



CONTRIBUTION DES FORETS PERIURBAINES A L'APPROVISIONNEMENT DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DES COMMUNAUTES RIVERAINES : CAS DE LA FORET DE MBALA MBALA DANS LA VILLE PROVINCE DE KINSHASA/NGALIEMA

CONTRIBUTION OF PERI-URBAN FORESTS TO THE SUPPLY OF ECOSYSTEM SERVICES TO RIPARIAN COMMUNITIES: CASE OF THE MBALA MBALA FOREST IN THE CITY PROVINCE OF KINSHASA/NGALIEMA

Fabrice ASSANI ABDALLAH¹, Christian SAMBA LOKOMBE², Olivier LOKANGO
OKINTAMBOLO³, Jérémie KUSANSUKA KABANDA³, Emanuel MANTEKO MATONDO², Keziah
BINTI FATAKI³, Blaise KALUNGA MUKUWA³ and Lambert TSHEFU LOKANGU⁴

¹Ingénieur agronome à la faculté des Sciences Agronomiques et de l'environnement, Département de Gestion des ressources naturelles, option/ Faune et flore à l'Université de Kinshasa, RD Congo

²Assistant de Recherche de premier Mandat au Centre de Recherche Géologiques et Minières, Département d'hydrologie et d'hydrogéologie, B.P.898 Kinshasa/Gombe, RD Congo

³Assistant de Recherche de Deuxième Mandat au Centre de Recherche Géologiques et Minières, Département de Géologie Urbaine et Environnement, B.P.898 Kinshasa/Gombe, RD Congo

⁴Attaché de Recherche au Centre de Recherche Géologiques et Minières, Département de Géologie Appliquée, BP. 898 Kinshasa/Gombe, RD Congo

This is an open access article under the [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Abstract: The forests of DR Congo are characterized by a great biological diversity of natural resources, woody and non-woody forest products, which are used either industrially or artisanally. However, anthropogenic activity has still been the cause of significant declines in biodiversity worldwide and severe ecosystem degradation. It is in relation to these constraints that we considered this work on the contribution of peri-urban forests to the supply of ecosystem services to communities bordering the Mbala Mbala forest. The general objective of this study is to evaluate the ecosystem services provided by the Mbala Mbala forest to local populations. The methodological approach focused on the one hand on the investigation based on semi-directed individual interviews. During this survey, a sample of 60 people was interviewed. In addition, we carried out non-participant observations on the exploitation of ES in the Mbala Mbala forest. The results of the study show that 5 supply services, 5 regulation services, 5 cultural services and 2 support services were validated with the majority of favorable opinions from the people surveyed for these services and few opinions opposites. Threats such as soil degradation due to erosion (22.17%), loss of habitat (21.96%), illicit sale of agricultural concessions (17.33%), climate change (16.53) , population growth (12.09%), logging (10.88%) and bush fires (6.08%).

Keywords: Forest, Mbala Mbala, Ecosystem Service, Population.

RESUME : Les forêts de la RD.Congo se caractérisent par une grande diversité biologique des ressources naturelles, produits forestiers ligneux et non ligneux, qui sont utilisées soit industriellement, soit artisanalement. Cependant, l'activité anthropique a été toujours la cause de déclin importants de la biodiversité dans le monde entier et de la grave dégradation des écosystèmes. C'est en rapport avec ces contraintes que nous avons envisagées ce travail sur la contribution des forêts périurbaines à l'approvisionnement des services écosystémiques des communautés riveraines de la forêt de Mbala Mbala . L'objectif général de la présente étude est d'évaluer les services écosystémiques fournis par la forêt de Mbala Mbala aux populations riveraines. L'approche méthodologique a porté sur l'enquête basée sur les entretiens individuels semi-dirigés. Durant cette enquête, un échantillon de 60 personnes a été interviewé. En plus, nous avons procédé aux observations non participantes sur l'exploitation des SE dans la forêt de Mbala Mbala . Les résultats issus de l'étude montrent qu'il a été validé 5 services d'approvisionnement, 5 services de régulation, 5 services culturels et 2 services de support avec en majorité des avis favorables des personnes enquêtées pour ces services et peu d'avis contraires. Les menaces telles que la dégradation du sol due aux érosions (22,17%), perte d'habitat (21,96%), la vente illicite des concessions agricoles (17,33%), le changement climatique (16,53), la croissance démographique (12,09%), les coupes du bois (10,88%) et les feux de brousse (6,08%).

Mots-clés : Forêt, Mbala Mbala , Service écosystémique, Population.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.10899497>

1 INTRODUCTION

La rapide croissance de la population humaine au cours des derniers siècles, d'un milliard d'individus en 1800 à 6 milliards au début du 21^e siècle (Harrison & Pearce, 2000), entraîne une surexploitation des écosystèmes pour la fourniture de matières premières nécessaires aussi bien à l'alimentation qu'à l'équipement. Ainsi, si une partie des écosystèmes est encore naturelle, la majeure partie d'entre eux a été profondément transformée.

La prise de conscience des effets néfastes et à la conservation de la nature, amorcée lors de la conférence de Stockholm (Cazalet, 2004), avec notamment la naissance du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) (Lemine Abdel Hamid, 2018). Cette prise de conscience internationale s'est encore manifestée lors du sommet de la terre de Rio en 1992 et à la dernière s'est tenue en Ecosse, le 31 Octobre 2021 ; la conférence visait à obtenir de nouveaux engagements mondiaux pour lutter contre le changement climatique. Or, un écosystème se définit comme étant « un ensemble de végétaux, d'animaux et de micro-organismes qui interagissent les uns avec les autres et avec leur environnement non vivant » (CBD, 1993). Ces écosystèmes aussi variés soient-ils offrent différents services à la société (MEA, 2005 ; Fisher & Turner, 2008).

En effet, les services écosystémiques (SE), parfois appelés « avantages de la nature », attirent l'attention sur les manières dont les êtres humains ont besoin d'un environnement sain (Susan et al., 2017). L'attente et le progrès d'un développement durable associés au bien-être de l'homme sont dépendants de l'amélioration de la gestion des ressources naturelles (MEA, 2005 ; IMBE, 2015). Ces services connus sous le vocable de services écosystémiques sont subdivisés en quatre catégories que sont les services de soutien, d'approvisionnement, de régulation et socioculturels (MEA, 2005). Outre les contraintes causées par le développement et la pression anthropique, le constat actuel montre qu'il y a un manque d'information sur les valeurs écologiques, sociales et économiques des zones clés pour la biodiversité, ainsi que sur leur contribution pour le développement communautaire et le bien-être des populations (Daly-Hapassantssen, 2017).

Cependant, l'activité anthropique a été toujours la cause de déclin importants de la biodiversité dans le monde entier et de la grave dégradation des écosystèmes. Ces pertes compromettent gravement la capacité des écosystèmes de produire des SE en occasionnant des coûts mesurables à la santé, à la sécurité et au bien-être publics (Susan et al., 2017). La RD Congo dispose d'un potentiel forestier important qui constitue naturellement un atout majeur pour son développement socio-économique et, en particulier, pour le développement de ses milieux ruraux ou péri-urbains. Ses forêts se caractérisent par une grande diversité biologique des ressources naturelles, produits forestiers ligneux et non ligneux, qui sont utilisées soit industriellement, soit artisanalement. L'usage de ces ressources naturelles détermine les liens des ménages et des individus aux forêts et à la nature, leurs représentations de la nature, voire le rapport social déterminé par l'appropriation de ces ressources, lequel rapport dépasse souvent le strict cadre des savoirs et des techniques de production et des pratiques

C'est en rapport avec ces contraintes que nous avons envisagé ce travail sur la contribution des forêts périurbaines à l'approvisionnement des services écosystémiques des communautés riveraines cas de la forêt de Mbala Mbala. La présente étude se propose donc d'évaluer les services écosystémiques fournis par la forêt de Mbala Mbala aux populations riveraines. Spécifiquement cet article vise à :

- Identifier les différentes couches sociales vivant autour de la forêt de Mbala Mbala,
- Identifier les services écosystémiques disponibles et exploités par la population riveraine,
- Identifier les menaces anthropiques qui pèsent sur la forêt de Mbala Mbala,
- Analyser les perceptions de la population sur les conditions d'accès à la ressource.

2 Matériels et Méthodes

2.1 Milieu d'étude

La forêt de Mbala Mbala (Autrefois appelée Zamba ya nda-nyge), est une concession appartenant au message du Graal, qui se situe dans la commune de Ngaliema dans la ville de Kinshasa, République Démocratique du Congo. Elle est bornée par les quartiers Sanga-mamba au Nord, Manenga au Sud, Malueka à l'Ouest et Molende à l'Est ; constitue le milieu d'intérêt pour cette étude. Dans cette concession qui s'étend sur environ 50 hectares, on trouve quatre espèces d'antilopes, des pangolins, des écureuils, des singes et plus de 100 espèces d'oiseaux. On y trouve aussi 14 sources d'eau naturelle, des milliers d'arbres fruitiers et des plantes médicinales.

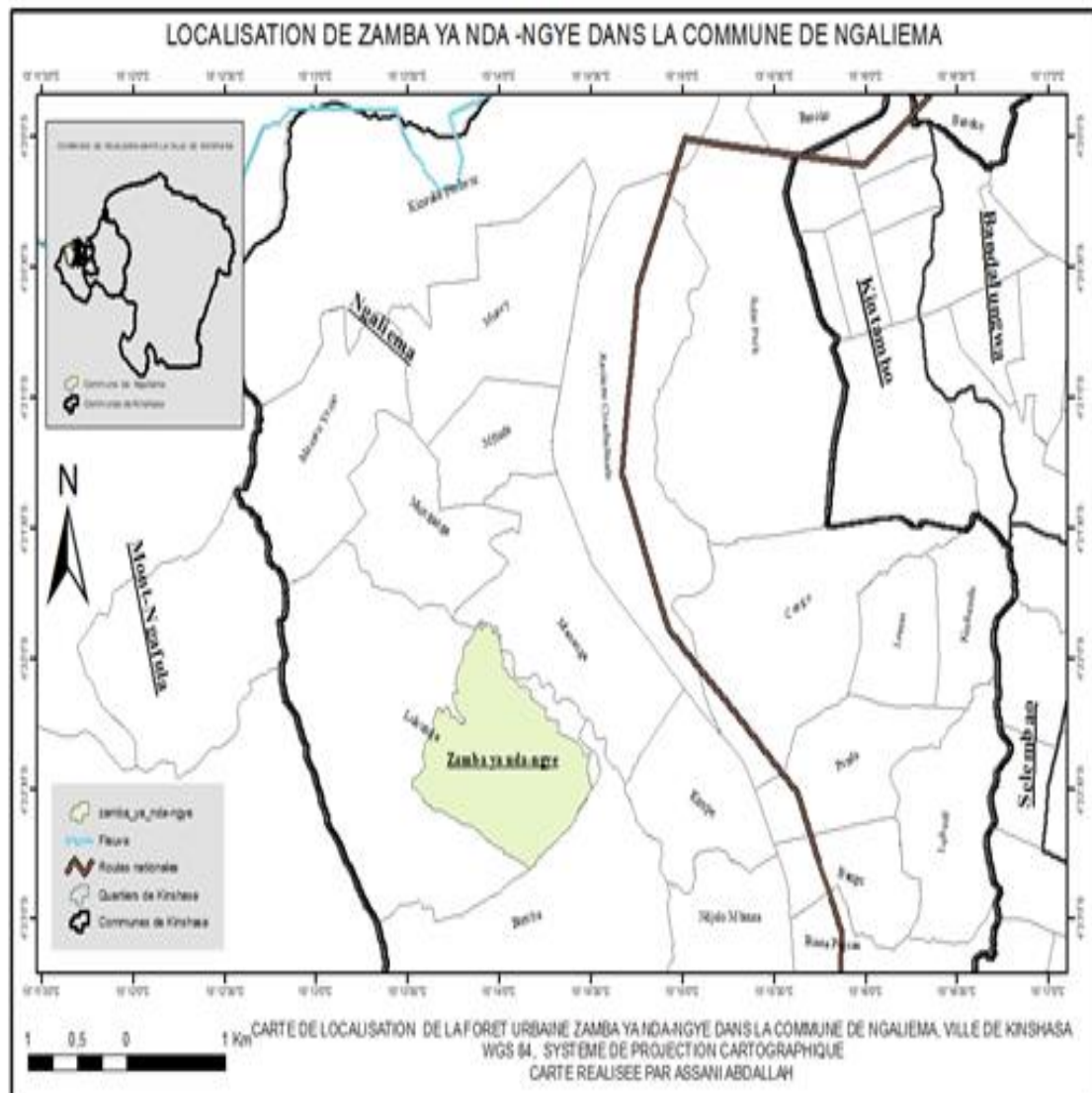


Figure 1. Carte de localisation de la forêt urbaine Zamba Ya Nda-nyge dans la commune de Ngaliema

2.2 Matériel

Le matériel biologique qui a été utilisé dans ce travail est constitué des espèces animales et végétales exploitées par la population riveraine de Mbala Mbala. Pour ce qui est du matériel de terrain, nous avons utilisé : des fiches d'enquête qui ont servi pour la collecte des informations ; un GPS marque Garmming Montana utilisé pour prélever les coordonnées géographiques; un ordinateur comportant le programme Microsoft Excel 2010 (pour analyser les données) et le programme ArcGIS version 10.8 pour la conception de la carte.

2.3 Méthodes

2.3.1 Méthode documentaire

Pour réaliser cette étude, nous avons procédé d'abord à la recherche de la documentation existante sur la question de services écosystémiques dans le monde, en RDC et à Kinshasa.

2.3.2 Echantillonnage sur Terrain

Ensuite, nous avons mené une enquête sur terrain pour récolter les données qui nous ont permis d'ajuster notre compréhension sur l'état de la question. Les données de la présente étude ont été collectées dans la commune de Ngaliema. Nous avons procédé à un échantillonnage raisonné basé la disponibilité des répondants. Au total, 60 personnes ont été enquêtées. Le choix des personnes à enquêter était effectué de manière aléatoire avec une attention particulière portée sur les commerçants, les chômeurs et les personnes naturelles de la forêt de Mbala Mbala.

2.3.3 Observation non participante

La méthode d'observation non participante a également contribué à l'enrichissement des informations de notre étude. Il s'agit d'une méthode d'investigation scientifique où le chercheur se trouve dans le site d'étude et observe l'activité qui est étudiée sans y prendre part (Bastien, 2007). Cette technique est aussi connue sous le nom d'observation directe.

2.3.4 Analyse et traitement des données

Les données d'enquête ont d'abord été dépouillées manuellement puis saisies et traitées sur le tableur Excel pour être présentées sous forme de tableaux, de diagrammes et d'histogrammes. Nous avons appliqué la fréquence absolue de citation et la fréquence relative des citations lors de l'analyse des données:

- Fréquence absolue de citation (F): elle indique la somme des citations d'une réponse donnée par chacun des répondants.
- Fréquence Relative de citation (FR): elle indique la proportion de la fréquence absolue de citation sur la somme des différentes fréquences absolues de citation multipliée par 100.

$$FR = \frac{\text{Fréquence absolue d'une citation donné}}{\text{Somme des fréquences absolue d'une citation}} \times 100$$

3 RESULTATS

3.1 Profil des répondants

Tableau 1. Profil des répondants

Caractères		Nombre de répondants	Pourcentage (%)
Genre	Masculin	32	53
	Féminin	28	47
	Total	60	100
Age (ans)	15-24	10	17
	25-34	15	25
	35-49	25	42
	50-65	8	13
	+65	2	3
	Total	60	100
	Niveau d'instruction	Primaire	9
Secondaire		46	77
Supérieur/Universitaire		3	5
Analphabète		2	3
Total		60	100
Profession	Commerçant	17	28
	Privé	35	59
	Chômeur	8	13
	Total	60	100

Les résultats présentés dans le tableau 1 révèlent que sur 60 personnes enquêtées, il y a eu prédominance des hommes (53 %) sur les femmes (47%). La moyenne d'âge et le niveau d'instruction des enquêtés constituent un atout majeur pour la sensibilisation ou la vulgarisation des bonnes pratiques de gestion des ressources naturelles. Les résultats obtenus, montrent que 42% des personnes enquêtées sont dans la tranche d'âge de 35 à 49 ans et celles ayant un âge compris entre 25 et 34 ans représentent 25%, celles dont l'âge est compris entre 50 et 65 ans représentent 13% et celles qui ont un âge entre 15 et 24 ans représentent 17%. Les personnes les enquêtées de plus de 65 ans représentent à peine 3%. Pour ce qui concerne le niveau d'instruction, il sied de remarquer que la majorité de personnes enquêtées (77%) à un niveau d'instruction secondaire. Les universitaires représentent 5 % de la population enquêtée. Les répondants qui se sont limités au niveau d'étude primaire représentent 15% et les répondants ayant aucun niveau d'instruction représentent 3% des personnes interrogées. Pour ce qui est de la profession des enquêtés, Les résultats renseignent qu'un bon nombre de la population (59%) sont dans le secteur privé. Le reste de la population enquêtée est constitué de 28% des commerçants, et de 13% des chômeurs.

3.2 Services écosystémiques rendus par Mbala Mbala

3.2.1 Services d'approvisionnement

Il se dégage de la figure 2 ci-dessous que la majorité de la population (75%) reconnaît la forêt de Mbala Mbala comme source d'approvisionnement en nourriture contre 25% d'avis opposés. 65% de la population utilise la forêt comme source pour le bois de chauffe contre 35 % de la population dit le contraire. L'utilisation des plantes dans la forêt comme médicament est déclarée par 68% contre 32% d'avis opposés. 37% de la population est d'accord que la forêt de Mbala Mbala fournit des fourrages pour le bétail et 63% de la population dit le contraire. 33% de la population utilise la forêt comme ressource en eau contre 67 % de la population dit le contraire.

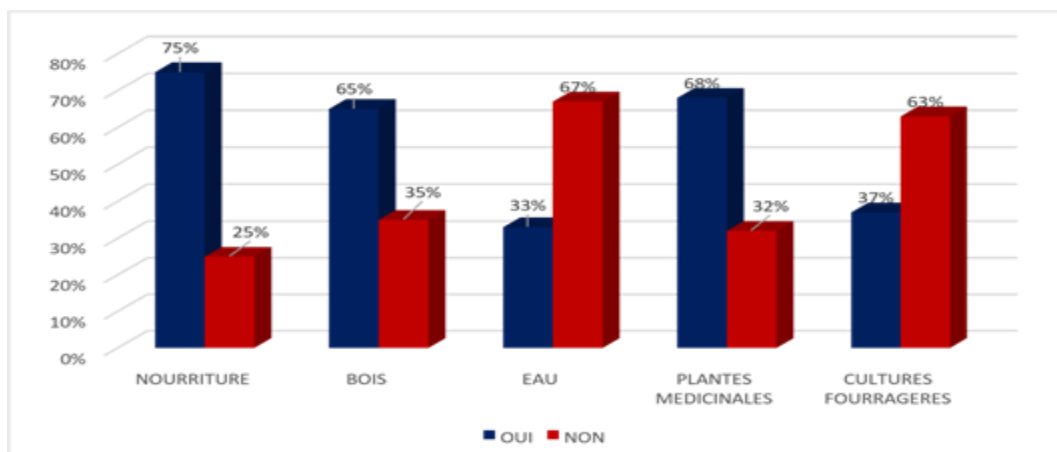


Figure 2. Avis des répondants sur le prélèvement des différents services d'approvisionnement

3.2.1.1 Nourriture

Tableau 2. Espèces de la faune sauvage exploitées par la population riveraine de Mbala Mbala

Nom commun	Nom Scientifique	Famille	F	FR (%)
Mboloko, Céphalophe Bleu	<i>Thilantomba monticola</i>	<i>Bovidae</i>	40	28,36
Makako, Cercopithèque	<i>Cercopithecus spp</i>	<i>Cercopithecidae</i>	30	21,27
Ecureuil	<i>Xerus rutilus cretzenschmar</i>	<i>Scuiridae</i>	51	36,17
Pangolin	<i>Manis sp</i>	<i>Manidae</i>	20	14,18
Total			141	100

Légende : F = fréquence absolue de citation ; FR (%) = fréquence relative de citation en pourcentage.

Les résultats d'analyse sur les espèces d'animaux sauvages exploitées par la population riveraine de Mbala Mbala indiquent que 4 familles sont enregistrées avec 4 espèces dont les familles *Bovidae*, *Scuiridae*, *Manidae* et *Cercopithecidae*. En ce qui concerne les espèces, les résultats montrent que *Xerus rutilus cretzenschmar* (36,17%), *Thilantomba monticola* (28,36%), *Cercopithecus spp* (21,27%), *Manis sp* (14,18%).

Tableau 3. Espèces des poissons exploitées par la population

Nom commun	Nom scientifique	Famille	F	FR (%)
Libundu, Tilapia	<i>Tilapia spp</i>	<i>Cichlidae</i>	55	56,7
Ngolo	<i>Clarias spp</i>	<i>Claridae</i>	42	43,2
Total			97	100

Les résultats d'analyse sur les poissons pêchés par la population riveraine de Mbala Mbala montrent qu'au total 2 espèces de poissons appartenant à 2 familles sont exploitées par la population dont *Clarias spp* (43,2%) et *Tilapia spp* (56,7%) sont les espèces des poissons les plus citées par la population.

Les avis des répondants en ce qui concerne le prélèvement des PFNL alimentaires au sein de Mbala Mbala sont résumés dans la figure 3 ci-dessous. Celle-ci renseigne que les personnes abordées (67%) sont d'accord qu'elles exploitent les chenilles contre 33% des personnes ne l'affirment pas. Les avis de population sont partagés sur l'approvisionnement des champignons (67% de la population l'affirme contre 33% de la population ne l'affirme pas) et les fougères (représente 83% est d'accord contre 17% ne le partage pas). Quant aux serpents (8% de population ne tire pas profit, contre 92% de la population ne l'affirme pas) dans la forêt de Mbala Mbala. Pour l'approvisionnement en *Gnetum*, les avis sont partagés entre 25% de la population qui dit que la forêt de Mbala Mbala est un lieu de prélèvement de *Gnetum* contre 75% de la population donnant un avis contraire. Quant à l'approvisionnement en escargots, on remarque que 75% de la population affirme que la forêt de Mbala Mbala

est un lieu de prélèvement de cette ressource contre 25% de la population qui pense que les escargots ne se prélèvent pas dans forêt de Mbala Mbala. Une grande partie de la population (83%) affirme qu'elle s'approvisionne en fruits sauvages dans la forêt de Mbala Mbala contre 17% dit le contraire. 42% de la population utilise la forêt de Mbala Mbala pour l'approvisionnement en miel contre 58% de personne dit le contraire.

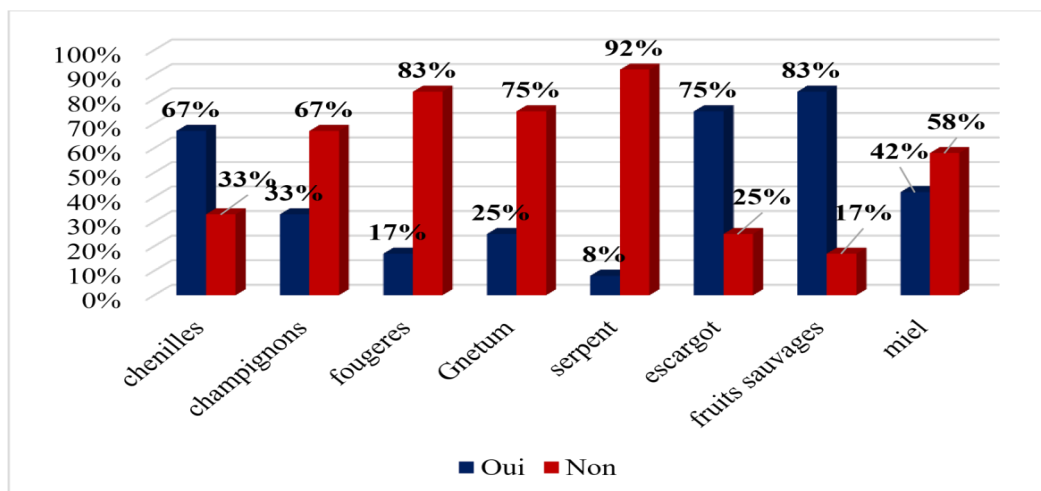


Figure 3. Avis des répondants sur le prélèvement des différents PFNL alimentaires

Tableau 4. Espèces des fruits sauvages prélevés par les populations

Nom commun	Nom scientifique	Famille	F	FR (%)
Treculia	<i>Treculia africana</i>	<i>Moraceae</i>	20	16
Neflier	<i>Mespilus germanica</i>	<i>Moraceae</i>	30	24
Carambolier	<i>Averrhoa carambola</i>	<i>Oxalidaceae</i>	50	40
Mangoustanier	<i>Garcinia mangostana</i>	<i>Clusiaceae</i>	15	12
Tondolo	<i>Aframomum albuviolaceum</i> Ridl <i>K.schum</i>	<i>Zingiberaceae</i>	10	8
Total			125	100

Il ressort du tableau 4 que la population riveraine de la forêt de Mbala Mbala trouve dans leurs écosystèmes 5 espèces des fruits sauvages qu'ils consomment. Ces espèces appartiennent à 5 familles, dont 16% pour *Moraceae*, 8% pour *Zingiberaceae*, 24% pour *Moraceae*, 40% pour *Oxalidaceae* et 12% pour *Clusiaceae*.

Tableau 5. Espèces de serpents rencontrées dans la forêt de Mbala Mbala selon la population

Nom commun	Nom scientifique	Famille	F	FR (%)
Vipere	<i>Vipera sp</i>	<i>Viperidae</i>	42	30,88
Python	<i>Python molurus</i> Linnaeus	<i>Pythonidae</i>	55	40,44
Couleuvre	<i>Opheodrys vernalis</i> Harlan	<i>Colubridae</i>	39	28,67
Total			136	100

L'analyse du tableau 5 ci-dessus montre que 3 espèces de serpents sont les plus rencontrées dans la forêt de Mbala Mbala. Ces serpents appartiennent aux familles de *Viperidae*, *Pythonidae* et *Colubridae*. Pour ce qui est des espèces, les résultats indiquent que *Vipera sp* (30,88%), *Python molurus* (40,44 %) et *Opheodrys vernalis* (28,67%) sont les espèces des serpents qui présentent plus d'intérêt pour la population.

3.2.1.2 Bois

Tableau 6. Espèces ligneuses (bois) exploitées dans la forêt de Mbala Mbala selon la population

Nom commun	Nom scientifique	Famille	F	FR(%)
Ikengeleke: Lingala	<i>Hymenocardia ulmoides Oliv</i>	<i>Phyllanthaceae</i>	21	10,60
Wenge: Lingala	<i>Millettia laurentii Dewild</i>	<i>Fabaceae</i>	32	16,16
Musakeke: Lingala	<i>Oncoba welwitschii (Oliv) Gilg</i>	<i>Salicaceae</i>	45	22,72
Nlolo: Kikongo	<i>Annona Senegalensis PersSurbsq</i>	<i>Annonaceae</i>	15	7,57
Ntulu: Kikongo	<i>Harungana madagascariensis Lam Ex Poir</i>	<i>Clusiaceae</i>	51	25,75
Kilolo: Kikongo	<i>Anthocleista schwemfurhtii Gilg</i>	<i>Gentianaceae</i>	24	12,12
Kitunguvu-sumu: Kikongo	<i>Millettia versicolr welw Ex Baker</i>	<i>Fabaceae</i>	10	5,05
Total			198	100

Le tableau 6 illustre les espèces ligneuses utilisées par la population riveraine de Mbala Mbala comme bois de chauffe, bois de construction et bois de charbon. Au total 7 espèces ligneuses appartenant à 7 familles sont les plus exploitées dans la forêt de Mbala Mbala, de ces familles. S’agissant des espèces, *Hymenocardia ulmoides oliv* (10,60%), *Millettia laurentii Dewild* (16,16%), *Annona Senegalensis PersSurbsq* (7,57%), *Harungana madagascariensis Lam Ex Poir* (25,75%), *Anthocleista schwemfurhtii Gilg* (12,12%), *Millettia versicolr welw Ex Baker* (5,05%).

3.2.1.3 Eau

La figure 4 ci-dessous montre que (33%) de la population affirme qu’elle s’approvisionne en eau douce dans la forêt de Mbala Mbala dont 67% de la population dit le contraire. Quant à l’appréciation de la qualité de l’eau fournie dans la forêt de Mbala Mbala, les avis de la population sont partagés. 28% de la population apprécie la qualité de cette eau contre 72% de la population qui n’apprécie pas la qualité de cette eau. Les personnes enquêtées qui n’apprécient pas la qualité de cette eau nous ont fait savoir que cette eau n’est pas potable.

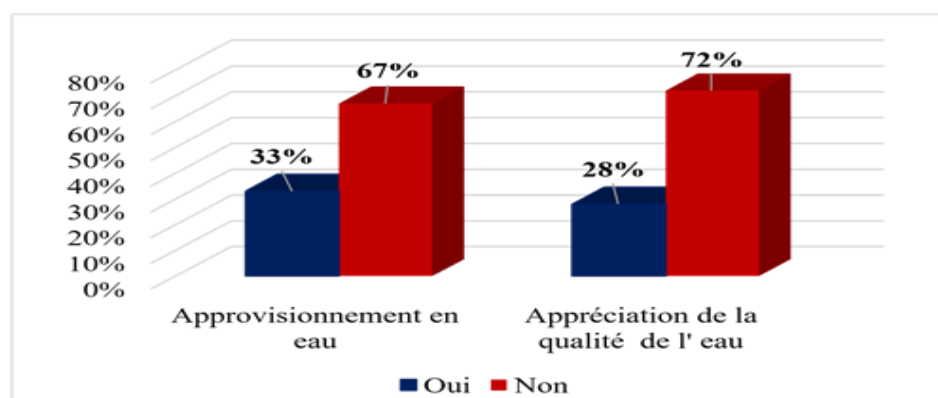


Figure 4. Avis des répondants sur l’approvisionnement en eau et l’appréciation de la qualité de cette eau

3.2.1.4 Plantes médicinales

La figure 5 exprime les avis de la population enquêtée en ce qui concerne l’utilisation des plantes médicinales. L’étude signale que l’utilisation des végétaux dans la forêt de Mbala Mbala comme plantes médicinales est révélée par 82% de la population contre 18% d’avis opposés. La liste de ces plantes est présentée dans le tableau 9 ci-dessous.

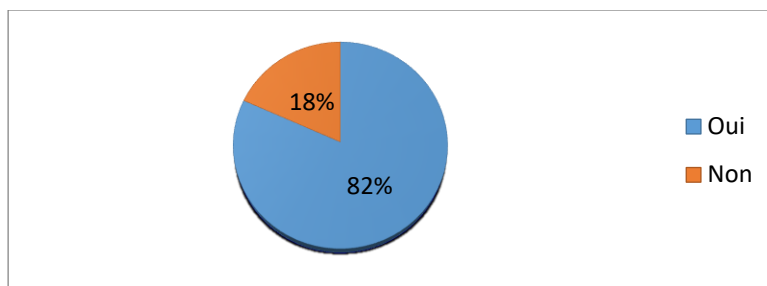


Figure 5. Avis des répondants sur le prélèvement des plantes médicinales

Tableau 7. Espèces des plantes médicinales exploitées par la population riveraine de la forêt de Mbala Mbala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	F	FR(%)
Aloe verra	<i>Aloe congolensis de wild & T.Durant</i>	<i>Asphodelaceae</i>	58	28,15
Kongo bololo	<i>Morinda morindoides (Baker) Milne Redh</i>	<i>Rubiaceae</i>	43	20,87
Neflier	<i>Mespilus germanica</i>	<i>Oxalidaceae</i>	15	7,28
Treculia	<i>Triculia africana</i>	<i>Moraceae</i>	12	5,82
Carambolier	<i>Averrhoa carambola</i>	<i>Oxalidaceae</i>	41	19,90
Mangoustanier	<i>Garcinia mangostana</i>	<i>Clusiaceae</i>	37	17,96
Total			206	100

Il ressort du tableau 7 que les plantes médicinales exploitées dans la forêt de Mbala Mbala sont réparties en 5 familles et 6 espèces. La famille *Oxalidaceae* domine dans la zone d'étude. En ce qui concerne les espèces, les résultats indiquent que%), *Aloe congolensis de wild & T.Durant* (28,15%), *Morinda morindoides* (20,87%), *Averrhoa carambola* (19,90%), *Garcinia mangostana* (17,96%), *Mespilus germanica* (7,28%), *Triculia africana* (5,82), Sont les espèces exploitées par la population riveraine de la forêt de Mbala Mbala.

Le tableau 8 ci-dessous présente les maladies soignées par les plantes médicinales exploitées dans la forêt de MBALA avec une spécificité sur les organes utilisés.

Tableau 8. Maladies et/ou symptômes soignés par les plantes médicinales

Nom scientifique	Maladies et/ou symptômes soignés/ autres rôles	Organe utilisé
<i>Mespilus germanica</i>	Traite les aphtes, les plaies de bouches, maux de gorge et la diarrhée.	Feuilles et fruits
<i>Triculia africana</i>	Traite la malaria.	Feuilles et écorces
<i>Averrhoa carambola</i>	Traite l'hémorroïde, mauvaise haleine buccale et le maux de gorge.	Fruits
<i>Garcinia mangostana</i>	Traite l'hypertension, intervient aussi dans le traitement de l'obésité.	Fruits
<i>Aloe congolensis</i>	Traite la dermatose (taches, galles), plaie, faiblesse sexuelle, gastrite.	Feuilles
<i>Oncoba welwitschii</i>	Traite la carie dentaire, anémie, plaie, brûlure, conjonctivite.	Feuilles, racines et écorces

Il ressort de notre investigation que *Oncoba welwitschii* soigne 5 maladies et/ou symptômes, *Mespilus germanica* (4 maladies), *Aloe congolensis* (4 maladies), *Averrhoa carambola* (3 maladies), *Garcinia mangostana* (3 maladies), *Triculia africana* (une maladie). S'agissant des parties utilisées, les feuilles et les fruits se partagent la première position suivie d'écorces et des racines qui viennent en dernière position.

3.2.1.5 Fourrages

En lien avec la figure 6, cette figure exprime les avis de la population enquêtée en ce qui concerne l'utilisation des plantes comme fourrage. 48% de la population est d'accord que la forêt de Mbala Mbala fournit des fourrages pour les bétails et 58% de la population dit le contraire. Les espèces fourragères exploitées par la population riveraine de Mbala Mbala sont présentées dans le tableau suivant.

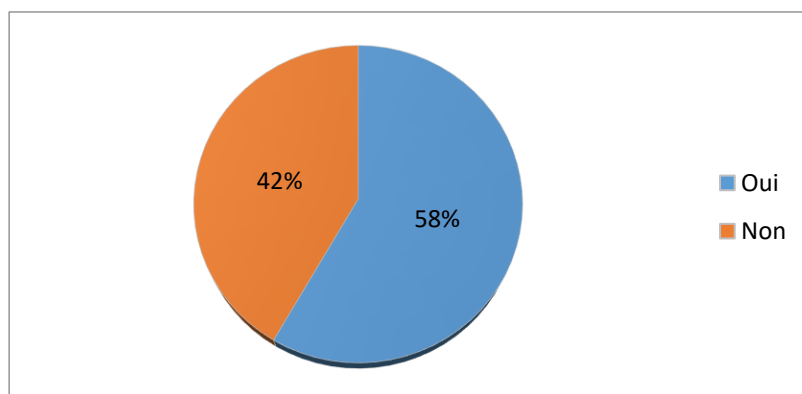


Figure 6. Avis des répondants sur le prélèvement des plantes fourragères

Le tableau 9 illustre les espèces fourragères exploitées par la population riveraine de Mbala Mbala pour nourrir leurs bétails (vaches, chèvres, moutons).

Tableau 9. Espèces fourragères exploitées par population riveraine de Mbala Mbala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	F	FR(%)
Pelouse	<i>Paspalum sp</i>	<i>Poaceae</i>	16	7,27
Nzete ya makayabo	<i>Hymenocardia acida</i>	<i>Phyllanthaceae</i>	22	10
Bois de pomme	<i>Syzygium mocoocarpum</i>	<i>Myrtaceae</i>	31	14,09
Lolonseke	<i>Annona arenaria</i>	<i>Annonaceae</i>	39	17,72
Pecher africain	<i>Nauclea latifolia</i>	<i>Rubiaceae</i>	11	5
Mooré	<i>Crossopterix fabrifuga</i>	<i>Rubiaceae</i>	19	8,6
Marquesia	<i>Laudetia demeusei</i>	<i>Poaceae</i>	30	13,63
Sporobole des indes	<i>Sporobolu ssp</i>	<i>Poaceae</i>	5	2,27
Herbe rose	<i>Rhynchalytrum roseum</i>	<i>Poaceae</i>	2	0,90
Digitare sanguine	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Poaceae</i>	45	20,454
Total			220	100

Il se dégage de ce tableau qu'au total 9 espèces fourragères appartenant à 6 familles sont couramment exploitées dans la forêt de Mbala Mbala. Les familles *Poaceae* et *Rubiaceae* sont celles qui dominent. Quant aux espèces, *Digitaria sanguinalis* (20,45%), *Annona arenaria* (17,72%), *Syzygium mocoocarpum* (14,72%), *Laudetia demeusei* (13,63%), *Hymenocardia acida* (10%), *Crossopterix fabrifuga* (8,6%), *Paspalum sp* (7,27%), *Nauclea latifolia* (5%), *Sporobolu ssp* (2,27%), *Rhynchalytrum roseum* (0,90%), sont les espèces fourragères les plus exploitées par la population.

3.2.2 Services de régulation

La figure 7 illustre la répartition des avis de la population selon les différents services de régulation rendus par la forêt de Mbala Mbala. Les avis divergent sur la séquestration et le stockage du carbone par la végétation par la forêt de Mbala Mbala dont 42% de la population dit que celle-ci séquestre et stocke le carbone tandis que 58% de la population ignore la notion de séquestration et du stockage de carbone. 33% de la population affirme que la végétation par la forêt de Mbala Mbala offre d'ombrage et 67% de la population pense le contraire. 32% de la

population est d'accord que la forêt de Mbala Mbala joue un rôle dans la protection contre les vents de poussière tandis que 68% de la population pense que la forêt de Mbala Mbala ne protège pas contre les vents de poussière. 65% de la population affirme que la forêt de Mbala Mbala protège contre la réduction des fortes chaleurs dans le milieu en période chaude de l'année tandis que 35% de la population a donné un avis contraire.

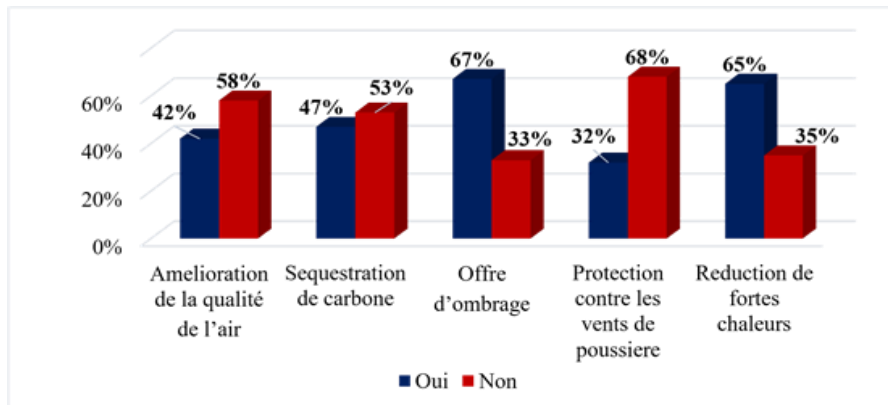


Figure 7. Avis des répondants sur les services de régulation rendus par la forêt de Mbala Mbala

3.2.3 Services culturels

La figure 8 ci-dessous illustre la répartition des avis de la population selon les différents services culturels rendus par la forêt de Mbala Mbala.

Toutes les personnes enquêtées (100%) sont d'accord que la forêt de Mbala Mbala constitue un endroit de cérémonies religieuses. Pour ce qui est de l'existence des sites sacrés et des cérémonies rituelles dans la forêt de Mbala Mbala, (33%) de la population affirme contre (67%) qui donnent un avis contraire. Les avis de la population sont partagés en ce qui concerne le tourisme dont seulement 92% de la population affirme qu'elle consacre un peu de son temps pour se rendre à la station pour le tourisme et 8% de la population dit qu'elle n'a pas de moyens de se rendre dans la forêt de Mbala Mbala uniquement pour le tourisme. S'agissant de loisir (25%) de la population affirme qu'elles passent du temps pour se distraire par de promenade pour explorer la nature pendant leurs temps libres contre 75 % qui dit le contraire. 58% de la population riveraine affirme que la forêt de Mbala Mbala constitue un lieu de l'éducation et de la recherche pour les élèves et les étudiants contre 42% dit le contraire.

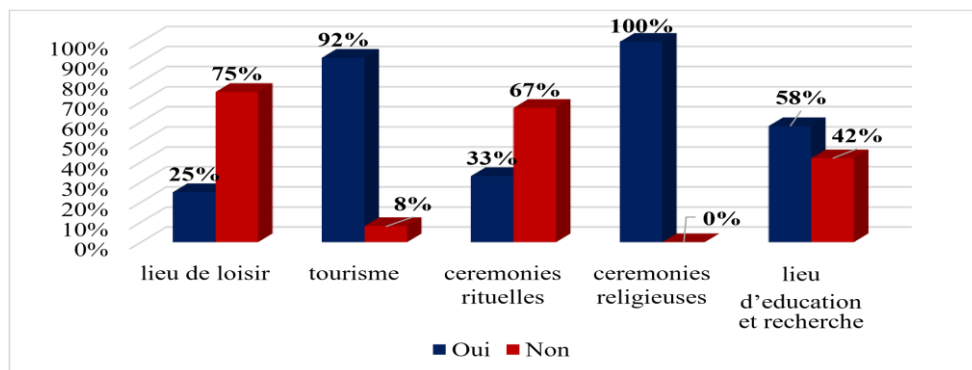


Figure 8. Avis des répondants sur les différents services culturels rendus dans la forêt de Mbala Mbala

3.2.4 Services de support

Il se dégage de cette figure que toute la population (100%) confirme que la présence des arbres sert de lieux d'habitat pour les oiseaux, reptiles et autres rongeurs. Leurs avis sont partagés concernant le contrôle biologique dont 48% de la population ignore que la formation du sol est un service que rend la terre par le biais de la microfaune en présence et seulement 52% de la population affirme que le sol de la forêt de Mbala Mbala rend ce service.

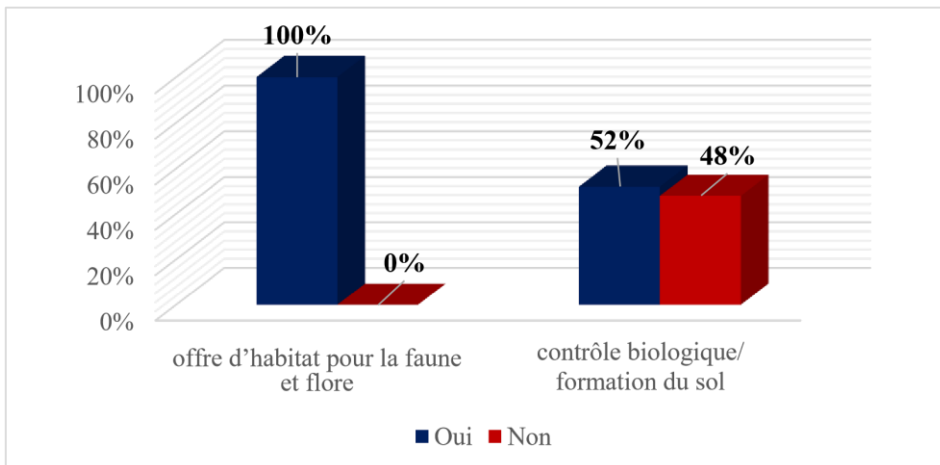


Figure 9. Avis des répondants sur les services de support rendus par la forêt de Mbala Mbala

3.3 Conditions d'accès dans la forêt de Mbala Mbala

Il se dégage de cette figure que 25% de la population confirme que l'accès dans la forêt est gratuit contre 75% de la population qui dit le contraire. Leurs avis sont aussi partagés concernant le paiement quant à l'accès dans la forêt soit 75% affirme et 25% dit le contraire.

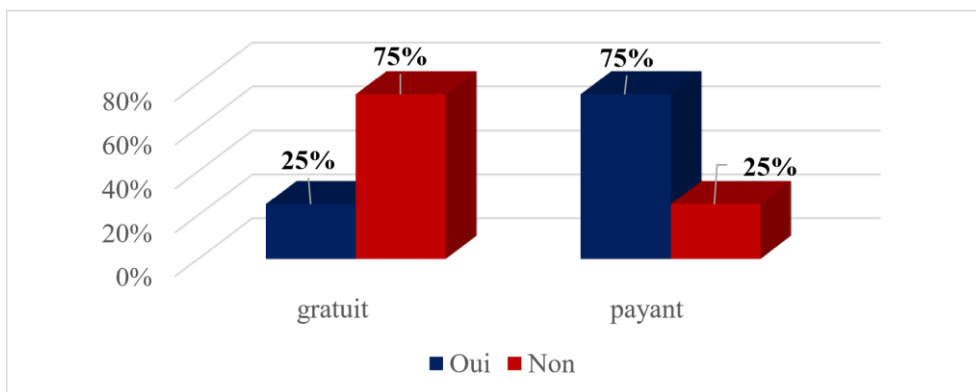


Figure 10. Conditions d'accès dans la forêt de Mbala Mbala

3.4 Menaces et types de menaces

3.4.1 Menaces

La figure 11 donne les avis de la population en ce qui concerne la diminution des ressources animales et végétales dans la forêt de Mbala Mbala. On constate dans cette figure que 67% de la population est d'accord que les ressources animales et végétales de la forêt de Mbala Mbala ont diminué contre seulement 33% de la population qui estime que ces ressources ne diminuent plus car on coupe la forêt mais on reboise également par les acacias.

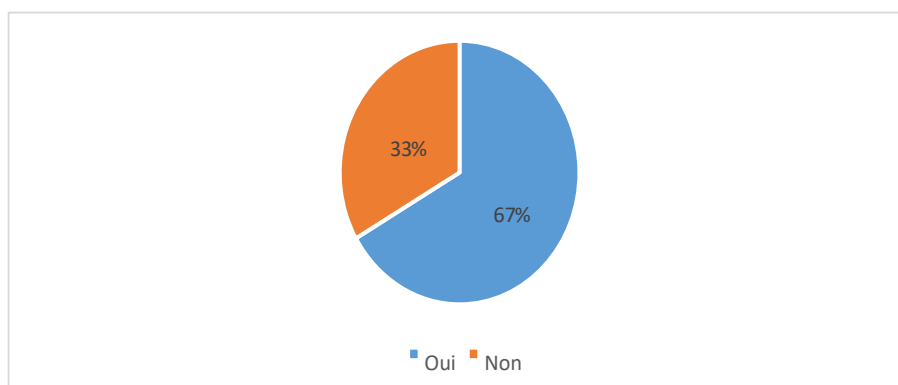


Figure 11. Avis des répondants sur la diminution des ressources naturelles au sein de la forêt de Mbala Mbala

3.4.2 Types de menaces

Le tableau suivant donne les différents types de menaces qui ont été enregistrées lors de notre enquête.

Tableau 10. Menaces qui causent la diminution des ressources animales et végétales de la forêt de Mbala Mbala

Menaces	F	FR(%)
Perte d'habitat	52	20,96
Coupe de bois	27	10,88
Croissance démographique	30	12,09
Vente illicite d'une partie de la Forêt	43	17,33
Changement Climatique	41	16,53
Dégradation du sol dû aux érosions	55	22,17
Total	248	100

Il se dégage de ce tableau qu'au total 60 personnes se sont prononcés sur les menaces et/ou pressions pouvant être à l'origine de la diminution des ressources naturelles au sein de la forêt de Mbala Mbala. Six menaces ont été identifiées lors de nos investigations. Il s'agit de la dégradation du sol due aux érosions (22,17%), perte d'habitats (21,96%), la vente illicite des concessions agricoles (17,33%), le changement climatique (16,53), la croissance démographique (12,09%), les coupes du bois (10,88%) et les feux de brousse (6,08%).

4 DISCUSSION

L'analyse des résultats de l'enquête menée dans population riveraine de la forêt de Mbala Mbala a fait ressortir de manière très nette que les écosystèmes de ce milieu jouent un rôle très important pour le bien-être des populations qui sont ses usagers.

Il ressort de nos résultats que 4 catégories de services écosystémiques ont été validées soit partiellement ou totalement par nos répondants. Tout de même les avis contraires ont été relevés sur certains services écosystémiques. Cela pourrait s'expliquer par la libre opinion de chaque répondant en ce qui concerne ces services écosystémiques. Choumert (2009) fait observer que les fonctions et les bénéfices des espaces verts sont perçus différemment selon l'usage qui en est fait et selon que l'on est usager ou écologue.

Près de (75%) de la population reconnaît que la forêt de Mbala Mbala comme source d'approvisionnement en nourriture contre 25% d'avis opposés. 65% de la population utilise la forêt comme source pour le bois contre 35 % de la population dit le contraire ; l'utilisation des plantes dans la forêt comme médicaments est reconnue par 68% contre 32% d'avis opposés. 37% de la population est d'accord que la forêt de Mbala Mbala fournit des fourrages pour le bétail et 63% de la population dit le contraire. 33% de la population utilise la forêt comme ressource en eau contre 67 % de la population dit le contraire. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par

Menga (2005) dont l'étude a porté sur la phytosociologique de la végétation forestière de Symphonies naturelles à Kinshasa/Ngaliema (R. D. Congo).

Considérant la faune sauvage existante dans la forêt de Mbala Mbala dans son ensemble, ces résultats d'analyse sur les espèces d'animaux sauvages exploitées par la population riveraine de Mbala Mbala indiquent que 4 familles sont enregistrées avec 4 espèces dont les familles Bovidae, Scuridae, Manidae et Cercopithecidae. En ce qui concerne les espèces de la faune sauvage, les résultats montrent que, *Xerus rutilus cretzenschmar* (36,17%), *Thilantomba monticola* (28,36%), *Cercopithecus ssp* (21,27%), *Manis sp* (14,18%).

Pour ce qui est de fourrages, 48% de la population est d'accord que la forêt de Mbala Mbala fournit des fourrages pour les bétails et 58% de la population dit le contraire.

Parmi les 5 services écosystémiques de régulation validés par la population riveraine enquêtée, les avis divergent sur la séquestration et le stockage du carbone par la végétation par la forêt de Mbala Mbala ; dont 42% de la population dit que celle-ci séquestre et stocke le carbone tandis que 58% de la population ignore la notion de séquestration et du stockage de carbone. 33% de la population affirme que la végétation de la forêt de Mbala Mbala lui offre l'ombrage et 67% de la population pense le contraire. 32% de la population est d'accord que la forêt de Mbala Mbala joue un rôle dans la protection contre les vents de poussière tandis que 68% de la population pense que la forêt de Mbala Mbala ne protège pas la population contre les vents de poussière. 65% de la population affirme que la forêt de Mbala Mbala protège contre la réduction des fortes chaleurs dans le milieu en période chaude de l'année tandis que 35% de la population a donné un avis contraire. Nos résultats en ce qui concerne la réduction des fortes chaleurs dans le milieu en période chaude de l'année viennent appuyer l'étude de Berger et al. (2015) qui ont trouvé que les vastes étendues de forêt fournissent donc un service de régulation du climat local ; elles maintiennent des précipitations élevées et régulent les températures, ce qui bénéficie aux cultures situées dans leur zone périphérique. Nos résultats sur la présence des érosions dans la forêt de Mbala Mbala convergent avec l'étude de Montingia (2018) qui a signalé la déforestation qui réduit la couverture végétale et qui par contre contribue à l'accentuation de ce processus entraînant ainsi la modification du profil du sol qui a un impact sur les activités humaines dépendantes de la ressource en sol du milieu.

S'agissant de la séquestration et du stockage du carbone, nos résultats sont similaires avec ceux de Mayaux et al. (2014) qui soulignent que les écosystèmes participent à la régulation du climat global par la fixation et le stockage du carbone atmosphérique résultant de la photosynthèse. Les savanes denses et les forêts étant les principaux contributeurs de fixation et de stockage/séquestration du carbone en milieu terrestre.

Sur les 5 services analysés pour la catégorie de services culturels, un service a été validé par tous nos répondants à savoir que la forêt de Mbala Mbala constitue un endroit de cérémonies religieuses. Par contre, les avis de la population étaient partagés sur le service du tourisme, lieu de loisir, lieu d'éducation et de la recherche et des cérémonies rituelles.

25% de la population enquêtée est d'accord que la forêt de Mbala Mbala constitue un endroit de loisir où elles passent du temps pour se distraire par de promenade pour explorer la nature pendant leurs temps libres. Ces résultats corroborent avec ceux de Kaboré et al. (2015) qui ont souligné que les espaces boisés contribuent à une bonne santé physique en offrant des lieux propices à la tenue d'activités physiques ou de plein air comme la marche, la course à pied et le vélo. Ils favorisent aussi l'équilibre psychique des citadins, en leur fournissant un endroit à l'abri du stress de la ville, leur permettant le ressourcement, la détente, le retour à leur espace vital.

Les résultats issus de ce travail ont montré que toute la population (100%) confirme que la présence des arbres sert des lieux d'habitat pour les oiseaux, reptiles et autres rongeurs. Leurs avis sont partagés concernant le contrôle biologique dont 48% de la population ignore que la formation du sol est un service que rend la terre par le biais de la microfaune en présence et seulement 52% de la population affirme que le sol la forêt de Mbala Mbala rend ce service.

Ces résultats sont similaires à ceux Kaboré et al. (2015) qui a trouvé dans ses résultats que les riverains (100%) confirment tous que la présence des arbres sert de lieu d'habitat pour les oiseaux, reptiles et autres rongeurs. Mais tous ignorent que la formation du sol est un service que rend la terre par le biais de la microfaune en présence.

La population s'est prononcée sur les menaces et/ou pressions pouvant être à l'origine de la diminution des ressources naturelles du sein de la forêt de Mbala Mbala . Six menaces ont été cités. Il s'agit de la dégradation du sol des aux érosions (22,17%), perte d'habitat (21,96%), la vente illicite des concessions agricoles (17,33%), le changement climatique (16,53), la croissance démographique (12,09%), les coupes du bois (10,88%) et les feux de brousse (6,08%).

Ces résultats corroborent avec ceux de Traoré et *al.* (2011) dans le Sud-ouest du Burkina Faso et de Thiombiano et *al.* (2010) sur le plan national et prouve que la menace sur les espèces forestières en particulier et sur la biodiversité en général n'est pas inféodée à un peuple ou à une région mais, devient un enjeu national qui mérite des mesures de protection au niveau local et national.

5 CONCLUSION

L'objectif général de la présente étude était d'évaluer les services écosystémiques disponibles dans la forêt de Mbala Mbala et leur utilisation par la population en vue d'une conservation et d'une gestion durable. Pour ce faire, une enquête sur terrain a été menée auprès de la population riveraine de la forêt de Mbala Mbala en janvier 2022 pour identifier les SE disponibles et exploités par la population riveraine, les différentes couches sociales vivant autour de la forêt de Mbala Mbala, les services écosystémiques disponibles et exploités par la population riveraine, les menaces anthropiques qui pèsent sur la forêt de Mbala Mbala et analyser les perceptions de la population sur les conditions d'accès à la ressource. Les résultats obtenus à l'issue de la présente enquête ont montré que des services appartenant aux 4 catégories de SE sont exploités dans la forêt de Mbala Mbala. De ce précède, nous suggérons ce qui suit :

Au gouvernement:

- De créer des emplois pour la population en place en vue d'une gestion écosystémique durable ;
- D'introduire des nouvelles espèces animales et végétales dans la forêt de Mbala Mbala ;
- De collaborer avec l'ASBL du message du Graal en faveur de la gratuité d'accès à la forêt de Mbala Mbala toute la population.

A la population riveraine de la forêt de Mbala Mbala :

- D'exploiter pour ressources en bois des espèces vieilles, de préférence utiliser les branches des bois morts pour le bois de chauffe;

Aux chercheurs :

- De mener des études systématiques pour identifier les noms français et vulgariser les informations auprès de la population concernant les diverses espèces ligneuses exploitées dans la forêt de Mbala Mbala ;
- D'effectuer d'autres études spécifiques sur l'identification et l'usage des différentes plantes médicinales trouvées dans la forêt de Mbala Mbala.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- [1] Bastien S., 2007. Observation participante ou participation observante. Usagers et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales. *Recherches Qualitatives* 27(1): 127-140 ISSN 1715-8705. <http://www.recherchequalitative.qc.ca/Revue.html>
- [2] Cazalet B., 2004. Les aires marines protégées à l'épreuve du sous-développement en Afrique de l'Ouest. *Vertigo* Volume 5, Numéro 3. Doi : 10.4000/vertigo.3274.
- [3] CBD (convention on Biological Diversity). (1993). Multilateral : convention on Biological Diversity.
- [4] Choumert J., 2009. Analyse d'un bien public local : les espaces verts. Thèse de doctorat de l'Université d'Angers, France, 425 p.
- [5] Daly-Hassen H., 2017. Valeurs économiques des services écosystémiques du Parc National de l'Ichkeul, Tunisie. Gland, Suisse et Malaga, Espagne : UICN, 104 pp.
- [6] Fisher B., Turner R.K., Morling P., 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68 (3), 643–653.
- [7] Harrison P. & Pearce F, 2000. AAAS atlas of population and environment, University of California, 204p.
- [8] Hetsch E., 2010. Biens et services environnementaux en agriculture pour la lutte et l'adaptation aux changements climatiques : analyse et perspectives d'application au Québec. 98 p.
- [9] IMBE (Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale), 2015. Evaluation des services écosystémiques potentiellement rendus par les zones humides des territoires du SAGE Scarpe aval et du Parc naturel régional Scarpe-Escaut. Rapport d'étude – Parc naturel régional Scarpe-Escaut. 62 p. interdisciplinaire à l'intention des gestionnaires et des analystes. Ottawa, ON : Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. 310 p.

- [10] Kaboré S. A., Schumann K., Hien M., Lykke A. M., Hahn K. & Nacro H. B. 2015. Stratégies d'adaptation à la réduction des services écosystémiques : cas des potentialités de substitution de trois espèces forestières dans le Sud-ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sei.* 9(3) : 1194-1208.
- [11] Lemine Abdel Hamid M., 2018. Évaluation économique des services écosystémiques offerts par les aires marines protégées en Afrique de l'Ouest : Exemple Parc National du Banc d'Arguin-Mauritanie. *Economies et finances*. Université Montpellier, Français. NNT : 2018 MONTD018. Tel- 02047962. 263 p.
- [12] Mayaux P., Bartholome E., Fritz S., Belward A., 2014: A new land-cover map of Africa for the year 2000. *Journal of biogeography*, 31 (6) : 861-877.
- [13] MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005). Rapport de synthèse de l'évaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire, 59p.
- [14] Menga P., 2005. Etude phytosociologie de la végétation forestière de Symphonies naturelles à Kinshasa/Ngaliema de licence. Unikin, Faculté des Sciences/Biologie, 49p.
- [15] Montingia (2018). Etude des services écosystémiques exploités par la population du Domaine de Chasse et de la Réserve de Bombo -Lumene dans la Ville Province de Kinshasa
- [16] Susan M. Preston et Raudsepp-Hearne C. Au nom du groupe de travail sur l'étude sur l'importance
- [17] Thiombiano A., Schmidt M., Da S., Hahn-Hadjali K., Zizka G., Wittig R. 2010. Les plantes vasculaires : Les plantes à fleurs. In : Thiombiano A & Kampmann D (eds) : Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest, Tome (1 : Burkina Faso. Ouagadougou & Frankfurt/Main: pp: 184-192
- [18] Traoré L., Ouédraogo I., Ouédraogo A., Thiombiano A. 2011. Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-ouest du Burkina Faso. In/. *Int. J. Biol. Chem. Sei.* 5(1) : 258-278.