

## La filière bois-énergie et dégradation des écosystèmes forestiers en milieu périurbain: Enjeux et incidence sur les riverains de l'île Mbiye à Kisangani (République Démocratique du Congo)

### [ The wood-energy die and degradation of the forest ecosystems in peri-urban area: Stakes and incidence on the Mbiye island residents at Kisangani city (Democratic Republic of the Congo) ]

Jean-Léon K. Kambale<sup>1</sup>, Fidéline M. Feza<sup>2</sup>, Judith M. Tsongo<sup>1</sup>, Justin A. Asimonyio<sup>1</sup>, Salomo Mapeta<sup>2</sup>, Hyppolite Nshimba<sup>3</sup>,  
Ben Z. Gbolo<sup>4</sup>, Pius T. Mpiana<sup>4</sup>, and Koto-te-Nyiwa Ngbolua<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centre de Surveillance de la Biodiversité, Université de Kisangani, RD Congo

<sup>2</sup>Faculté des Sciences Sociales, Politiques et Administratives, Université de Kisangani, RD Congo

<sup>3</sup>Faculté des Sciences, Université de Kisangani, RD Congo

<sup>4</sup>Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P. 190 Kinshasa XI, RD Congo

---

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The Mbiye Island is a forest reserve managed by the University of Kisangani. It is currently undergoing an unprecedented anthropization related to the manufacture of charcoal. This practice leads to forest loss peril. This study has the following specific objectives: To assess the impact of charring on the ecosystems of the island Mbiye. Assess profitability or profits from charring wood in the household coal. To collect data, a sample of 40 peoples was drawn from randomized in five villages of the island Mbiye. These villages are: Akoka, Kolema, lilo, Makululu and Mongaliema. Respondents were questioned individually on the basis of a survey sheet. It observes five major activities that carbonization ranks first (50%). The Mongaliema town ranks first in the production of wood or 23.7 %, followed Makululu with 22.2%, with 20.7% Akoko and finally Kolema, Lilo have a low percentage (14.8% and 18, 5% respectively). The most used in the manufacture of charcoal from trees bordering the forest reserve of the island are: *Gilbertiodendron dewevrei* 95%, *Cynometras essili* and *Irvingia gabonensis* 75% and finally *Fagara macrophylla* and *Xylopia aethiopica* 45%. Revenues or 62.5% from the carbonization for coal are affected more in the education of children and health care. The dependence of the latter charcoal depends on deforestation and degradation of forest ecosystems of the planet in general and the forest reserve of the island especially Mbiye. Following these questions, we issued the assumptions that the deforestation, depletion of forest species used in the production of charcoal, degradation of forest ecosystems and climate change would be the major impacts of this activity.

**KEYWORDS:** Charcoal, Forest degradation, Mbiye Island, Kisangani city, Democratic Republic of the Congo.

**RESUME:** L'île Mbiye est une réserve forestière gérée par l'Université de Kisangani. Elle subit actuellement une anthropisation sans précédent liée à la fabrication de charbons de bois. Cette pratique entraîne la perte forestière périurbaine. La présente étude a pour objectifs spécifiques suivants: Evaluer l'impact de la carbonisation sur les écosystèmes de l'île Mbiye ; Evaluer la rentabilité ou bénéfices issus de la carbonisation de bois dans le ménage de charbonnier. Pour collecter les données, un échantillon de 40 personnes a été tiré de façon randomisée dans les cinq villages de l'île Mbiye. Ces villages sont : Akoka, Kolema, lilo, Makululu et Mongaliema. Les répondants ont été questionnés individuellement sur base

d'une fiche d'enquête. Il s'observe cinq grandes activités dont la carbonisation occupe la première place (soit 50%). Le village Mongaliema occupe la première place dans la production de bois soit 23,7%, suivi de Makululu avec 22,2%, Akoko avec 20,7% et enfin Kolema et Lilo ont un faible pourcentage (14,8% et 18,5% respectivement). Les essences les plus utilisées dans la fabrication de charbon de bois par les riverains de la réserve forestière de l'île Mbiye sont *Gilbertiodendron dewevrei* soit 95%, *Cynometras essili* et *Irvingia gabonensis* 75% et enfin *Fagara macrophylla* et *Xylopiya aethiopica* soit 45%. Les revenus soit 62.5% issus de la carbonisation pour les charbonniers sont affecté plus dans la scolarisation des enfants ainsi que les soins de santé. La dépendance de cette dernière vis-à-vis de charbon de bois est fonction de la déforestation et dégradation des écosystèmes forestiers de la planète en général et ceux de la réserve forestière de l'île Mbiye en particulier. A la suite de ces questions, nous avons émis les hypothèses selon laquelle les déboisements, la raréfaction des essences forestières utilisé dans la production de charbon de bois, la dégradation des écosystèmes forestières ainsi que le réchauffement climatique serait des impacts majeur de cette activité.

**MOTS-CLEFS:** Charbon de bois, Dégradation de forêt, Ile Mbiye, Kisangani, République Démocratique du Congo.

## **1 INTRODUCTION**

Les forêts, en particulier les forêts périurbaines, jouent un rôle essentiel dans l'approvisionnement en bois de chauffe et en charbon de bois des grandes villes d'Afrique Centrale [1]. En République Démocratique du Congo (RDC), les ressources forestières couvrent environ 155,5 millions d'hectares. Selon les estimations, le bois-énergie couvre 92% de la consommation d'énergie du pays. Cependant, l'exploitation et la production du bois-énergie se font en grande partie de manière artisanale et se concentrent dans les zones périurbaines. Entre 2010 et 2015, la croissance de la population en milieu urbain est estimée à 4,5%. Cette croissance démographique a comme conséquence une demande croissante du bois-énergie entraînant ainsi une régression accrue des ressources forestières [2]. Le manque de revenus stables serait l'une des raisons pour lesquelles la population se tourne vers des formes d'énergie peu chères et plus disponibles comme le bois-énergie [3].

L'île Mbiye est une réserve forestière gérée par l'Université de Kisangani. Elle subit actuellement une anthropisation sans précédent liée à la fabrication de charbons de bois. Cette pratique entraîne la perte forestière périurbaine. En effet, selon [4] et [5], les pertes forestières sont élevées en RDC sont estimées à 0,32% par an soit 395 200 ha entre 2000 et 2010.

En vue de prévenir un désastre écologique imminent sur ce site, une étude scientifique s'est avérée indispensable en vue d'identifier le problème posé par la carbonisation des ressources phytogénétiques à l'île Mbiye et ainsi proposer des solutions. L'objectif de la présente étude est d'évaluer l'impact socio-économique et environnemental de la filière bois-énergie sur la gestion de cette réserve. En effet, en RDC, le bois de feu constitue la source d'énergie la plus populaire vu le faible taux d'électrification du pays (6%). Sa collecte s'effectue de manière anarchique dans la forêt et sa transformation en charbon de bois constitue une réelle menace aussi bien pour les écosystèmes que pour la survie de l'homme. Cependant, certains auteurs considèrent l'activité charbonnière comme relevant de stratégies de survie pour les populations pauvres [6]. La présente étude a pour objectifs spécifiques suivants:

- Evaluer l'impact de la carbonisation sur les écosystèmes de l'île Mbiye ;
- Evaluer la rentabilité ou bénéfices issus de la carbonisation de bois dans le ménage de charbonnier ;
- Proposer des stratégies pour la conservation/gestion durable des ressources phytogénétiques de cet écosystème insulaire.

L'intérêt de cette étude est évident car elle permettrait d'évaluer l'impact des activités humaines sur cet écosystème dans un contexte de promotion du développement durable. En effet, le déboisement et la raréfaction des essences forestières utilisées dans la production de charbon de bois entraîneraient la dégradation de cet écosystème forestier périurbain. Ainsi, la mise en place des activités alternatives et la création des plantations agro-forestières communautaires pourraient constituer la solution pour une gestion durable de cette réserve de l'île Mbiye.

## **2 MATERIEL ET METHODES**

### **2.1 DESCRIPTION DU MILIEU**

Les enquêtes ont été réalisées à l'île Mbiye (figure 1) situé à 3 km au sud-est de la commune Kisangani en amont des chutes Wagenia. C'est un écosystème insulaire de 14 km de longueur sur 4km dans sa partie la plus large. Habité par une

mosaïque de tribus autochtones (Kumu, Mbole et Walengola). Situé près de l'équateur à 0°31' de latitude nord et 25° de longitude est, l'île Mbiye est située dans la collectivité Malele/kikongo en amont du fleuve Congo et dans le quartier île Mbiye qui s'étend des chutes Wagenia jusqu'à 21 km, en remontant le fleuve Congo. Elle est à une altitude de 390 m au-dessus de la mer.

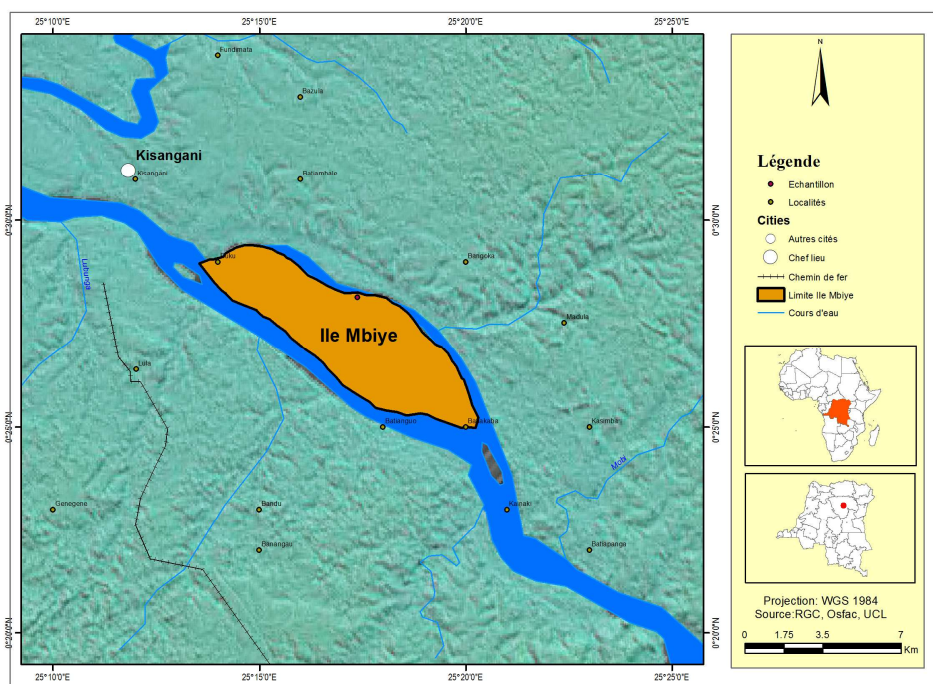


Figure 1. Localisation géographique de la réserve forestière de l'île Mbiye

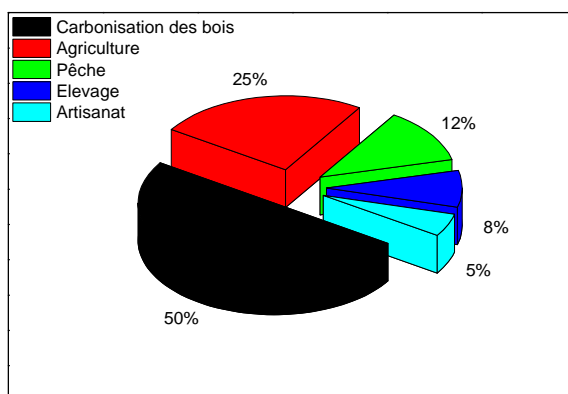
## 2.2 MÉTHODOLOGIE

Pour collecter les données, un échantillon de 40 personnes a été tiré de façon randomisée dans les cinq villages de l'île Mbiye. Ces villages sont : Akoka, Kolema, Ilo, Makululu et Mongaliema. Les répondants ont été questionnés individuellement sur base d'une fiche d'enquête. Les principales données collectées lors des enquêtes sont relatives à: (i) activités réalisées, (ii) fabrication de charbons de bois, (iii) espèces végétales ligneuses exploitées comme source de bois-énergie, (iv) nom en langue locale des plantes utilisées, (v) impact environnemental/socio-économique de cette pratique.

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION

### 3.1 ACTIVITÉ À L'ÎLE MBIYE

La figure 2 donne la répartition des activités couramment réalisées à l'île Mbiye



**Figure 2. Activités réalisées à l'île Mbiye**

Il ressort de cette figure qu'au sein de l'île Mbiye, il s'observe cinq grandes activités dont la carbonisation occupe la première place (soit 50%) suivie de l'agriculture avec 25%, pêche avec 12% et enfin l'élevage et l'artisanat occupent la dernière position avec 5 et 8% respectivement. Au regard de ces résultats, il sied de noter que bien que la carbonisation constitue une activité qui génère des recettes pour la communauté, elle constitue cependant une activité qui menace les écosystèmes forestiers. En effet, les études menées sur la dégradation des ressources naturelles et ses conséquences mettent en évidence la corrélation étroite entre migration, pauvreté et mauvaise gestion de ces ressources. Autrement dit, la pression de la population ou du marché sur une ressource conduit inéluctablement, dans un premier temps, à accentuer sa dégradation [7]. Les activités de la communauté locale de l'île Mbiye entraîneraient donc la dégradation de l'environnement et la pauvreté comme l'indique la figure ci-dessous.



**Figure 3. Exploitation abusive de la forêt conservée de l'île Mbiye [(a) Fabrication de charbon de bois dans la réserve ; (b) Exploitation artisanale du bois dans la réserve ; (c) Phénomène brique cuite ; (d) Bois de construction]**

Le charbon de bois constitue la principale source d'énergie utilisée par les ménages dans la ville de Kisangani et ses environs mais aussi source des revenus pour la communauté locale. Sa forte demande constitue une pression sur l'île Mbiye qui en constitue l'un des axes fournisseurs de charbon de bois pour la ville de Kisangani. Cet écosystème insulaire est actuellement soumis à la déforestation et à la dégradation de ses essences forestières [8]. En effet, la production de charbon de bois se fait selon les échéances suivants : par semaine, par mois et par an. Cette intense activité constitue un danger permanent pour les essences forestières à cycle biologique long.

### **3.2 PRODUCTION HEBDOMADAIRE DES SACS DE CHARBON DE BOIS DANS LES CINQ VILLAGES**

La figure 4 donne la production des sacs des charbons de bois par semaine et par village.

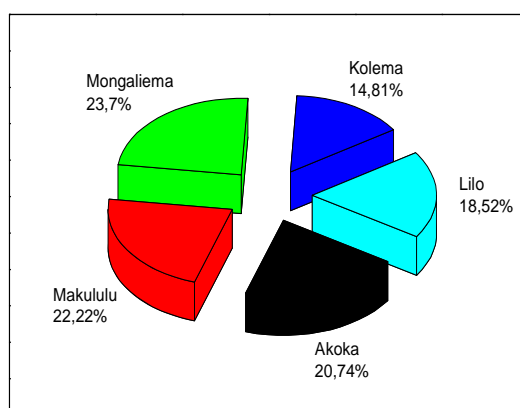


Figure 4. Production hebdomadaire des sacs de charbon

Il ressort de cette figure que le village Mongaliema occupe la première place dans la production de bois par semaine soit 23,7%, suivi de Makululu avec 22,2%, Akoko avec 20,7% et enfin Kolema et Lilo ont un faible pourcentage (14,8% et 18,5% respectivement).

### 3.3 PRODUCTION MENSUELLE DES SACS DE CHARBON DE BOIS DANS LES VILLAGES

La figure 5 donne la production mensuelle des sacs des charbons de bois dans les cinq villages inspectés.

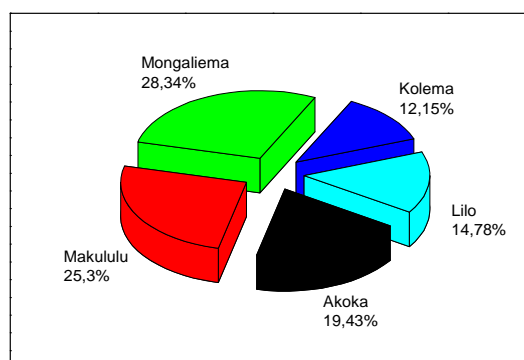


Figure 5. Production mensuelle des sacs de charbons de bois/mois

Il ressort de cette figure que le village Mongaliema est le plus grand producteur de charbon de bois soit 28,3% suivie de Makululu avec 25,3%, Akoko avec 19,4%, et le reste ont un pourcentage faible.

### 3.4 PRODUCTION ANNUELLE DES SACS DE CHARBONS DE BOIS

La figure 6 donne la production annuelle des sacs des charbons de bois par an parmi les cinq villages.

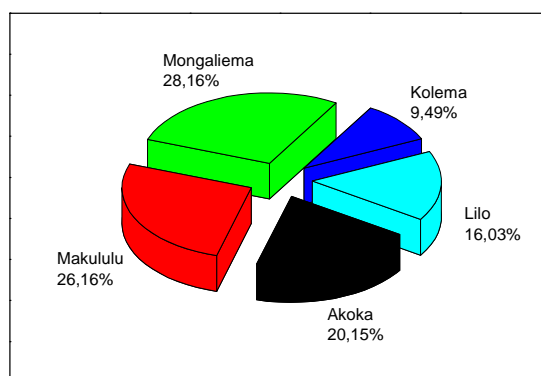


Figure 6. Production annuelle des sacs de charbons de bois

Il ressort de cette figure que le village Mongaliema est le plus productif en charbon des bois dans les cinq villages enquêtés avec 28,1%, suivie de Makulu avec 26,1% Akoko avec 20,1% et les autres ont un faible pourcentage. En effet, ce village est plus dégradé et possède une forte densité des populations qui manque d'activité. Parmi les cinq villages enquêtés, les plus productifs sont notamment : Mongaliema dont la production est de 1335 sacs /an suivi du village Makululu qui produit 1240 sacs/an puis le village Akoko qui produit 955 sacs/an et enfin 450sacs pour le village Kolema.

### 3.5 LES ESSENCES FORESTIERES UTILISEES POUR LA FABRICATION DE CHARBON DE BOIS A L'ILE MBIYE

La figure 7 donne la fréquence des essences forestières les plus utilisées pour la fabrication de charbons de bois à l'île Mbiye.

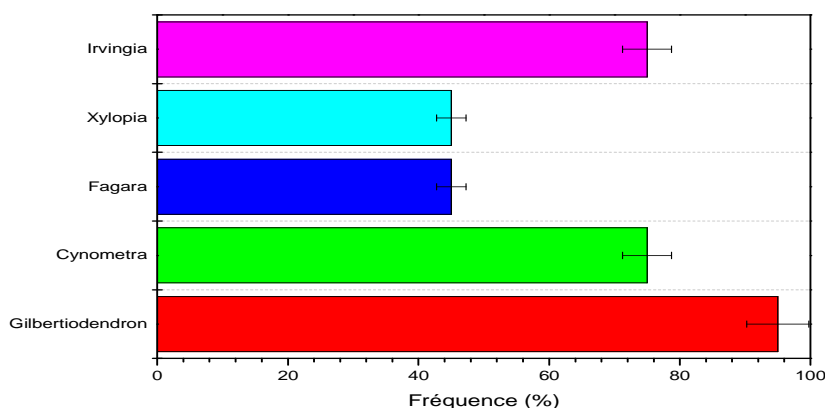


Figure 7. Essences forestières utilisées pour la fabrication de charbon de bois

Il ressort de cette figure que les essences les plus utilisées dans la fabrication de charbon de bois par les riverains de la réserve forestière de l'île Mbiye sont *Gilbertiodendron dewevrei* (Limbalu) (38 sur 40 sujets enquêtés soit 95%), *Cynometras essiliflora* (Boutuna) et *Irvingia gabonensis* (Agbama) (75% chacun) et enfin *Fagara macrophylla* (Kapanga) et *Xylophia aethiopica* (Bosenge) avec 18 sur 40 sujets enquêtés soit 45% chacun. Ces ressources phytogénétiques sont aussi utilisées en médecine traditionnelle pour soigner plusieurs maladies [9]. A cet effet, la dégradation de cet écosystème insulaire serait préjudiciable à la population locale car en effet, les besoins essentiels des communautés en matière de santé ne seraient plus assurés alors qu'il est bien établi qu'en Afrique, plus de 80% de la population recourent aux plantes et à médecine traditionnelle pour se soigner [10], [11], [12], [13], [14], [15].

Ainsi, on peut noter que l'utilisation du charbon de bois pour satisfaire les besoins en combustible ligneux constitue une menace pour l'environnement périurbain et la survie de la population riveraine dans un contexte actuel de changement climatique et ce, en dépit des avantages socio-économiques que l'on peut s'en procurer. Le fait qu'en RDC, les forêts naturelles font l'objet d'une exploitation du type sélectif consistant à prélever seulement les arbres des essences d'intérêt commerciale sans aucune mesure d'accompagnement en faveur du renouvellement des effectifs exploités, constitue un facteur aggravant de la déforestation. La déforestation et la dégradation qui en résulte entraînent l'augmentation de l'émission du gaz carbonique dans l'atmosphère, principal gaz à effet de serre, contribuant ainsi à accélérer le réchauffement climatique de la planète [16].

### 3.6 IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUE ET ÉCOLOGIQUE

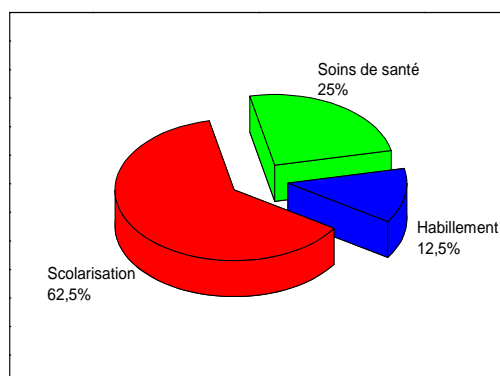
Le tableau 1 donne la répartition des charbonniers selon

**Tableau 1. Répartition des enquêtés selon l'apport des charbons de bois dans les ménages des charbonniers**

Types de besoins	Fréquence	%
Répondre aux besoins de la famille	15	37,5
Accéder aux biens des valeurs	2	5
Avoir de l'argent	5	12,5
L'unique activité rentable	18	45
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Il ressort de ce tableau que 18 sujet soit 45% des enquêtés accordent plus de valeurs à la fabrication de charbon de bois car c'est l'unique activité qui reste rentable pour la population de l'île Mbiye, 15enquêtés soit 37% recours à cette activité dans la mesure où celle-ci répond aux besoins familiaux enfin, cinq enquêtés (soit 12,5%) et deux enquêtés (soit 5%) pratiquent cette activité pour avoir de l'argent et l'accès aux biens de valeurs.

La figure 8 donne l'affectation de revenu issu de charbon de bois.



**Figure 8. Affectation de revenu obtenu de la vente de charbon de bois**

Il s'observe de ce tableau que 25 sujets soit 62,5% des enquêtés affectent plus leurs revenus dans la scolarisation des enfants, suivi de 10 enquêtés soit 25% des enquêtés assurent leurs soins de santé à partir de revenus provenant de charbon des bois ensuite 5 enquêtés soit 12,5% des enquêtés affectent leur revenu à leur habillement et nul n'affecte le revenu issu de charbon de bois au commerce.

Les propriétés physiques et chimiques du charbon de bois expliquent son avantage quant à son utilisation comme source énergétique par rapport au bois de chauffe. En effet, le charbon de bois a une densité énergétique plus élevée et par conséquent produit plus d'énergie.



En outre, le coût de transport du charbon de bois est plus abordable que celui du bois de chauffe et que le développement d'une filière en milieu urbain constitue une activité rentable/lucrative. Il faut aussi noter que le charbon de bois peut être stocké sans être attaqué par des insectes. Il est moins polluant car produit moins de fumée [17].

Dans le souci de subvenir aux besoins familiaux, plusieurs stratégies sont développées par les ménages riverains de la réserve forestière de l'île Mbiye, la carbonisation/pyrolyse de bois fait partie de ces stratégies. En effet, le revenu issu de la vente de charbon de bois contribue à l'amélioration du bien être des producteurs et permet à ces derniers de subvenir aux besoins familiaux tels que la scolarisation, la prise en charge sanitaire, l'habillement, la nutrition, etc. Le bois énergie contribue à raison 62,5%, aux dépenses de scolarisation, 25% pour les soins de santé et 12,5% pour l'habillement. C'est donc une source complémentaire de revenu et la majorité des ménages satisfont leurs besoins domestiques quotidiens à partir du charbon de bois. Ainsi, sur le plan écologique, le taux de déboisement accroit chaque année dans la réserve forestière de l'île Mbiye suite aux activités de carbonisation du bois. Nos résultats indiquent que 35 enquêtés sur 40 (soit 87,5%) sont des acteurs originaires de l'île Mbiye et seuls cinq personnes (soit 12,5%) viennent d'ailleurs. Ceci nécessite une sensibilisation de la population riveraine sur l'importance de la conservation de cette réserve forestière qui fait partie de poumon vert de la ville de Kisangani. En effet, elle permettrait d'une part de bénéficier des crédits carbone, et d'autre part de lutter efficacement contre les changements climatiques. Il faut en outre noter que la compensation financière sous forme des crédits carbones permettrait d'initier des activités alternatives en faveur de la communauté locale notamment la vulgarisation des techniques d'agroforesterie en milieu paysan en vue d'une sécurité énergétique.

La meilleure stratégie consiste à cet effet, à substituer ou à soutenir l'approvisionnement en bois issue des forêts naturelles par des bois provenant des plantations artificielles en essences à croissance rapide afin de garantir durablement l'approvisionnement des centres urbains tout en préservant les espaces naturellement boisée autour des villes.

#### 4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Au terme du présent travail, nous avons démontré que la dépendance des riverains de la réserve forestière de l'île Mbiye de la biomasse-énergie permet d'assurer la survie des ménages. Cependant, cette activité entraîne la déforestation et la dégradation des écosystèmes forestiers de cette île. En effet, les activités du bois-énergie combinée à l'agriculture itinérante sur brûlis constituent un facteur déterminant de cette dégradation. Ainsi, en vue d'une conservation durable des écosystèmes forestiers de l'île Mbiye, nous suggérons :

1-La sensibilisation de la communauté riveraine sur l'importance de cette réserve en tant que possible source des crédits carbone pour le pays (séquestration de CO<sub>2</sub>),

2-L'initiation des activités alternatives notamment la mise en place de systèmes agro-forestiers à production soutenue pour la conservation ainsi que la régénération assistée des forêts de l'île Mbiye en vue de réduire les émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts tropicales (initiative REDD+).

#### REFERENCES

- [1] J.N. Marien. Forêts périurbaines et bois énergie: quels enjeux pour l'Afrique centrale ? [http://carpe.umd.edu/documents/2008/etat-des-forets\\_2008-13.pdf](http://carpe.umd.edu/documents/2008/etat-des-forets_2008-13.pdf) [Consulté le 08 Octobre 2015].
- [2] FAO. Aperçu général de la situation du bois de feu dans les pays en développement. <http://www.fao.org/docrep/x5329f/x5329f04.htm> [Consulté le 08 Octobre 2015].
- [3] G. Rossier, W. Micuta. Le charbon de bois est-il un combustible satisfaisant ?, éd. REDI, Renewable Energy Development Institute, Genève, 2005.
- [4] C. Wasseige, P. de Marcken, N. Bayol, F. HioHio, Ph. Mayaux, B. Desclée, R. Nasi, A. Billand, P. Defourny, R. Eba'a Atyi. Les Forêts du Bassin du Congo – état des Forêts 2010, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2012. doi: 10.2788/48830
- [5] C. Wasseige, D. Devers, M. Paya, R. Eba'aaty, R. Nasi, Mayaux. Les forêts des pays du bassin du Congo, état des forêts, éd. Communautés européennes, 2009.
- [6] FAO. Foresterie urbaine et périurbaine en Afrique. Quelles perspectives pour le bois-énergie? » Document de travail sur la foresterie urbaine et périurbaine n°4. 95 pages, Rome, 2010.
- [7] PNUD. Province Orientale - RDC: Profil résumé de la pauvreté et conditions de vie des ménages. [http://www.cd.undp.org/content/dam/dem\\_rep\\_congo/docs/povred/UNDP-CD-Profil-PROVINCE-Orientale.pdf](http://www.cd.undp.org/content/dam/dem_rep_congo/docs/povred/UNDP-CD-Profil-PROVINCE-Orientale.pdf) [Consulté le 08 Octobre 2015].

- [8] M. Mbangilwa. Contribution à la mise en place d'une gestion participative des ressources naturelles de la réserve forestière de l'île Mbiye à Kisangani ; DEA en Gestion de la biodiversité et aménagement forestier durable, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République Démocratique du Congo, 2009.
- [9] H.D. Neuwinger. African Traditional Medicine. Mepharm Scientific Publisher, Stuttgart, 2000.
- [10] K.N. Ngbolua, H. Rafatro, H. Rakotoarimanana, R.S. Urverg, V. Mudogo, P.T. Mpiana, D.S.T. Tshibangu. Pharmacological screening of some traditionally-used antimalarial plants from the Democratic Republic of Congo compared to its ecological taxonomic equivalence in Madagascar. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, Vol. 5, no. 5, pp. 1797-1804, 2011a.
- [11] K.N. Ngbolua, H. Rakotoarimanana, H. Rafatro, S.R. Urverg, V. Mudogo, P.T. Mpiana, D.S.T. Tshibangu. Comparative antimalarial and cytotoxic activities of two *Vernonia* species: *V. amygdalina* from the Democratic Republic of Congo and *V. cinerea subsp vialis* endemic to Madagascar. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, Vol. 5, no. 1, pp. 345-353, 2011b.
- [12] K.N. Ngbolua, N.R. Mubindikila, P.T. Mpiana, C.A. Masengo, R. Baholy, P.R. Fatiany, E.G. Ekutsu, Z.B. Gbolo. *In vitro* Assessment of Antibacterial and Antioxidant activities of a Congolese medicinal plant species *Anthocleista schweinfurthii* Gilg (Gentianaceae). *J. of Modern Drug Discovery and Drug Delivery Research*. V1I3, 20014a. DOI: 10.15297/JMDDR.V1I3.03.
- [13] K.N. Ngbolua, N.R. Mubindikila, P.T. Mpiana, D.S.T. Tshibangu, C.A. Masengo, K.W. Nzongola, R. Baholy, P.R. Fatiany. Phytochemical screening, Antibacterial and Antioxidant activities of *Anthocleista liebrechtsiana* Wild & T. Durand (Gentianaceae) originated from Democratic Republic of the Congo. *Journal of Advancement in Medical and Life Sciences* V1I3, 2014b. DOI: 10.15297/JALS.V1I3.04.
- [14] K.N. Ngbolua. Evaluation de l'activité anti-drépanocytaire et antipaludique de quelques taxons végétaux de la République Démocratique du Congo et de Madagascar, Thèse de Doctorat: Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo : 2012. DOI: 10.13140/RG.2.1.3513.3606.
- [15] K.N. Ngbolua, T.T. Bishola, P.T. Mpiana, V. Mudogo, D.S.T. Tshibangu, K.N. Ngombe, E.G. Ekutsu, D.D. Tshilanda, Z.B. Gbolo, T.D. Mwanangombo, P.R. Fatiany, R. Baholy. Ethno-botanical survey, *in vitro* antisickling and free radical scavenging activities of *Garcinia punctata* Oliv. (Clusiaceae). *Journal of Advanced Botany & Zoology* V1I2, 2014e. DOI: 10.15297/JABZ.V1I2.04.
- [16] M. Belani, G.B. Lumbue. Problématique de l'exploitation industrielle du bois en R.D.C. *Annales de la Faculté des Sciences Agronomiques (Université de Kinshasa)*, Vol. 3, no. 1, pp. 4-19, 2010.
- [17] S. Mourasa, P. Girarda, P. Rousseta, P. Permadia, D. Dirolb, G. Labatb. Propriétés physiques de bois peu durables soumis à un traitement de pyrolyse ménagée, EDP Sciences, INRA, 2002.