forêts et du Tourisme.

## RÉFÉRENCES

- CITES Secretariat. 1995. Significant trade in animal species included in Appendix II. Recommendations of the Standing Committee. Notification to the Parties 833. Geneva: IUCN/SSC trade Specialist Group.
- Crottini, A., Gehring, P.-S., Glaw, F., Harris, D. J., Lima, A. & Vences, M. 2011. Deciphering the cryptic species diversity of dull-coloured day geckos *Phelsuma* (Squamata: Gekkonidae) from Madagascar, with description of a new species. *Zootaxa* 2982: 40–48.
- Gehring, P.-S., Crottini, A., Glaw, F., Hauswaldt, S. & Ratsovavina F. M. 2010. Notes on the natural history, distribution and malformations of day geckos (*Phelsuma*) from Madagascar. *Herpetology Notes* 3: 321–327.
- Glaw, F. & Vences, M. 2007. A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. Third edition. Vences and Glaw Verlag, Köln.
- Glaw, F., Köhler, J. & Vences, M. 2009. A new species of cryptically coloured day gecko (*Phelsuma*) from the Tsingy de Bemaraha National Park in western Madagascar. *Zootaxa* 2195: 61–68.
- Hofer, U., Baur, H. & Bersier, L.-F. 2003. Ecology of three sympatric species of the genus *Chamaeleo* in a tropical upland forest in Cameroon. *Journal of Herpetology* 37: 203–207.
- IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 17 April 2012.
- Jenkins, R., Randrianantoandro, C. & Ramanamanjato, J.B. 2011. *Phelsuma antanosy*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <<http://www.iucnredlist.org>> accessed 20 December 2011.
- Nussbaum, R. A., Raxworthy, C. J., Raselimanana, A. P., Ramanamanjato, J. B. & Price, A. H. 2000. New species of day gecko, *Phelsuma* Gray (Reptilia: Squamata: Gekkonidae), from the Réserve Naturelle Intégrale d'Andohahela, southern Madagascar. *Copeia* 2000, 3: 763–770.
- Randrianantoandro, J. C., Raxworthy, C. J., Ratsovavina, F., Glaw, F. & Rabibisoa, N. 2011. *Phelsuma serraticauda*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <<http://www.iucnredlist.org>> accessed 21 December 2011.
- Raxworthy, C. J. & Nussbaum, R. 1993. A new Madagascan *Phelsuma*, with a review of *Phelsuma trilineata* and comments on *Phelsuma cepediana* in Madagascar (Squamata: Gekkonidae). *Herpetologica* 49, 3: 342–349.
- Raxworthy, C. J. & Nussbaum, R. A. 1994. A partial systematic revision of the day geckos, *Phelsuma* Gray, of Madagascar (Reptilia: Squamata: Gekkonidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 112, 3: 321–335. (doi:10.1111/j.1096-3642.1994.tb00323.x)
- Raxworthy, C. J., Ingram, C. M., Rabibisoa, N. & Pearson, R. G. 2007. Applications of ecological niche modeling for species delimitation: A review and empirical evaluation using day geckos (*Phelsuma*) from Madagascar. *Systematic Biology* 56, 6: 907–923. (doi:10.1080/10635150701775111)
- Rocha, S., Vences, M., Glaw, F., Posada, D. & Harris, D. J. 2009. Multigene phylogeny of Malagasy day geckos of the genus *Phelsuma*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 52: 530–537.
- SAS. 1998. *Statview*. Using Statview, second eds. SAS Institute Inc.
- Vences, M., Wollenberg, K. C., Vieites, D. R. & Lees, D. C. 2009. Madagascar as a model region of species diversification. *Trends in Ecology and Evolution* 24, 8: 456–465. (doi:10.1016/j.tree.2009.03.011)
- Wilmé, L., Goodman, S. M. & Ganzhorn, J. U. 2006. Biogeographic evolution of Madagascar's microendemic biota. *Science* 312: 1063–1065. (doi:10.1126/science.1122806)
- Zar, J. H. 1984. *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.