



ISSN: 0975-833X

Available online at <http://www.journalcra.com>

International Journal of Current Research
Vol. 15, Issue, 04, pp.24442-24447, April, 2023
DOI: <https://doi.org/10.24941/ijcr.45152.04.2023>

INTERNATIONAL JOURNAL
OF CURRENT RESEARCH

RESEARCH ARTICLE

INFLUENCE DES ZONES HUMIDES SUR LA DIVERSITÉ ET LA STRUCTURE DES COMMUNAUTÉS DE PETITS RONGEURS: CAS DU COMPLEXE D'AIRES PROTÉGÉES DE GAMBA AU GABON

Jean-François Mboumba^{1,2*}, Norbert Ondo Zue Abaga³ et Nicola Anthony⁴

¹Laboratoire de Biologie Moléculaire et Cellulaire (LABMC), Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), BP 941, Franceville, Gabon ; Gabon ; ²Université de Rennes1, UMR BOREA, Muséum national d'histoire naturelle, Sorbonne Universités, CNRS7208, UPMC, UCN, IRD207, UA, F-3500 Rennes, France ; ³Département de Géologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), BP 941, Franceville, Gabon ; ⁴Department of Biological Sciences, University of New Orleans, New Orleans, Louisiana 70148, USA

ARTICLE INFO

Article History:

Received 04th January, 2023
Received in revised form
10th February, 2023
Accepted 16th March, 2023
Published online 25th April, 2023

Key words:

Diversité spécifique, Rongeurs, Site Ramsar, Forêt tropicale, Setté-Cama, Gabon.

*Corresponding Author:
Jean-François Mboumba

ABSTRACT

La diversité de petits mammifères forestiers des zones humides du Complexe de Gamba a été largement documentée, malheureusement ces données sont incomplètes. L'étude vise donc à évaluer la répartition des espèces de petits mammifères des zones humides érigées en sites Ramsar dans le Complexe de Gamba et particulièrement dans le secteur de Setté-Cama. Elle repose essentiellement sur l'analyse comparative de la diversité locale et structurelle des communautés de petits rongeurs, entre les sites forestiers côtiers et intérieurs de la région de Setté Cama. Par la suite, les données ont été comparées à ceux de littérature sur les études menées dans le complexe et ailleurs. L'échantillonnage par transect linéaire a été effectué à l'aide de pièges Sherman. Au total, 64 petits mammifères appartenant à 5 espèces des Muridés ont été recensés dans les deux forêts au cours d'un effort de piégeage de 1200 nuits-pièges. Le succès de capture global est de 5,3%, et varie d'une forêt à l'autre (2 à 8,7 %). La richesse spécifique varie de 2 à 4 espèces entre les deux forêts : forêt côtière (2 espèces) et dans la forêt continentale (4 espèces). Cependant, *Hylomyscus walterverheyeni* s'est avérée l'espèce la plus abondante à l'intérieur des peuplements (73,4%), suivie par *Praomys misonnei* (7,8 %), *Heimyscus fumosus* et *Malacomys longipes* (6,2 %). Quant à la diversité locale en espèces, la valeur la plus élevée a été obtenue dans la forêt continentale ($H' = 3.5$). A l'inverse, l'abondance relative globale est plus élevée dans la forêt côtière (81.25 % du total des individus capturés). La structure de peuplement des communautés de petits rongeurs côtiers est dominée par une seule espèce (*Hylomyscus walterverheyeni*), tant que celle de la forêt continentale, est codominée par trois espèces (*Heimyscus fumosus*, *Hylomyscus walterverheyeni* et *Malacomys longipes*). Les résultats ont montré qu'il existe une différence de pattern de diversité locale et de structure de peuplement des communautés de petits rongeurs dans cette zone protégée. Nos résultats ont confirmé également que la biodiversité de petits rongeurs est faible dans les forêts littorales, avec une seule espèce dominant le peuplement. En outre, nos analyses mettent en évidence une influence des facteurs écologiques locaux sur la diversité de petits rongeurs des sites classés Ramsar. Ces nouvelles informations fournissent un aperçu important de la biogéographie des petits rongeurs au niveau local et régional des zones humides du Gabon.

Copyright©2023, Jean-François Mboumba et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Jean-François Mboumba, Norbert Ondo Zue Abaga et Nicola Anthony. 2023. "Influence des zones humides sur la diversité et la structure des communautés de petits rongeurs : cas du complexe d'aires protégées de Gamba au Gabon". *International Journal of Current Research*, 15, (04), 24442-24447.

INTRODUCTION

La forêt gabonaise appartient à la forêt dense humide sempervirente de basse et moyenne altitude. Elle se rattache au domaine camerouno-gabonais de la région guinéo-congolaise (Aubreville, 1962). Elle bénéficie d'une faible pression anthropique, ce qui offre de vastes peuplements forestiers encore intacts et floristiquement diversifiés. En effet, le massif forestier gabonais a conservé une grande partie de son

intégralité (88% du territoire; O'Brien, 2009 ; Mindonga Nguelet *et al.*, 2020) contrairement à ses voisins du Bassin du Congo. En revanche, le Gabon dispose d'un relief peu accidenté et diversifié, repartie en trois zones topographiques. Il s'agit : d'une étroite plaine alluviale côtière, d'un vaste plateau intérieur au relief de collines (Plateaux Batéké) et de plusieurs zones montagneuses de faible altitude (1 575 mètres maximum ; Lee *et al.*, 2006). C'est aussi un vaste territoire des zones humides avec plus 3000 rivières et des zones inondables, des mangroves, des marécages, des lacs et des lagunes.

Les zones humides sont indispensables au bien-être des populations, compte tenu des avantages et services qu'elles apportent, notamment leurs contributions à leur alimentation par le biais de poissons et autres produits forestiers non ligneux (PFNL), d'où l'importance de les préserver. En effet, le Gabon a adhéré depuis 1987 à la convention de Ramsar sur les Zones Humides d'Importance Internationale. Il s'est engagé par la suite à mettre en œuvre une politique de gestion durable des écosystèmes humides. A ce jour, le pays a classé neuf sites sur la liste des sites Ramsar, représentant une large variété d'écosystèmes aquatiques et humides. Ces sites possèdent des statuts de protection variés, certains sont classés en parcs nationaux (Pongara, Akanda, Monts Birougou, Chutes du fleuve Ivindo), d'autres sont classés en réserve de faune (Petit Loango et Setté Cama), ou en réserve présidentielle (Wonga-Wongué) et d'autres sans statut de protection (Bas-Ogooué et Chutes du Mboungou Badouma et Doumé). Bien qu'elles fournissent des services écosystémiques indispensables, les zones humides sont souvent négligées. La prévention des zones humides et de sa biodiversité est devenue une priorité pour le Gabon. Plus précisément, il entend améliorer la protection de la biodiversité dans les zones humides forestières figurant sur la liste Ramsar. Le rôle majeur que peut jouer ces zones humides en particulier, les « sites Ramsar » pour la conservation d'une très large biodiversité, est désormais avéré. Récemment, plusieurs études ont suggéré que les rivières constituent des obstacles majeurs à la répartition de la faune mammalienne en Afrique centrale (Colyn *et al.*, 1991 ; Happold, 1996 ; Colyn et Deleporte, 2002). À l'échelle locale, la distribution de la faune des zones humides (Ramsar) sont également susceptibles d'être influencées par la biogéographie des rivières, des lacs et des lagunes qui constituent une grande partie de leurs paysages. Ce constat, ne peut être évalué qu'à partir des modifications de la composition des espèces animales dont les réponses aux perturbations de leurs habitats naturels sont perceptibles. Les communautés de micromammifères terrestres présentent pour leur part, plusieurs paramètres biologiques pouvant varier en fonction des niveaux de perturbation de leur environnement (Akpatou *et al.*, 2018). Par conséquent, la diversité et l'abondance de petits mammifères forestiers peuvent être considérées comme des paramètres écologiques capables d'aider à évaluer l'impact écologique des zones humides sur les populations locales de ce taxon (Men *et al.*, 2015).

Pourtant, de nombreux travaux menés, dans le cadre de la conservation de la biodiversité animale au Gabon dans ces zones humides du Complexe de Gamba, ont privilégié les grands mammifères négligeant ainsi les petits mammifères, notamment à Setté-Cama. Effectivement, malgré de nombreuses études d'inventaire des micromammifères menées dans le Complexe de Gamba (Nicolas et Barrière, 2001 ; Goodman et Hutterer, 2004 ; Nicolas *et al.*, 2004 ; O'Brien *et al.*, 2006 ; Lee *et al.*, 2006), la région de Setté-Cama n'a fait l'objet d'aucun inventaire des populations de petits mammifères. Cependant, malgré cette relative connaissance de la faune du Complexe, les comparaisons de la composition des peuplements des communautés de petits mammifères et leur diversité au sein des habitats forestiers d'une région ou entre plusieurs régions humides ne sont que très rarement abordées. Au vu de ce constat, pour combler ce manque de données, nous avons mené un inventaire sur ce groupe. C'est ainsi que ce présent travail a été réalisé dans le but d'analyser la composition et la structure de petits mammifères dans la zone humide de Setté-Cama classé site Ramsar. L'étude s'appuie sur des données de terrains et sur la variation d'indices de diversités, pour décrire et comparer la structure de la communauté de petits mammifères entre les habitats forestiers côtiers et insulaires de cette région. Les objectifs spécifiques de l'étude, visent à caractériser la diversité locale des petits mammifères de Setté-Cama encore mal connue, et à la comparer à celle d'autres zones humides du Complexe et d'ailleurs. Ce travail conduit donc aux questions suivantes : i) quelles sont les espèces qui composent la richesse et la diversité spécifique des peuplements à Setté-Cama ? ii) y a-t-il des espèces qui dominent ces peuplements ? iii) cette composition s'explique-t-elle par le partage entre espèces de l'espace ? Autrement dit, l'analyse spatiale à petite échelle (locale) des modèles de distributions et de composition de ce groupe peut-elle être influencée par cette zone

humide classifiée site Ramsar ? Il convient également de proposer les hypothèses ci-après : la composition locale des communautés de petits rongeurs des forêts côtières diffèrera de celle des forêts continentales, malgré que ces paysages soient dans une région préservée ; En outre, le pattern de structure des communautés des deux habitats sera dominée par une seule et même espèce. Les résultats obtenus seront discutés dans le cadre régional et local. Ensuite, ils seront comparés à ceux d'autres études des peuplements de ce taxon en Afrique Centrale.

MATERIEL ET METHODES

Nous avons choisi le Complexe de Gamba à cause de la diversité de son habitat, et de la présence à la fois, de forêts tropicales situées sur la côte et à l'intérieures des terres. C'est l'endroit au Gabon où il existe une forte concentration des zones humides.

Zone d'étude : Le Complexe d'Aires Protégées de Gamba (1°50'-3°10'S ; 9°15'-10°50'E) est localisé dans la partie sud-ouest du Gabon. C'est la plus vaste aire protégée du Gabon avec une superficie de 11 320 km² (Figure 1). Le Complexe est reconnu pour sa mosaïque d'habitats intacts représenté par : deux parcs nationaux (Loango et Moukalaba-Doudou), trois aires protégées, un ensemble de Concessions Forestières sous Aménagement Durable, et deux zones humides d'importance internationale (RAMSAR : Petit-Loango et Setté-Cama) et pour sa diversité d'espèces (O'Brien, 2009). Setté-Cama a été choisi comme zone d'étude pour les raisons énoncées plus haut. La région représente une niche écologique importante pour le développement des grands mammifères, notamment les éléphants (*Loxodonta africana cyclotis*) et buffles nains des forêts (*Syncerus caffer*), le gorille occidental (*Gorilla gorilla gorilla*), le chimpanzé (*Pan troglodytes troglodytes*) et l'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*) Lee *et al.*, 2006 ; O'Brien, 2009. Elle est caractérisée par une plaine sablonneuse faiblement ondulée avec plusieurs lacs, morcelés par un certain nombre de petites rivières. Les forêts qui la composent sont majoritairement la forêt de transition qui est représentée d'une part, par la mangrove dominée par cinq grandes espèces de palétuviers (O'Brien, 2009), et d'autre part, la forêt de terre ferme représentée en grande partie par les essences tels que : l'Okoumé (*Aucoumea klaineana*), l'Ozouga (*Saccoglottis gabonensis*), l'Alep (*Desbordesia glaucescens*), l'Ozigo (*Dacryodes buettneri*). Les sols sont dominés par une mosaïque de mélanges hydromorphes de sable-argile. La température moyenne est de 26 °C, les précipitations annuelles varient de 2200 à 2400 mm, une courte saison sèche en janvier, et une longue saison sèche de juin à août (Lee *et al.*, 2006) ou de juillet à septembre. Notre étude a été réalisée en forêt de basse altitude (02°40' S, 10° 05' E) au sein de la forêt côtière (à moins de 5 km de l'Océan), et de la forêt continentale, séparés de la première par la lagune Ndogo (superficie de 487 km²) bordé de mangroves et de broussaille.

Stratégie d'échantillonnage : Nous avons choisi les petits rongeurs comme modèle biologique, parce qu'ils constituent un groupe le plus complexe, hétérogène et diversifié parmi les mammifères, et assez facile à recenser (Wilson and Reeder, 2005). En plus, leur taxinomie et leur distribution sont assez bien connues. Le piégeage des spécimens a été réalisé du 23 au 27 juillet dans la forêt côtière, et du 28 Juillet au 1er Août 2016 dans la forêt continentale. La technique de ligne de transect a été utilisée pour le piégeage à l'aide de 200 pièges Sherman (7,5 x 9 x 23 cm), permettant de capturer des animaux vivants (Mboumba *et al.*, 2021). Pour chaque transect, une analyse du sol a été effectuée. Les échantillons des sols ont été prélevés à l'aide d'une tarière de 1 mètre, afin d'évaluer les caractéristiques suivantes : la texture du sol après estimation de la taille du grain et du poids pondéral de chaque fraction granulométrique (sable, limon, argile), la couleur à l'aide d'un code Munsell, la structure de grains, la hauteur de l'humus et l'abondance des racines. L'épaisseur de chaque horizon a également été estimée. Les coordonnées géographiques ont été prises à l'aide d'un GPS à chaque station de capture. Au total 150 pièges ont été utilisés pour des raisons de sécurité. Les trois transects linéaires de 50 pièges et de 250 m de longueur, espacés de 500 m ont

été placés dans chaque zone d'étude. Les pièges étaient alternativement appâtés avec du manioc, des noix de palme et des flocons de maïs mélangés au beurre d'arachide (PbCf ; Mboumba *et al.*, 2019). Chaque dispositif de piégeage reste 5 jours consécutifs sur le terrain. Les pièges sont vérifiés deux fois par jour (matin et après-midi) et des appâts frais étaient appliqués au besoin.

Identifications des spécimens : L'identification des spécimens était fondée sur des caractéristiques morphologiques externes, sur les clés d'identification et les travaux de référence. Après chaque capture, nous avons procédé à la détermination de l'espèce et à l'identification du sexe. Les mesures standards de morphologie externe des spécimens ont été prises en millimètre (mm) : tête + corps, longueur de la queue, longueur du pied postérieur, longueur de l'oreille, et la masse (g) (Kingdon, 2003 ; Wilson and Reeder, 2005 ; Dieterlen, 2009 ; Denys et Aniskine, 2012 ; Denys *et al.*, 2012 ; Happold, 2013).

Analyse statistique des données : Le succès de captures (Ts, %) est un indice d'abondance relative (Avenant et Cavallini, 2007 ; Iyongo *et al.*, 2012) fondé sur le nombre d'individus capturés par 100 nuits-pièges (NP). Cet indice a été calculé par la formule : $Ts = [(N_m/N_{TN}) \times 100]$ où N_m est le nombre total d'individus et N_{TN} est le nombre de nuits-pièges (Nicolas et Colyn, 2003 ; Kadjo *et al.*, 2013). L'appétence des appâts a été comparé à l'aide d'un test de Chi-2. Les abondances relatives (p_i) globales et par habitat ont été également calculées par la formule : $p_i = (n_i/N) \times 100$; n_i : nombre d'individus de l'espèce i ; N : nombre total d'individus capturés. Nous avons par la suite caractérisé la structure des communautés de petits rongeurs par la richesse spécifique (S), et la diversité en espèces à l'aide de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (1948) via la formule notée : $H' = -\sum p_i \ln(p_i)$, avec $p_i = n_i/N$; n_i = effectif de l'espèce i dans l'échantillon et N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans ce même échantillon. Cet indice considère à la fois l'abondance et la richesse spécifique d'un site donné. Il est indépendant d'une hypothèse de distribution, se base sur les proportions d'espèces que l'on observe et augmente avec la diversité. L'appréciation de la régularité des espèces a été réalisée à partir du calcul de l'indice d'équitabilité de Pielou (E), avec $E = H'/H'_{max}$, où $H'_{max} = \ln(S)$ et S = nombre total d'espèces. Ces indices permettent de mieux rendre compte de l'organisation fonctionnelle et de l'évolution de la communauté (Daget, 1976 ; Barbault, 1992). Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R (version 3.5.2 ; fonctions de la bibliothèque "vegan").

RESULTATS

Composition des communautés et rendement : Nous avons consenti dans l'ensemble un effort de piégeage de 1200 nuits-pièges réparties sur six lignes de transect soit 200 nuits-piège par ligne. Au total, 64 individus ont été capturés (Table 1), et répartis sur 5 espèces appartenant à la famille des Muridae. Plus de la moitié des captures ont été réalisées avec l'appât PbCf. Le succès de piégeage (Ts) globale est de 5,3%, alors que par habitat Ts (forêt littorale) = 8,7% et Ts (forêt continentale) = 2%. Toutes les espèces capturées sont des espèces strictement forestières, à large distribution et communes de l'ensemble des forêts du Bassin du Congo (Tableau 1). Aucun individu n'a été collecté en après-midi ; tout comme aucune espèce savanicole ou rare n'a été capturée. Malgré un effort de piégeage de 600 nuits-pièges par zone, nous notons une différence dans le nombre et la composition des communautés. *Hylomyscus walterverheyeni* a été la seule espèce présente dans les deux habitats. Cependant, *Praomys misonnei* a été capturé exclusivement dans la forêt littorale, tout comme *Heimyscus fumosus*, *Hybomys univittatus* et *Malacomys longipes* l'ont été dans la forêt de basse terre intérieur (forêt continentale). Rappelons que tous les individus capturés ont été relâchés sur leur station de capture. Le résultat du test du Chi-2 appliqué aux effectifs de la zone côtière (grand effectif) a montré une préférence du PbCf par rapport aux appâts traditionnels : $X^2 = 24.04$, $df = 2$, p -value = 0.0001. Par ailleurs, les observations faites à base des captures montrent qu'il y a aucune exclusion d'espace entre espèce, car les différentes lignes de transects ont collecté à peu près les mêmes espèces sur les différents endroits.

Diversité des espèces et Abondance relative (structure des communautés) : Les indices de diversité et d'abondance relative (p_i) sont mentionnés dans la table 1. Les résultats d'indice de diversité obtenus montrent une valeur d'indice de Shannon élevée dans la forêt continentale ($H' = 1,3$), et à l'inverse, une faible valeur d'abondance relative. A l'échelle régionale, l'indice de diversité est très faible ($H' = 0,93$). De même *Hylomyscus walterverheyeni* a été l'espèce la plus représentée sur les deux zones d'étude (79,7% des captures). En revanche, à l'échelle locale, la structure des communautés dans la forêt côtière est dominée par *H. walterverheyeni* (90% des captures), tandis que dans la forêt continentale, elle est codominée par *Heimyscus fumosus* et *H. walterverheyeni* (33.3% des captures chacune) suivi de *Malacomys longipes* (25 %). Rappelons, seule *H. walterverheyeni* a été capturé dans les deux types de forêt. Par ailleurs, les indices d'équitabilité calculés, présentent une valeur proche de 1 dans la forêt insulaire, et une valeur $E < 0,5$ sur la côte (Table 1).

Tableau 1. Abondance et diversité de petits rongeurs dans la forêt littorale et continentale

Especies	Forêt littorale	Forêt Continentale
<i>Heimyscus fumosus</i>	0	4
<i>Hybomys univittatus</i>	0	1
<i>Hylomyscus walterverheyeni</i>	47	4
<i>Malacomys longipes</i>	0	3
<i>Praomys misonnei</i>	5	0
Total	52	12
Richesse spécifique (S)	2	4
Abondance Relative (%)	81,25	18,75
Indice de Shannon-Wiener (H')	0,315	1,3
Indice d'Equitabilité (E)	0,454	0,94

Sol : L'analyse des échantillons de différents sols prélevés ont montré une différence dans la texture : elle est sableuse avec une prédominance de la fraction grossière sous forêt côtière et plutôt moyenne à fine sous forêt continentale (Table 2). Les caractéristiques du paysage sont présentées en Table 2.

Tableau 2. Caractéristiques des habitats étudiés

	Forêt côtière	Forêt continentale
Structure de grain de sable	grossier	fin
Hauteur de l'humus (mm)	3	5-7
Abondance des racines (mm)	5-25	50-70

DISCUSSION

Cette étude met en évidence la diversité et les abondances relatives de petits rongeurs de la région de Setté-Cama. La majorité des Muridae capturés sont terrestres, à l'exception d'*Hylomyscus walterverheyeni* qui est arboricole. Ceci confirme que *H. walterverheyeni* descend fréquemment au sol. Ce résultat est en accord avec Happold (1996). Par ailleurs, aucune capture n'a été enregistrée l'après-midi. Cette donnée témoigne que les petits rongeurs qui colonisent l'ensemble des forêts de Setté-Cama sont des espèces nocturnes. A l'échelle régionale, le succès de piégeage global (5,3%) est meilleur que celui obtenu par O'Brien *et al.*, 2006 dans ce Complexe de Gamba (4,6%), malgré un effort de piégeage dix fois supérieur (12759 nuits-pièges). Ce rendement élevé, est indubitablement lié à l'utilisation de l'appât PbCf mis au point par Mboumba *et al.*, 2019. Ces auteurs ont montré que l'utilisation de cet appât pour des études de recensement de petits mammifères apporte un meilleur rendement comparativement aux appâts traditionnels (noix de palme et manioc) : deux tiers (2/3) des captures dans cette étude ont été obtenus grâce au PbCf. Par ailleurs, à l'échelle locale, le rendement est plus élevé dans la forêt du bassin côtier (8,7%) que dans la forêt continentale (2%). Ce résultat suggère une densité plus élevée de petits rongeurs dans cette forêt, particulièrement de l'espèce locale dominante (*H. walterverheyeni*).

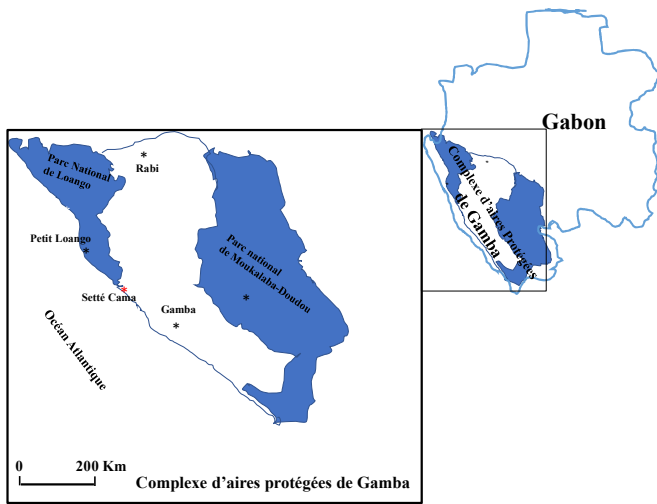


Figure 1. Localisation géographique du Complexe de Gamba (dans l'encadré) ; la zone d'étude est indiquée par un astérisque rouge. Les astérisques noirs indiquent les zones du Complexe ayant déjà fait l'objet des campagnes d'échantillonnages de petits mammifères

Cependant, nous ne pouvons pas exclure la possibilité d'une attractivité différentielle des appâts en raison d'une pénurie relative de ressources alimentaires naturelles dans cette zone : ce sont des forêts avec très peu d'humus au sol, une canopée clairsemée, moins de tronc d'arbre mort au sol ou pas du tout. Toutefois, la richesse spécifique est de 5 espèces sur l'ensemble des sites échantillonnés et toutes ces espèces sont connues du Complexe de Gamba. Ce résultat est semblable aux résultats obtenus par O'Brien *et al.*, 2006 ; O'Brien, 2009 dans les sites voisins du Complexe (Loango et Gamba : 4 et 6 espèces respectivement). Cependant, la forêt insulaire de Setté-Cama présente la richesse spécifique la plus élevée. En outre, nous avons observé une augmentation de la richesse spécifique : de la forêt littorale vers l'insulaire. Ce résultat semble indiquer une évolution de petits rongeurs selon un gradient allant du littoral à l'intérieur des terres. La richesse spécifique de petits rongeurs mesurée à l'aide des pièges Sherman montre que les sites côtiers ne représentent que 40% de la richesse spécifique locale des sites continentaux. Ce résultat signale également un net déficit d'espèces dans la forêt côtière. Ces résultats sont en ligne avec Lee *et al.*, (2006). L'explication pourrait être liée à la diversité des micro habitats dans la forêt continentale (hauteur de l'humus, gros troncs d'arbre au sol, canopée très dense), qui offrirait des conditions favorables à l'établissement local de plusieurs espèces murines, ce qui n'est pas le cas de la zone de la forêt littorale.

Cette structure paysagère protégerait moins les petits rongeurs des prédateurs. Dans l'ensemble, *H. walterverheyeni* est de loin l'espèce la plus commune. Ce résultat est en accord avec les travaux de O'Brien, 2009. Nous avons par la suite, comparé les résultats des peuplements obtenus dans les zones Ramsar du Complexe : Setté-Cama et Petit Loango (O'Brien, 2009 ; O'Brien *et al.*, 2006 ;) et ceux venant d'autres sites du Complexe non classés Ramsar : Rabi (12 espèces ; O'Brien *et al.*, 2006) et Moukalaba – Doudou (12 espèces ; Nicolas et Colyn, 2003). Cette opération a été réalisée également, entre les zones Ramsar précédentes et le nord-est du Gabon d'une part (8 espèces ; Duplantier, 1989), et la République Démocratique du Congo d'autre part (12 espèces ; Katuala *et al.*, 2008). Tous les résultats confirment que la richesse spécifique de petits rongeurs est (deux fois) supérieure ailleurs que dans les zones humides. Ces différents résultats illustrent bien que les zones humides d'importance internationale (Ramsar) aient un effet négatif sur la richesse spécifique locale de la faune murine forestière.

Abondance relative : Cependant, contrairement à la richesse spécifique, les abondances relatives de *H. walterverheyeni* et *P. misonnei* sont plus élevées dans les sites côtiers. La première est présente sur les deux zones d'étude, quant à la deuxième, elle n'a pas

été capturée dans la forêt insulaire. Cette dernière semble mieux installée sur la côte qu'à l'intérieur des terres. Ce résultat laisse à penser que *P. misonnei* semble éviter la forêt continentale durant la grande saison sèche tout comme les autres espèces évitent la forêt littorale. Son absence est assez surprenante, sachant que *P. misonnei* et *H. walterverheyeni* sont deux espèces les plus abondantes et les plus capturées dans les habitats forestiers du Gabon, et des autres pays du bassin du Congo (Nicolas *et al.*, 2003 ; Katy *et al.*, 2020). Aucune étude n'est disponible sur les rongeurs de Setté-Cama pour comparer nos résultats. Néanmoins, on peut s'interroger sur la présence de la lagune Ndogo (bordée des mangroves et des broussailles) qui sépare les deux zones d'étude, qui pourrait créer des conditions locales spécifiques. Dans ce cas, elle apparaît vraisemblablement comme un filtre écologique pour certaines espèces. Ce résultat est cohérent avec les travaux de Colyn *et al.*, 1991 ; Happold, 1996 ; Colyn et Deleporte, 2022) qui considèrent que les rivières constituent des barrières biogéographiques à la répartition de la faune mammalienne. Aussi, nous ne devons pas perdre de vue que la région est classée Ramsar. Cependant, nous restons prudents quant au résultat obtenu, car il est possible aussi, qu'elle n'a pas été capturée dans la forêt insulaire. Ceci ne voudrait pas dire, qu'elle ne soit pas. Concernant, *H. walterverheyeni*, les abondances élevées dans les deux zones d'étude, sont probablement liées à sa capacité d'adaptation aux différentes saisons de l'année. Une autre explication, pourrait être également apportée par son régime alimentaire varié, et s'adapte au fil des saisons. Ce résultat est en accord avec Duplantier (1982), qui explique que cette espèce est ubiquiste des milieux forestiers avec une répartition assez homogène. Par ailleurs, *Heimyscus fumosus* et *Malacomys longipes* composent la majorité du peuplement des communautés de la forêt continentale avec l'espèce précédente. Cette association peut s'expliquer par une tolérance qui aboutit à un partage d'espace entre individus de ces espèces. Cependant, leur présence exclusive dans cet habitat, peut être expliquée par la disponibilité des ressources des forêts situées à l'intérieur des terres, qui seraient plus abondantes que celles situées sur le littoral. Hypothèse qui semble être confortée par la différence du nombre d'espèces capturées entre les deux milieux. Quant à *Hybomys univittatus*, notre échantillonnage a fourni l'abondance relative la plus faible. Ce résultat est un peu surprenant, vu sa présence dans la région de Gamba située au sud de Setté-Cama, où plusieurs individus ont été capturés par O'Brien, 2009 d'une part, et dans le parc de Moukalaba-Doudou par Nicolas et Colyn, 2003 d'autre part. Ce contrecoup montre probablement que nous sommes dans une période de faible renouvellement d'effectif. En effet, ces auteurs, révèlent que *Hybomys univittatus* est dominant ou codominant pendant les longues saisons des pluies (mi-septembre à mi-décembre) ou durant les courtes saisons sèches (mi-décembre à mi-mars). Étonnamment, l'espèce n'a nullement été signalée jusqu'à maintenant dans la région humide voisine (Petit Loango), située à 5 km au nord de Setté-Cama. Cette absence pourrait suggérer les limites géographiques de cette dernière.

Structure des communautés : Globalement, nous avons inventorié un ensemble peu similaire d'espèces dans chacune des zones d'étude. Ce résultat témoigne de l'existence d'une structure propre à chaque type de forêt à cette période. Effectivement, la structure de peuplement des communautés côtières est dominée par une seule espèce (*H. walterverheyeni*), alors que plusieurs espèces se retrouvent à l'intérieur des terres et codominent ce peuplement (*Heimyscus fumosus*, *H. walterverheyeni* et *Malacomys longipes*). Ces deux profils sont en accord avec les données de la littérature du Complexe de Gamba (Nicolas et Colyn, 2003 ; O'Brien *et al.*, 2006 ; O'Brien, 2009). Dans le premier cas, O'Brien (2009) précise que *Praomys tullbergi* (*P. misonnei*) domine le peuplement de la région Ramsar du Petit Loango, tandis que *M. longipes* domine celui de Gamba. Dans le second, à Moukalaba-Doudou Nicolas et Colyn (2003), ont constaté que *H. walterverheyeni* domine ou codomine le peuplement pendant la longue saison sèche (mi-juin à mi-septembre).

Une différence majeure d'indices de diversité a été observée entre la côte et l'intérieur avec 0,31 et 1,3 respectivement. Ce résultat montre que les sites à l'intérieur des terres sont plus diversifiés

comparativement aux sites sur la côte. Cette information est en accord avec O'Brien *et al.*, 2006 et O'Brien (2009).

Cependant, cette situation pourrait s'expliquer par la quantité de débris ligneux au sol qui constitue une composante structurale importante dans l'habitat de petits rongeurs (abris potentiels et site à fort variabilité de ressources). Nous ne pouvons pas également exclure la possibilité d'un effet dû à une réduction de concurrence interspécifique. L'indice d'équité est proche de 1 dans la forêt insulaire. Cette valeur montre une meilleure distribution des espèces de petits rongeurs sur tout l'ensemble de la zone d'étude.

CONCLUSION

L'étude montre que les caractéristiques écologiques propres à la côte de Setté-Cama, semblent être identiques aux autres zones côtières du Complexe. Elle constitue un milieu probablement trop contraignant à l'établissement d'une communauté de petits rongeurs plus diversifiée. De manière générale, l'ensemble des résultats obtenus dans cette étude associés aux résultats obtenus dans la zone Ramsar voisine (Petit Loango), montrent formellement que les Zones Humides d'Importance Internationales du Complexe d'aires protégées de Gamba présenteraient une diversité locale murine deux fois moins importante à comparer aux régions insulaires. Ceci confirme nos hypothèses sur l'influence des zones humides dans les patterns spatiaux et structuraux des communautés de petits rongeurs. Il paraît clairement que les contraintes liées au milieu et ses formations associées conditionnent la distribution quantitative et qualitative des espèces forestières. Toutefois, il serait intéressant de mener la même étude à une période autre de l'année, afin d'observer si nous obtenons le même profil. Enfin, les résultats obtenus pourront servir d'étalon de référence en cas d'autres recherches dans la zone d'étude.

CONFLITS D'INTERETS

Nous déclarons ne pas avoir des conflits d'intérêts sur ce travail. Par ailleurs, les auteurs sont responsables de l'intégralité du contenu et approuvent la soumission de ce Manuscrit dans ce journal.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN, Gabon), le Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CENAREST, Gabon) pour les autorisations de recherche. Nous remercions également l'Institution Smithsonian pour leur soutien logistique.

RÉFÉRENCES

Aubreville A., 1962. Savanisation tropicale et glaciations quaternaires. *Adansonia*, 2 : 16–84.

Akpatou Kouamé B., Bohoussou Kouakou H., Kadjo B., N'goran Kouakou E. et Adou Yao C.Y., 2018. Diversité Et Abondance Des Micromammifères Terrestres : Indicateurs De L'anthropisation De La Forêt Classée De Monogaga, Sud-Ouest De La Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, Vol.14, No.36: 52-67. URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n36p52>

Colyn M. & Deleporte P., 2002. Biogeographic analysis of central African forest Guenons. In: Glenn, M.E. et M. Cords, eds., *The Guenons: Diversity and Adaptation in African Monkeys*. Kluwer Academic /Plenum Publishers, NY

Colyn M., Gauthier-Hion A. and Verheyen W., 1991. A re-appraisal of the paleoenvironment history in Central Africa: Evidence for a major fluvial refuge in the Zaire basin. *Journal of Biogeography*, 18: 403-407.

Denys C. & Aniskine V., 2012. On a new species of *Dendromus* (Rodentia, Nesomyidae) from Mount Nimba, Guinea. *Mammalia*, 76 : 295–308.

Denys C., Lalis A., Kourouma F., Kan Kouassi S., NicoLas V., Aniskine V. and L. Koivogui L., 2012. Discrimination

morphologique, génétique et écologique De Deux espèces sympatriques De *Mastomys* (Mammalia : Rodentia) en guinée maritime (Conakry) : implications pour la santé et l'agriculture. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 67 : 1- 20.

Dieterlen F., 2009. Climbing mice of the genus *Dendromus* (Nesomyidae, Dendromurinae) in Sudan and Ethiopia, with the description of a new species. *Bonner zoologische Beiträge Band*, 56 (3) : 185–200.

Duplantier J.M., 1989. Les rongeurs myomorphes forestiers du Nord-Est du Gabon : structure du peuplement, démographie, domaines vitaux. *Rev. Eco. (Terre Vie)*, vol. 44 :329-346

Goodman S.M. & Hutterer R., 2004. A report on the shrews (Mammalia: Soricidae) of Mts Doudou, Gabon: Elevational distribution and preliminary insights into their ecology. Pp. 93-106 in *Monts Doudou, Gabon: A floral and faunal inventory, with reference to elevational variation* (B. Fisher, ed.). *Memoirs of the California Academy of Sciences No. 28*, San Francisco.

Happold D.C.D., 2013. Rodents, hares and rabbits. In: (J. Kingdon, D.C.D. Happold, M. Hoffmann, T. Butynski, M. Happold and J. Kalina, eds.) *Mammals of Africa*. London Bloomsbury Publishing. pp. 912–1696.

Happold D.C.D., 1996. *Mammals of the Guinea-Congo rain forest*. Proc R Soc. Edinb, 104B : 243–284.

Iyongo Waya Mongo L., Visser M., Cannière C.D., Verheyen E., Dudu B.A., Ali-Patho J.U. and Bogaert J., 2012. Anthropisation et effet de lisière : impacts sur la diversité des rongeurs dans la Réserve forestière de Masako (Kisangani, R.D. Congo). *Trop. Conserv. Sci*, 5(3): 270-283.

Katuala P.G.B., Kennis J., Nicolas V., Wendelen W., Hulselmans J., Verheyen E., Van Houtte N., Dierckx T., Dudu A.M. and Leirs H., 2008. The presence of *Praomys*, *Lophuromys*, and *Deomys* species (Muridae, Mammalia) in the forest blocks separated by the Congo River and its tributaries (Kisangani region, Democratic Republic of Congo). *Mammalia*, 72: 23–228. DOI : 10.1515/MAMM.2008.044

Kingdon J., 2003. *Field Guide to African Mammals*. A and B Black Publishers Ltd London

Lee M.E., Alonso L.A., Dallmeire F., Campbell P. et Pauwels O.S.G., 2006. Le Complexe d'Aires Protégées de Gamba : une illustration de la biodiversité du Gabon. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, No. 12 : 1-15.

Mamonekene V., Lavoué S., Pauwels O.S.G., Mve Beh J.H., Mackayah J.E. et Tchignoumba L., 2006. Diversité des poissons de Rabi et Gamba, Province de l'Ogooué-Maritime, Gabon. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, No. 12 : pp.65-75.

Mboumba J.F., Momboua B.R., Perin E., and Ysnel F., 2021. Influence des perturbations anthropiques sur les communautés de petits mammifères des savanes gabonaises. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 15(4): 1355-1368. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs>

Mboumba J.F., Hervé M.R., Guyot V. and Ysnel F., 2020. Small rodent communities (Muridae) in Gabonese savannas: species diversity and biogeographical affinities. *Mammalia*, 85: 256-268. DOI : <https://doi.org/10.1515/mammalia-2020-0079>

Men X.Y., Guo X. G., Dong, W. G., Ding, N. and Qian T.J., 2015. Influence of Human Disturbance to the Small Mammal Communities in the Forests. *Open Journal of Forestry*, 5: 1-9.

Mindonga Ngelet F.L., Mangama-Koumba L.B., Ebang Ella G.W. and Koumba A.A., 2020. Diversity And Distribution Of Large Mammalian Fauna In Moukalaba-Doudou National Park (South-Western Of Gabon). *European Scientific Journal*, 16 (36): 34-51. DOI: 10.19044/esj.2020.v16n36p34

Naughton-Treves L. & Weber W., 2001. Human dimensions of the African rain forest. Pp. 30-43 in : Weber, W., L.J.T. White, A. Vedder et L. Naughton-Treves, eds., *African Rain Forest Ecology and Conservation : An Interdisciplinary Perspective*. Yale University Press, New Haven, CT.

Nicolas V., Barrière P., Guimondou S. and Colyn M., 2004. Variabilité structurale des peuplements forestiers de rongeurs (Muridae) et musaraignes (Soricidae) dans les Monts Doudou, Gabon. Pp.107-127 in : Fisher, B.L., éd., *A Floral and Faunal*

- Inventory of Monts Doudou, Gabon, with Reference to Elevational Variation. Memoir 28, California Academy of Sciences, San Francisco, CA.
- Nicolas V. & Colyn M., 2003. Seasonal variations in population and community structure of small rodents in a tropical forest of Gabon. *Can. J. Zool.*, 81: 1034-1046.
- Nicolas V. & Barrière P., 2001. Rapport d'expertise sur le Volet Biodiversité, Biogéographie et Ecologie de la Conservation des Monts Doudou: Modèles : Fauniques et Dynamique Evolutive. Programme WWF de Diversité Biologique du Refuge Forestier Pléistocène des Monts Doudou (Gabon), rapport n° 3.
- O'Brien C., 2009. Terrestrial Small Mammals from the Gamba Complex in Gabon: Distribution Patterns and Landscape Influences. Utah State University. 71 p <https://digitalcommons.usu.edu/etd/353>
- O'Brien C., McSHEA W., Guimondou S., Patrick Barriere P. et Carleton M., 2006. Petits mammifères terrestres (Soricidés et Muridés) du Complexe d'Aires Protégées de Gamba, Gabon : composition taxinomique et comparaison de méthodes d'échantillonnage. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, No. 12: 137-148.
- Shannon C.E. 1948. A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3): 379-423.
- Stoetzel E., Ohler A.M, Delapre A., Nicolas V., Jacquet F., Rihane A., Mataame A., Fekhaoui M., Benazzout T. and Denys C., 2012. Inventaire des petits vertébrés terrestres du centre du Maroc. *Bull. Inst. Sci. Rabat, section SV*, 34(1) : 45-56.
- Wilson D.E. & Reeder D.M., 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, United States, 2142 p.
- Wilson D.E. & Reeder D.M., 1993. *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic references*. 2nd edition, Smithsonian Institution Press, Washington and london.
