

FORMES ET MODES DE CONSOMMATION DE L'ÉNERGIE DANS LES MÉNAGES DE LA COMMUNE RURALE DE KALIMA : ETUDE MENÉE 2021

Félix KAPAMBA MBALUKU

ISP/KALIMA, RD Congo

kapambambaluku@gmail.com

Résumé : L'objectif de ce travail est la détermination des formes et modes de consommation d'énergies dans les ménages de la commune rurale de Kalima. Il ressort de cette étude que les formes d'énergies consommées dans la commune rurale de Kalima sont : le bois de chauffage, l'énergie solaire et le courant électrique. Outre ces formes d'énergies, ajoutons que les modes de consommation dépendent des appareils électroménagers tels que le moulin, le poste à souder, l'atelier électriques, la forge, l'appareil multimédia, etc.

Mots clés : formes, modes, consommation, énergie, ménage, commune rurale de Kalima.

Abstract : This work aims at determining forms and mods of consuming energy in the households of Kalima rural commune. From this study it is detected that the following are forms of energy consumed in the Kalima rural commune : the firewood under its different forms of usage, the solar energy under its different forms of usage and electric power. The mods of consumption depend of appliances and others such as the mill, the electric welding stations, the electric workshops, the forge, the multimedia equipment, ...

Key words : forms, mods, consumption, energy, houschold, Kalima rural commune.

Introduction

L'énergie est un vocable polysémique au cœur de plusieurs recherches didactiques. Toute existence animale que végétale a besoin d'une consommation permanente d'énergie pour se perpétuer. Néanmoins, sa consommation doit tenir compte des exigences environnementales et climatiques pour la survie de notre chère privilégiée planète. Elle se présente sous plusieurs formes notamment : énergies mécaniques, chimique, électrique, thermique, éolienne,...toutes réparties en deux catégories ; renouvelables et non renouvelables. Le choix de la première catégorie est recommandée car la seconde engendre beaucoup de conséquences néfastes. Illustrions le cas de bois énergie. Nos forêts sont soumises à des pressions croissantes d'exploitation de bois qui pourraient à terme entraîner une forte dégradation et accroître la pauvreté des populations qui dépendent encore étroitement des ressources spontanées qu'offre la forêt. La déforestation a des conséquences néfastes sur l'environnement (dégradation forestière et perte de biodiversité) et sur le niveau de vie des populations (accès à l'énergie, à l'alimentation et aux revenus), les exposants parfois à des situations d'insécurité alimentaires. Elle cause la destruction d'habitat des espèces animales et végétales.

Gillet et Al (2016) notent qu’un des effets environnementaux les plus importants de la déforestation est l’érosion de la biodiversité. La forêt constitue un biotope pour cette biodiversité, sa dégradation a un impact négatif sur le climat, car elle constitue un puits de séquestration de carbone. Cette dégradation affecte significativement la fertilité des sols, ce qui a un impact sur les rendements de cultures. FAO (2010) ajoute que l’utilisation de bois énergie en Afrique est de plus en plus liée à la pauvreté ; elle dépend étroitement des revenus de ménages et de leur capacité d’évolution progressive vers d’autres combustibles domestiques. Notons que dans le règne animal, l’homme est le seul être vivant qui utilise l’énergie consciemment pour améliorer sa qualité de vie.

La production, la consommation et le choix de type d’énergie à utiliser est une question d’actualité au centre de plusieurs recherches et débats scientifiques : la transition énergétique désigne l’ensemble de transformation du système de production, de distribution et de consommation d’énergie affecté sur un territoire dans le but de le rendre plus écologique. Concrètement, comment réduire l’impact environnemental de la production, de la distribution et de la consommation d’énergie. La survie de notre chère et privilégiée planète dépend effectivement de ce choix pour des raisons suivantes :

- (i) Certaines sources d’énergies sont non renouvelables à l’échelle humaine. Il faut donc éviter un gaspillage inutile et se tourner vers les formes renouvelables ;
- (ii) La production et les modes de consommation de certaines formes d’énergies posent des problèmes environnementaux, écologiques et climatiques. Il faut donc développer des technologies capables de dompter les énergies renouvelables et moins polluantes.

Dans ce papier, nous nous proposons dans un premier volet, d’identifier les formes et modes de consommation d’énergies dans la commune rurale de Kalima¹ ; et en second lieu proposer le choix de type d’énergie compte tenu des enjeux environnementaux et climatiques du moment. Cette étude a été menée sur une période de plus d’une année (de Juillet 2020 à Décembre 2021) et pose comme hypothèses :

- (i) Les formes d’énergies consommées dans les ménages de la commune rurale de Kalima seraient les bois de chauffage sous ses différentes formes d’utilisation, le courant électrique, l’énergie solaire sous ses différentes formes d’utilisation. Elles ne dépendent pas de la résidence et la profession de la population locale, mais de l’effectif des personnes qui vivent dans un ménage ;
- (ii) Les modes de consommation dépendent des appareils électroménagers et autres tels que les moulins, les postes à souder, les ateliers électriques, les forges, les appareils multimédias.

¹ La commune rurale de Kalima se situe à 101 Km de Kindu (chef-lieu de la Province de Maniema en RDC)

- (iii) Le choix de type d'énergie à consommer ne tient pas compte des enjeux environnementaux et climatiques, dont la principale cause serait l'absence totale d'une éducation à l'environnement.

Quant à la méthodologie, les ménages de la commune rurale de Kalima ont constitués notre population d'étude, dont un choix de trente (30) ménages par quartier a été fait au hasard en utilisant la méthode de l'urne (D'Hainaut 1975), ce qui fait un échantillon de cent vingt (120) ménages sur les quatre quartiers que compte la commune rurale de Kalima (quartiers MUNYANGI, KABAMBA, KINGOMBE, KAKUTYA). Un questionnaire d'enquête était adressé aux responsables des ménages, et était constitué :

- (i) Des consignes, qui ont permis à nos enquêtés de répondre sans difficulté aux questions leur posées ;
- (ii) De l'entête, qui nous a permis de connaître la résidence de nos enquêtés et leurs professions ;
- (iii) Du questionnaire proprement dit. Il comprenait au total huit (8) questions, parmi lesquelles les questions en rapport avec les formes d'énergies consommées, les modes de consommation, la quantité de bois de chauffage consommée par semaine en terme de fagot et effectif des personnes par ménage.

Après l'élaboration du questionnaire, nous l'avons apporté dans les ménages ciblés, c'était vers la fin du mois de Juillet 2020. A chaque ménage nous contactions le responsable pour le lui remettre afin qu'il puisse répondre à notre préoccupation et que nous le retirions 48 heures après. Les réponses aux questions n'étaient pas exclusives.

Pour analyser les données statistiques relatives à notre étude, nous avons fait recours au logiciel SPSS qui nous a permis de générer les tableaux de fréquences pour une analyse descriptive des résultats. Pour tester les hypothèses nous avons fait recours au test « Z » afin de comparer les pourcentages selon la résidence, la profession et l'effectif des personnes par ménage de nos enquêtés. Ce test est toujours utilisé lorsqu'il s'agit de faire la comparaison de deux pourcentages ou de deux moyennes et lorsque la taille de l'échantillon est supérieure à 30. Compte tenu de la nature de notre instrument, nous avons opté à un seuil de signification de 0,05. Ce seuil permettra de confirmer ou infirmer nos hypothèses avec 95% de chance. (DONALD, 1992).

1. Terminologie et définitions de quelques concepts

1.1. Énergie

Le concept énergie vient du Grec « Energeia » qui veut dire « force en action. Elle est une grandeur mesurant la capacité d'un système à modifier l'état

d’autres systèmes avec lesquels il entre en action. Autrement dit, c’est la capacité de travail que possède ce corps. Elle a les dimensions d’un travail et s’exprime en « Joule ». Elle se présente sous plusieurs formes, notamment : Énergie mécanique ; Énergie chimique, Énergie hydraulique, Énergie thermique, Énergie nucléaire, Énergie rayonnante, Énergie éolienne ; Énergie géothermique, Énergie des mers ou marines, Énergie biomasses.

Énergies renouvelables et non renouvelables

On attend par énergie renouvelable, toute énergie dont la source se renouvelle et ne s’épuise donc jamais à l’échelle du temps humain. Par exemple : Énergie solaire, éolienne, hydraulique, ... ; par contre une énergie non renouvelable et toute énergie dont les gisements limités peuvent être épuisés. Par exemple : Le pétrole, le charbon, le Gaz, ...

Gaz à effet de serre [] : sont des composants gazeux qui abordent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et constituent ainsi l’effet de serre. L’augmentation de leur concentration dans l’atmosphère est l’un des facteurs à l’origine du réchauffement climatique.

Cop 21 : conférence de Paris de 2015 sur le changement climatique, qui s’est tenue du 30 Novembre au 12 Décembre 2015 au Bourget en France, est à la fois la 21^{ème} conférence des parties à la convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique et la 11^{ème} conférence des parties siégeant évitant que la réunion de partie au protocole de Kyoto.

2. Présentation globale des résultats d’enquête

Dans les lignes qui suivent, nous présentons d’une manière globale les résultats obtenus par quartier dans les tableaux et selon nos 4 quartiers qui compte la commune rurale de Kalima.

III.1. Identification des enquêtés selon la résidence (ou adresse physique)

Tableau N°01 : Répartition des enquêtés selon le quartier de la commune rurale de Kalima

N°	Quartier	Effectif	%
01	MUNYANGI	30	25
02	KABAMBA	30	25
03	KINGOMBE	30	25
04	KAKUTYA	30	25
TOTAL		120	100

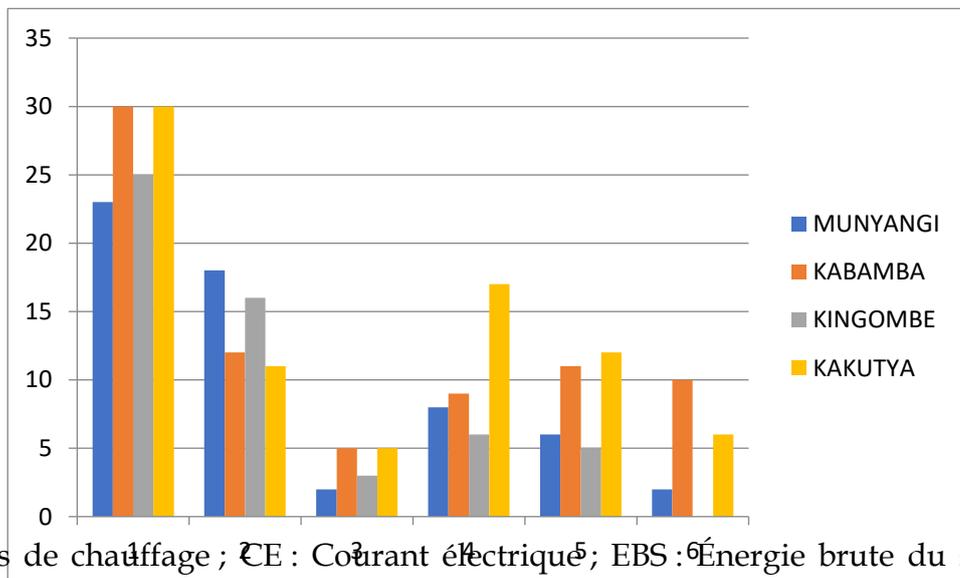
Source : Nos enquêtés

Ce tableau nous relève que notre échantillon selon la variable résidentielle est constitué de 120 ménages, choisi d’une manière aléatoire dans les 4 différents quartiers qui composent notre milieu d’étude, dont un effectif de 30 ménages, soit 25% par quartier.

Tableau N°2 : Résultat obtenu par quartier selon les formes d'énergies consommées par quartier

N°	Quartier	Formes d'énergies					
		B	CE	EBS	EP	PE	A
01	MUNYANGI	23	18	02	08	06	02
02	KABAMBA	30	12	05	09	11	10
03	KINGOMBE	25	16	03	06	05	00
04	KAKUTYA	30	11	05	17	12	06
TOTAL		108	57	15	40	34	18

Graphique



B : Bois de chauffage ; CE : Courant électrique ; EBS : Énergie brute du soleil ; EP : Énergie du panneau ; PE : Piles électriques ; A : Autres.

L'analyse de ce tableau indique que nous avons enregistré généralement cinq (5) formes d'énergies hormis autres formes notamment : les bois de chauffage, 108 enquêtés sur 120 consomment les bois de chauffage, soit 90% des enquêtés, le courant électrique, 57 sur 120 enquêtés soit 47,5% consomment le courant électrique, l'énergie brute du soleil, 15 sur 120 enquêtés, soit 12,5%, l'énergie du panneau, 40 sur 120 enquêtés, soit 33,3%, les piles électrique, 34 sur 120, soit 28,3% et autres 18 sur 120 enquêtés, soit 15%.

Signalons que chaque enquêté devrait consommer à la fois plusieurs formes d'énergies.

III.2. Identification selon la profession des enquêtés

Cette variable permet de nous renseigner sur le revenu des ménages enquêtés.

Tableau N°3 : Résultat par quartier selon la profession

N°	Quartier	Profession					
		C	AS	AE	E	OE	A

01	MUNYANGI	08	07	05	10	00	00
02	KABAMBA	13	03	02	04	08	00
03	KINGOMBE	07	05	08	04	05	01
04	KAKUTYA	12	00	03	07	06	02
TOTAL		40	15	18	25	19	03

II.2. Énergies renouvelables et non renouvelables

On attend par énergie renouvelable, toute énergie dont la source se renouvelle et ne s'épuise donc jamais à l'échelle du temps humain. Par exemple : Énergie solaire, éolienne, hydraulique,... ; par contre une énergie non renouvelable et toute énergie dont les gisements limités peuvent être épuisés. Par exemple : Le pétrole, le charbon, le Gaz, ...

II.3. Gaz à effet de serre []: sont des composants gazeux qui abordent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et constituent ainsi l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère est l'un des facteurs à l'origine du réchauffement climatique.

II.4. Cop 21 : conférence de Paris de 2015 sur le changement climatique, qui s'est tenue du 30 Novembre au 12 Décembre 2015 au Bourget en France, est à la fois la 21^{ème} conférence des parties à la convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique et la 11^{ème} conférence des parties siégeant évitant que la réunion de partie au protocole de Kyoto.

3. Présentation globale des résultats d'enquête

Dans les lignes qui suivent, nous présentons d'une manière globale les résultats obtenus par quartier dans les tableaux et selon nos 4 quartiers que compte la commune rurale de Kalima.

3.1. . Identification des enquêtés selon la résidence (ou adresse physique)

Tableau N°01 : Répartition des enquêtés selon le quartier de la commune rurale de Kalima

N°	Quartier	Effectif	%
01	MUNYANGI	30	25
02	KABAMBA	30	25
03	KINGOMBE	30	25
04	KAKUTYA	30	25
TOTAL		120	100

Source : Nos enquêtés

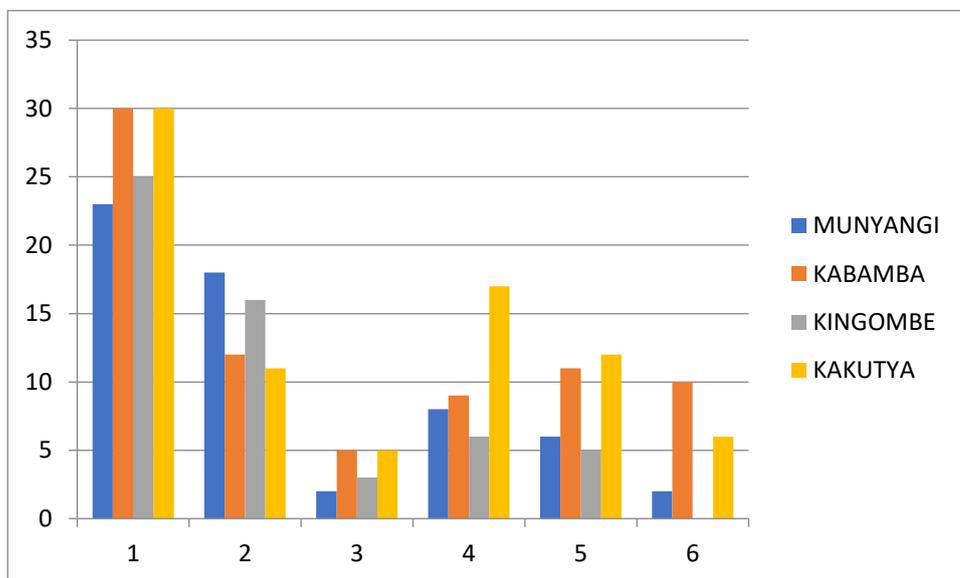
Ce tableau nous relève que notre échantillon selon la variable résidentielle est constitué de 120 ménages, choisi d'une manière aléatoire dans les 4

différents quartiers qui composent notre milieu d'étude, dont un effectif de 30 ménages, soit 25% par quartier.

Tableau N°2 : Résultat obtenu par quartier selon les formes d'énergies consommées par quartier

N°	Quartier	Formes d'énergies					
		B	CE	EBS	EP	PE	A
01	MUNYANGI	23	18	02	08	06	02
02	KABAMBA	30	12	05	09	11	10
03	KINGOMBE	25	16	03	06	05	00
04	KAKUTYA	30	11	05	17	12	06
TOTAL		108	57	15	40	34	18

Graphique



B : Bois de chauffage ; CE : Courant électrique ; EBS : Énergie brute du soleil ; EP : Énergie du panneau ; PE : Piles électriques ; A : Autres.

L'analyse de ce tableau indique que nous avons enregistré généralement cinq (5) formes d'énergies hormis autres formes notamment : les bois de chauffage, 108 enquêtés sur 120 consomment les bois de chauffage, soit 90% des enquêtés, le courant électrique, 57 sur 120 enquêtés soit 47,5% consomment le courant électrique, l'énergie brute du soleil, 15 sur 120 enquêtés, soit 12,5%, l'énergie du panneau, 40 sur 120 enquêtés, soit 33,3%, les piles électrique, 34 sur 120, soit 28,3% et autres 18 sur 120 enquêtés, soit 15%.

Signalons que chaque enquêté devrait consommer à la fois plusieurs formes d'énergies.

2. Identification selon la profession des enquêtés

Cette variable permet de nous renseigner sur le revenu des ménages enquêtés.

Tableau N°3 : Résultat par quartier selon la profession

N°	Quartier	Profession					
		C	AS	AE	E	OE	A
01	MUNYANGI	08	07	05	10	00	00
02	KABAMBA	13	03	02	04	08	00
03	KINGOMBE	07	05	08	04	05	01
04	KAKUTYA	12	00	03	07	06	02
TOTAL		40	15	18	25	19	03

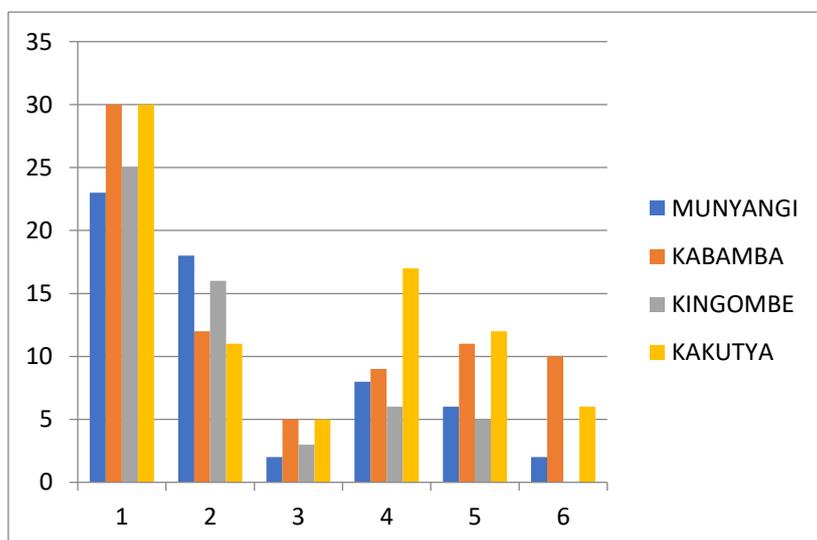
Source : Nos enquêtés

Ce tableau nous relève que notre échantillon selon la variable résidentielle est constitué de 120 ménages, choisi d’une manière aléatoire dans les 4 différents quartiers qui composent notre milieu d’étude, dont un effectif de 30 ménages, soit 25% par quartier.

Tableau N°2 : Résultat obtenu par quartier selon les formes d’énergies consommées par quartier

N°	Quartier	Formes d’énergies					
		B	CE	EBS	EP	PE	A
01	MUNYANGI	23	18	02	08	06	02
02	KABAMBA	30	12	05	09	11	10
03	KINGOMBE	25	16	03	06	05	00
04	KAKUTYA	30	11	05	17	12	06
TOTAL		108	57	15	40	34	18

Graphique



B : Bois de chauffage ; CE : Courant électrique ; EBS : Énergie brute du soleil ; EP : Énergie du panneau ; PE : Piles électriques ; A : Autres.

L'analyse de ce tableau indique que nous avons enregistré généralement cinq (5) formes d'énergies hormis autres formes notamment : les bois de chauffage, 108 enquêtés sur 120 consomment les bois de chauffage, soit 90% des enquêtés, le courant électrique, 57 sur 120 enquêtés soit 47,5% consomment le courant électrique, l'énergie brute du soleil, 15 sur 120 enquêtés, soit 12,5%, l'énergie du panneau, 40 sur 120 enquêtés, soit 33,3%, les piles électrique, 34 sur 120, soit 28,3% et autres 18 sur 120 enquêtés, soit 15%.

Signalons que chaque enquêté devrait consommer à la fois plusieurs formes d'énergies.

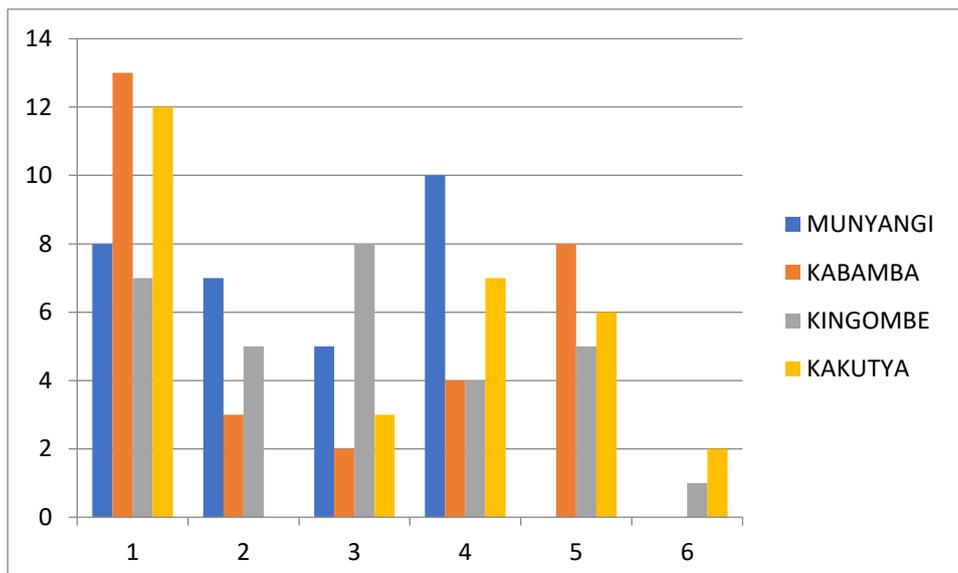
Identification selon la profession des enquêtés

Cette variable permet de nous renseigner sur le revenu des ménages enquêtés.

Tableau N°3 : Résultat par quartier selon la profession

N°	Quartier	Profession					
		C	AS	AE	E	OE	A
01	MUNYANGI	08	07	05	10	00	00
02	KABAMBA	13	03	02	04	08	00
03	KINGOMBE	07	05	08	04	05	01
04	KAKUTYA	12	00	03	07	06	02
TOTAL		40	15	18	25	19	03

Graphique



C : Cultivateur ; AS : Agent de la société ; AE : Agent de l'État ; E : Enseignant ; OE : Opérateur Économique ; A : Autres.

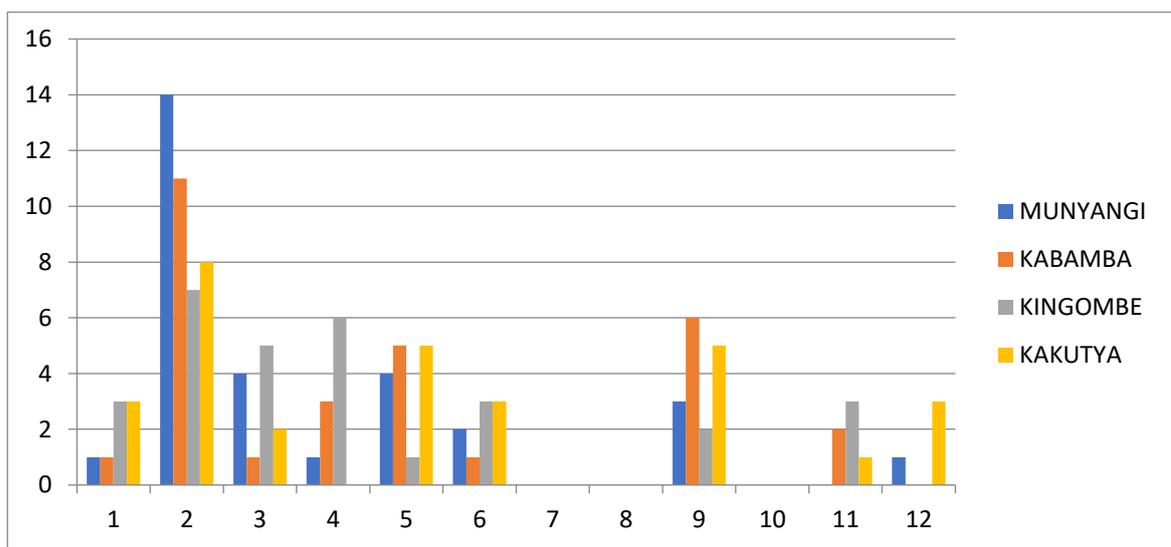
L’analyse de ce tableau indique : 40 sur 120 enquêtés sont cultivateurs, soit 33,3%, 15 sur 12 sont agent de la société, soit 12,5%, 18 sont agent de l’État, soit 15%, 25 sont enseignants, soit 20,8%, 19 sont opérateurs économiques, soit 15,8% et 3 sont autres (débrouillards) soit 2,5%. Dans la commune rurale de Kalima, la majorité de population est cultivateur.

III.3. Identification selon l’effectif par ménage

Tableau N°4 : Résultat obtenu selon l’effectif de personnes par ménage

N°	Quartier	Effectif par ménage											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01	MUNYANGI	01	14	04	01	04	02	00	00	03	00	00	01
02	KABAMBA	01	11	01	03	05	01	00	00	06	00	02	00
03	KINGOMBE	03	07	05	06	01	03	00	00	02	00	03	00
04	KAKUTYA	03	08	02	00	05	03	00	00	05	00	01	03
TOTAL		08	40	12	10	15	09	00	00	16	00	06	04

Graphique



Les nombres 04 à 15 indiquent les ménages de 4 à 15 personnes.

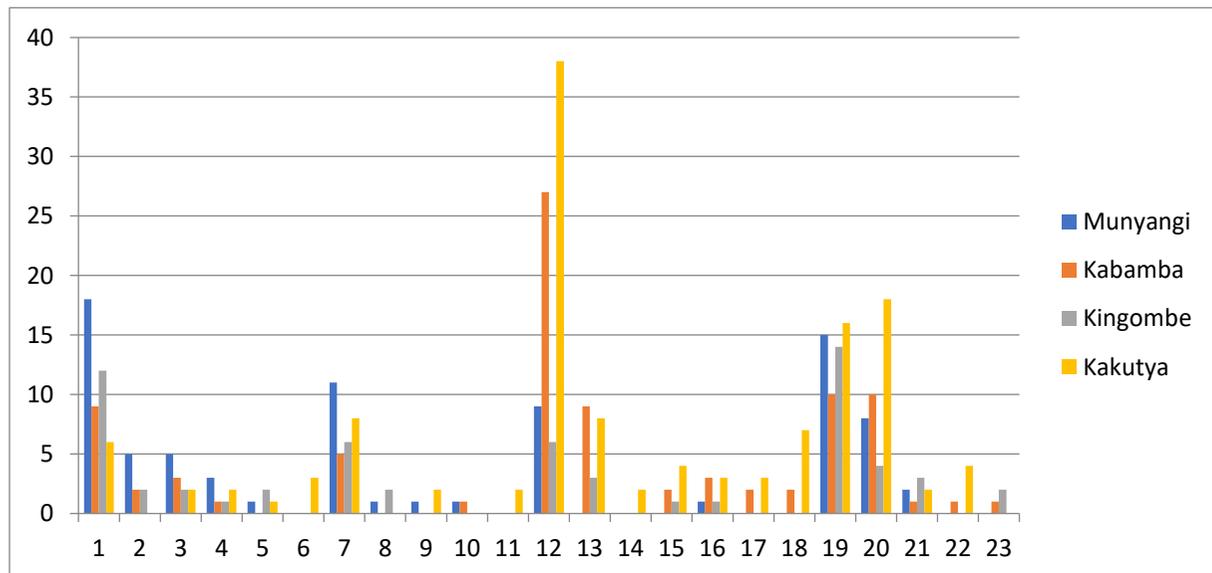
L’analyse de ce tableau indique : 8 ménages ont 4 personnes, soit 6,7%, 40 ménages ont 5 personnes, soit 33,3%, 12 ménages ont 6 personnes, soit 10%, 10 ménages ont 7 personnes, soit 8,3%, 15 ménages ont 8 personnes, soit 12,5%, 9 ménages ont 9 personnes, soit 7,5%, pas des ménages de 10,11 et 13 personnes, 16 ménages de 12 personnes, soit 13,3%, 6 ménages de 14 personnes soit 5% et 4 ménages de 15 personnes soit 3,3%.

Tableau N°5 : Résultat par quartier selon les modes de consommation

N°	Quartier	Consommation en énergie électrique											Consommation en énergie solaire					Consommation en bois de chauffage						
		EC	Cu	Fr	Fg	S	Ph	T	O	Ps	M	A	E	T	TO	CE	Ph	A	Ch	CS	Se	RC	EC	A
01	Munyangi	18	5	5	3	1	0	11	1	1	1	0	9	0	0	0	1	0	0	15	8	2	0	0
02	Kabamba	9	2	3	1	0	0	5	0	0	1	0	27	9	0	2	3	2	2	10	10	1	1	1
03	Kingombe	12	2	2	1	2	0	6	2	0	0	0	6	3	0	1	1	0	0	14	4	3	0	2
04	Kakutya	6	0	2	2	1	3	8	0	2	0	2	38	8	2	4	3	3	7	16	18	2	4	0
Total		45	9	12	7	4	3	30	3	3	2	2	80	20	2	7	8	5	9	55	40	8	5	3

Ec ; Éclairage ; Cu : cuisinière ; R : Réchaud ; Fr : Fer à repasser ; Fg : Frigo ; Co : Congélateur ; Ph : Photocopieuse ; T : Télévision ; O : Ordinateur ; Ps : Poste à souder ; M : Moulin ; A : Autre ; To : Tondeuse ; CE : Charge électrique ; Ch : chauffage ; Cs : Cuisson ; Se : Séchage ; Re : Repassage.

Graphique



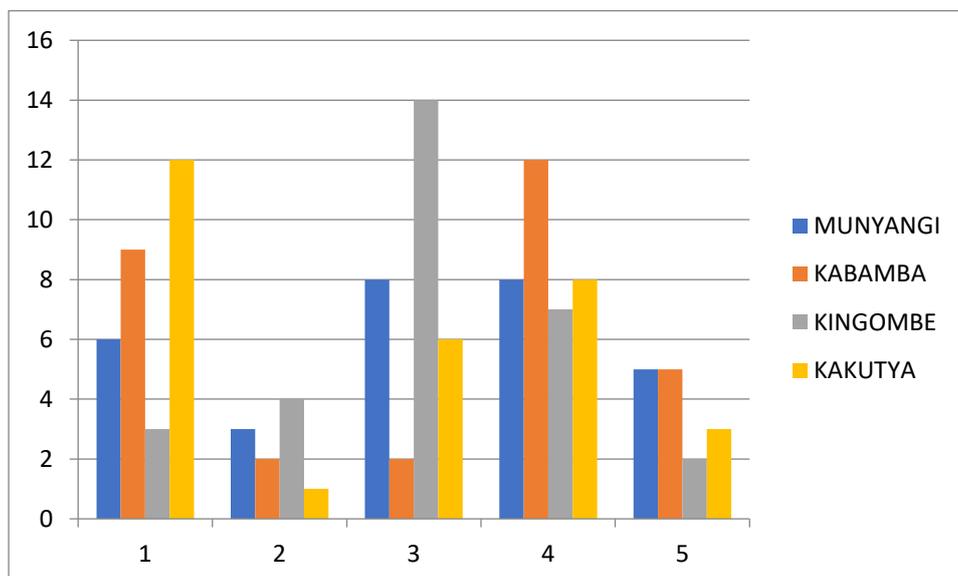
L'analyse de ce tableau montre que :

1. Selon la consommation en énergie électrique, 55 ménages sur 120 enquêtés utilisent le courant électrique pour l'éclairage, 9 pour les cuisinières ou réchauds, 12 pour le fer à repasser, 7 pour le frigo ou congélateur, 30 pour les télévisions, 2 pour les moulins et autres, 3 pour les postes à souder, ordinateurs et photocopieuses. Cela signifie que la majorité des ménages enquêtés consomment plus le courant électrique pour l'éclairage, soit 45,8% des enquêtés ;
2. Selon la consommation en énergie solaire : 80 ménages sur 120 enquêtés l'utilisent pour l'éclairage, 20 pour les télévisions, 2 pour les tondeuses, 7 pour la charge téléphone, 8 pour les photocopieuses et autres, 5 pour autres formes. De même pour l'énergie solaire, la majorité consomme pour l'éclairage, 80 sur 120 enquêtés soit 66,7%;
3. Selon la consommation en bois de chauffage : 9 ménages sur 120 enquêtés consomment les bois de chauffage pour le chauffage, 55 pour la cuisson, 40 pour séchage, 8 pour le repassage, 5 pour éclairage et 3 pour autres. On constate de même que sur 120 ménages enquêtés, 95 consomment les bois de chauffage pour la cuisson et le séchage, soit 79,1% de ménages.

Tableau N°6 : Résultat global de quantité de bois de chauffage consommé par semaine et par ménage par fagot.

N°	Quartier	Quantité de bois consommée par semaine				
		1f	2f	3f	4f	5f
01	MUNYANGI	06	03	08	08	05
02	KABAMBA	09	02	02	12	05
03	KINGOMBE	03	04	14	07	02
04	KAKUTYA	12	01	06	08	03
Total		30	10	30	35	15

Graphique



Le résultat de ce tableau nous révèle que les 120 ménages enquêtés consomment 395 fagots de bois par semaine. Une année compte 52 semaines, ce qui fait au total de $52 \times 395 = 20540$ fagots de bois de chauffage consommé par an. Précisons que 1 fagot est équivalent au quart d'un stère dans la commune rurale de Kalima. Uniquement pour un échantillon de 120 ménages enquêtés, une consommation de plus de 20000 fagots des bois par an, est un chiffre inquiétant et qui paraît beaucoup plus élevé et causerait des conséquences néfastes incalculables et qui nécessite des mesures conservatoires.

Les chiffres à l'intérieur du tableau indiquent les nombres des ménages enquêtés.

4. Analyse statistique et interprétation des résultats

Nous présentons dans ce tableau N°7, l'effectif des enquêtés (N), la moyenne (x), l'écart type (SD) et le rendement (Rdt) selon la résidence des enquêtés, leurs professions et effectifs par ménage.

Caractéristiques		Fréquence des chefs de ménage (N)	Moyenne (X)	Ecart type (SD)	Rendement (Rdt)
Variabes	Modalités				
Résidences des enquêtés	Quartiers reculés	60	22,7	18,24	37,8%
	Quartiers avancés	60	22,7	19,10	37,8%
Profession des enquêtés	Fonctionnaires	77	19,28	3,63	40%
	Non fonctionnaires	43	21,50	18,5	50%
Quantité des personnes par ménages	Inférieur ou égal de dix personnes	94	15,67	11,11	16,67%
	Plus de dix personnes	26	5,24	5,24	33,34%

Tableau N°7 : Résultat des enquêtés selon la résidence, la profession et l'effectif par ménage.

La lecture de ce tableau montre que :

(i) Pour les enquêtés des quartiers reculés et ceux avancés, dont 60 enquêtés pour deux quartiers reculés composés des cultivateurs et des débrouillards (Q/ KAKUTYA et KINGOMBE) et 60 autres dans les quartiers avancés composés des agents de la société, des agents de l'Etat, des enseignants et opérateurs économiques (Q/ MUNYANGI et KABAMBA), nous avons constaté en recourant au test « Z », il n'y a pas la différence entre ces deux pourcentages. Ce qui nous permet de confirmer notre hypothèse selon laquelle les formes d'énergies consommées dans la commune rurale de Kalima sont indépendantes de la résidence.

(ii) Le rendement des enquêtés fonctionnaires est inférieur à celui des enquêtés non fonctionnaires. En se référant de test Z, nous avons établi que $Z_c = 0,79 < Z(t) = 1,96$ pour $\alpha = 0,05$; ce qui montre que la différence n'est pas significative entre les résultats enquêtés fonctionnaires et non fonctionnaires. Partant de cette analyse, nous

confirmons donc l'hypothèse selon laquelle la profession de la population locale n'influence pas les formes et modes de consommation de l'énergie dans les ménages de la commune rurale de Kalima.

(iii) Les ménages de moins de 10 personnes consomment moins d'énergies et que ceux de 10 à 15 personnes consomment plus, soit le double de ce dernier. Le test de « Z » nous révèle que la différence statistique est significative entre ces deux résultats. Ce qui nous permet de confirmer l'hypothèse selon laquelle l'effectif élevé des personnes influencerait sur la quantité d'énergies à consommer.

Conclusion

Le présent travail consistait à identifier les formes et modes de consommation d'énergies dans les ménages de la commune rurale de Kalima et proposer le choix de type compte tenu des enjeux environnementaux et climatiques du moment. A l'issue de cette étude, nos hypothèses ont été confirmées c'est-à-dire les formes d'énergie consommées dans les ménages de la commune rural de Kalima sont : les bois de chauffage sous ses différentes formes d'utilisations, l'énergie solaire sous ses différentes formes d'utilisation et le courant électrique. Elles ne dépendent pas de la résidence et la profession de la population locale, plutôt de l'effectif des personnes qui vivent dans un ménage. Et que les modes de consommation dépendent des appareils électroménagers et autres tels que les moulins, les postes à souder, les ateliers électriques, les forges, des appareils multimédias, etc. (voir les tableaux N°2,3,4,5,7).

Pour l'amélioration des formes et modes de consommation à Kalima afin d'éviter les conséquences néfastes incalculables aux plans environnemental et climatique, nous émettons les recommandations suivantes :

- Que la population locale prenne conscience de la gestion responsable des formes d'énergies, surtout de la coupe des bois en désordre qui entrainerait la perturbation climatique locale et du cycle de l'eau, l'extinction des certaines essences, la savanisation, voir même la désertification
- Que les experts de l'environnement sensibilisent et forment la population locale sur l'usage des énergies renouvelables telles que les foyers améliorés afin de minimiser la coupe de bois de chauffage, le séchage solaire, ..., qu'elle développe des technologies capables de dompter des énergies renouvelables et moins polluantes c'est-à-dire des formes d'énergies qui ne posent pas des problèmes environnementaux, écologiques et climatiques ;
- Que les responsables de la société locale SAKIMA fassent de plaidoyer aux près des autorités de la RD Congo et aux investisseurs tant nationaux qu'internationaux pour la réhabilitation de la centrale hydroélectrique LUTCHURUKURU de Kalima afin d'augmenter la production en énergie électrique et qui diminuerait tant soit peu le taux élevé de la consommation de bois de chauffage par la population locale.

Références bibliographiques

- [1] REMY MOSSERI et CATHERINE JEANDEL (2010), l'énergie à découvert, CNRS ;
- [2] JOKER BORDAS (1996), Energie 6ème H, éd. Paris ;
- [3] MASUDI K.J (2016), cours de méthode de recherche aux sciences mathématiques - physique, L1 ISP/Kalima ;

- [4] LUMONGE Z.D (2017), Notes de cours de Méthode de recherche aux sciences physiques, L2 ISP/Kalima. ;
- [5] TCHETA RASHIDI (2014), les facteurs étiologiques de la baisse du courant électrique de la C.H.E RUTCHURUKURU, TFC, Inédit, ISP/Kalima ;
- [6] MUTANDI KAKOLE (2014), Incident de la déforestation dans l'environnement de la cité KAKUTYA : cas du mont ABUKI, TFC, Inédit, ISP/Kalima ;
- [7] LUBAMBA KAMANGO (2015), Problématique de la consommation du charbon du bois ou braise dans la cité KAKUTYA, TFC, Inédit, ISP/Kalima ;
- [8] KASAGANIA KILOMO J.P (2016), Problématique de la consommation de l'énergie ligneuse ou bois de chauffage dans la cité KAKUTYA, Mémoire, Inédit, ISP/Kalima ;
- [9] BAROANI MATANGILWA K (2016), la croissance démographique et son impact sur les écosystèmes forestiers de YUMA, Mémoire, Inédit, ISP/Kalima ;
- [10] Dictionnaire Larousse universel (2010), éd spéciale RDC ;
- [11] Wikipedia est une mine d'information sur l'énergie renouvelable et sur chaque technologie en particuliers. [http://fr.wikipedia.org/wiki/%89 énergie renouvelable](http://fr.wikipedia.org/wiki/%89%20%C3%A9nergie_renouvelable).
- [12] D'HAINAUT .L (1975) : concepts et méthode de la statistique. Tomes 1 et 2, Bruxelles, Ed Labor.
- [13] DONALD, H et ALLARO, F, (1992) : les statistiques, une approche nouvelle, Ed. SANAFOS, Kinshasa, 1984
- [14] GERARD, A. et Al. (1993) ; construire du concept en physique, Boulevard.
- [15] LUMONGE Z. D, (2008) : le concept d'énergie en physique ; conception d'élèves Congolais et Belges de 12 à 14 ans, cahiers du CERUKI, nouvelle serie 34, Bukavu 2008
- [16] JOSHUA et DUPIN J.J, Introduction à la didactique de sciences et de mathématiques, PUF, Paris, 1993.
- [17] Aykut, Stefan C. et Amy Derhan. 2014. « la gouvernance du changement climatique : anatomie d'un schisme de réalité », dans dominique Pestre (Dir.). Gouverner le progrès et des dégâts. Paris, la découverte : 97-132 ;
- [18] Aykut, Stefan C. et Aurélien Evrard. 2017 « une transition pour que rien ne change ? Changement institutionnel et déperdition au sentier dans " les transitions énergétiques" en Allemagne et en France », Revue internationale de politique comparée, 24,1 : 17-49
- [19] Béal, Vincent. 2009. « Politiques urbaines et développement durable vers un traitement entrepreneurial des problèmes environnementaux ? », Environnement urbain/urbain environnement, 3. <http://journals.operation.org/eue/966> .
- [20] Christen, Guillaume et Philippe Hamman.2015. Transition énergétique et inégalités environnementales. Energies renouvelables et implications citoyennes en Alsace. Strasbourg, Presses universitaires de Strasbourg.
- [21] Coutard, Olivier. 2018. « Symbioses énergétiques à Vancouver. Action publique locale, innovations intermédiaire et potentiel de transition » dans Dominique Lorrain, charlotte halpern et catherine chevanché (dir). Villes Sobres : Nouveaux modules de gestion des ressources. Paris, Presses de science PO.
- [22] Wasseige C., P. de Mavecken, N. Bayol, F. Hiol, Ph. Et Al. Les forêts du bassin du Congo- Etat des forêts 2010. Luxembourg : Office des publications d l'union européenne.
- [23] Marien, Jean-Noël. 2009, « Forêts périurbaines et bois énergie : quels enjeux pour l'Afrique centrale ? » in de Wasseige, C et Coll, 2009.
- [24] André, Pière, Claude E et Al. 2003. L'évaluation des impacts sur l'environnement-processus, acteurs et pratique pour un développement durable. Deuxième édition. Canada. Ecole de polytechnique de Montréal. 519 pages.

- [25] Alain, D. 2008. La biomasse énergie-définition ; ressources et usages, édition Dumond, Paris. 247 pages
- [26] Association nationale pour l'évaluation environnementale (AVZE). 2004. Accord de Bondeko : Actes de l'atelier sur les impacts armés en République Démocratique du Congo. Centre Bondeko, commune de Limete, (Kinshasa, 13-17 Décembre 2004). Edition ANNEE 139 p. <http://www.sifce.org/publication/conflisarmes.pdf> (Consulté le 22 Juin 2010).
- [27] Biloso, Apollinaire. 2008 « Valorisation des produits forestiers non ligneux des plateaux de Batéké en périphérie de Kinshasa (RD Congo) » Thèse de doctorat, Bruxelles, Université libre de Bruxelles, 252 p.
- [28] Yomi, M. 2008. « Impact de la déforestation sur le milieu biophysique du CECEMAF » Mémoire d'ingénieur en environnement. Gestion de l'environnement et assainissement, Institut facultaire de développement. 108 p.
- [29] Weiland, D. 1986. « Le bois de fier et la crise de l'énergie en Afrique » revue développement et coopération n°21 N°SSN. 0723-6999. Pp. 28-30.
- [30] Verina, Ingram et Jobien, Schure. 2010. « Makala : Gérer durablement la ressource bois énergie : méthodologie de recherche. Projet Makala module 2. Les aspects socio-économies de la filière bois énergie ». Kinshasa
- [31] Vangu, L. 1981. « Elargissement des perspectives de ménagement forestier dans les tropiques humides : cas du Zaïre ». Thèse de doctorat, Université de Laval, Québec.
- [32] MINISTERE DE L'ENERGIE DE L'HYDRAULIQUE (2006). Enquête sur la consommation des combustibles domestiques au Congo, Projet de réhabilitation des infrastructures de l'énergie et de l'eau (PRIEE), Brazzaville Congo.
- [33] GUY GILBERT (1976). Etude sur le ravitaillement de Brazzaville en énergie en domestiques, ORISTOM et département de Géographie de l'université Marien Ngouabi, Brazzaville Congo.
- [34] Fargeot C., Forni E. Nasi R. (2004) Réflexion sur l'aménagement des forêts de production dans le bassin du Congo. Bois forêts les tropiques.
- [35] FAO/ Education des ressources Forestières Mondiale 2010, Rapport National (2010), Brazzaville, Congo.
- [36] BANQUE MONDIALE et PNUD (1988). Problèmes et choix énergétiques du Congo-Brazzaville
- [37] Pierre Bauquis / « Quelles énergies pour les transports au XXIe siècle ? », les cahiers de l'économie, n°55, Octobre 2004.
- [38] Pierre Berthand et Al./ « la théorie des régimes et le protocole de Kyoto » dans Philippe Hugon, Charles Albert Michalet, les nouvelles régulations de l'économie mondiale, Paris, Karthala, 2005.
- [39] Robert Guesnerie et Al./ Kyoto et l'effet de serre, rapport au CAE, la documentation français d'énergie, Paris, 2003
- [40] Bernard Laponche/ Maîtriser la consommation d'énergie, le Pommier, 2004
- [41] Serge le Peltier/ les échanges sur l'environnement, Paris, Rapport du Sénat, 2004
- [42] Sarah Marniesse et Ewa Filipiak, lutte contre l'effet de serre, enjeux et débats, Notes et documents, AFD Paris, 2003
- [43] Laurence Tubiana/ « Eviter la surchauffe » éditorial du courrier de la planète, les cahiers de Global Chance, n°19