

Identification des moteurs de déforestation et incidence socio-environnementale dans une économie du marché à l'hinterland de la ville de Kisangani (Province de la Tshopo) en République Démocratique du Congo : Effets & stratégies

[Identification of deforestation roots and socio-environmental incidence in an economy of the market in the hinterland of Kisangani city (Tshopo province) in Democratic Republic of Congo : Effects & strategies]

Otomba Ikoko Christopher¹, Bwama Meyi Marcel², Muanasaka Kabuita Leonard³, Bruno Verbist⁴, Pieter Moonen⁴, Justin A. Asimonyio⁵, and Koto-te-Nyiwa Ngbolua⁶⁻⁷⁻⁸

¹Département d'Economie agricole, IFA Yangambi, RD Congo

²Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université Pédagogique Nationale, Kinshasa, RD Congo

³Département d'Economie agricole, IFA Yangambi, RD Congo

⁴Faculté des Sciences, KU. Leuven, Belgium

⁵Centre de surveillance de la Biodiversité, Université de Kisangani, RD Congo

⁶Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P.190 Kinshasa XI, RD Congo

⁷Faculté des Sciences, Université de Gbadolite, B.P.111 Gbadolite, Province du Nord Ubangi, RD Congo

⁸Institut Supérieur Pédagogique d'Abumombazi, Abumombazi, Province du Nord Ubangi, RD Congo

Copyright © 2017 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: This study conducted as part of the reforestation mechanism aimed to determine deforestation engines and social and environmental impacts in the vicinity of the city of Kisangani in the Democratic Republic of Congo, while proposing solution strategies. The method of purposive sampling surveys and participatory research method action (PRMA) and the documentary method were applied to the data collection. The ranking technique in the focus group, observation and interviewing techniques have helped us get the required information in this fact. For data analysis, we used the Excel program to statistical inference for other quantitative analyzes. In this investigation, we selected the following : - Population growth and deforestation resulting impact on the activities and available resources ; - Each village has its realities on alternative activities, but the burning up system of field in agriculture remains the peasant activity and the main driver of deforestation in the hinterland of the city of Kisangani. Perceptions of different problems from one area to another; - Options (strategies) for the development should be developed in a participatory manner. The framing of the farmers in other income generating activities like breeding, small trade, etc., according to the site but also on the agricultural techniques with reduced environmental impact such as the rotation of crops with leguminous plants, the use of the improved varieties and the agro-forestry would permit to decrease the human pressure on the environment.

KEYWORDS: Deforestation, socio-economy, environment, hinterland, Kisangani, Democratic Republic of Congo.

RESUME: Cette étude menée dans le cadre du mécanisme de la reforestation avait pour but de déterminer les moteurs de déforestation et les incidences socio-environnementales dans les environs de la ville de Kisangani en République Démocratique du Congo, tout en proposant des stratégies de solution. La méthode d'enquêtes de sondage par choix raisonné et méthode d'action de recherche participative (MARP), ainsi que la méthode documentaire ont été appliquées pour la collecte des données. La technique de ranking dans les focus groups, les techniques d'observation et d'interview nous ont servi pour avoir les informations requises en ce fait. Pour l'analyse des données, nous avons recouru au programme Excel et à l'inférence statistique pour d'autres analyses quantitatives. De cette investigation, nous avons retenu ce qui suit : - la croissance démographique et la déforestation qui en résulte ont un impact sur les activités et ressources disponibles ; - Chaque village a ses réalités sur les activités alternatives, mais l'agriculture itinérante sur brûlis reste la première activité paysanne et le principal moteur de la déforestation à l'hinterland de la ville de Kisangani. Les perceptions des problèmes diffèrent d'un milieu à un autre ; - les options (stratégies) pour le développement doivent être élaborées d'une manière participative. L'encadrement des paysans dans d'autres activités génératrices de revenu (élevage, petit commerce, etc.) selon le milieu mais aussi sur les techniques agricoles à impact environnemental réduit telle que la rotation des cultures avec les légumineuses, l'utilisation des variétés améliorées et l'agroforesterie permettrait de diminuer la pression humaine sur l'environnement.

MOTS-CLEFS: Déforestation, socio-économie, environnement, hinterland, Kisangani, République Démocratique du Congo.

1 INTRODUCTION

La République démocratique du Congo (RDC) dont plus de la moitié du territoire national est couvert par la forêt, est l'un des réservoirs mondiaux de la biodiversité tant floristique que faunique comme les témoignent les résultats de travaux de recherche récents [1-22]. Ce pays continent possède à lui seul 60% des espèces végétales et animales répertoriées dans la sous-région [23]. En effet, ces forêts couvrent près de 67% de la superficie totale du territoire national, soit 155,5 millions d'hectares qui représentent environ 47% des forêts denses de l'Afrique tropicale [24]. Les forêts de la RDC, sont donc un patrimoine exceptionnel pour la population congolaise et pour l'humanité. Elles doivent être gérées dans le but de réduire la pauvreté et protéger l'environnement [25]. Pour l'instant, la forêt n'est pas gérée de façon durable. Les causes directes sont la déforestation liée à l'agriculture sur brûlis, etc. [26-28]. Que d'habitude le gouvernement soit les ONG's proposent les alternatives suivantes : sédentariser l'agriculture, élevage, foresterie communautaire, etc. La présente étude a pour but de déterminer les moteurs de déforestations et les incidences socio-environnementales dans une économie du marché à l'hinterland de la ville de Kisangani afin de dégager les effets et les stratégies appropriés pour la population riveraine.

A cet effet, nous avons analysé l'impact du système agricole et de la croissance démographique sur les forêts (moteurs) ainsi que quelques pistes de solutions pour arriver à un système durable. Ainsi, ce travail avait pour objectif général de vérifier si la croissance démographique a un impact social et/ou environnemental sur le système agricole. Et aussi d'identifier, à part l'agriculture, les autres activités génératrices de revenus dans cette économie du marché.

Les objectifs spécifiques poursuivis dans cette étude sont les suivants:

- Estimer la production agricole et déterminer les données démographiques de chaque milieu ainsi que le nombre d'actif agricole dans les ménages retenus ;
- Déterminer les différentes activités génératrices de revenu dans la zone d'étude et dégager les effets immédiats dans la société et sur l'environnement ;
- Evaluer des stratégies alternatives proposés par des intervenants extérieures (gouvernement, ONG's).

De ce qui précède, nous émettons les hypothèses suivantes :

- La croissance démographique et la compétition des paysans pourraient avoir des effets dans l'augmentation des superficies cultivées et le nombre de champs par an. Cette situation pousserait la population à améliorer leurs conditions de vie mais aurait un impact négatif sur l'environnement car elle se traduit par une accélération de la vitesse de déforestation ;
- L'agriculture ne serait pas la seule activité génératrice de revenus dans l'économie du marché, néanmoins d'autres activités comme l'élevage et le petit commerce contribueraient dans le revenu du ménage mais varieraient en fonction du milieu ;

- Les principales stratégies alternatives seraient notamment d'impliquer la population locale dans la gestion de leur forêt (forêt communautaire) tout en respectant des textes légaux de la République ; assurer l'encadrement des paysans dans d'autres activités génératrices de revenu selon le milieu et promouvoir des nouvelles techniques agricoles telle que la rotation des cultures et l'agro foresterie.

2 MILIEU, MATERIEL ET METHODES

Le présent travail a été effectué à l'hinterland de la ville de Kisangani en République Démocratique du Congo, précisément dans les milieux Bawi, Yaoseko et Yambela.

- Le Village Bawi se trouve au PK 23 sur la route Buta dans le Groupement ABATA, secteur Bamanga, Territoire de Banalia. et Bawi 2 sur l'axe Alibuku (AMEX BOIS) environ 68 Km de Kisangani et à 45Km de Bawi 1 où sont consatré la population. Les originaires du milieu sont les M'ba (Bamanga).
- Le Village Yaoseko se trouve au PK 34 sur la route Yangambi dans le Groupement Yawenda, secteur Turumbu, Territoire d'Isangi dans la Province de la Tshopo. Les peuples originaires du milieu sont les Turumbu du vrai nom Bolombo.
- Le Village Yambela, se trouve au PK 52 sur la route Opala dans le Groupement Yamba, secteur Lobaie, Territoire d'Opala. Les peuples originaires du milieu sont les Mbole,

Le tableau 1 présente les données démographiques par village dans l'intervalle de 5 ans.

Tableau 1 : Données démographiques par village

Villages	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Superficie (Km ²)	Densité (hab. /Km ²) en 2015
Bawi	2745	2841	2925	3012	3102	3186	68,5	46,5
Yaoseko	2985	3077	3167	3262	3362	3461	144	24
Yambela	996	1068	1247	1259	1884	2005	92,85	21,5

(Source : Centres de santé des milieux d'étude)

En 2015, Yaoseko a un nombre d'habitats plus élevé suivi Bawi et de Yambela. Mais la densité de la population est plus élevée à Bawi suivi de Yaoseko et de Yambela. A notre avis ceci s'expliquerait par la proximité de chaque village par rapport à la ville de Kisangani. Ce qui peut accélérer la vitesse de la déforestation dans chaque milieu.

Il existe en réalité de très nombreuses sources qui peuvent être (plus ou moins) facilement mobilisées. De plus ; il est toujours possible de produire ses propres données à l'aide des questionnaires ou d'autres méthodes de recueil [29]. Pour cette recherche, nous avons utilisé deux méthodes, à savoir la méthode documentaire et les enquêtes par choix raisonné pour les enquêtes ménages et la méthode d'action de recherche participative (MARP) dans le focus group dans chaque milieu. Les techniques appliquées sont : la technique documentaire, l'observation, interview et questionnement ainsi que et la technique de Ranking sous focus group. Les enquêtes ont été réalisées de 2012 à 2015 selon le programme établi par le projet et notre recherche. L'échantillon était retenu en deux niveaux : Sur les enquêtes en focus group, dans chaque village retenu, nous avons organisé 3 focus group (jeunes, femmes et hommes) en raison de 25 personnes par focus. Soit au total 75 personnes par chaque village, ce qui donne 225 personnes dans l'ensemble. Sur les enquêtes ménages, nous avons récolté les données sur 3 villages, en raison de 30 ménages par village pour des raisons statistiques, soit 90 ménages au total.

Nous avons retenu les variables suivent : - Variables qualitatives (Activités exercées dans le milieu ; Types de systèmes de production ; Causes de la déforestation et de la dégradation de la forêt ; Contraintes agricoles ; Raison de cultiver en forêt primaire ; Disponibilité de ressources naturelles ; Disponibilité de la forêt et la déforestation et - Variables quantitatives (Nombre de jachère disponible par ménage ; Production agricole ; actif agricole ; Superficie cultivée). Pour l'analyse des données, nous nous sommes référés au programme Excel pour les variables qualitatives et pour l'analyse de la corrélation. D'autres données quantitatives ont été analysées par l'ANOVA où test de Fisher avec $F_{obs} = \frac{CMa}{CMr}$, connaissant les degrés de liberté (dl) et la valeur tabulaire (F_{tab}), si $F_{obs} < F_{tab}$: AH_0 c'est - à - dire qu'il n'y a pas de différence significatives entre les variables étudiées, mais si $F_{obs} > F_{tab}$: RH_0 [30].

La production agricole entre Yambela et Yaoseko a été analysée par le test de comparaison des moyennes appelé test-t de Student, en rejetant l'hypothèse nulle (RH_0) lors que $t_{obs} \geq t_{1 - \frac{\alpha}{2}}$ au seuil de signification de 5% [31].

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les données récoltées dans l'arrière-pays de la ville de Kisangani, sont regroupées suivant les activités réalisées dans le milieu, la production agricole et les perceptions sur la gestion des forêts.

3.1 ACTIVITES REALISEES DANS LES MILIEUX D'ETUDES

3.1.1 ACTIVITÉS À YAMBELA

La figure 1 présente les différentes activités réalisées dans le village Yambela.

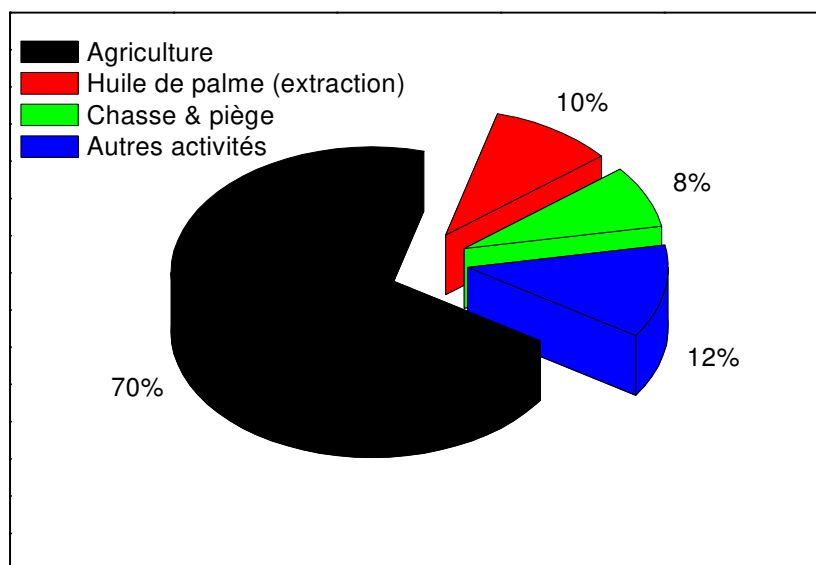


Figure 1 : Différentes activités réalisées dans le village Yambela sur axe Opala

Il ressort de la figure 1 que l'agriculture (champ) est l'activité dominante à Yambela avec environ 70%, suivi de l'extraction de l'huile de palme 10% ; chasse et piège 8% et autres activités représentent environ 12%. Ceci prouve que le champ est l'activité principale dans ce milieu.

3.1.2 ACTIVITÉS À YAOSEKO

La figure 2 présente les différentes activités réalisées dans le milieu de Yaoseko

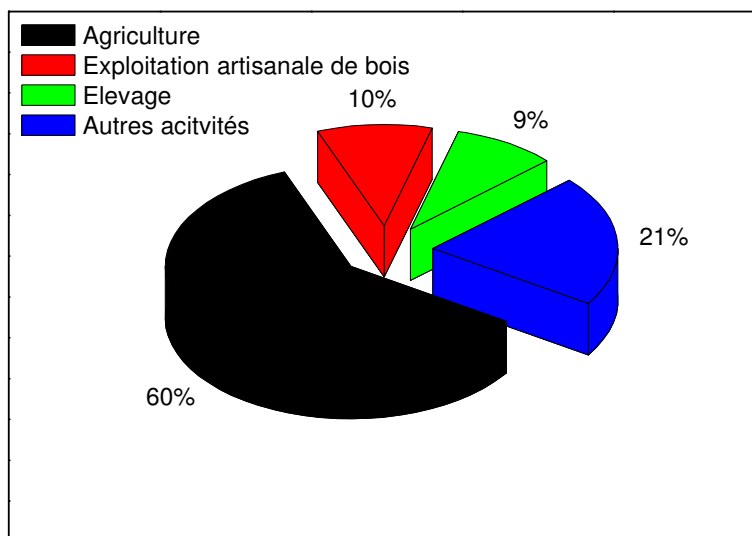


Figure 2 : Activités réalisées dans le milieu de Yaoseko sur axe Yangambi

Comme à Yambela, la figure 2 montre que l'agriculture est l'activité dominante (environ 60%). L'élevage représente 9% (plus qu'à Yambela). Alors que l'exploitation artisanale de bois (10%) est la deuxième activité et non représentée à Yambela. Les autres activités constituent 21% parmi lesquelles la fabrication de charbon de bois (makala) qui ne se retrouve pas à Yambela.

3.1.3 ACTIVITÉS À BAWI

La figure 3 donne les activités réalisées à Bawi.

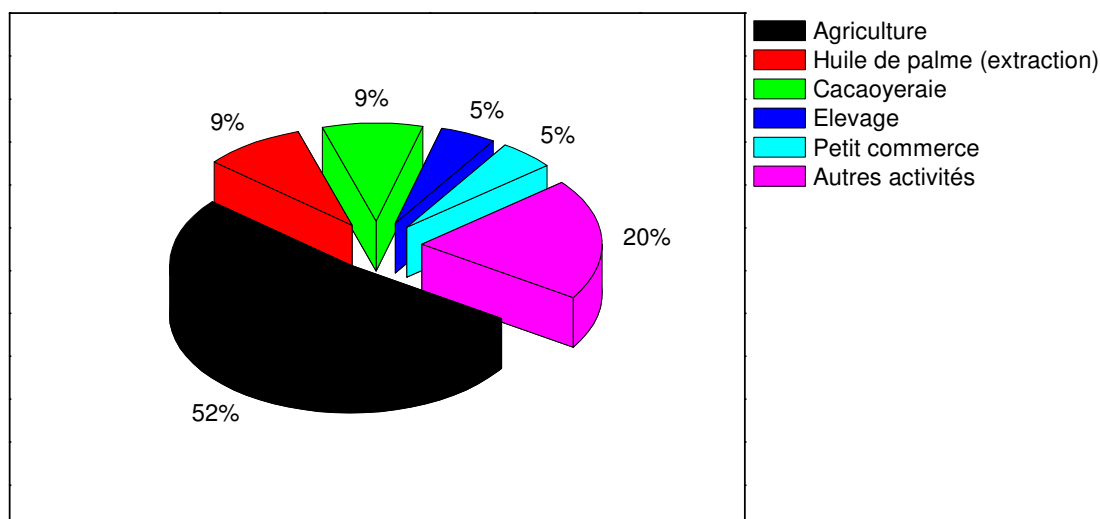


Figure 3 : Activités réalisées dans le milieu de Bawi sur axe Buta

Il ressort de la figure 3 qu'à Bawi, le champ (agriculture) représente environ 52% de l'ensemble d'activités suivi respectivement de l'extraction d'huile de palme (9%) ; plantations de cacaoyer (9%), élevage (5%) ; petit commerce (5%) et autres activités (20%). Comparativement à d'autres milieux, le champ est moins important, parce que la déforestation est plus avancée dans ce milieu.

3.2 ANALYSE DE LA DEFORESTATION DANS LES MILIEUX D'ETUDES

3.2.1 RAISONS POUR LA DÉFORESTATION DANS LE MILIEU D'ÉTUDES

La figure 4 donne les raisons de la déforestation dans les milieux d'études.

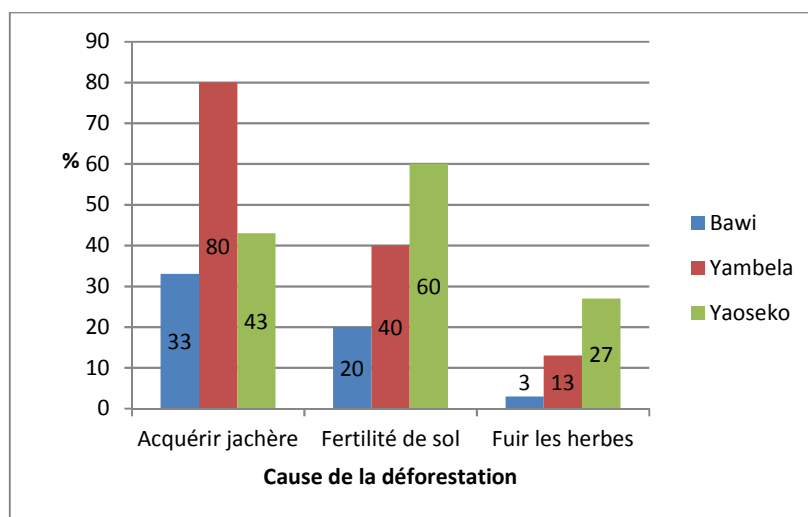


Figure 4 : Raisons de la déforestation dans les milieux d'études

La figure 4 montre qu'à Yambela, la raison principale de la déforestation est d'acquérir ses propres jachères (80%), suivi respectivement de : fertilité du sol (40%), mauvaises herbes (13%). A Yaoseko, la première raison est la fertilité du sol (60%), suivi de l'acquisition de jachère (43%) et puis fuir les mauvaises herbes (27%). Par contre à Bawi, la première raison c'est l'acquisition des jachères (33%) suivi de la fertilité de sol (20%) et les mauvaises herbes (3%). Ces résultats montrent que les raisons de la déforestation dépendent d'un milieu à un autre, cependant, la raison principale reste l'acquisition des jachères et le problème de la fertilité de sol.

3.3 DISPONIBILITE DE FORET PRIMAIRE DANS LES MILIEUX

La figure 5 renseigne sur la disponibilité de forêt primaire dans les milieux d'études.

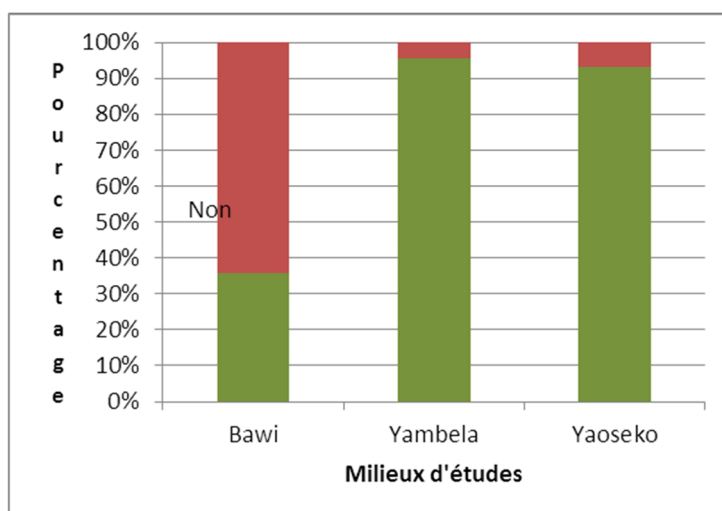


Figure 5 : Disponibilité de forêt primaire dans les milieux d'études.

Il ressort de la figure 5 qu'environ 65% des personnes confirment que la forêt devient rare. Cependant, environ 95% des personnes à Yambela et 92% des personnes à Yaoseko confirment la disponibilité de la forêt. Par contre, la situation est contraire à Bawi où 35% seulement des personnes enquêtées affirment cette thèse.

3.4 PRODUCTION AGRICOLE ET EN VALEUR DANS LES MILIEUX D'ETUDES

3.4.1 SUPERFICIES DE QUELQUES CULTURES DE BASE DANS LES MILIEUX

Le tableau 2 donne les superficies (en ha) de quelques cultures de base rencontrées dans les milieux d'études.

Tableau 2 : Superficies cultivées (ha) des quelques produits agricoles dans les milieux

Paramètre	Riz paddy			Maïs grains			Manioc frais	
	Yaoseko	Yambela	Bawi	Yaoseko	Yambela	Bawi	Yaoseko	Yambela
n	12	30	27	18	20	30	30	22
$\sum x_i$	14	27,4	22,99	16	18,91	26,82	28,6	18,57
\bar{x}	1,16	0,9	0,85	0,88	0,9	0,89	0,95	0,8
s	0,38	0,64	0,46	0,28	0,62	0,51	0,29	0,5
Cv(%)	33,5	72,03	54,82	32,1	68,9	57,8	30,9	63,06

(Légende : $\sum x_i$ = somme d'échantillons x_i ; \bar{x} = moyenne ; s = écart type ; CV = coefficient de variation).

Les résultats du tableau 2 prouvent que la superficie moyenne cultivée du riz est d'environ 1ha à Yaoseko et 0,9 ha à Yambela. La culture n'est pas pratiquée à Bawi 1 où nous avons tiré l'échantillon. Pour la culture de maïs, la superficie moyenne cultivée est d'au moins 0,9 ha dans les trois milieux (Bawi, Yaoseko et Yambela). Et pour la culture de manioc, la superficie cultivée est en moyenne de 0,9 ha à Bawi, 1 ha à Yaoseko et 0,8 ha à Yambela. Ce qui nous fait voir que Yaoseko a une grande superficie moyenne cultivée suivi de Bawi et de Yamela. Il faut noter que dans tous ces milieux, il y a eu une augmentation de la superficie cultivée dans le temps, mais le nombre de champs reste de 1 à 2 champs par saison culturale. Les coefficients de variation (CV) montrent une distribution hétérogène des superficies cultivées dans tous les milieux et dans toutes les cultures. Par contre à Yaoseko, le CV (30,9%) montre une distribution moyennement homogène pour la culture de manioc.

3.4.2 PRODUCTION AGRICOLE (T) DE QUELQUES CULTURES DE BASE DANS LES MILIEUX

Le tableau 3 donne la production saisonnière de quelques cultures de base dans les milieux d'études.

Tableau 3: Production agricole (T) de quelques cultures de base dans les milieux d'études

Paramètre	Riz paddy			Maïs grains			Manioc frais	
	Yaoseko	Yambela	Bawi	Yaoseko	Yambela	Bawi	Yaoseko	Yambela
N	12	30	27	18	20	30	30	22
$\sum x_i$	13,44	26	22,99	16	17,56	268,24	286	172,15
\bar{x}	1,12	0,86	0,85	0,88	0,87	8,94	9,5	7,8
S	0,37	0,62	0,46	0,28	0,63	5,14	2,94	5,03
Cv(%)	33,4	72,2	54,82	32,11	72,48	57,55	30,9	64,53

(Légende : $\sum x_i$ = somme d'échantillons x_i ; \bar{x} = moyenne ; s = écart type ; CV = coefficient de variation ; n = taille d'échantillons).

Il se dégage du tableau 3 que la production moyenne (en tonne) du riz paddy est d'environ 1 T à Yaoseko et 0,9 T à Yambela. Pour la production de Maïs grains, la moyenne est d'environ 0,9 T dans les trois milieux. Le manioc frais donne une production moyenne d'à peu près 9 T à Bawi, 10 T à Yaoseko et 8 T à Yambela. Les CV montrent une distribution hétérogène pour la production de toutes les cultures dans tous les milieux. Mais moyennement homogène pour la production de manioc à Yaoseko.

3.4.3 REVENU AGRICOLE DANS LES DIFFERENTS MILIEUX D'ETUDES

Le tableau 4 donne le revenu de quelques produits agricoles de base dans les différents milieux d'études.

Tableau 4 : Revenu agricole total (CDF) dans les différents milieux

Paramètre	Bawi	Yaoseko	Yambela
$\sum x_i$	17474,4	20808	16381,68
\bar{x}	582,48	693,6	546,056
S	328,63	244,07	422,24
CV (%)	56,4	35,2	77,3

Il ressort du tableau 4 que le revenu agricole est en moyenne de 582.480 CDF soit 647,2 \$ au taux de 900 CDF le dollar (\$) à Bawi. Il est environ 693.600 CDF soit 771 \$ à Yaoseko et à peu près 546.056 CDF soit 607 \$ à Yambela, Territoire d'Opala. Ce qui prouve que Yaoseko a un revenu plus élevé suivi de Bawi et de Yambela. Ceci s'explique par le fait que les deux premiers villages sont proches de Kisangani par rapport à Yambela. C'est-à-dire que les produits agricoles coûtent plus chers à Bawi et à Yaoseko par rapport à Yambela qui se trouve dans le rayon de 52 Km de la ville de Kisangani. Le coefficient de variation montre une distribution hétérogène pour le revenu agricole de ménages dans les milieux d'études.

3.4.4 PROBLÈMES PLUS FRÉQUENTS DANS L'AGRICULTURE

Après nos enquêtes focus group sur les différents sites, nous avons remarqué qu'à Yambela, les problèmes les plus fréquents sont les mauvaises herbes surtout dans la 4ème catégorie de jachère (succession), en suite la perturbation climatique (arrivée intempestive de pluie hors saison). A Yaoseko, nous avons relevé les cas de tracasserie des agents de l'ordre le long du fleuve Congo pour l'évacuation des produits agricoles au lieu du marché à Kisangani. Le prix de ces produits sur le marché (surtout pour le manioc) est trop bas. En suite l'enquête a révélé le cas de ravageurs des cultures, dont les plus fréquents sont les criquets qui attaquent les feuilles de toutes les cultures. Ces ennemis des cultures ravagent de grandes étendues et affectent le rendement des cultures. A Bawi ainsi qu'à Yaoseko, la situation des ravageurs des cultures a aussi été signalée. Par contre, à Yambela, ce sont les mauvaises herbes qui dérangent le plus souvent les agriculteurs dans les champs étant donné que dans ce milieu, la forêt est devenue rare. 60% de la population enquêtée ont évoqué le cas de changement climatique à Yambela. Ce qui nécessite un encadrement technique en rapport à la date de semis en vue de se conformer au calendrier agricole.

3.5 SOUTIEN À LA FORESTERIE COMMUNAUTAIRE

La figure 6 donne la fréquence de la population concernant le support à la foresterie communautaire en fonction du milieu d'études.

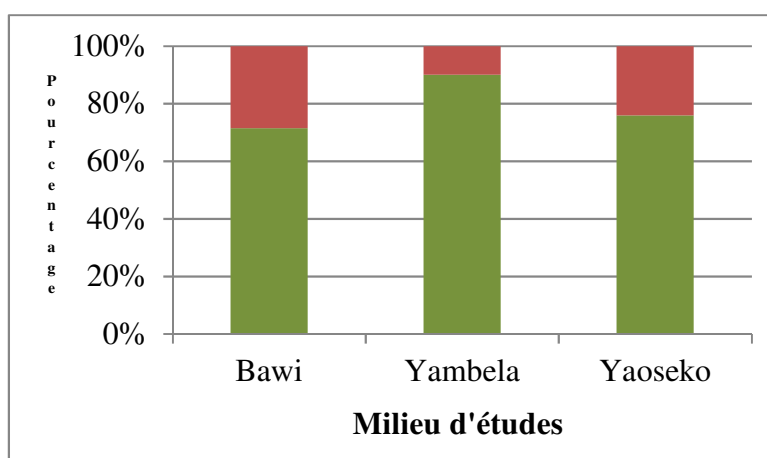


Figure 6 : Soutien à la foresterie communautaire en fonction du milieu d'études.

La figure 6 montre qu'en rapport au support à la foresterie communautaire, à Bawi dans le Territoire de Banalia, 70,5% de la population enquêtée sont d'accord et 25,5% n'ont pas partagé le même avis. Par contre, à Yambela dans le Territoire d'Opala 90% des personnes enquêtées ont soutenu la foresterie communautaire dans leur entité et 10% des enquêtés avaient émis un avis contraire. A Yaoseko dans le Territoire d'Isangi, à peu près 76% de la population interviewée appuient la foresterie communautaire et 24% s'abstiennent. Ainsi, dans l'ensemble, la population locale souhaite que la gestion de la forêt d'intérêt communautaire lui revienne.

3.6 ANALYSES STATISTIQUES DES VARIABLES ETUDIÉES

3.6.1 CORRELATION ENTRE LES ACTIFS AGRICOLES ET SUPERFICIES CULTIVÉES

Le tableau 5 donne la relation entre le nombre d'actifs agricoles et les superficies cultivées.

Tableau 5 : Résultats de corrélation entre actifs agricoles et superficies cultivées en fonction du milieu d'études.

Milieu	Equation de régression	R ²	r	Obs	Etat de la corrélation
Bawi	$y = 0.142x + 0.451$	0,14	0,37	$r < 0,5$	Faible
Yaoseko	$y = 0,023x + 0,869$	0,021	0,14	$r < 0,5$	Faible
Yambela	$y = 0,054x + 0,712$	0,014	0,11	$r < 0,5$	Faible

Les résultats du tableau 5 montre que la corrélation entre le nombre d'actifs agricoles et la superficie cultivée est positive, mais faible (le coefficient de corrélation r est partout inférieur à 0,5), c'est à dire que la superficie cultivée dépend du nombre d'actifs agricoles d'une manière générale. A notre avis, le système de ristourne (likelemba) prendrait l'ampleur dans les milieux et pourrait justifier ces résultats.

3.6.2 TEST-T DE STUDENT POUR LA PRODUCTION DU RIZ PADDY ENTRE LES MILIEUX YAOSEKO ET YAMBELA

Le tableau 6 donne les résultats du test t de Student pour la production du riz paddy(T) entre les milieux Yaoseko et Yambela.

Tableau 6: Résultats du test t de Student pour la production du riz paddy entre Yaoseko et Yambela.

Milieux	Résultat du test- t de Student au seuil de signification de 5%			
	T obs	T tab	Décision	Observation
Yaoseko – Yambela	1,36	2,021	AH ₀	Pas de différence significative.

Les résultats du test- t de Student (tableau 6) pour la production du riz paddy entre les milieux Yaoseko et Yambela montrent que $t_{obs} = 1,36$ est inférieur au $t_{tab} = 2,021$, ce qui affirme l'hypothèse nulle (AH₀). C'est – à- dire qu'il n'y a pas de différence statistique significative pour la production du riz paddy entre les deux milieux (Yaoseko et Yambela). Ce résultat se justifie par le fait que les deux milieux ont encore de la forêt dense pouvant donner un bon rendement agricole.

3.6.3 ANALYSE DE VARIANCE (ANOVA) ENTRE LES MILIEUX (BAWI, YAOSEKO, YAMBELA) POUR LA SUPERFICIE CULTIVÉE (HA), LA PRODUCTION (T) ET LE REVENU (CDF) AGRICOLE DES CULTURES DE BASE (RIZ, MAÏS ET MANIOC)

Le tableau 7 donne les résultats de l'ANOVA entre les milieux (Bawi, Yaoseko, Yambela) pour la superficie cultivée (ha), la production (T) de manioc et de maïs ainsi que le revenu total des cultures de base (riz, maïs et manioc).

Tableau 7 : Résultats d'ANOVA entre les milieux (Bawi, Yaoseko, Yambela) pour la superficie cultivée (ha), la production (T) de manioc et de maïs ainsi que le revenu total des cultures de base (riz, maïs et manioc).

Variable	Test F ($\alpha=5\%$)		Décision	Observation
	F _{obs}	F _{tab}		
Superficie (ha)	0,36	3,112	F _{obs} < F _{tab} : AH ₀	Pas de différence
Production maïs grains	0,021	3,146	F _{obs} < F _{tab} : AH ₀	Pas de différence
Production de manioc frais	0,95	3,112	F _{obs} < F _{tab} : AH ₀	Pas de différence
Revenu agricole (CDF)	1,537	3,103	F _{obs} < F _{tab} : AH ₀	Pas de différence

Il ressort du tableau 7 que dans l'ensemble, il n'y a pas de différence statistique significative au seuil de probabilité de 5% entre les différents milieux pour la superficie cultivée, la production agricole (maïs et manioc) et le revenu agricole (CDF). Ceci pourrait s'expliquer par l'utilisation des semences de variétés locales à faible capacité de production et dégénérées. Et aussi, par le fait que le maïs et manioc sont des cultures de forêt, de jachère et des zones de savanes.

L'étude réalisée par [32] montre que l'agriculture itinérante sur brûlis est la première cause directe de la déforestation en RDC. [33], dans une étude réalisée dans le secteur Mongala-motima, Province de la Mongala en RDC indique que cette pratique entraîne des perturbations tant environnementales que climatiques. Cette pratique a des conséquences néfastes sur l'environnement. Les résultats de nos études sur les principales activités réalisées dans les différents sites ont montré que l'agriculture itinérante sur brûlis occupe la première activité pour la survie et l'économie des paysans. Ceci pousserait ces derniers à défricher la forêt primaire en vue d'acquiescer leurs propres jachères. En outre, [32] signale aussi que la croissance démographique occupe la première place parmi les causes indirectes de la déforestation et de la dégradation des forêts en RDC. Les résultats de corrélation ont montré qu'il y a un lien positif entre le nombre d'actifs agricoles et la superficie cultivée dans les différents milieux (Bawi, Yaoseko et Yambela). A cet effet, la croissance démographique dans la ville de Kisangani et hinterland aurait une influence sur la déforestation et a un impact sur les activités agricoles et les ressources biologiques disponibles, comme l'ont démontré les résultats de [32] sur les causes indirectes de la déforestation. Ainsi, [33] signale que l'un des objectifs prioritaires à atteindre à moyen terme pour protéger les écosystèmes forestiers serait d'aider les paysans à exploiter leurs champs le plus longtemps possible. Cet objectif pourrait être atteint par des défrichements planifiés et contrôlés, et l'utilisation rationnelle et généralisée des technologies modernes (variétés améliorées, fertilisation, lutte biologique, etc.). Les résultats de la présente étude montrent que l'approche participative est la meilleure stratégie en vue d'un encadrement des paysans aux nouvelles techniques agricoles. Mais aussi, le projet de reboisement en vue de restaurer les endroits où la déforestation est avancée est un meilleur moyen pour atteindre le développement durable.

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La présente étude avait pour but de déterminer le moteur de la déforestation et les incidences socio-environnementales dans les environs de la ville de Kisangani.

Il ressort de notre enquête que :

- L'agriculture (champ) est l'activité dominante dans les trois sites inspectés et constitue une source génératrice de revenu pour les riverains;
- La superficie cultivée dépend du nombre d'actifs agricoles et donc de la croissance démographique, ceci conduit inéluctablement à la déforestation, à la raréfaction des ressources biologiques disponibles et à un impact négatif sur l'environnement et réduit le niveau de vie socio-économique de la population riveraine ;
- La production agricole (maïs grains et manioc frais) ne montre pas de différence significative entre les trois milieux;
- Il n'existe pas de différence statistique significative entre les différents milieux d'études en termes de revenu agricole ;

En vue de mettre en place des stratégies alternatives pouvant réduire la pression humaine sur les forêts, il est souhaitable que les options pour le développement durable soient élaborées de manière participative en intégrant la population dans la gestion des forêts d'intérêt communautaire. L'encadrement des paysans aux nouvelles techniques agricoles à impact environnemental réduit, le recours aux variétés améliorées mais aussi, le projet de reboisement en vue de restaurer les endroits où la déforestation est avancée est un meilleur moyen pour atteindre le développement durable. L'appui du Gouvernement et des ONG's à travers des coopératives paysannes (micro-crédits) permettrait également d'aider la population

à réaliser d'autres activités génératrices de revenu telles que l'élevage, le petit commerce, etc., et l'agroforesterie en vue de diminuer la pression humaine sur l'environnement.

REFERENCES

- [1] J.A. Asimonyio, K. Kambale, E. Shutsha, G.N. Bongo, D.S.T. Tshibangu, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Phytoecological Study of Uma Forest (Kisangani City, Democratic Republic Of The Congo). *J. of Advanced Botany and Zoology*, V3I2. DOI: 10.15297/JABZ.V3I2.01, 2015.
- [2] J.A. Asimonyio, J.C. Ngabu, C.B. Lomba, C.M. Falanga, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Structure et diversité d'un peuplement forestier hétérogène dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 18, no. 2, pp. 241-251, 2015.
- [3] B.G. Badjedjea, B.J. Akuboy, M.F. Masudi, J.A. Asimonyio, K.P. Museu, K.N. Ngbolua. A preliminary survey of the amphibian fauna of Kisangani eco-region, Democratic Republic of the Congo. *J. of Advanced Botany and Zoology*, V3I4. DOI: 10.15297/JABZ.V3I4.01, 2015.
- [4] P. Baelo, J.A. Asimonyio, S. Gambalemoke, N. Amundala, R. Kiakenya, E. Verheyen, A. Laudisoit, K.N. Ngbolua. Reproduction et structure des populations des Sciuridae (Rodentia, Mammalia) de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, RD Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 428-442, 2016.
- [5] P. Baelo, C. Kahandi, J. Akuboyi1, J.L. Juakaly, K.N. Ngbolua. Contribution à l'étude de la biodiversité et de l'écologie des Araignées du sol dans un champ cultivé de Manihot esculenta Crantz (Euphorbiaceae) à Kisangani, RD Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 412-418, 2016.
- [6] J.K. Kambale, F.M. Feza, J.M. Tsongo, J.A. Asimonyio, S. Mapeta, H. Nshimba, B.Z. Gbolo, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. 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). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 21, no. 1, pp. 51-60, 2016.
- [7] J.-L.K. Kambale, J.A. Asimonyio, R.E. Shutsha, E.W. Katembo, J.M. Tsongo, P.K. Kavira, E.I. Yokana, K.K. Bukasa, H.S. Nshimba, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Etudes floristique et structurale des forêts dans le domaine de chasse de Rubi-Télé (Province de Bas-Uélé, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 24, no. 2, pp. 309-321, 2016.
- [8] J.-L.K. Kambale, R.E. Shutsha, E.W. Katembo, J.M. Omatoko, F.B. Kirongozi, O.D. Basa, E.P. Bugentho, E.I. Yokana, K.K. Bukasa, H.S. Nshimba, K.N. Ngbolua. Etude floristique et structurale de deux groupements végétaux mixtes sur terre hydromorphe et ferme de la forêt de Kponyo (Province du Bas-Uélé, R.D. Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 24, no. 2, pp. 300-308, 2016.
- [9] P.K. Kavira, F.B. Kirongozi, J.-L.K. Kambale, J.M. Tsongo, N.A. Shalufa, K.K. Bukasa, P.Y. Sabongo, H.K. Nzapo, K.N. Ngbolua. Caractéristiques de la régénération naturelle du sous-bois forestier du Jardin botanique S. Lisowski (Kisangani, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 24, no. 2, pp. 322-331, 2016.
- [10] T.B. Mambo, J.U. Thumitho, E.L. Tambwe, C.M. Danadu, J.A. Asimonyio, A.B. Kankonda, J.A. Ulyel, C.M. Falanga, K.N. Ngbolua. Etude qualitative du régime alimentaire de *Hippopotamyrus psittacus* (Boulenger, 1897: Osteiglossiformes, Mormyridae) du fleuve Congo à Kisangani (RD Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 21, no. 2, pp. 321-329, 2016.
- [11] F.M. Masudi, A. Dudu, G. Katuala, J.A. Asimonyio, P.K. Museu, B.Z. Gbolo, K.N. Ngbolua, 2016. Biodiversité des rongeurs et Soricomorphes de champs de cultures mixtes de la région de Kisangani, République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies* Vol. 14, no. 2, pp. 327-339, 2016.
- [12] K.N. Ngbolua, J.A. Asimonyio, N. Ndrodza, B. Mambo, P. Bugentho, Y. Isangi, J.K. Mukirania, L. Ratsina, N.K. Ngombe, P.T. Mpiana. Valeur nutritive et teneur en acide cyanhydrique de huit espèces végétales consommées par *Okapia johnstoni* (Mammalia: Giraffidae) en République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 419-427, 2016.
- [13] K.N. Ngbolua, B.G. Badjedjea, B.J. Akuboy, M.F. Masudi, J.A. Asimonyio, G.N. Bongo, A.D. Siasia. Contribution to the Knowledge of Amphibians of Kponyo village (DR Congo). *J. of Advanced Botany and Zoology*, V4I1 DOI: 10.15297/JABZ.V4I1.04, 2016.
- [14] K.N. Ngbolua., A. Mafoto, M. Molongo, G.M. Ngemale, C.A. Masengo, Z.B. Gbolo, P.T. Mpiana, G.N. Bongo. Contribution to the Inventory of "Protected Animals" Sold As Bush Meats in Some Markets of Nord Ubangi Province, Democratic Republic Of The Congo. *J. of Advanced Botany and Zoology*, V3I2. DOI: 10.15297/JABZ.V3I2.02, 2015.
- [15] K.N. Ngbolua, A. Mafoto, M. Molongo, J.P. Magbukudua, G.M. Ngemale, C.A. Masengo, K. Patrick, H. Yabuda, J. Zama, F. Veke. Evidence of new geographic localization of *Okapia johnstoni* (Giraffidae) in Democratic Republic of the Congo: The rainforest of "Nord Ubangi" district. *Journal of Advanced Botany & Zoology*. V2I1. DOI: 10.15297/JABZ.V2I1.02, 2014.

- [16] K.N. Ngbolua, G.M. Ngemale., N.F. Konzi, C.A. Masengo, Z.B. Gbolo, B.M. Bangata., T.S. Yangba, N. Gbiangbada. Utilisation de produits forestiers non ligneux à Gbadolite (District du Nord-Ubangi, Province de l'Equateur, R.D. Congo): Cas de *Cola acuminata* (P.Beauv.) Schott & Endl. (Malvaceae) et de *Piper guineense* Schumach. & Thonn. (Piperaceae). Congo Sciences Vol. 2, no. 2, pp. 61-66, 2014.
- [17] J. Omatoko, H. Nshimba, J. Bogaert, J. Lejoly, R. Shutsha, J.P. Shaumba, J. Asimonyio, K.N. Ngbolua. Etudes floristique et structurale des peuplements sur sols argileux à *Pericopsis elata* et sableux à *Julbernardia seretii* dans la forêt de plaine de UMA en République Démocratique du Congo. International Journal of Innovation and Applied Studies Vol. 13, no. 2, pp. 452-463, 2015.
- [18] J.U. Thumitho, T.B. Mambo, C.C. Urom, J.C. Ngab'u, A.B. Kankonda, A.P. Ulyel, M.G. Ngemale, K.N. Ngbolua. Ecologie alimentaire de *Ichtyoborus besse congolensis* (Giltay, 1930 ;Teleostei: Distichodontidae) de rivière Biaro et son affluent Yoko dans la Réserve forestière de Yoko (RD Congo). International Journal of Innovation and Scientific Research, Vol. 21, no. 2, pp. 330-341.
- [19] J.M. Tsongo, P. Sabongo, J.K. Kambale, B.T. Malombo, E.W. Katembo, P.K. Kavira, J.A. Asimonyio, P.M. Konga, K.N. Ngbolua. Régénération naturelle de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard (Leguminosae) dans la réserve forestière de Masako à Kisangani, République Démocratique du Congo. International Journal of Innovation and Scientific Research Vol. 21, no. 1, pp. 61-68, 2016.
- [20] J.B. Akuboy, F. Bapeamoni, G. Tungaluna, G.B. Badjedjea, L. Baelo, J.A. Asimonyio, A. Laudisoit, A. Dudu, K.N. Ngbolua. Diversité et répartition des ophidiens (Reptilia) dans les trois aires protégées de la province orientale RD Congo. International journal of innovation and Scientific Research Vol. 23, no. 2, pp. 476-484, 2016.
- [21] E.Y. Isangi, E.M. Katungu, C.K. Mukirania, J.K. Kosele, P. Baelo, E.P. Bugentho, S. Gambalemoke, J.A. Asimonyio, K.N. Ngbolua. Biodiversité des rongeurs et musaraignes de la forêt de Yasikia (Opala, République Démocratique du Congo). International Journal of Innovation and Scientific Research Vol. 26, no. 1, pp. 146-160, 2016.
- [22] E. Okangola, E. Solomo, Y. Lituka, W.B. Tchatchambe, M. Mate, A. Upoki, A. Dudu, J.A. Asimonyio, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Etude ethnobotanique et floristique de quelques plantes hôtes des chenilles comestibles à usage médicinal dans le secteur de Bakumu-Mangongo (Territoire d'Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). International Journal of Innovation and Scientific Research Vol. 26, no. 1, pp. 161-168, 2016.
- [23] B. Bokota. Impact des activités anthropiques sur les ressources forestières de l'axe LUBUTU (cas de 8 à 70 Km). Rapport de Stage présenté et défendu dans le cadre de formation professionnelle en aménagement durable et gestion des terroirs, 2013.
- [24] Anonyme. Comprendre REDD et ses enjeux, ABC REDD, 2009.
- [25] C. Croizer. Nos forêts notre avenir. Magazine de la coopération belge en République Démocratique du Congo, 2007.
- [26] M.G. Turner. Landscap ecology: the effect of pattern on process. Annual Review of Ecology and systematics. Vol. 20, pp. 171-197, 1989.
- [27] J. Bogaert, A. Mahamane. Ecologie du paysage: Cibler la configuration et l'échelle spatiale. Annales des sciences agronomiques du Bénin Vol. 7, no. 1, pp. 39-68, 2005.
- [28] C.S. Katembera, J.F. Mikwa, M.A. Cirhuza, V. Gond, B.F. Boyemba. Identification des moteurs de déforestation dans la région d'Isangi, République Démocratique du Congo. Bois et Forêts des Tropiques Vol. 324, no. 2, pp. 29-38, 2015.
- [29] F. Lebaron. Enquête quantitative en sciences sociales : Recueil et analyse des données, Paris : France, 2006.
- [30] P. Dagnelie. Théorie et méthodes statistiques: Applications agronomiques, ISBN 2-87016-007, 1973.
- [31] R. Cortez. Cours d'introduction sur le dispositif de Réduction des Emissions liées à la Déforestation et à la Dégradation des forêts (REDD), 2009.
- [32] UN (REDD). Etude qualitative sur les causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en RDC (www.forestpeoples.org/sites/f.pp, Consulté le 21/03/2015).
- [33] Y. Ekadia, M. Ndongu, M. Yekola. L'agriculture itinérante sur brulis et ses conséquences sur les ressources forestières du secteur Mongala-motima, RD Congo, Annales de l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, vol. 4, no. 2, pp. 51-62, 2015.