



ANALYSE DU SYSTEME BIO-MONITORING : PERSPECTIVE POUR UNE GOUVERNANCE ET UNE DURABILITÉ DE LA BIODIVERSITÉ D'IRANGI-BUSHEMA

Hamulonge Chikuru Jacques^{1,2,6}, Umba di M'balu Joachim¹, Pazo Dumbo Wabika³, Balezi Zihahirwa⁴, Mubalama Kakira Léonard⁷, Buhendwa Alain³, Mwanga Mwanga Milinganyo³, Léloly Jean^{1,5}, Kiswele Kaleme Prince³, Lukombo Lukeba J.C.*

¹ Université Pédagogique Nationale (UPN), B.P. 8815, Kinshasa-Ngaliema, avenue de la Libération

² Institut Supérieur Pédagogique et Technique de Kinshasa (ISPT/Kinshasa), B.P. 3287 Kinshasa/Gombe, avenue de la Science n°5, Gombe

³ Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN-Lwiro), Katana, Lwiro, Sud Kivu.

⁴ Université Officielle de Bukavu (UOB), B.P. 570, Bukavu-Sud Kivu, avenue Karhale, commune de Kadutu

⁵ Université Libre des Bruxelles (ULB), B-1050, 50 Avenue Franklin Roosevelt, Belgique

⁶ Jeunesse pour la Protection de l'Environnement (JPE), avenue du gouvernement, Quartier Ky, commune de Goma.

⁷ Institut Supérieur de Développement Rural de Bukavu (ISDR/Bukavu), B.P. 2849, Bukavu-Sud Kivu, avenue Bugabo 1, commune de Kadutu

*A titre posthume

Résumé

La présente étude porte sur le recensement et la classification des espèces animales et végétales de la Réserve d'Irangi-Bushema (forêts communautaires de Bushemma).

Pour les espèces animales, l'échantillonnage a été fait par la méthode d'observation indirecte et l'interview. Au total 32 espèces ont été inventoriées soit 23 pour les petits mammifères et 19 pour les grands.

Et pour la botanique, cinq transects tracés et 30 relevés effectués à Buhaire (Irangi-Bushema) ont permis d'inventorier 165 espèces de plantes vasculaires. Dans cette phytocénose, les arbres sont les plus dominants (40,49%), suivis des herbes vivaces (23,93%), suivies des Arbustes (14,11%), les lianes (10,43%) et les sous-arbustes (7,36%) sont les moins abondants.

Les espèces de forêt primaire dominent avec 64,42%, suivies des espèces de forêt secondaire (26,99%), espèces rudérales qui (3,68%) et espèces cultivées (2,45%). Les espèces de galerie forestière et celles jachère sont les moins représentées avec 1,23% chacune. La dominance des espèces de forêt primaire montre que la forêt d'Irangi-Bushema est une phytocénose qui reflète un aspect naturel, bien que la présence des espèces cultivées montre un certain degré d'anthropisation de l'écosystème.

De même, elle porte sur l'analyse d'occupation du sol entre 2020 et 2024, dont la superficie déboisée et dégradée était d'environ 15,68 %. Il a été révélé qu'un taux annuel de 3,98 % du couvert forestier initial a été déboisé/dégradé, tandis qu'une moyenne de la forêt a été régénérée.

Mots clés : Stratégie, durabilité, Conservation, forêt, Bio-monitoring, gouvernance, biodiversité et Bushema.

Abstract

This study focuses on the inventory and classification of animal and plant species in the Irangi-Bushema Reserve (Bushemma community forests).

For animal species, sampling was carried out using indirect observation and interviews. A total of 32 species were inventoried: 23 small mammals and 19 large mammals.

For botany, five transects were established and 30 surveys were conducted in Buhaira (Irangi-Bushema), allowing for the inventory of 165 species of vascular plants. In this plant community, trees are the most dominant (40.49%), followed by perennial herbs (23.93%), shrubs (14.11%), lianas (10.43%), and subshrubs (7.36%) are the least abundant. Primary forest species dominate at 64.42%, followed by secondary forest species (26.99%), ruderal species (3.68%), and cultivated species (2.45%). Gallery forest and fallow species are the least represented, at 1.23% each. The dominance of primary forest species indicates that the Irangi-Bushema forest is a phytocoenosis reflecting a natural state, although the presence of cultivated species demonstrates a degree of human impact on the ecosystem.

Similarly, the analysis of land use between 2020 and 2024 revealed that approximately 15.68% of the area was deforested and degraded. It was found that an annual rate of 3.98% of the initial forest cover was deforested/degraded, while an average of the forest was regenerated.

Keywords: Strategy, sustainability, conservation, forest, biomonitoring, governance, biodiversity, and Bushema.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17814534>

1 Introduction

A partir de l'année 1990, l'Est de la République Démocratique du Congo a connu une série de conflits armés et d'incertitudes politiques qui ont eu un impact négatif sur la gestion des ressources naturelles à l'intérieur comme à l'extérieur des aires protégées (Kalpers et Mushenzi, 2006; Crawford et Bernstein, 2008). Ce qui rappelle des questions de gouvernance et d'utilisation des ressources naturelles dans les zones de conflit (Akama et al, 1996; Auty, 2004) ; pour lesquelles la plupart des ressources ont été dégradées ou surexploitées, entraînant leurs rareté et déplétion (Buug et Gates, 2002 ; Languy, 2006).

Aujourd'hui, les conflits fonciers et environnementaux dans le monde sont à l'origine de la dégradation de la biodiversité et affectent la gestion des ressources naturelles (forêts, eaux, énergies fossiles, terre, biodiversité, etc.) et suscitent des questions profondes liées à la gouvernance des ressources naturelles.

En protégeant les écosystèmes, les habitats naturels et les services écosystémiques qu'ils fournissent, les APC agissent comme des solutions fondées sur la nature. Elles aident les gens à faire face aux impacts du changement climatique, aux risques pour la santé et aux catastrophes. Elles rentrent dans la logique du cadre mondial pour la biodiversité et mettent l'accent sur l'équité, la gouvernance. Ce qui renforce le rôle de l'État et des utilisateurs pour atteindre cet objectif d'ici 2030.

En effet, L'économie politique (EP) de l'Est de la République Démocratique du Congo présente un secteur foncier rongé par des conflits dans le contexte d'un pluralisme légal, du dualisme du système de pouvoir, des violences armées et d'un système étatique faible. Le secteur étale une diversité des conflits entre les centres et les sources de pouvoir, d'autorité et de ressources dont la balance ne peut qu'engendrer plus des conflits et de disfonctionnement de l'administration et politiques foncières.

Lors de la guerre offensive qui était menée par la force patriotique rwandaise (FPR) ayant permis de libérer le Rwanda en juillet 1994, plusieurs milliers des personnes se sont réfugiées en République Démocratique du Congo en empruntant les sentiers et les pistes des Virunga, de Kahuzi-Biega et de la Maiko. Ces déplacements massifs du Rwanda vers l'est de la RD Congo allaient être à l'origine de l'une des crises humanitaires les plus importantes du siècle et avoir un impact environnemental important sur les parcs nationaux des Virunga et de Kahuzi-Biega y compris les forêts adjacentes (Hamulonge, 2023).

Baker et al. (2003) et Hamulonge, (2023) ont rapporté que depuis les années 1957, les conflits des terres, de pouvoir et de bonne gouvernance intercommunautaires, sont visibles en République Démocratique du Congo. De leur côté, Kalpers et Mushenzi, (2006) et Crawford et Bernstein, (2008), depuis le début des années 1990, l'Est de la République Démocratique du Congo a connu une série de conflits armés et d'incertitudes politiques qui ont impacté négativement la gestion des ressources naturelles à l'intérieur comme à l'extérieur des aires protégées.

Balagizi *et al.*, (2011), affirment que les conséquences de la vulnérabilité alimentaire sont actuellement manifestées dans les ménages des zones forestières et font parties des causes des conflits sur les aires protégées. Cette controverse est renforcée par des facteurs politiques et socioéconomiques tels les conflits armés, la démographie croissante, la pauvreté et la faim, les inégalités sociales. Et, ces facteurs poussent les communautés riveraines à surexploiter les ressources et à aliéner les terres protégées (Gleditsch, 1998) et (Auty, 2004).

D'après OIBT (1990), la gestion durable des forêts (GDF) et l'aménagement durable des forêts (ADF) consistent à trouver un équilibre entre les différentes utilisations de la forêt tout en assurant la continuité et l'avenir du fonctionnement écologique et ceux de la fourniture des avantages et des fonctions; les ingrédients considérés comme essentiels sont les connaissances, leur application aux actes de la gestion forestière et le bilan continu des pratiques qui permettent d'évaluer les résultats par rapport aux attentes (Juergen Blaser et Cesar Sabogal, 2011). Namara A. (2006) souligne que les Communautés locales et la gestion des aires protégées sont les deux choses qui doivent aller de pair. La participation des communautés à la GRN en Afrique de l'Est a souvent été bien promue par les initiatives de gestion des aires protégées (APs).

L'écosystème de Bushema est en dégradation suite à une pression humaine qui menace sa biodiversité. Quelques espèces animales, surtout les animaux phares comme les éléphants et les gorilles, sont devenus rares. La déforestation entame 15 % de sa superficie. Les forêts de Bushema jouit d'une partie de la réserve intégrale « *Irangi* ». N'étant pas sous un régime assuré de sauvegarde, la forêt sert d'extension de champs par la technique de la culture sur brûlis.

En effet, Cette réserve comprend des forêts de basse altitude et celles de haute altitude, ce qui en ferait un lieu de brassage entre la faune de deux zones écologiques. Elle regorge d'une biodiversité riche tant sur le plan de la faune que de l'avifaune et de la flore. Signalons que Bushema est une partie du paysage Maiko- Tayna- Kahuzi- Biega et où l'homme exploite les ressources naturelles.

Les forêts de Bushema sont constituées des forêts contiguës de la Maiko, Tayna et Kahuzi- Biega. Elles ont été identifiées au cours des années 1947 et 1957 par le Centre de Recherche en Sciences Naturelles (ONG JPE, 2008). Les espèces animales et végétales sont en voie de disparition, pourtant elles demeurent riches et uniques en Afrique (Robert, 2009).

Depuis les années 1996 à nos jours, les ressources naturelles de cette macro-zone sont exploitées illégalement par les communautés locales dont des archives étaient pillées avaient disparues. Le mode de gestion initié par l'Organisation Jeunesse pour la Protection de l'Environnement (JPE) et ses partenaires Fond Mondial pour la Nature (WWF), CARPE-USAID, UNOPS, Conservation Internationale (CI), etc. est buté aux conflits fonciers orchestrés par les Rwandais migrés dans lesdites forêts.

Bushenyula, *et al.*, (2021), soulignent que pour comprendre la gestion des ressources naturelles dans un contexte de guerre à l'Est de la RD. Congo, il faut avoir une brève compréhension des aires protégées, dont le PNKB, situé à l'Est de la RD. Congo en l'occurrence, et la manière dont les groupes armés ont participé à la dégradation des ressources naturelles dans ce parc.

Dans les zones périurbaines, l'exploitation des forêts est devenue une affaire de beaucoup de personnes qui perçoivent en l'arbre une source des revenus au lieu d'un support de vie, sans s'apercevoir des dangers représentés par son exploitation irrationnelle (Balume *et al.*, 2015). L'article 45 du code forestier dispose que le domaine forestier est protégé contre toute forme de dégradation ou de destruction du fait notamment de l'exploitation illicite, de la surexploitation, du surpâturage, des incendies et brûlis ainsi que des défrichements et des déboisements abusifs...

En effet, la dégradation et la réduction des forêts ont des conséquences énormes sur la faune, la flore et les communautés locales dépendant des forêts en République Démocratique du Congo. Par cette étude, nous avons mis un accent sur la spatialisation des sites à conflits, les facteurs et la sociogenèse des conflits que leurs conséquences économiques, écologiques, climatiques, sociales, et ceux pour la gouvernance des ZCB, les communautés victimes des mouvements armés et démographiques dans les forêts dans les cibles dudit projet de recherche.

Existe-il des stratégies à entreprendre pour la durabilité des ZCB et des zones tampons dans le contexte du changement climatique ?

2 Matériels et méthodés

2.1 Milieu d'étude

La figure 1 précise le milieu d'étude. Cependant, les forêts des communautés d'Irangi-Bushema sont gérées par les communautés de Tshiriba, Irangi, Kando, Bunyakiri, Lay lay. Walowa Lwanda. Ses coordonnées se trouvent entre 28°28'Est et 28°56' E de longitude et 1°44'S et 2°4'S de latitude à l'Est de la République Démocratique du Congo, entre la collectivité de Buhavu, groupement de MUBUGU et ZIRALO (territoire de Kalehe, Province du Sud-Kivu et le groupement de Waloa-Luanda, territoire de Walikale, province du Nord-Kivu). C'est dans l'écorégion du Rift Albérin. Elle est traversée par les rivières Luhoho, Luka, Lowa et Lutungulu dans le Bassin du Congo.

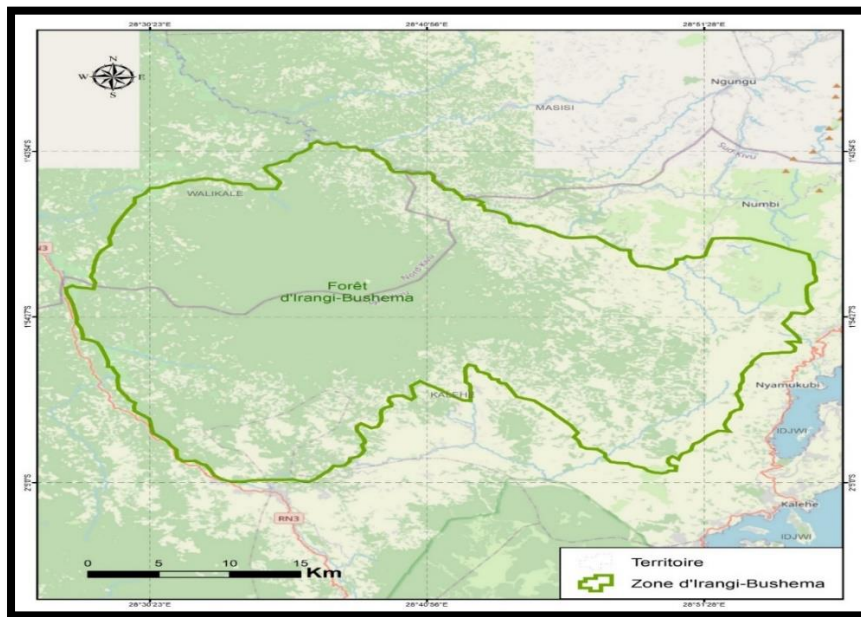


Figure 1. La carte de la Zone d'Irangi-Bushema

Les activités de chasse et de piégeage sont menées, en plus des populations vivant à l'intérieur, par des habitants des villages même éloignés. Par exemple, les pygmées qui viennent des villages Bushugushu et Busisa en Groupement de Ziralo vont chasser et piéger dans les forêts de Chinono. Il y en a parmi eux qui passent plusieurs jours dans la zone giboyeuse entre les rivières Lufufu et Katungulu Groupements Mubuku et Walowa- luanda. Bushema est notre milieu d'étude. Elle est localisée sur la longitude et latitude de 01° 53" S et 27° 28" E où se faisaient plusieurs recherches de mammifères, des Muridens des Kivugebietes (Congo), et Anophèles. (Rapport scientifique IRSAC, Rahm et Vermeylen M, 1966). Le climat est du type tropical humide, avec une température moyenne de 19.50 C, la pluviométrie dépasse 1500 mm par an et permet de distinguer deux saisons dont une courte et sèche (Juin-Août) et une plus longue et humide (Septembre-Mai) avec une période de faible pluviométrie entre janvier et février (Kizungu, 2001). Bushema est une combinaison de la réserve d'Irangi gérée par le Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro (CRSN/Lwiro) anciennement appelée IRSAC/ Lwiro et les réserves communautaires de Bushema gérées par les coutumiers (communautés locales).

2.2 Matériels

Pour bien mener cette étude, plusieurs matériels ont été utilisés. Il s'agit de :

- Piège à clapettes;
- Filets japonais;
- Pitfalls;
- GPS;
- Machettes;
- Petits seaux ;

- Maître ruban
- Questionnaires d'enquêtes
- Un pied à coulisse
- Les logiciels QGIS 3.22.13 et ArcGIS version 2020
- SMART
- Le SCP
- Google Earth Pro
- Microsoft Excel 2016
- Ordinateur portable

2.3 Méthodes

Cette étude repose sur la méthode documentaire, la méthode exploratoire et des interviews. Les techniques de collecte des données, d'inventaire et de la morphométrie sont utilisées.

A l'aide de QGIS 3.22.13, la circonscription du secteur d'étude ou découpage des images, correction géométrique des images ainsi que une analyse des données SIG et mise en page cartographique a été fait. Le SCP a aidé au téléchargement, à la visualisation, à la composition colorée en fausse couleur, et à la classification supervisée des images Landsat et criblage des classifications.

La photo interprétation a été facilitée par le logiciel Google Earth Pro. La création des bases de données, les analyses statistiques et la représentation graphique des résultats d'évolution des surfaces de chasses d'occupation du sol sont réalisées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2016.

La télémétrie est un ensemble des techniques qui permettent de collecter les informations sous forme des données statistiques et de les transmettre aux systèmes informatiques à distances. Nous avons, pour notre cas, télémétré les données climatiques à partir du Satellite NOAA. Les données de ce satellite sont disponibles sur le site GIOVANNI à partir du lien <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>, consulté le 29 mars 2023.

3 Résultats

3.1 Forêts et biodiversité d'Irangi-Bushema

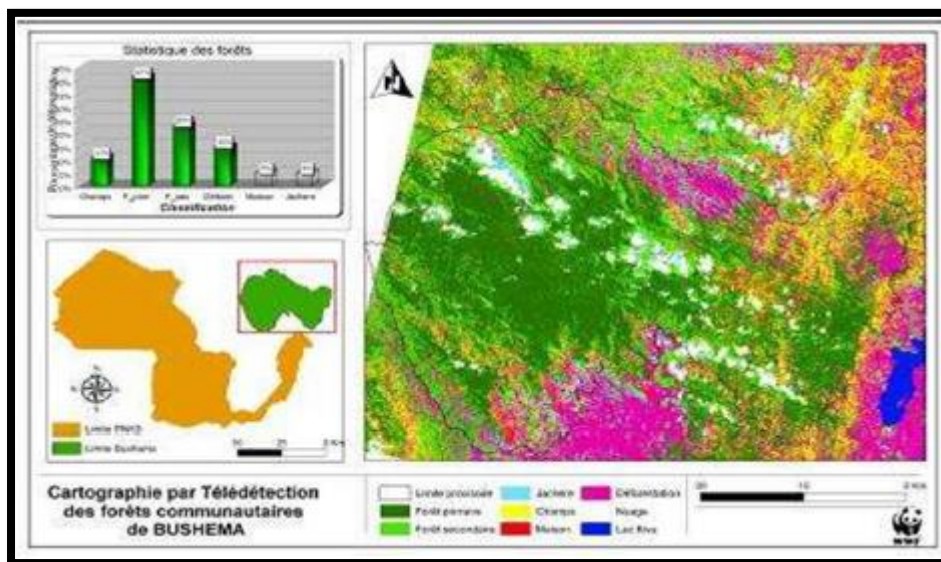


Figure 2. Biologie du Bushema

Source: Enquêtes sur terrain WWF/PCKB

En 2009, les images satellitaires récentes montrent que la forêt de Bushema- Lutungulu est constituée de forêts primaires à 41 % et de forêts secondaires à 23 % (ONG JPE, 2009). La déforestation a déjà dégradé 15 % des forêts et les établissements humains (champs, jachères et maisons) occupent 21 % (WWF, 2009). La caractéristique

de cette forêt est qu'elle contient un certain nombre d'espèces endémiques de l'Est de la RD. Congo, comme par exemple *Gorilla beringei graueri* et *Cercopithecus hamlyni* (Mühlenberg *et al*, 1995)

3.2 Inventaire végétal et animal du Bushema

En s'appuyant sur les résultats de nos prédécesseurs du point de vue botanique, 41 espèces supplémentaires sont trouvées. Les inventaires réalisés à Irangi et les périphériques de Bushema en décembre 2013 avaient renseigné 165 espèces de plantes sont vasculaires.

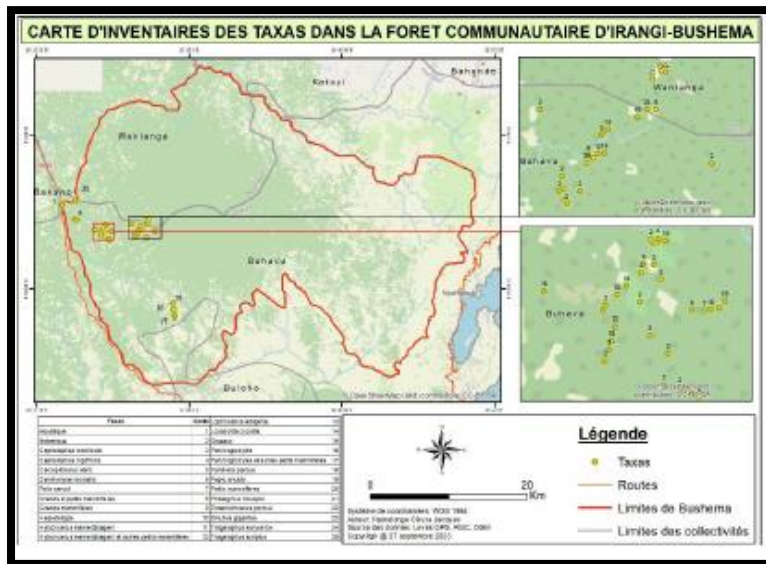


Figure 3. Inventaire des taxons dans la forêt communautaire d'Irangi-Bushema

Source: Enquêtes sur terrain

Il ressort de cette figure que 41 espèces supplémentaires sont identifiées dont *Anchomanes* sp. *Calamus deertatus*, *Eremospatha haullevilleana*, *Costus afer*, *Ranealmia congolana*, *Dissotis autraniana*, *Beirnaertia yagambiensis*, *Oxyanthus formosus*, *Sabicea johnstonii*, *Sabicea dewevrei* (Christiaensen, R., 1957) et *Cissus diffusioflora*. *Acarologia* (P. H. Vercammen-Grandjean, 1943), (Inventaires des plantes vasculaires de Bushema), (Wabika *et al*, 2013), et aujourd'hui deux nouveaux *Striga* africains (*Scrophulariaceae*) sont identifiées à Irangi_Bushema (Raynal.A, 2022). Les arbres sont les plus dominants (40,49 %) ; ils sont suivis des herbes vivaces qui occupent 23,93 %, suivies des arbustes qui occupent 14,11 % ensuite viennent les lianes avec 10,43 %, suivies des sous-arbustes avec 7,36 % dans cette phytocénose. 66 espèces de plantes mellifères appartenant à 55 genres et 18 familles. Les familles les plus représentées montrent que les Asteraceae sont les plus dominants suivis des Fabaceae et puis les Lamiaceae. Le type morphologique ne montre aucune différence des plantes ligneuses sur les plantes herbacées, alors que les espèces de forêt secondaire et de jachère sont prédominantes. (Balezi, *et al*, 2013).

Les tableaux suivants donnent les résultats des inventaires sur la faune, la flore et sur la surface terrière.

Tableau 1. Grands mammifères de Bushema-Irangi

N°	Nom commun en français	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Evidence
01	Babouin doguera	<i>Papio anubus</i>	Nyani, Abula (Sw) Shoocho (Tb)	Vue peau au village Buhaire
02	Cercopithèque de Hamlyn ou à tête de hibou	<i>Cercopithecus hamlyni</i>	Makaku (Sw) Nkima (Tb)	Chasseur (Vue)
03	Cercopithèque de l'Hoest	<i>Cercopithecus l'hoesti</i>	Makaku (Sw) Mungembe (Tb)	Chasseur (Vue) Cris Entendu

04	Cercopithèque tantale	<i>Creopithecus (aethops) tantalus</i>	Tumbili (Sw) Ngendere (Tb)	Chasseur (Vue)
05	Potto de Bosman	<i>Perodicticus potto ibeanus</i>	Kami (Sw) Chimbumbi (Tb)	Chasseur (Vue)
06	Galago mignon sombre	<i>Galago matschiei</i>	Komba Miwani (Sw)	Chasseur (Vue)
07	Poecilogale à nuque blanche	<i>Poecilogale albinucha</i>	Chororo (Sw) Mutoni (Tb)	Chasseur (Vue)
08	Hyène tachetée	<i>Crocuta crocuta</i>	Nyangao ou Fisi (Sw) Ndende (Tb)	Chasseur (Vue)
09	Loutre	<i>Aonyx sp</i>	Fisi maji (Sw) Nzibi (Tb)	Chasseur (Vue)
10	Mangouste rouge	<i>Herpestes sanguinea</i>	Nguchiro (Sw) Kapekepeke (Tb)	Chasseur (Vue)
11	Genette	<i>Genetta sp</i>	Kanu (Sw) Kabungulu (Tb)	Chasseur (Vue)
12	Chat ganté	<i>Felis sylvestris</i>	Paka mwitu (Sw) Mbala (Tb)	Chasseur (Vue)
13	Pangolin commun	<i>Phataginus tricuspis</i>	Kakakuona ya miti (Sw) Kamoho (Tb)	Capturé vivant
14	Pangolin géant	<i>Smutsia gigantea</i>	Kakakuona kubwa (Sw) Kamoho (Tb)	Chasseur (Vue)
15	Daman d'arbre	<i>Dendrohyrax arboreus</i>	Perere (Sw) Mubinga (Tb)	Cris les soirs entendus
16	Potamochère	<i>Potamochoerus larvatus</i>	Nguruwe (Sw) Ngulube (Tb)	Traces vues près de Buhaire
17	Hylochère	<i>Hylochoerus meinertzhageni</i>	Senge, Nguruwe nyeusi (Sw)	Chasseur (Vue)
18	Céphalophe	<i>Cephalophus sp</i>	Mbuluku (Sw) Nttemera (Tb)	Crottes vues près de Buhaire
19	Sitatunga	<i>Tragelaphus spekei</i>	Nzohe (Sw) Fumbiri, Mubale (Tb)	Chasseur (Vue)

Légende : Sw=Swahili, Tb=Tembo, UICN=Union Internationale pour la Conservation de la Nature et en gras mammifères endémiques du Rift Albertin.

Il ressort du tableau 1 que parmi les 19 espèces inventoriées dans le site de Bushema-Irangi, certains sont important pour la conservation. C'est le cas de ceux qui ont comme statut UICN Vulnérable et en danger d'extinction.

Tableau 2. Petits mammifères de Bushema-Irangi

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Evidence
01	<i>Praomys jacksoni</i>	Panya (Sw) Mukangala (Tb)	Capturé
02	<i>Hybomys lunaris</i>	Panya (Sw) T. Mukangala (Tb)	Capturé
03	<i>Hybomys sp</i>	Panya (Sw) Mukangala (Tb)	Capturé
04	<i>Hylomyscus sp</i>	Panya (Sw) Mulindi (Tb)	Capturé
05	<i>Oenomys hypoxanthus</i>	Panya (Sw) Mukangala (Tb)	Capturé
06	<i>Thamnomys</i>	Panya (Sw) Mukangala (Tb)	Capturé
07	<i>Lophuromys aquilus</i>	Panya (Sw) Mukangala (Tb)	Capturé
08	<i>Cricetomys sp</i>	Panya (Sw) Mukeyi (Tb)	Capturé par la population

09	<i>Mus munisculoides</i>	Kaloto (Tb)	Capturé
10	<i>Mus triton</i>	Kaloto (Tb)	Capturé
11	<i>Rabdomys pumilio</i>	Panya (Sw) Mukangala (Tb)	Capturé
12	<i>Rattus</i>	Panya (Sw) Mulindi (Tb)	Capturé
13	<i>Rattus sp</i>	Panya (Sw) Mulindi (Tb)	Capturé
14	<i>Colomys goslingi</i>	Panya (Sw) Mukangala (Tb)	Vue
15	<i>Graphiurus murinus</i>	Panya (Sw)	Vue
16	<i>Athereruus africanus</i>	Njiko (Sw) Mukumbi (Tb)	Vue
17	<i>Anomalurus debrianus</i>	Muhare (Tb)	Vue : Chasseur et Population
14	<i>Paraxerus alexandri</i>	Kisindi (Tb)	Vue
15	<i>Funisciurus sp</i>	Kisindi (Tb)	Vue
16	<i>Crocidura olivieri</i>	Muhuhu (Tb)	Vue
17	<i>Crocidura sp</i>	Muhuhu (Tb)	Vue
18	<i>Thryonomys swinderianus</i>	Kikula matete (Sw) Nzibi (Tb)	Chasseur (Vue)
18	<i>Plerote anchietae</i>	Mukonde (Tb)	Capturé vivant
19	<i>Hippocideros cyclops</i>	Kautuutu (Tb)	Capturé vivant
20	<i>Casinycteris arginnis</i>	Mukonde (Tb)	Capturé vivant
21	<i>Stenonycteris lanosus</i>	Mukonde (Tb)	Capturé vivant
22	<i>Rousettus aegyptiacus</i>	Mukonde (Tb)	Capturé vivant
23	<i>Hypsignathus monstrosus</i>	Mutulama (Tb)	Chasseur (Vue)

Légende : Sw=Swahili, Tb=Tembo

Le tableau 2 nous signale la présence de 23 espèces de petits mammifères dans notre aire d'étude. Beaucoup sont peu connues en ce qui concerne leur statut UICN.

Tableau 3. Liste floristique des espèces récoltées

FAMILLES	Noms Scientifiques	TM	TH
Acanthaceae	<i>Mimulopsis arboreus</i> C.B.Clarke	Arb	FS
	<i>Thomandersia laurifolia</i> Baill.	S-arb	FP
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Ha	Rud
	<i>Serichostachys scandes</i> Gilg. et Lopr.	L	FS
Anacardiaceae	<i>Pseudospondias microcarpa</i> (A. Rich) Engl.	A	FP
	<i>Sorindea multifoliata</i> Van Der Veken	A	FP
Annonaceae	<i>Annonidium mannii</i> (Oliv) Engl.	A	FP
	<i>Enneastemon schweinfurthii</i> (Engl et Diels) Robyns et Ghesp. var. <i>seretii</i> (De Wild) Robyns et Ghesp.	A	FP
	<i>Enneastemon seretii</i> (Dewild)Robyns et Chesq	A	FP
	<i>Friesodielsia enghiana</i> (Diels) Verdcourt	Arb	FP
Apiaceae	<i>Polyscias fulva</i> (Hiern.)Harms	A	FS
	<i>Polyscias kivuensis</i> P. Bamps	A	FS
Apocynaceae	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	A	FS
	<i>Landolfia owariensis</i> P. Beauv.	L	FP

FAMILLES	Noms Scientifiques	TM	TH
	<i>Pleiocarpa pycnatha</i> K. Schum.	Arb	FP
	<i>Rawolfia vomitoria</i>	Arb	FS
	<i>Strophanthus preussii</i> Engl. et Pax var. <i>preussii</i>	L	FP
	<i>Tabernaemonta johnstoni</i> (Stapf.) Pichon	A	FS
Araceae	<i>Amorphophallus abyssinica</i>	Hv	GF
	<i>Amorphophallus sp.</i>	Hv	GF
	<i>Anubias</i>	Hv	FP
	<i>Culcasia sp</i>	Hv	FS
Araliaceae	<i>Schefflera goetzeni</i> Harms	L	FP
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	Hv	Cult
	<i>Eremospatha sp</i>	Hv	FP
	<i>Mangobo</i>	Hv	FP
	<i>Rhaphia sp</i>	Hv	FP
Asparagaceae	<i>Dracaena steudneri</i> Engl	Hv	FP
	<i>Dracaena laxissima</i> Engl	Hv	Cult
Aspleniaceae	<i>Asplenium unilaterale</i> Lam.	Hv	FS
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Hv	Jach
	<i>Botriocline longipes</i>	Hv	FS
	<i>Emilia sp</i>	Ha	Rud
	<i>Mikania cordata</i>	Hv	Jach
	<i>Mikaniopsis scandens</i> (L.) De Wild	Arb	FS
	<i>Vernonia conferta</i> Benth.	Hv	FP
Balanophoraceae	<i>Thonningia sanguinea</i> Vahl	Ha	Rud
Baselaceae	<i>Impatiens congolana</i>	Ha	FP
	<i>Impatiens burtoni</i> Hooker f.	Hv	FP
Begoniaceae	<i>Begonia ampla</i>	Hv	FS
	<i>Begonia meyeri-johannis</i> Engl	Hv	FP
Burseraceae	<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J. Lam	Hv	FS
Celastraceae	<i>Maytenus arguta</i>	L	FP
	<i>Salacia bangalensis</i> Vermeulen ex- R. Wilczek	A	FP
Cecropiaceae	<i>Musanga cercropioides</i> R.Br	A	FP
Chrysobalanaceae	<i>Parinari escelsa</i> Sabine	A	FS
Clusiaceae	<i>Garcinia kola</i> Heckel	A	FP
	<i>Garcinia ovalifolia</i> Oliv	A	FP
	<i>Garcinia polyantha</i> Oliv.	A	FP
	<i>Garcinia punctata</i> Oliv	A	FP
	<i>Lebrunia bushaie</i> Staner.	A	FP
	<i>Symphonia globulifera</i> Lindl.	A	FP
	<i>Harungana madagascariensis</i>	A	FP
Combretaceae	<i>Combretum paniculatum</i> Vent.	A	FS
Commelinaceae	<i>Aneilema spekei</i> C.B. Clarke	Hv	FP
	<i>Palisota ambigua</i>	L	FP
	<i>Palisota hirsuta</i>	Hv	FP

FAMILLES	Noms Scientifiques	TM	TH
Connaraceae	<i>Agelae duchesnei</i> De Wild et Th. Dur.	Ha	Rud
	<i>Jaundea pinnata</i> (Beauv.)Schellenb.	S-arb	FP
Costaceae	<i>Costus afer</i>	S-arb	FP
Cyatheaceae	<i>Cyathea manniana</i> Hook.	Hv	FS
Cyperaceae	<i>Mapania sp</i>	Hv	FP
Ebenaceae	<i>Diospyros hoyleana</i> F. White.	Hv	FP
	<i>Euclea schimperi</i> (A.DC.) Dandy.	A	FP
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Arb	FP
	<i>Alchornea cordifolia</i> (Schum et Thonn) Muell. Arg	A	FS
	<i>Alchornea floribunda</i> Muell. Arg.	A	FP
	<i>Alchornea hirtella</i> Benth. F	A	FS
	<i>Croton megalocarpus</i> Hutch.	S-arb	Cult
	<i>Drypetes dinklagei</i> (Pax) Hutch. var. <i>glabrescens</i> J. Leonard	A	FP
	<i>Grossera multinervis</i> J. Leo.	Arb	FP
	<i>Macaranga spinosa</i>	L	FS
	<i>Neoboutonia macrocalyx</i> Pax	Arb	FP
	<i>Polycephalum lobatum</i> (Pirre) Pierre Engl.	A	FP
	<i>Sapium ellepticum</i> (Krauss) Pax	A	FP
	<i>Uapaca benguelensis</i> Muell. Arg	A	FP
	<i>Uapaca paludosa</i> Rubrev.et Leandri	A	FP
Fabaceae	<i>Albizia adiantifolia</i>	S-arb	FS
	<i>Acacia pentagona</i> (Schumacher et Thonning) Hook f.	A	FP
	<i>Albizia gummifera</i> (J. Gmelin) C.A. Smith	A	FP
	<i>Anthonotha acuminata</i> (De Wild) J. Leonard	A	FP
	<i>Cynometra alexandri</i> C.H. Wright	A	FP
	<i>Dalbergia lactea</i> Vaktea.	A	FS
	<i>Erythrina abyssinica</i> Lam ex- DC	L	FP
	<i>Julbernardia seretii</i> (DE Wild) Troupin	A	FP
	<i>Millettia dura</i> Dunn	A	FS
	<i>Monopetalanthus microphyllus</i> Harms	A	FP
	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook f.) Brenan	A	FP
	<i>Pseudoprosopis claessensii</i> (De Wild) Gilbert et Boutique	L	FP
	<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Thonn). Taub	A	FP
Icacinaceae	<i>Iodes africana</i> Welw.ex- Oliv	L	FS
	<i>Iodes klaineana</i> Pierre.	L	FS
Irvingiaceae	<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre	L	FS
Lauraceae	<i>Ocotea usambarensis</i> Engl.	A	FP
Liliaceae	<i>Chlophytum sp</i>	A	FP
Loganiaceae	<i>Mostuea brunonis</i> Didr	Hv	FS
Malvaceae	<i>Cola acuminata</i> (P.Beauv) R.Br.	A	FP
	<i>Grewia mildbraedii</i> Burt.	S-arb	FP
	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindley	A	FP

FAMILLES	Noms Scientifiques	TM	TH
	<i>Triumfetta cordifolia</i> A. Rich.	Arb	FP
Marantaceae	<i>Marantachloa leucantha</i> (K.Schum) Milne-Redh	Hv	FP
	<i>Megaphrynium macrostochyum</i>	L	Rud
	<i>Sarcophrynium</i>	Hv	FP
Marattiaceae	<i>Marattia saxifraga</i> J. Smith	Hv	FS
Melastomataceae	<i>Cinnobotrys speciosa</i> (A.& R. Fernandes) Jacq.-Felix	Hv	FS
	<i>Dissotis brazzae</i> Cogn.	Hv	FS
	<i>Tristemma leiocalyx</i> Cogn.	S-arb	FS
Meliaceae	<i>Carapa grandiflora</i> Sprague	A	FS
	<i>Entadophragma excelsum</i> Sprague	A	FP
	<i>Khaya anthotheca</i> (Welw)C.DC	A	FP
	<i>Lepidochtrichilia volkensii</i> (Guerke) Leroy	A	FP
	<i>Lovoa trchilioides</i> Harms	A	FP
	<i>Trichilia prieureana</i> Juss	A	FP
	<i>Trichilia welwitschii</i> Engl.	A	FP
	<i>Trichilia rubescens</i> Oliv	A	FP
	<i>Turacanthus africanus</i> (Welw)PelleGr	A	FP
Menispermaceae	<i>Penianthus longifolius</i> Miers	Arb	FP
Moraceae	<i>Antiaris toxicaris</i> LESCH. Subsp. <i>welwitschii</i> (Engl.) Berg.	S-arb	FP
	<i>Bosqueia angolensis</i> S. Moore	A	FP
	<i>Dorstenia convexa</i> De Wild.	A	FP
	<i>Ficus exasperata</i> Vahl.	Arb	FP
	<i>Ficus lingua</i>	A	FP
	<i>Myrianthus arboreus</i> P.Beauv.	A	FS
	<i>Myrianthus holstii</i> ENGL.	Arb	FS
	<i>Treculia africana</i> Decne	A	FP
Myristicaceae	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Exell	Arb	FS
	<i>Staudtia gabonensis</i> Warbs stipitata	A	FP
Myrsinaceae	<i>Ardisia kivuensis</i> Taton	A	FP
	<i>Rapanea melanophloeios</i> (L.) Mez.	S-arb	FP
Myrtaceae	<i>Syzygium guineense</i> (Wild) DC.	Arb	FS
Olacaceae	<i>Strombosia Scheffleri</i> Engl.	A	FP
Phyllanthaceae	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst) Bail	A	FP
	<i>Phyllanthus muellerianus</i> (Kuntze) Exell	A	FS
Piperaceae	<i>Peperomia rutundifolia</i> (L.) Kunth	A	FS
	<i>Piper capense</i> L. f.	Hv	FS
	<i>Piper guineense</i>	Hv	FP
Poaceae	<i>Panicum maxicum</i> Jacq.	Hv	FP
	<i>Puellia ciliata</i>	Ha	Cult
	<i>Zea mays</i>	S-arb	FS
Rubiaceae	<i>Aidia micrantha</i> (K. Schum) Bull	Hv	Rud
	<i>Calycosiphonia spathicalyx</i> (K. Schum) Lebrun	Arb	FP

FAMILLES	Noms Scientifiques	TM	TH
	<i>Craterispermum laurinum</i>	Arb	FP
	<i>Geophila afzelii</i> Hiern	Arb	FP
	<i>Geophila obrallata</i>	Hv	FP
	<i>Massularia acuminata</i> (G.Don) Bull	Arb	FP
	<i>Oxyanthus speciosus</i> DC. Vel. aff. <i>Gerrardii</i> Sonde	Arb	FP
	<i>Oxyanthus troupinii</i> Bridson	Arb	FP
	<i>Pavetta bagshawei</i> S. Moore	Arb	FP
	<i>Psychotria mahonii</i> C.H. Wright	Arb	FP
	<i>Sabicea dewevrei</i> De Wild et TH. Dur.	Hv	FP
Rutaceae	<i>Teclea nobilis</i> Del.	L	FP
	<i>Zanthoxylum macrophylla</i> (Oliv.) Engl.	A	FP
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gorungosanum</i> Engl	A	FP
	<i>Gambea lacourtianum</i> (De Wild) Aubr. et Pellegr.	A	FP
	<i>Manilkara multinervis</i> Dubar.	A	FP
Scytopetalaceae	<i>Brazzeia longipedicellata</i> Verdcourt	Arb	FP
Smilacaceae	<i>Smilax kraussiana</i>	A	FP
Urticaceae	<i>Elatostemma monticola</i> Hook. F.	L	FS
	<i>Urera cameroonensis</i> Wedd	Hv	FP
	<i>Urera hypselodendron</i> (Hochst) Wedd.	L	FS
Verbenaceae	<i>Vitex rubro-aurantiaca</i> Dewild	L	FS
Violaceae	<i>Rinorea oblongifolia</i> (C. H. Wright) Marquand ex-. Chipp.	Arb	FP
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp	Hv	FS
	<i>Leea guineensis</i> G. Don	A	FP
Zingiberaceae	<i>Afromomum sanguineum</i>	Hv	FP
	<i>Renealmia orophila</i> Dhetchuvi & Eb. Fischer	Hv	FS

Légende : TM= Type Morphologique et TH= Type d'habitat, A=Arbre, Arb= Arbuste, S-arb= Sous-arbuste, L= Liane, Hv= Herbe vivace, Ha= Herbe annuelle, FS= Forêt secondaire, FP= Forêt primaire, Rud= Rudérale, Jach= Jachère, GF= galerie forestière, Cult= Cultivée.

Le tableau 3 montre que la forêt de Buhaira est dominée par les Fabaceae et Euphorbiaceae (avec 13 espèces chacune), suivies de Rubiaceae (avec 11 espèces), de Moraceae et Meliaceae (avec 8 espèces chacune). Le genre *Garcinia* domine avec quatre espèces, suivi du genre *Alchornea* et *Trichilia* qui ont 3 espèces chacun.

Tableau 4. Surface terrière, dominance relative et densité relative de toutes les espèces à DBH ≥ 10

Espèces	NI	DBH	ST(Cm ²)	DR	Do.R
<i>Pycnanthus angolensis</i>	1	21,9745223	379,06051	0,57142857	0,68609665
<i>Albizia gummifera</i>	2	18,3121019	263,236465	1,14285714	0,47645601
<i>Alstonia boonei</i>	1	40,4458599	1284,15605	0,57142857	2,32431272
<i>Annonidium mannii</i>	8	25,7961783	522,372611	4,57142857	0,94549047
<i>Antiaris toxicaris</i>	5	50,7643312	2022,9586	2,85714286	3,66153973
<i>Bosqueia angolensis</i>	15	20,106051	317,338829	8,57142857	0,57438087
<i>Brazzeia angolensis</i>	2	13,0573248	133,83758	1,14285714	0,242245
<i>Chrysophyllum gorongosanum</i>	3	20,2802548	322,861656	1,71428571	0,58437715
<i>Cynometra alexandri</i>	4	53,0254777	2207,18551	2,28571429	3,99498904

<i>Dacryodes edulis</i>	2	22,2929936	390,127389	1,14285714	0,70612762
<i>Gambeya lacourtiana</i>	1	33,4394904	877,786624	0,57142857	1,58878713
<i>Garinia punctata</i>	1	10,5095541	86,7038217	0,57142857	0,15693326
<i>Grewia mildbraedii</i>	8	36,066879	1021,14351	4,57142857	1,84826201
<i>Grossera multinervis</i>	12	16,6942675	218,778376	6,85714286	0,3959872
<i>Julbernardia seretii</i>	3	74,522293	4359,55414	1,71428571	7,89075994
<i>Khaya anthotheca</i>	6	48,2484076	1827,40844	3,42857143	3,30759542
<i>Lebrunia bushaie</i>	1	12,7388535	127,388535	0,57142857	0,23057228
<i>Lovoa trichiliodes</i>	6	44,1624204	1531,00071	3,42857143	2,77109968
<i>Musanga cercropioides</i>	4	24,4426752	468,99383	2,28571429	0,84887528
<i>Myrianthus holstii</i>	18	27,3184713	585,844618	10,2857143	1,06037432
<i>Phyllanthus muellerianus</i>	4	54,1401274	2300,95541	2,28571429	4,16471185
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	2	78,0254777	4779,06051	1,14285714	8,65006329
<i>Polycephalum lobatum</i>	1	128,025478	12866,5605	0,57142857	23,288377
<i>Polyscias kivuensis</i>	3	30,9968153	754,230008	1,71428571	1,3651506
<i>Pseudospondias microcarpa</i>	12	50,3726115	1991,85899	6,85714286	3,60524967
<i>Sorindea multifoliata</i>	1	25,1592357	496,894904	0,57142857	0,89937601
<i>Staudtia gabonensis</i>	4	24,7611465	481,294785	2,28571429	0,87113991
<i>Sterculia tragacantha</i>	1	14,6496815	168,471338	0,57142857	0,30493184
<i>Strombosia scheffleri</i>	13	51,3471338	2069,67459	7,42857143	3,74609532
<i>Syzygium guineense</i>	2	67,0382166	3527,88615	1,14285714	6,38544718
<i>Tetrapleura tetraptera</i>	3	28,343949	630,652866	1,71428571	1,14147691
<i>Trichilia prieureana</i>	4	26,2738854	541,898885	2,28571429	0,98083287
<i>Trichilia rubescens</i>	12	16,8248408	222,214084	6,85714286	0,40220581
<i>Uapaca benguelensis</i>	10	83,4713376	5469,45939	5,71428571	9,89968004
TOTAL	175		55248,85	100	100

Légende : NI= Nombre d'individu d'une espèce, DBH= Diamètre d'une espèce à 130 Cm de hauteur, ST= surface terrière, Do.R= Dominance relative, D.R=Densité relative

L'espèce *Myrianthus holstii* est plus dense en terme d'individus (18 individus) le long du transect 1 avec la densité relative de 10,2857143, suivie de *Bosqueia angolensis* (15 individus), et de *Strombosia scheffleri* (13 individus). L'espèce *Uapaca benguelensis* est la plus large, avec un DBH de 83,4713376, suivie de *Piptadeniastrum africanum* qui a 78,0254777, suivie de *Syzygium guineense* qui a 67,0382166. Du point de vue surface terrière, c'est *Uapaca benguelensis* est la plus représentée (avec 5469,45939 Cm²), suivie de *Piptadeniastrum africanum* (4779,06051 Cm²), de *Julbernardia seretii* (4359,55414 Cm²) avec une dominance relative de 9,89968004%, 8,65006329%, 7,89075994% respectivement. *Myrianthus holstii* a une densité relative de 10,2857143%, suivie de *Bosqueia angolensis* qui a 8,57142857%, suivie de *Strombosia scheffleri* 7,42857143%. *Uapaca benguelensis* est la première pour ce qui concerne la dominance relative avec 9,89968004%, suivie de *Piptadeniastrum africanum* avec 8,65006329%, suivie de *Julbernardia seretii* avec 7,89075994%.

Tableau 5. Espèce à DBH ≥ 10 cm du transect 2 (T₂)

ESPECES	NI	DBH	ST	DR	Do.R
<i>Albizia gummifera</i>	7	35,98726115	1016,640127	6,306306306	1,063441365
<i>Annonidium mannii</i>	2	44,10828025	1527,249204	1,801801802	1,597556436
<i>Anthonota acuminata</i>	1	134,0764331	14111,54459	0,900900901	14,76117245
<i>Antiaris toxicaris</i>	1	25,47770701	509,5541401	0,900900901	0,53301157
<i>Bosqueia angolensis</i>	2	28,34394904	630,6528662	1,801801802	0,659685101

ESPECES	NI	DBH	ST	DR	Do.R
<i>Brazzeia angolensis</i>	2	20,70063694	336,3853503	1,801801802	0,351870919
<i>Bridelia micrantha</i>	1	15,2866242	183,4394904	0,900900901	0,191884165
<i>Cynometra alexandri</i>	5	72,10191083	4080,968153	4,504504505	4,268836363
<i>Dacryodes edulis</i>	3	24,52229299	472,0541401	2,702702703	0,49378525
<i>Gambeya lacourtiana</i>	2	64,49044586	3264,828822	1,801801802	3,415125889
<i>Garcinia kola</i>	1	57,96178344	2637,261146	0,900900901	2,758668007
<i>Garcinia ovalifolia</i>	3	42,56900212	1422,514154	2,702702703	1,487999887
<i>Garinia punctata</i>	4	21,65605096	368,1528662	3,603603604	0,385100859
<i>Grewia mildbraedii</i>	5	30,50955414	730,7038217	4,504504505	0,764341923
<i>Grossera multinervis</i>	3	13,26963907	138,2254069	2,702702703	0,144588642
<i>Khaya anthotheca</i>	5	83,05732484	5415,33758	4,504504505	5,664633761
<i>Klainedoxa gabonensis</i>	1	30,89171975	749,1242038	0,900900901	0,783610291
<i>Lebrunia bushaie</i>	3	81,63481953	5231,431352	2,702702703	5,472261372
<i>Lovoa trichiliodes</i>	3	51,38004246	2072,328379	2,702702703	2,167728443
<i>Millettia dura</i>	1	74,20382166	4322,372611	0,900900901	4,521353925
<i>Musanga cercropioides</i>	7	33,12101911	861,1464968	6,306306306	0,900789553
<i>Myrianthus holstii</i>	6	29,08704883	664,1542817	5,405405405	0,694728761
<i>Ocotea usambarensis</i>	2	95,38216561	7141,73965	1,801801802	7,470511106
<i>Phyllanthus muellerianus</i>	2	74,36305732	4340,943471	1,801801802	4,540779699
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	2	59,07643312	2739,669586	1,801801802	2,86579084
<i>Pseudospondias microcarpa</i>	2	35,50955414	989,8288217	1,801801802	1,035395795
<i>Pycnanthus angolensis</i>	6	57,69639066	2613,165694	5,405405405	2,733463315
<i>Rinorea oblongifolia</i>	1	102,5477707	8255,095541	0,900900901	8,635120566
<i>Sorindea multifoliata</i>	1	24,20382166	459,8726115	0,900900901	0,481042942
<i>Staudtia gabonensis</i>	6	26,38004246	546,2867127	5,405405405	0,571435134
<i>Strombosia scheffleri</i>	1	37,2611465	1089,888535	0,900900901	1,140061778
<i>Treculia africana</i>	1	31,21019108	764,6496815	0,900900901	0,799850487
<i>Trichilia prieureana</i>	1	42,3566879	1408,359873	0,900900901	1,47319401
<i>Tristemma leiocalyx</i>	2	12,10191083	114,9681529	1,801801802	0,120260735
<i>Turraacanthus africanus</i>	1	95,22292994	7117,914013	0,900900901	7,445588651
<i>Uapaca benguelensis</i>	13	95,14943655	7106,930992	11,71171171	7,434100024
<i>Vernonia conferta</i>	1	10,82802548	92,03821656	0,900900901	0,096275215
<i>Zanthoxylum macrophylla</i>	1	9,554140127	71,65605096	0,900900901	0,074954752
TOTAL	111		95599,0768	100	100

L'espèce *Uapaca benguelensis* beaucoup d'individus (13 individus) sur le transect 2 avec une densité relative de 11,71171171%, suivie de *Musanga cercropioides* et *Albizia gummifera* (7 individus chacune) avec respectivement 6,306306306% et 6,306306306% de densité relative, de *Staudtia gabonensis* et *Myrianthus holstii* (6 individus chacune) avec respectivement 5,405405405% et 5,405405405% de densité relative. L'espèce *Anthonota acuminata* est plus large (134,0764331 Cm de DBH), suivie de *Rinorea oblongifolia* (102,5477707 Cm), de *Ocotea usambarensis* (95,38216561 Cm). Du point de vue surface terrière, *Rinorea oblongifolia* est plus représentée (8255,095541 Cm²), suivie de *Turraacanthus africanus* (7117,914013 Cm²), de *Uapaca benguelensis* (7106,930992 Cm²) avec une dominance relative respectivement de 8,635120566%, 7,445588651%, et 7,434100024%.

4 Discussion

Sur le plan écologique, la réserve de Bushema est un milieu diversifié. Elle renferme deux grandes parties écologiquement différentes : les hauts plateaux plus à l'Est et la partie basse de la réserve située au centre et à l'Ouest. Ces écosystèmes abritent une faune et une flore diversifiée. En 2008, Mwanga *et al.*, (2014) ont identifié 20 espèces de petits mammifères et 9 espèces de grands mammifères. Par contre, les résultats obtenus dans cette étude donnent un inventaire de 23 espèces de petits mammifères et 19 grands mammifères. Ceci prouve bien que si nous intensifions nos recherches, nous pouvons trouver encore d'autres espèces. En d'autres termes notre liste n'est pas exhaustive.



Figure 4. Illustration de la localisation de grands singes dans la forêt communautaire d'Irangi-Bushema
Source: Enquêtes sur terrain

Signalons que jusqu'en 2009, sept espèces d'oiseaux Calaos, notamment *Bycanistes subcylindricus*, *Bycanistes cylindricus*, *Tockus fasciatus*, *Ceratogymna atrata*, *Tropicranus albocristatus*, *Tockus nasutus* et *Tockus alboterminatus* existent dans la forêt d'Irangi ; celle-ci est le 20^{ème} site important pour les oiseaux (IBA) reconnu en RD. Congo (Kizungu, 2009). Il réunit les critères A1 et A3 pour reconnaître un IBA. **(A1)**: Au moins cinq espèces d'intérêt pour lesquelles la conservation globale a été observée au cours des 12 dernières années dans le site. Pour la forêt de Bushema, ces espèces sont : *Pteronnetta hartlaubi* (Vulnérable), *Terpsiphone bedfordi* (Presque menacée), *Francolinus nahani* (en danger), *Afropavo congensis* (menacée) et *Psittacus erithacus* (presque menacée). **(A3)**: le site est reconnu comme abritant une composante significative d'espèces d'oiseaux dont la distribution est largement confinée dans le Biome « Guineo-Congolais » (Kizungu B., 2009). Plus de 82 espèces parmi les 228 espèces de ce Biome ont été observées dans les forêts d'Irangi (Kizungu, 2009).

Les archives consultées dans différents laboratoires de recherche au Centre de Lwiro prouvent qu'entre les années 2008 et 2013, et en dehors les études confirmées par les Chercheurs, 232 espèces d'oiseaux sont recensées, 2 espèces endémiques du Biome Guinéo-congolais et quatre espèces endémiques aux basses terres africaines recensées (Kizungu, 2008) ; deux espèces d'oiseaux classées Vulnérables inventoriées, deux espèces classées en danger d'après IUCN ; 96 espèces de grands mammifères ont été identifiées. 50 espèces des petits mammifères appartenant à trois ordres et 4 familles ; 1 nouvelle espèce de muridae non connue dans la région (*Praomys mutoni*), 3 espèces de chauves-souris nouvelles dans la région et parmi lesquelles deux genres sont constituées en majorité des espèces rares, Une espèce de musaraigne classée Vulnérable par l'UICN (Mwanga, et al. 2008).

De même pour la botanique, nous avons comparé les résultats des chercheurs botanistes, et avons trouvé 41 espèces supplémentaires, c'est le cas de *Anchomanes* sp. *Calamus deertatus*, *Eremospatha haullevilleana*, *Costus afer*, *Ranealmia congolana*, *Dissotis autraniana*, *Beirnaertia yagambiensis*, *Oxyanthus formosus*, *Sabicea johnstonii*, *Sabicea dewevrei* (Christiaensen, R., 1957) et *Cissus diffusioflora*. *Acarologia* (P. H. Vercammen-Grandjean, 1943), (Inventaires des plantes vasculaires de Bushema), (Wabika, et al, 2013), et aujourd'hui deux nouveaux *Striga* africains (*Scrophulariaceae*) sont identifiées à Irangi_Bushema (Raynal.A, 2022).

Nous avons inventorié 166 espèces de plantes réparties en 142 genres et 58 familles. Deux familles (Fabaceae et Euphorbiaceae) dominent avec 13 espèces chacune, suivies de la famille Rubiaceae (11 espèces), de la famille de Moraceae et de Meliaceae (8 espèces chacune).). Le genre *Garcinia* domine avec quatre espèces, suivi du genre *Alchornea* et *Trichilia* qui a 3 espèces chacun. Le dicotylédones dominent, suivies de monocotylédones et enfin les Pteridophytes.

La dégradation de la forêt de Bushema est visible.

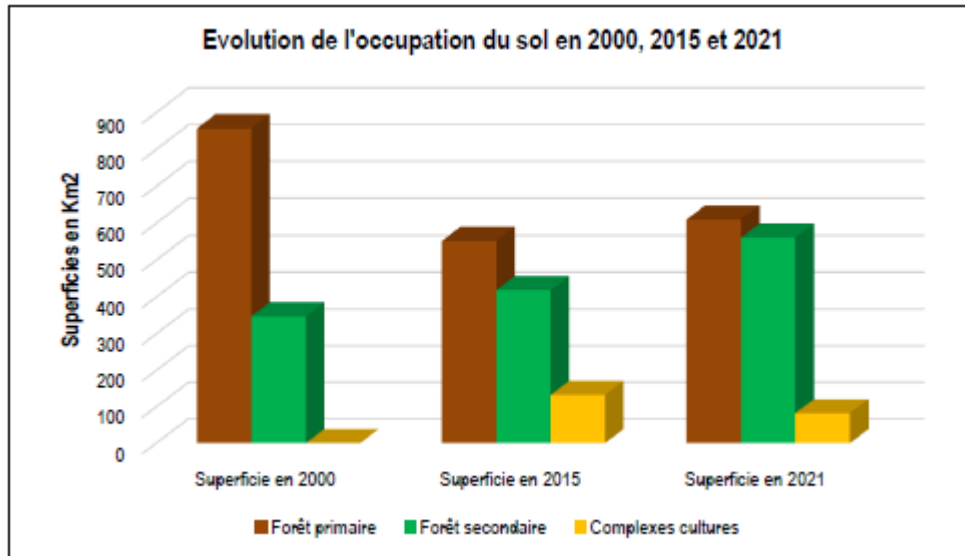


Figure 5. Evolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2021 dans la forêt communautaire d'Irangi-Bushema
Source: Enquêtes sur terrain

La forêt secondaire occupe de plus en plus de la surface au détriment de la forêt primaire. Les analyses renseignent que la forêt secondaire a avancé de 142,44 Km² en 6 ans soit 23,74 Km² par an.

Tableau 6. Critique de l'occupation du sol de Bushema en 2024

Classes	Superficies	Pourcentage
Forêt primaire	1060,4	81,96
Forêt secondaire	208,1	16,08
Agriculture	14,3	1,11
Nuages	7,8	0,60
Constructions	3,0	0,24
Eau	0,2	0,01
Total	1293,9	100

Partant de constat, on considère que la déforestation est un problème relevant de la responsabilité de la communauté internationale puisque les produits qui en sont à l'origine dans un lieu précis sont vendus et consommés dans le monde entier. Le recul de la forêt est manifeste. Au vu des cartes de végétation de la forêt Bushema- Lutungulu dressées sur base d'images satellites, les aménagements humains montrent une importante pression humaine sur la forêt.

Le massif forestier est observable dans la partie de l'ancienne réserve d'Irangi et commence à devenir un couloir restreint dans la forêt de Chinono, vers les hauts plateaux de Kalehe. Le bois est à la fois une commodité commercialisée dans le pays et exportée, la majorité des essences feuillues tropicales d'Afrique centrale étant actuellement extraite des forêts naturelles et des concessions forestières (Nasi, Billand, et al, 2012) et (Wasseige et al., 2014).

5 Conclusion

Pour cette étude, les deux parties (haute et basse altitudes) de Bushema sont reliées par une zone de transition encore fonctionnelle (selon les dires des chefs coutumiers du milieu), car les animaux en provenance de la haute altitude du PNKB se brassent au niveau de la forêt de Chinono. Un tel lieu fonctionnel constitue un milieu vital pour éviter la consanguinité dans les espèces ; il est rare d'en trouver en Afrique subsaharienne (ICCN, 2000). Le Programme de travail (PdT) sur les aires protégées, qui englobe les activités sur la gouvernance, la participation, l'équité et le partage des bénéfices.

Bref, après une analyse rationnelle des données de l'enquête menée sur Bushema, les résultats de celle-ci démontrent en suffisance la position affichée par la population riveraine de Bushema vis-à-vis du projet de conserver et de transformer la forêt de Bushema en forêt communautaire pour qu'elle soit objet de la conservation. Les résultats susmentionnés sont les fruits d'un bref inventaire relatif aux grands et petits mammifères dans une partie de la Réserve Communautaire de Bushema-Irangi. Après avoir analysé ces données, nous pouvons déclarer sans crainte d'être contredit que la région de Bushema-Irangi est un écosystème très riche en biodiversité surtout terrestre mais aussi aquatique. C'est ainsi que d'autres aspects comme le gradient altitudinal ainsi que certains endroits aux environs de notre zone de prospection dans les basses altitudes nécessitent plusieurs expéditions biologiques et dans toutes les saisons.

Nous recommandons

- a) Que les prochains inventaires se s'effectuent dans ce milieu pendant les deux saisons.
- b) Il s'avère très important d'exécuter les études génétiques se fassent dans le but de confirmer l'identification actuelle ou de décrire de nouvelles espèces jusque-là inconnu.
- c) D'accentuer les séances d'éducation environnementale en vue d'informer les populations locales sur les bienfaits de la conservation durable et l'exploitation rationnelles des ressources naturelles.

REFERENCES

- [1] Balezi, Z., Bulonvu, F., Wabika, D., Hamulonge, J. & Dumbo, K. : *la biodiversité végétale de la forêt communautaire de Lutungulu – Bushema.*, (en préparation)
- [2] Balezi, Z., Shukuru, B. et Nyakabwa, M. 2010 : *Etude floristique et structurale du secteur Madirhiri dans la partie de haute altitude du Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB), Sud-Kivu, R.D.Congo*, Annales Sci. & Sci. Appl. U.O.B. Vol. 2, pp. 7-16
- [3] Dippenaar, N. J. 1977. Variation in *Crociodura mariquensis* (A. Smith, 1844) in Southern Africa, Part 1. (Mammalia: Soricidae). *Animals of Transvaal Museum* 32: 1-34.
- [4] Doyon, F. 2002. Évaluation de différentes stratégies de répartition spatiale des blocs de coupe sur la biodiversité, l'ambiance de récréation et la rentabilité économique dans la Réserve Faunique RougeMatawin.
- [5] Edenhofer, O, R PichsMadruga, Y Sokona, E Farahani, S Kadner, K Seyboth, A Adler, I Baum, S Brunner, P Eickemeier, B Kriemann, J Savolainen, S Schlömer, C von Stechow, T Zwickel and JC Minx, eds (Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2021.
- [6] Fischer, E. & Killman, D. 2008. Plants of Nyungwe National Park Rwanda. Koblenz Geographic Colloqui. 771p.
- [7] Fischer, E., 1993. *La végétation du Parc National de Kahuzi-Biega (Sud-kivu/ Zaïre)* Bonn. 93p.
- [8] Grall, J. and Hily, C., 2003. *Traitement des données stationnelles (faune). Fiche technique [Statistical data treatment, Technical file, Lausanne (Switzerland)]*, p. 10.
- [9] HAL. Indufor. 2016. The state of forest plantation investments in Africa – overview of volumes and investment patterns. Working Conference Forests for the Future – New Forests for Africa, Accra, Ghana.
- [10] Hammer, O., Harper, D. et Ryan, P., 2001. *PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis*. *Paleontologia Electronica*, 4, 1–9.
- [11] Hosonuma N, Herold M, De Sy V, De Fries RS, Brockhaus M, Verchot L, Angelsen A, Romijn E. 2012. An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environmental Research Letters*. 7(4):044009.

- [12] Hubau W, Lewis SL, Phillips OL, Affum-Baffoe K, Beeckman H, Cuní-Sanchez A, Daniels AK, Ewango CE, Fauset S, Mukinzi JM. 2020. Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests. *Nature*. 579(7797): 80-87.
- [13] Ibanda Kabaka P. 2020. La question foncière relative aux terres rurales et agricoles au Kwango en RD Congo. Le droit coutumier en complémentarité du droit positif congolais.
- [14] Ingram DJ, Coad L, Abernethy KA, Maisels F, Stokes EJ, Bobo KS, Breuer T, Gandiwa E, Ghiurghi A, Greengrass E. 2018. Assessing Africa-wide pangolin exploitation by scaling local data. *Conservation Letters*. 11(2):e12389.
- [15] Ingram V, Behagel J, Mammadova A, Verschuur X. 2020. The outcomes of deforestation-free commodity value chain approaches. Wageningen. The Netherlands: Forest and Nature Conservation Policy Group, Wageningen University and Research.
- [16] Ingram V, van den Berg J, van Oorschot M, Arets E, Judge L. 2018. Governance options to enhance ecosystem services in cocoa, soy, tropical timber and palm oil value chains. *Environmental Management*. 62(1): 128–142.
- [17] Ingram V. 2014. Win-wins in NTFP value chains? How governance impacts the sustainability of livelihoods based on Congo basin forest products [PhD]. [Amsterdam]: University of Amsterdam.
- [18] Inogwabini B-I. 2014. Bushmeat, over-fishing and covariates explaining fish abundance declines in the Central Congo basin. *Environmental Biology of Fishes*. 97(7):787-796.
- [19] Institut Pasteur. 2021. Fièvre jaune. Accessed 9 Apr 2021, <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/fievre-jaune> IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques). 2018.
- [20] Kaleme P. K., Bates J., Kerbis P. J., Mwanga M. J. et Ndara R. B. 2007. Small mammal diversity and habitat requirements in the Kahuzi- Biega National Park and surrounding areas, eastern Democratic Republic of Congo. *Integrative Zoology* 2: 239-246 doi: 10.1111/j.1749-4877.2007.00066.x
- [21] Kasereka B., Murhula A.J. et M. Bakongo. 1999. *Etude des parties prenantes autour du Parc National de Kahuzi-Biega*, Rapport d'étude.
- [22] Kerbis Peterhans, J.C., Huhndorf, M.H., Plumptre, A.J., Hutter, R., Kaleme, P., and Ndara, B. 2013. Mammals, other than Chiroptera, from the Misotshi- Kabogo highlands (eastern Democratic Republic of Congo), with the description of two new species. (Mammalia: Soricidae): *Bonn zoological Bulletin* 62(2): 203-219.
- [23] Kingdon, J. 2003. *The Kingdon Field Guide to African Mammals*. Midsonor Norton.
- [24] Kizungu b. (2001) Birds of Irangi forest Albertine Rift, D R Congo, *Malimbus*, 23 (2) :77-86.
- [25] Kizungu B., M. Ntabaza and M. Mburunge.1998. Ethno-ornithology of the Tembo in eastern DRC (former Zaïre): part one, Kalehe zone. *African Study Monographs*
- [26] Kizungu B.2009. *Action plan for conservation of Hornbills species in Irangi forest, Eastern Democratic Republic of Congo*. Book of Abstracts, 5th International Hornbill Conference 22 – 25 March 2009, Botany Centre, Singapore Botanic Gardens, National Parks Board.
- [27] Kizungu, B. 2001. Birds of Irangi forest Albertin Rift, D R Congo, *Malimbus*, 23 (2):77-86.
- [28] Krebs, C.J., 1994, *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance* (New York, NY: Harper Collins).
- [29] Labrecque, P. 2002. Télédétection à haute résolution : vers un changement de paradigmes en foresterie. Colloque sur la planification forestière.
- [30] Lingopa Z. 2013. Fish species occurrence, estimates and human activities on the islands of the Congo river, Central Africa. *Environmental biology of fishes*. 96(10):1289-1299.
- [31] Magurran, A.E., 2004. *Measuring Biological Diversity* (Oxford, MS: Blackwell).
- [32] Mühlenberg M., Slowik, J., Steinhauer, B. (1995). Parc Nat ional de Kahuzi -Biega. Projet de Coopération Germano-Zaïroise, IZCN/ GTZ, 52 p.
- [33] Mühlenberg M., Slowik. J. and B. Steinhauer-Burkart. 1995. *Kahuzi-Biega National Park*.

- [34] Mwanga Mwanga, I., Managmbu, M., Wabika, D., Iragi, K., Masheka, Z., Mapenzi, A., Dessein, S. & Ntore, S. 2013 : *Check-list des Rubiaceae de la partie haute altitude du Parc National de Kahuzi-Biega conservées dans la collection de Iwiro(LWI)*. Cahiers du CERUKI, Nouvelle, 43, pp. 188-206.
- [35] Plumptre, A. J., Davenport, T. R.B., Behangama, M., Kityo, R., Eilu, G.Ssesagawa, P., Ewango, C., Kerbis, J. P., Pilgrim, J. D., Wilson, M., Languy & Moyer, D. 2007. The Biodiversity of the Albertine Rift. *Biological Conservation* 134: 178-194.
- [36] Rahm, U. 1966. Les mammifères de la forêt équatoriale de l'est du Congo. *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, série N 8, Sciences Zoologiques*, N° 149- Tarvuren.
- [37] Savoie, R. 2002. La planification forestière intégrée en forêt privée. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1er novembre 2002 Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Qc.
- [38] Schouteden, H. 1948. Faune du Congo Belge et du Ruanda-Urundi I. *Annales du Musée du Congo Belge, série N°8, Sciences Zoologiques* Vol 1. Tervuren.
- [39] Stanford, J. A. et G. C. Poole. 1996. A protocol for ecosystem management. *Ecological Applications* 6(3) :741-744.
- [40] Stanley B. 2001. *Tanzanian Mammal Key*.
- [41] Voss, R.S. & Emmons, L. H. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests : A preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 230: 1- 115.