



Programme de consommation durable et substitution partielle au bois-énergie



Rapport d'étude sur l'évolution de la consommation en énergies domestiques des ménages de la ville de Bukavu

Septembre 2023

Emilien Dubiez, Gérard Imani, Laurent Gazull & Adrien Péroches

Résumé

La République Démocratique du Congo présente une grande dépendance à la biomasse comme énergie de cuisson. A l'image de toute l'Afrique centrale, plus de 90 % de la population du pays dépendrait du bois-énergie pour cuire ses aliments (Gillet *et al.*, 2016). Cette consommation importante de bois-énergie a des impacts directs sur les peuplements forestiers de la région. Le « programme de consommation durable et substitution partielle au bois énergie » a pour but de participer à la réduction de la demande en bois-énergie. Afin d'atteindre ces objectifs, le CIRAD a été chargé de mener des études ayant pour but d'avoir une connaissance fine des pratiques de consommation des ménages des principales villes du pays.

Cette étude fait suite à celle réalisée en mai 2020 avec une méthodologie identique. Le présent rapport présente les résultats de la consommation en énergie domestique des ménages de la ville de Bukavu et les compare avec les données collectées en mai 2020. Cette comparaison porte sur une période de 36 mois (3 ans).

Un total de 519 ménages a été interrogé sur l'entièreté de la ville de Bukavu. Les enquêtés sont à 88,6 % des femmes, dont l'âge moyen est de 36 ans et le ménage est constitué en moyenne de 7,5 personnes.

Les bukaviens préparent 2,4 repas par jour à leur domicile, principalement grâce au **charbon de bois, qui est régulièrement utilisé par 96,9 % des ménages enquêtés. L'électricité est quant à elle régulièrement utilisée par 9,6 % des ménages bukaviens, le bois de feu est utilisé régulièrement par 9,4 % des ménages enquêtés et le gaz à hauteur de 5,8 %. A Bukavu, 20,2 % des ménages utilisent un mix énergétique (2 à 3 énergies) principalement constitué du charbon de bois avec l'électricité, le bois de feu ou le gaz.**

Les équipements de cuisson les plus répandus sont les foyers améliorés argile + métal (pour le charbon de bois), les plaques multiples (pour l'électricité), le foyer 3 pierres (pour le bois de feu) et le réchaud (pour le gaz). Cependant, les foyers améliorés à charbon de bois en argile, métallique ou combinant les deux matériaux sont dorénavant utilisés par 93 % des ménages enquêtés alors qu'en 2020, 81 % des ménages enquêtés déclaraient en posséder un.

La consommation énergétique moyenne des bukaviens pour la cuisson des aliments est de 1,96 kWh/habitant/jour (soit 715 kWh/habitant/an) dont 1,83 kWh issus du charbon de bois, 0,03 kWh issus de l'électricité, 0,06 kWh issus du bois de feu et 0,04 kWh issus du gaz.

La consommation estimée en mai 2023 est très inférieure de celles des autres villes d'études et de la consommation estimée en mai 2020 dans cette même ville (**2,93 kWh/habitant/jour donc 2,69 kWh/habitant/jour issus du charbon de bois**).

Cette diminution est difficilement explicable. Elle n'est pas compensée par l'utilisation des autres énergies domestiques et les habitants de Bukavu n'ont pas changé de régime alimentaire. Il est donc nécessaire de consommer la même quantité d'énergie utile pour faire cuire les repas mais cette dernière a diminué de 30 % en comparaison avec les données de l'étude de 2020. De plus, le nombre de repas pris à la maison n'a pas diminué, entre les deux périodes d'étude, mais a même augmenté pour passer à 2,4 repas par jour en 2023 contre **2,2 repas en 2020**.

Un bukavien consomme en moyenne 0,213 kg de charbon de bois et 0,015 kg de bois de feu par jour. **A l'échelle de la ville, cela représente une consommation estimée à 0,66 millions de tonnes d'équivalent bois par an selon les estimations de population.**

L'énergie de cuisson la moins chère à Bukavu est le bois de feu (0,03 USD/kWh). Le prix du charbon de bois a été multiplié par 1,6 pour le charbon de bois conditionné sous forme de sachet et par 1,4 pour le charbon de bois conditionné sous forme de sac entre 2020 et 2023. Le prix du charbon de bois en sac est de 0,048 USD/kWh et en sachet de 0,062 USD/kWh

alors que celui du gaz est de 0,152 USD/kWh. Les prix de l'électricité varient selon les quartiers et les types d'accès. Ils sont compris entre 0,027 et 0,088 USD/kWh.

En moyenne, **les ménages bukaviens dépensent 46 786 CDF/mois pour leur énergie de cuisson**, ce qui représente environ **15 % des dépenses total des ménages**. Sur cette somme, 42 502 CDF/mois sont destinés au charbon de bois, 541 CDF/mois à l'électricité, 2 844 CDF/mois au gaz et 900 CDF/mois au bois de feu.

Informations & Chiffres clés

Description de l'échantillon

	2020	2023
Nombre de ménages enquêtés	403	519
Proportion de femmes enquêtées	77 %	88,6 %
Moyenne d'âge des enquêtés	35 ans	36 ans
Taille moyenne des ménages	6,5 personnes	7,5 personnes
Nombre moyen de repas préparés	2,2 repas/jour	2,4 /ménage/jour

Énergies de cuisson régulièrement utilisées par les ménages de Bukavu

	2020	2023
Charbon de bois	96 %	96,9 %
Électricité	15 %	9,6 %
Pétrole	< 1 %	0,0 %
Bois de feu	13 %	9,4 %
Gaz	< 1 %	5,8 %
Part des ménages utilisant un mix énergétique	24,1 %	20,2 %

Équipements principaux utilisés par types d'énergie

	2020	2023
Charbon de bois	Foyer amélioré argile + métal	Foyer amélioré argile + métal
Électricité	Plaque simple	Plaque multiple
Pétrole	Réchaud	X
Bois de feu	Foyer 3 pierres	3 pierres
Gaz	Réchaud	Réchaud
Taux d'utilisation de foyers améliorés à charbon (FAC)	81 %	93 %

Consommations moyennes en énergies domestiques des habitants de Bukavu

	2020	2023
Charbon de bois	2,69 kWh/habitant/jour	0,31 kg/habitant/jour
Électricité	0,04 kWh/habitant/jour	1,83 kWh/habitant/jour
Pétrole	0,00 kWh/habitant/jour	0,213 kg/habitant/jour
Bois de feu	0,19 kWh/habitant/jour	0,03 kWh/habitant/jour
Gaz	0,00 kWh/habitant/jour	0,00 kWh/habitant/jour
TOTAL		
Par habitant/jour	2,93 kWh	1,96 kWh
Par habitant/an	1 069 kWh	715 kWh
Pour la ville si 0,98 millions d'habts	X	0,917 millions t équivalent bois
		0,66 millions t équivalent bois

Prix des principales énergies domestiques utilisées par les ménages de Bukavu

	2020	2023
Charbon de bois		
En sacs	0,034 USD/kWh (566 CDF/kg)	0,048 USD/kWh
En sachets	0,038 USD/kWh (623 CDF/kg)	0,062 USD/kWh
Electricité	0,0260 à 0,149 USD/kWh Selon les quartiers et le type d'accès	0,027 à 0,088 USD/kWh Selon les quartiers et le type d'accès
Pétrole	0,094 USD/kWh	X
Bois de feu	0,03 USD/kWh (217 CDF/kg)	0,03 USD/kWh
Gaz	0,133 USD/kWh (sans consigne)	0,152 USD/kWh (sans amortissement de la bouteille)

Dépenses moyennes en énergies de cuisson des ménages de Bukavu

	2020	2023
Charbon de bois	29 437 CDF (15,5 USD) /ménage/mois	42 502 CDF (19,2 USD) /ménage/mois
Electricité	2 850 CDF (1,5 USD) /ménage/mois	541 CDF (0,2 USD) /ménage/mois
Pétrole	Moyenne négligeable	X
Bois de feu	2 127 CDF (1,1 USD) /ménage/mois	900 CDF (0,4 USD) /ménage/mois
Gaz	Moyenne négligeable	2 844 CDF (1,3 USD) /ménage/mois
TOTAL	33 638 CDF (17,7 USD) /ménage/mois	46 786 CDF (21,1 USD) /ménage/mois
Part des dépenses en énergie de cuisson dans les dépenses des ménages	17 %	15 %

Table des matières

RESUME.....	2
INFORMATIONS & CHIFFRES CLES.....	4
LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS	7
POUVOIRS CALORIFIQUES ET FACTEURS DE CONVERSION.....	7
TABLE DES FIGURES.....	8
TABLE DES TABLEAUX	10
1 INTRODUCTION.....	11
2 OBJECTIFS DE L'ETUDE	12
3 METHODOLOGIE.....	13
3.1 ÉCHANTILLONNAGE DES MENAGES.....	13
3.2 COLLECTE DES DONNEES AUPRES DES MENAGES DE KINSHASA.....	15
3.3 COLLECTE DES DONNEES SUR LES PRIX DE VENTE DES COMBUSTIBLES	15
3.4 TRAITEMENTS STATISTIQUES DES DONNEES.....	16
4 CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES MENAGES.....	17
4.1 CARACTERISTIQUES SOCIALES DES MENAGES.....	17
4.1.1 Genre, âge des répondants et taille des ménages.....	17
4.1.2 Niveau d'éducation et occupations.....	17
4.2 CARACTERISTIQUES ECONOMIQUES DES MENAGES	18
5 HABITUDES ALIMENTAIRES ET DE CUISINE.....	22
5.1 CARACTERISTIQUES DE LA CUISINE.....	22
5.2 HABITUDES ALIMENTAIRES.....	23
5.2.1 Nombre de repas préparés par jour	23
5.2.2 Nombre de personnes mangeant à domicile.....	23
6 ÉQUIPEMENTS DE CUISSON	25
6.1 TYPES D'EQUIPEMENTS DETENUS PAR TYPES D'ENERGIES	25
6.2 HABITUDES D'UTILISATION DES EQUIPEMENTS.....	27
6.3 LIEUX DE STOCKAGE DES EQUIPEMENTS DE CUISSON	30
7 CONSOMMATION ENERGETIQUE	32
7.1 ÉNERGIES DOMESTIQUES UTILISEES PAR LES MENAGES ENQUETES	32
7.1.1 Énergies domestiques utilisées régulièrement par les ménages	32
7.1.2 Le mix énergétique pour la cuisson	32
7.2 PRIX UNITAIRES DES DIFFERENTS COMBUSTIBLES	34
7.2.1 Les combustibles ligneux.....	34
7.2.2 Le gaz.....	34
7.2.3 Le pétrole	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
7.2.4 L'électricité.....	34
7.3 DEPENSES DES MENAGES POUR L'ENERGIE DOMESTIQUE	35
7.4 REPARTITION DE LA CONSOMMATION MOYENNE ENTRE LES DIFFERENTS TYPES D'ENERGIES	37
7.5 VOLUME TOTAL DE BOIS-ENERGIE CONSOMME DANS LA VILLE DE KINSHASA.....	40
8 CHANGEMENT D'ENERGIE DOMESTIQUE ENTRE 2020 ET 2023	41
8.1 ENERGIES DE DOMESTIQUES ABANDONNEES PAR LES MENAGES DEPUIS 2020	41

8.2	NOUVELLES ENERGIES UTILISEES DEPUIS 2020	43
9	CROYANCES ET PREFERENCES.....	46
9.1	DISPOSITION DES MENAGES A UNE SUBSTITUTION POTENTIELLE DU BOIS OU DU CHARBON PAR D'AUTRES ENERGIES.....	46
9.2	LA PERCEPTION DU GAZ.....	47
9.3	PERCEPTION DES FOYERS AMELIORES A CHARBON ET A BOIS.....	48
9.3.1	<i>Jugement des Foyers améliorés.....</i>	48
9.3.2	<i>Disposition A Payer (DAP).....</i>	50
10	EVOLUTION DE LA CONSOMMATION EN ENERGIE DOMESTIQUE ENTRE 2019 ET 2023.....	54
11	CONCLUSION.....	54
12	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	59

Liste des sigles & abréviations

CAFI : Central African Forest Initiative

CDF : Franc Congolais

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

DAP : Disposition A Payer

FAC : Foyer Amélioré à Charbon (et à bois)

GPL : Gaz de Pétrole Liquéfié

kWh : Kilowattheure

MJ : Megajoule

MT : Moyenne Tension

ODK : Open Data Kit

PCI : Pouvoirs Calorifiques Inférieurs

RDC : République Démocratique du Congo

REDD+ : Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation

SNEL : Société Nationale d'Electricité

USD : Dollars Américain

Pouvoirs calorifiques et facteurs de conversion

Dans tous les calculs les facteurs suivants ont été considérés :

Taux de change USD/CDF (Avril 2023)

1 USD = 2 215 CDF

Facteur de conversion Joule/kWh

1 kWh = 3,6 MJ (10^6 J)

Pouvoirs Calorifiques Inférieurs (PCI) des différents combustibles

PCI Charbon = 8,6 kWh/kg

PCI Bois de feu = 3,8 kWh/kg

PCI Gaz butane = 13,7 kWh/kg

PCI Pétrole = 12,8 kWh/kg

Rendement massique de carbonisation

Rendement massique : 12,5 %, soit 8 kg de bois pour 1 kg de charbon

Table des figures

Figure 1 : Equipe en charge de la coordination des enquêtes sur la consommation en énergie domestique de la ville de Kinshasa. De gauche à droite, Adrien Péroches, Augustin Nge Okwe et Emilien Dubiez (2023)	12
Figure 2 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des ménages de l'entière de la ville-province de Kinshasa (C. Vautrin, 2023)	13
Figure 3 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des ménages dans la partie la plus urbanisée de la ville-province de Kinshasa (C. Vautrin, 2023) Erreur ! Signet non défini.	
Figure 4 : Enquêtes conduites sur le terrain à l'aide de smartphone (a & b) et vérification d'enquêtes en fin de journée avec les enquêteurs avant validation (c)	15
Figure 5 : Relevés de prix et pesées de conditionnements de bois-énergie sur les marchés de Kinshasa (Photos : Péroches & enquêteurs, 2023)	16
Figure 6 : Niveau d'instruction des enquêtés par strates.....	17
Figure 7 : Type d'emploi occupé par les enquêtés par strates	18
Figure 8 : Dépenses mensuelles des ménages enquêtés par strates	19
Figure 9 : Type d'habitat occupé par les ménages enquêtés par strates	19
Figure 10 : Type d'occupation de leurs habitations par les ménages enquêtés par strates...	20
Figure 11 : Types de moyens de transports dont disposent les ménages enquêtés par strates	20
Figure 12 : Mode d'accès à l'électricité des ménages enquêtés par strates.....	21
Figure 13 : Lieux de cuisson des aliments par strate	22
Figure 14 : Présence ou non d'employés de maison dans le ménage par strate	23
Figure 15 : Types de matériels de cuisson au bois de feu possédés par les ménages enquêtés par strates	25
Figure 16 : Types de matériels de cuisson au charbon de bois possédés par les ménages enquêtés par strates.....	26
Figure 17 : Types de matériels de cuisson à l'électricité possédés par les ménages enquêtés par strates	Erreur ! Signet non défini.
Figure 18 : Types de matériels de cuisson à gaz possédés par les ménages enquêtés par strates	27
Figure 19 : Habitudes d'utilisation du bois de feu pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate	28
Figure 20 : Habitudes d'utilisation du charbon de bois pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate	28
Figure 21 : Habitudes d'utilisation de l'électricité pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate	29

Figure 22 : Habitudes d'utilisation du gaz pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate	30
Figure 23 : Habitudes d'utilisation du pétrole pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés part strate	Erreur ! Signet non défini.
Figure 24 : Lieux de stockage des équipements de cuisson à charbon dans les ménages enquêtés par strate	31
Figure 25 : Mix énergétique utilisé régulièrement pour la cuisson des kinois	33
Figure 26 : Proportion de ménages ayant abandonné une ou plusieurs énergie domestique depuis 2020.....	41
Figure 27 : Raison de l'abandon de l'électricité depuis 2020 par les ménages ayant déclaré ne plus l'utiliser comme énergie domestique	42
Figure 28 : Raison de l'abandon du pétrole comme énergie domestique depuis 2020	42
Figure 29 : Nouvelles énergies domestiques utilisées par les ménages depuis 2020 pour la préparation des repas.....	43
Figure 30 : Raisons évoquées pour l'utilisation de l'électricité comme nouvelle énergie domestique depuis 2020	44
Figure 31 : Raisons évoquées pour l'utilisation du charbon de bois comme nouvelle énergie domestique depuis 2020	45
Figure 32 : Choix d'une énergie de substitution au bois de feu par les ménages enquêtés par strate	46
Figure 33 : Choix d'une énergie de substitution au charbon de bois par les ménages enquêtés par strate	47
Figure 34 : Principaux avantages du gaz des ménages enquêtés et ayant répondu à la question par strates.....	48
Figure 35 : Freins pour un passage au gaz des ménages enquêtés et ayant répondu à la question par strates.....	48
Figure 36 : Avis des personnes interrogées sur les foyers améliorés à charbon par strates .	49
Figure 37 : Désavantages des foyers améliorés à charbon de bois cités par les enquêtés...	49
Figure 38 : Avantages des foyers améliorés à charbon de bois cités par les enquêtés.....	50
Figure 39 : Intérêt pour l'achat d'un foyer amélioré à charbon des personnes interrogées par strates	51
Figure 40 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques recensés par les études sur la consommation énergétique des ménages de la ville de Kinshasa	Erreur ! Signet non défini.

Table des tableaux

Tableau 1 : Stratification de premier et second degré et fixation du nombre d'enquêtes devant être conduite par strate.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 2 : Principaux points de la méthode de relevé des prix et des poids des conditionnements de bois-énergie	16
Tableau 3 : Age moyen des répondants et taille moyenne des ménages enquêtés pour 2023 et 2019	17
Tableau 4 : Nombre moyen de repas préparés par quartier dans les ménages kinois pour 2023 et 2019	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 5 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques recensés par les études sur la consommation énergétique des ménages de la ville de Kinshasa	32
Tableau 6 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques utilisées par les ménages de Kinshasa par strate (données de 2019)	32
Tableau 8 : Prix unitaires de l'électricité par catégorie d'abonné et de quartier de résidence (décembre 2019, d'après les factures des abonnés)	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 9 : Dépenses moyennes mensuelles (en CDF) des ménages kinois pour leur énergie de cuisson (données mai 2023).....	36
Tableau 10 : Part des dépenses en énergies de cuisson dans les dépenses mensuelles des ménages (données déclarées mai 2023).....	37
Tableau 11 : Consommation journalière moyenne d'un habitant de Kinshasa pour les différentes énergies domestiques étudiées (données déclarées de mai 2023 et novembre 2019).....	39
Tableau 12 : Consommation annuelle globale de la ville de Kinshasa en bois énergie.....	40
Tableau 13 : Disposition à payer et prix jugés raisonnable pour l'achat d'un foyer amélioré à charbon d'après les enquêtés.....	50
- Tableau 7 : Taux d'utilisation globale (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques utilisées par les ménages de Kinshasa par strate.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 14 : Test de Wilcoxon pour comparer la proportion des ménages utilisant globalement les énergies domestiques par strate	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 16 : Consommation journalière moyenne des usagers de Kinshasa pour les différentes énergies domestiques étudiées (données déclarées de mai 2023 et novembre 2019).....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 15 : Test de Wilcoxon pour comparer la consommation (kWh/personne/jour) des ménages utilisant globalement les énergies domestiques par strate.....	Erreur ! Signet non défini.

1 Introduction

La République Démocratique du Congo (RDC) présente une grande dépendance à la biomasse comme énergie de cuisson. A l'image de toute l'Afrique centrale, plus de 90 % de la population du pays dépendrait du bois-énergie pour cuire ses aliments (Gillet *et al.*, 2016). Cette consommation importante de bois-énergie a des impacts directs sur les peuplements forestiers de la région et du Sud-Kivu en particulier.

Le « programme de consommation durable et substitution partielle au bois énergie » est complémentaire des autres programmes de l'initiative pour les forêts d'Afrique centrale (en anglais *Central African forest Initiative* - CAFI). Ces derniers sont focalisés sur le développement d'un approvisionnement plus durable en bois-énergie à travers les programmes sectoriels sur (i) le développement de l'agriculture en savane et la restauration des forêts, (ii) le programme de gestion durable des forêts et (iii) à travers certains programmes intégrés REDD+. Le « programme de consommation durable et substitution partielle au bois énergie » a quant à lui pour but de participer à la réduction de la demande en bois-énergie. Pour cela, le programme est structuré autour de deux grands axes :

- ✓ Le développement d'énergies de substitution au bois-énergie, en particulier le Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL), afin de réduire la prépondérance de ce dernier dans le mix énergétique national ;
- ✓ Rendre plus efficiente la consommation en bois-énergie par la vulgarisation à grande échelle des foyers à plus grande efficacité énergétique, également de manière à réduire le volume de bois-énergie nécessaire pour répondre à la demande restante, et ainsi réduire la pression sur la ressource.

Afin d'atteindre ces objectifs, en amont des interventions de réduction de la consommation de bois-énergie, le CIRAD a été chargé de mener des études ayant pour but d'avoir une connaissance fine (i) des pratiques de consommation en milieu urbain, (ii) de l'organisation des filières bois-énergie et (iii) de l'évolution des pratiques de consommation des ménages urbains. Ces travaux ont été menés dans les villes de Kinshasa, Lubumbashi, Goma et Bukavu.

Le présent rapport présente l'évolution des pratiques de consommation en énergies de cuisson de la ville de Bukavu en comparant la situation de mai 2020 et à celle caractérisée en mai 2023 suivant une méthodologie similaire.

2 Objectifs de l'étude

La présente étude (Figure 1) a pour but de :

- ✓ Caractériser les pratiques de consommation en énergies de cuisson des ménages de la ville de Bukavu ;
- ✓ Quantifier la consommation en bois de feu, charbon de bois, électricité, pétrole et gaz des ménages de la ville de Bukavu ;
- ✓ Analyser l'évolution des pratiques et de la consommation en énergie domestique entre les études initiales (juin 2020) et finales (avril 2023) ;



Figure 1 : Discussion du consultant principal (Gérard Imani) avec l'équipe en charge de la coordination des enquêtes sur la consommation en énergie domestique de la ville de Bukavu. Imani (2023)

3 Méthodologie

La méthode d'étude de la consommation urbaine en bois-énergie a été formalisée dans un guide méthodologique spécifique au programme (Dubiez *et al.*, 2020) et elle est identique à celle conduite dans le cadre de l'étude initiale (Gazull *et al.*, 2020). Les éléments méthodologiques utilisés dans le cadre de cette étude y ont été déjà présentés. De ce fait, seuls quelques éléments généraux seront présentés dans les paragraphes suivants.

3.1 Échantillonnage des ménages

Un total de 519 ménages urbains a été enquêté sur l'ensemble des 6 strates établies pour la ville de Bukavu (Tableau 1). Les différents enquêtés sont localisés sur l'ensemble de la ville de Bukavu subdivisée en strate (Figure 2).

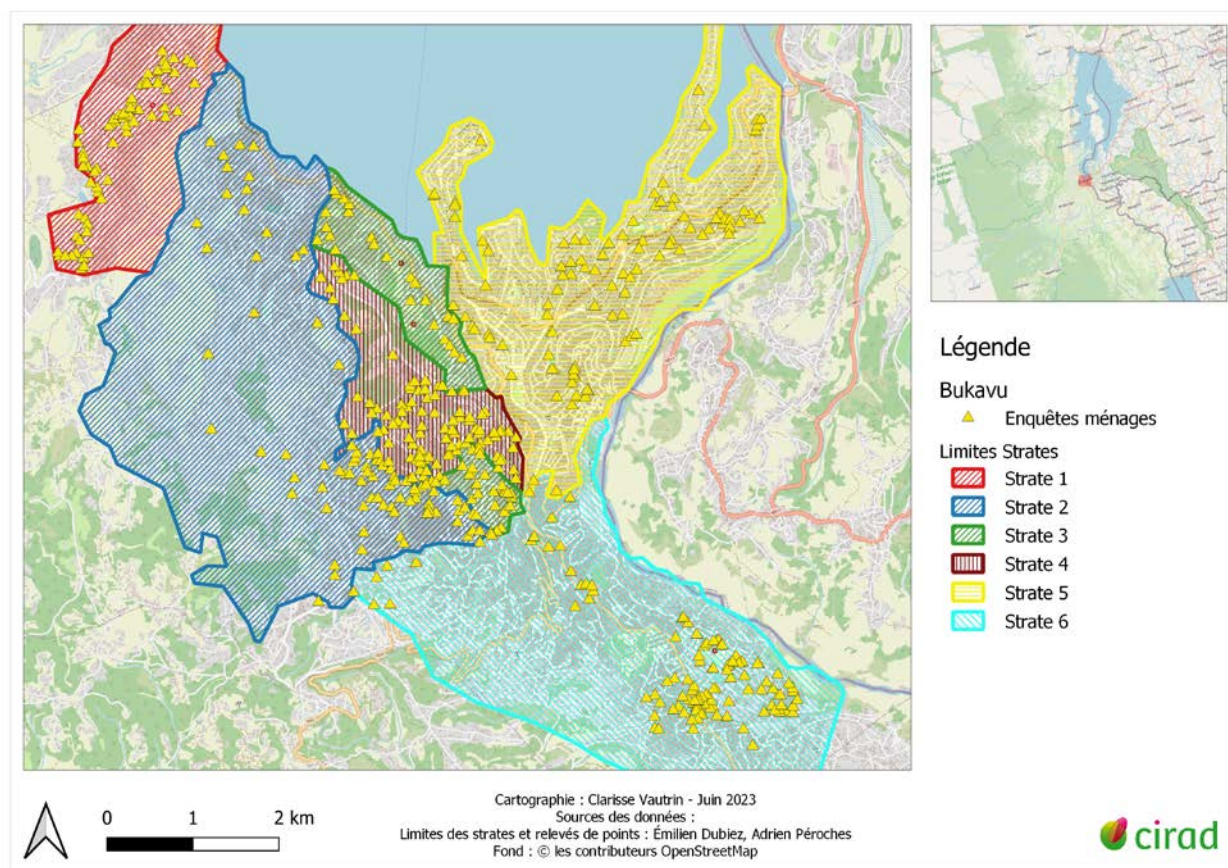


Figure 2 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des ménages de l'entièreté de la ville de Bukavu

Tableau 1 : Stratification de premier et second degré et fixation du nombre d'enquêtes devant être conduite par strate de la ville de Bukavu

Communes	Quartier	Accès à l'électricité	Nombre habitat	Strates	Proportion	Nombre d'enquête auprès des ménages urbains	Nombre d'enquête avril 2023	Nombre d'enquête juin 2020
Bagira	Nyakavogo	Oui	160 770	1	12,5	65	27	50
	Lubumba	Oui					38	
	Kasha	Non		2	7,5	37	37	30
Kadutu	Nkafu	Oui	425 770	3	12,5	62	37	50
	Mosala	Oui					25	
	Kajangu	Non		4	27,5	146	29	110
	Cimpunda	Non					36	
	Nyakaliba	Non					26	
	Nyamugo	Non					29	
	Kasali	Non					26	
Ibanda	Ndendere	Oui	463 929	5	20	99	38	80
	Nyalukemba	Oui					61	
	Panzi	Non		6	20	110	110	80
Total	14		1 050 469		100	519	519	400

3.2 Collecte des données auprès des ménages de Bukavu

Le questionnaire établi a été encodé dans le logiciel libre de collecte de données Open Data Kit (ODK). Ainsi, la collecte de données a pu se dérouler sur smartphone (Figure 3) avec une centralisation journalière des données et une géolocalisation de l'entièreté des enquêtes.



(a)



(b)

Figure 3 : Enquêtes conduites sur le terrain à l'aide de smartphone (a) et vérification d'enquêtes en fin de journée entre enquêteurs et superviseurs avant validation (b)

3.3 Collecte des données sur les prix de vente des combustibles

Une grande partie des calculs de l'étude étant basée sur le ratio poids/prix de différents conditionnements de bois-énergie, cette donnée est essentielle et il a été souhaité de mettre à jour les données collectées en 2020.

Nous avons fait l'hypothèse que le poids des gros conditionnements (sac) n'a pas changé depuis fin 2020 mais le prix a changé. C'est pour cela que leur prix a été relevé. Concernant les petits conditionnements, les prix ont été relevés et des pesées ont été effectuées. La méthode suivie est détaillée ci-après (Tableau 2).

Tableau 2 : Principaux points de la méthode de relevé des prix et des poids des conditionnements de bois-énergie

Éléments méthodologiques	Détail
Zones de mesure	23 marchés/dépôts au total, couvrir un maximum de strates, reprendre les lieux échantillonnés en 2020
Nombre de relevés des prix par conditionnement (gros et petits)	5 /conditionnement/marché ou dépôt
Nombre de relevés du poids des différents petits conditionnements	Au minimum 5 /conditionnement/ marché ou dépôt

Afin d'avoir une bonne représentativité, les relevés et les pesées ont été faits auprès d'une diversité de commerçant sur chaque site. Une équipe de trois personnes a été mobilisée sur cette tâche pendant quatre jours (Figure 4). Les marchés et dépôts échantillonnés sont les mêmes que ceux qui ont été échantillonnés en 2020, et sont au nombre de 23. Ils couvrent toutes les strates de la ville. Finalement, un total de 394 pesées a été effectué pour les petits conditionnements pour un total de 60 relevés de prix pour les gros conditionnements de charbon de bois. Pour le bois de feu, 31 petits fagots ont été pesées et les prix relevés.



Figure 4 : Relevés de prix et pesées de conditionnements de bois-énergie sur les marchés de Kinshasa (Photos : Imani, 2023)

Les prix de vente du pétrole et du gaz ont été relevés au niveau des ménages. Ces prix sont peu dépendants du quartier de vente.

Les prix de vente de l'électricité ont été relevés d'après la littérature, des rapports financiers de la SNEL (cash power et forfait) et de relevés de factures auprès de consommateurs.

3.4 Traitements statistiques des données

L'ensemble des données ont été centralisées et traitées à l'aide des logiciels suivants :

- ✓ Microsoft Excel, XLSTATS et le logiciel R ;

4 Caractéristiques socio-économiques des ménages

Afin de faciliter la comparaison des résultats entre les deux études. Les principaux résultats, de 2020, sont présentés entre parenthèses et de couleur bleu dans le document.

4.1 Caractéristiques sociales des ménages

4.1.1 Genre, âge des répondants et taille des ménages

La majorité des enquêtés sont des femmes (88,6 %). L'âge moyen des répondant(e)s est de 36 ans (35 ans). Cet âge varie entre 34 et 38 ans dans les différents quartiers de la ville.

La taille moyenne des ménages est de 7,5 personnes (6,5 personnes). La taille de ménages est stable entre les différentes strates de la ville de Bukavu (Tableau 3).

Tableau 3 : Age moyen des répondants et taille moyenne des ménages enquêtés pour 2023 et 2020

Strate	Nombre observations	Âge des répondants (an)		Taille du ménage (nombre de personnes)	
		Moyenne	s (n)	Moyenne	s (n)
1	65	34 (36)	11 (14)	7,6 (5,8)	3,1 (2,8)
2	37	38 (37)	10 (14)	7,3 (6,5)	2,9 (3,3)
3	62	37 (36)	15 (13)	7,9 (7,0)	2,5 (3,5)
4	146	38 (35)	13 (12)	7,6 (6,7)	2,6 (2,8)
5	99	38 (34)	14 (12)	7,8 (6,6)	3,3 (2,8)
6	110	33 (35)	11 (13)	6,8 (6,8)	2,5 (3,2)
Bukavu	519	36 (35)	13 (13)	7,5 (6,5)	2,8 (3)

4.1.2 Niveau d'éducation et occupations

La Figure 5 montre que la grande majorité des personnes enquêtées (ont suivi des études secondaires (55 % pour toute la ville). Environ 7 % des enquêtés n'ont pas suivi d'étude. 20 % se sont arrêtés au niveau supérieur. Ce constat est le même pour toutes les strates de la ville de Bukavu. En 2020, environ 48 % des enquêtés avaient atteints le niveau secondaire suivi de 26% de niveau supérieur, 16% de niveau primaire.

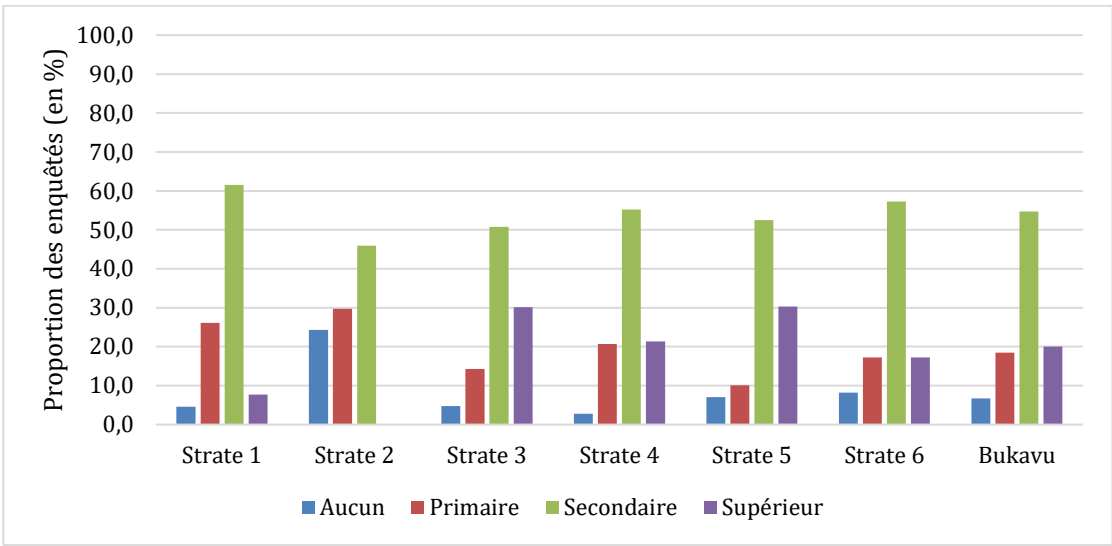


Figure 5 : Niveau d'instruction des enquêtés par strates

La Figure 6 montre qu'environ 31,4 % déclarent être indépendants, 31 % sont des « autre inactif » et 20,4% « autre actif » à l'échelle de la ville de Bukavu. Cela correspond à des emplois informels (indépendant et autre actif), ce qui est cohérent avec le paysage économique national où la majorité des emplois occupés par les congolais sont informels (76,2 % des emplois en dehors de l'agriculture) (ILO, 2018). Les fonctionnaires de l'Etat représentent 10 % des enquêtés à l'échelle de la ville.

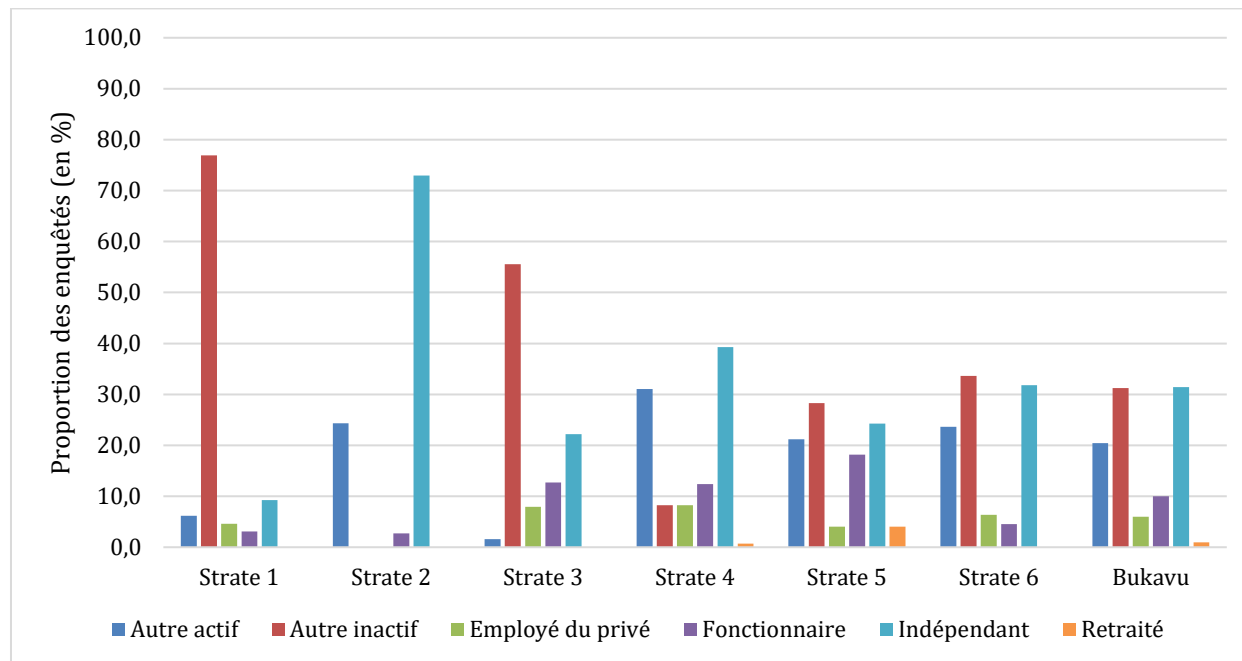


Figure 6 : Type d'emploi occupé par les enquêtés par strates

4.2 Caractéristiques économiques des ménages

La caractérisation des moyens économiques des ménages a été réalisée suivant cinq critères : les dépenses mensuelles du ménage (tous types de dépenses confondus), le type de lieu d'habitation, la propriété ou non du logement, les moyens de transport accessible ainsi que l'accès à l'électricité.

La Figure 7 montre qu'un tiers des ménages enquêtés (41 % à l'échelle de Bukavu) dépense entre 200 et 300 000 CDF/mois soit entre 90 et 135 USD et 37% entre 300 et 500 000 CDF/mois, soit 135 et 225 USD/mois. Le reste de ménages, 12% dépense plus de 500 000 CDF/mois (soit 225 USD/mois) et environ 11% moins de 200 000 CDF/mois (soit 89 USD/mois). Ces résultats démontrent que 77% des ménages dépensent en moyenne entre 200 et 500 000 CDF/mois, soit une 0,61 USD/Jour/Personne en moyenne.

On notera néanmoins d'importantes disparités entre les strates. Dans la strate 5, plus d'un tiers des personnes enquêtées déclarent dépenser plus de 500 000 CDF/mois (225 USD/mois). Les ménages enquêtés de cette strate ont en moyenne 7,8 personnes/ménages qui est au-dessus de la moyenne à l'échelle de Bukavu (7,5). Les ménages avec les revenus les plus faibles se trouvent dans la strate 6 ou respectivement 18 % déclarent dépenser moins de 200 000 CDF/mois soit mois de 89 USD/mois.

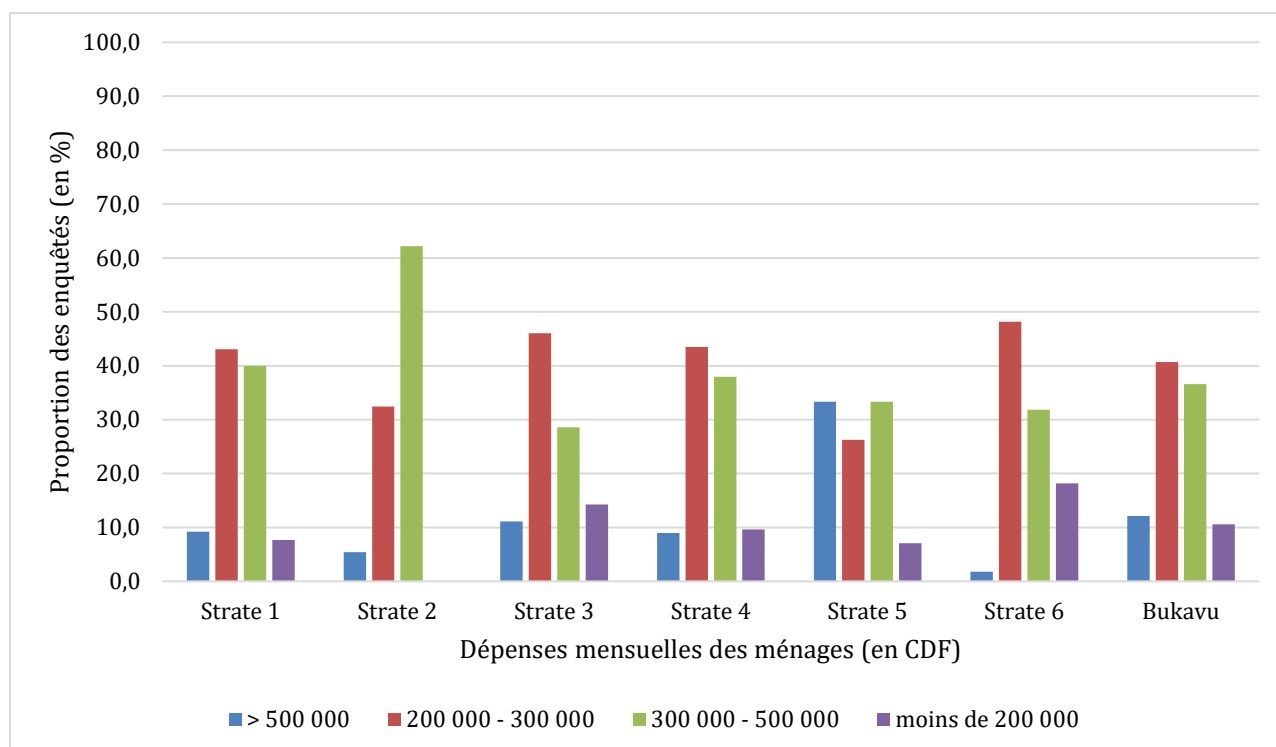


Figure 7 : Dépenses mensuelles des ménages enquêtés par strates

La grande majorité des ménages enquêtés (66 % à l'échelle de Bukavu), occupe un logement individuel (Figure 8). Les proportions de ménages enquêtés vivant dans un logement individuel représentent entre 57 et 97 % selon les strates montrant que ce type d'habitat est le plus fréquent à Bukavu. En deuxième position viennent les ménages occupants une cour commune (27 %, 2,7 à 33 % selon les strates). En rapport avec le type d'occupations, la majorité des ménages enquêtés sont propriétaires de leur habitation (57 % à l'échelle de la ville) et 37 % sont locataires (Figure 9).

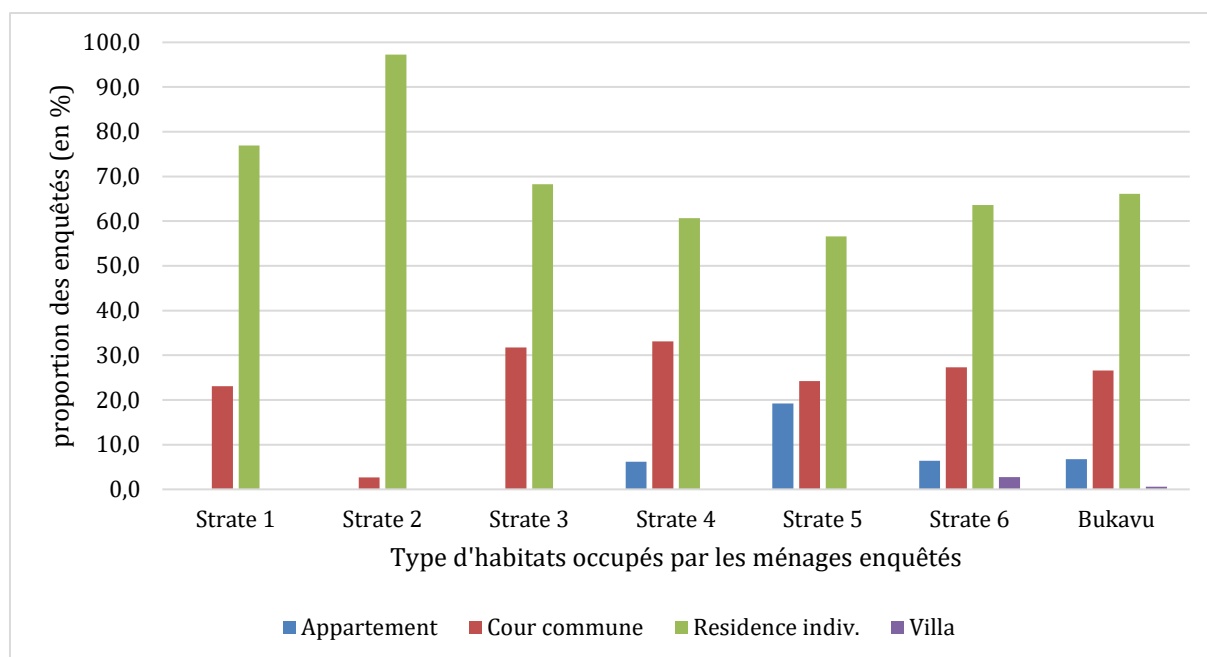


Figure 8 : Type d'habitat occupé par les ménages enquêtés par strates

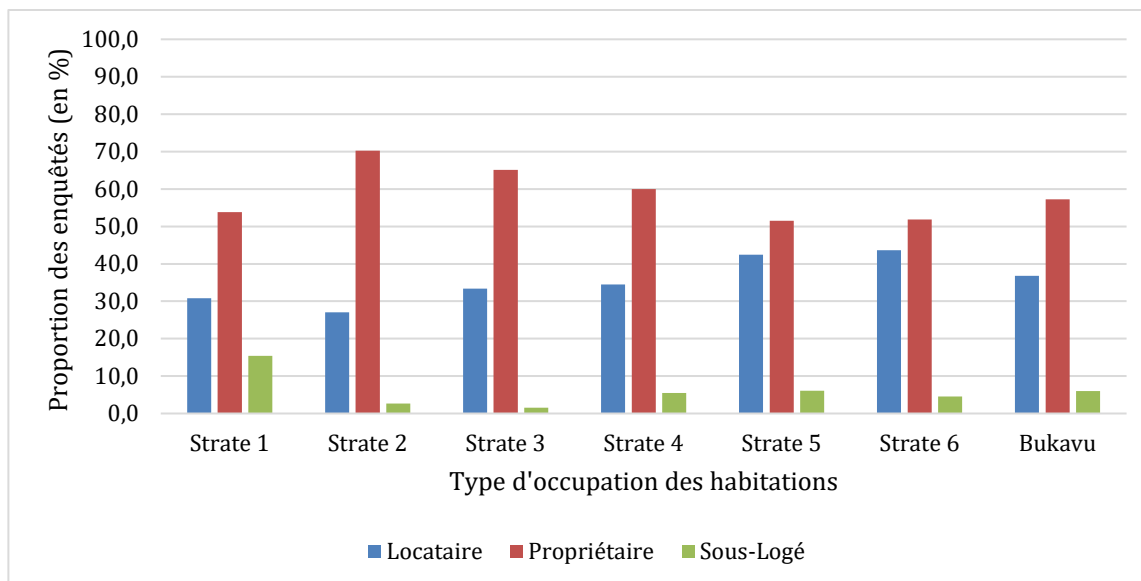


Figure 9 : Type d'occupation de leurs habitations par les ménages enquêtés par strates

La Figure 10 montre que dans l'ensemble des strates la majorité des ménages interrogés ne disposent d'aucun moyen de transport personnel (87,4 %). Cela varie entre 69 et 97 % à l'échelle de la ville de Bukavu. Seuls 10 % des ménages enquêtés disposent d'une voiture, 2,7 % d'une moto et 0,2 % d'un vélo. Pour les ménages qui disposent de véhicules, le tiers se trouvent dans la strate 5 qui est le centre-ville.

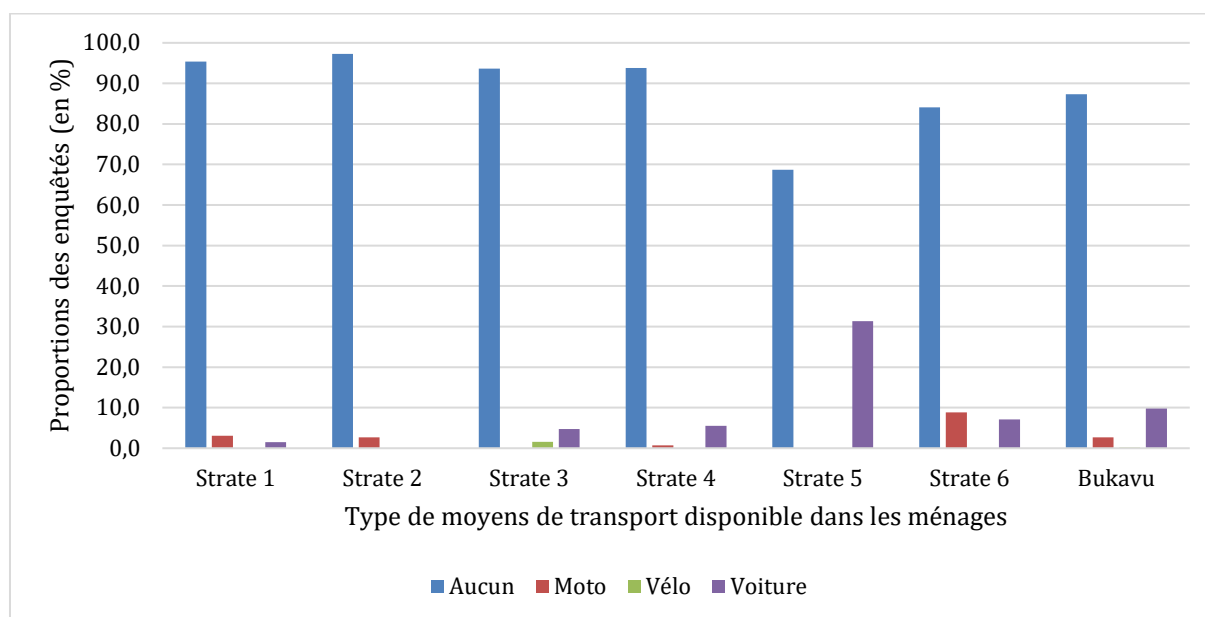


Figure 10 : Types de moyens de transports dont disposent les ménages enquêtés par strates

Sur l'ensemble des ménages enquêtés, environ 29 % déclarent ne pas avoir accès à l'électricité. La Figure 11 montre que dans toutes les strates, l'accès privilégié au courant est l'abonnement forfaitaire (36%) à l'exception de la strate 5 (centre-ville de Bukavu) où le système de carte prépayée est le plus courant actuellement (64%). Dans la strate 1 vers la commune de Bagira on constate aussi un système de carte prépayée utilisant le système solaire (1,5% d'enquêtés). Le quartier Kasha, strate 2, est celui qui ne dispose pas d'électricité pour la majorité des ménages enquêtés (70 % d'enquêtés dans ce quartier).

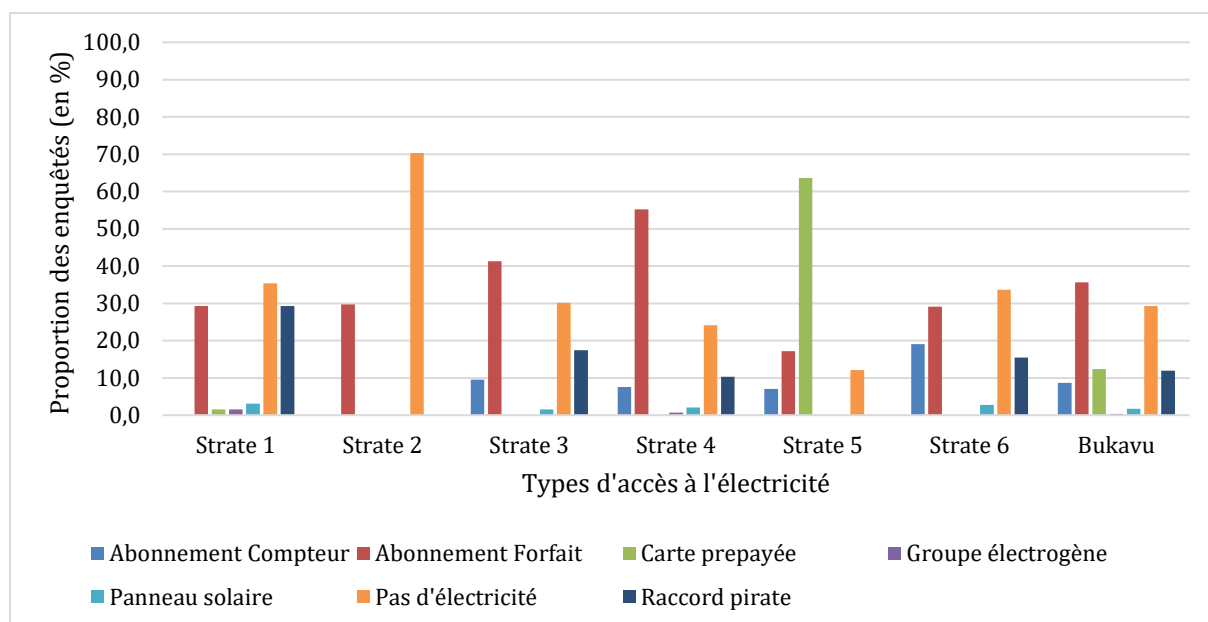


Figure 11 : Mode d'accès à l'électricité des ménages enquêtés par strates

5 Habitudes alimentaires et de cuisine

5.1 Caractéristiques de la cuisine

Deux éléments ont été collectés pour caractériser le fonctionnement des cuisines des ménages enquêtés : le lieu de cuisson des aliments et la présence/absence d'employé(e)s de maison.

Comme le montre la Figure 12, la majorité des ménages de Bukavu cuisent leurs aliments dans une pièce principale de la maison 52,6 % (33,5 % en 2020). Cette proportion varie entre 45,5 et 66 % selon les quartiers de la ville. A l'échelle de Bukavu, près de 38 % (40,7 % en 2020) cuisent leurs repas dans une cuisine fermée. Enfin, 7,5 % des ménages disposent d'une cuisine dans la cour privative et 2,3 % dans une cour partagée.

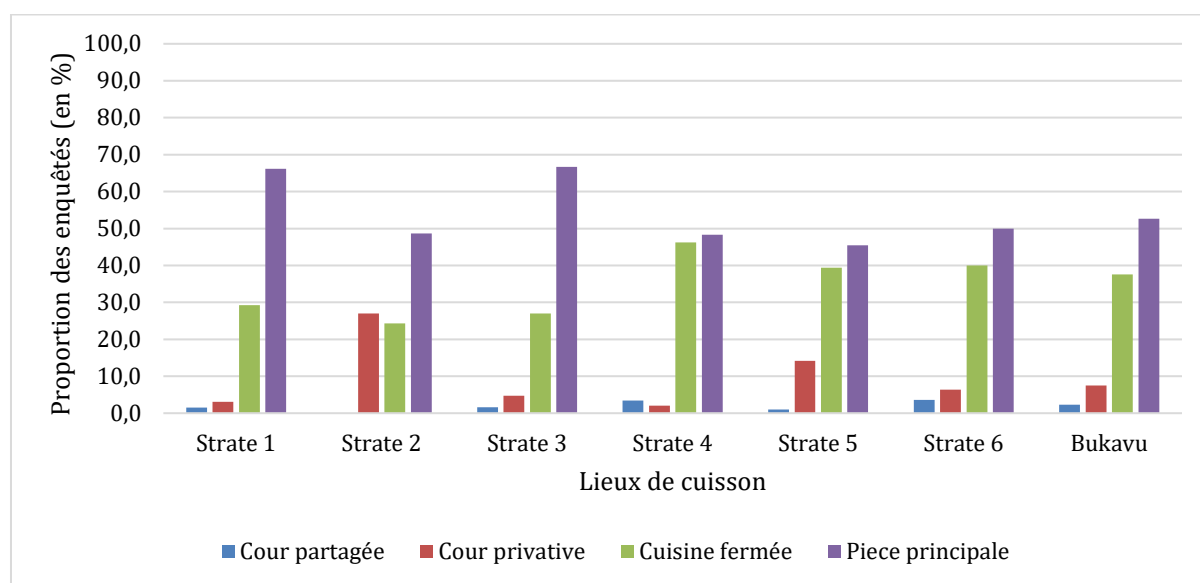


Figure 12 : Lieux de cuisson des aliments par strate

Dans la majorité des strates, les ménages ne disposent pas d'employé(e)s de maison, pour cuisiner (82 % à l'échelle de la ville, 79,2 % en 2020). Ce constat confirme le seuil de pauvreté important mis en évidence pour la ville de Bukavu. Les quelques ménages disposant d'un(e) employé(e) de maison sont situés généralement dans les strates 5 et 6 (Figure 13).

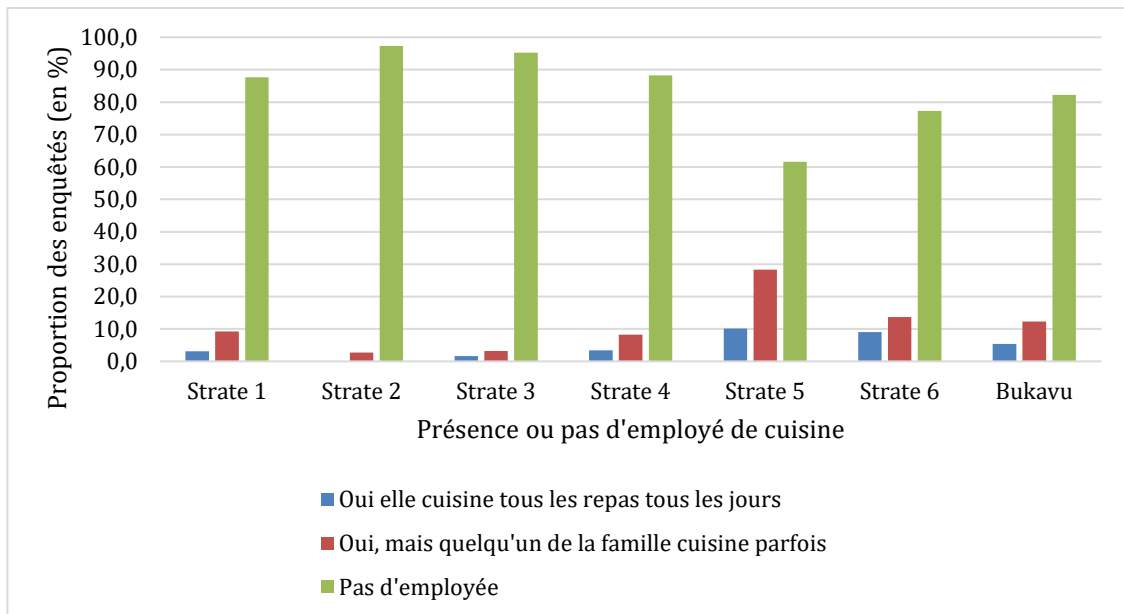


Figure 13 : Présence ou non d'employés de maison dans le ménage par strate

5.2 Habitudes alimentaires

Les habitudes alimentaires ont été décrites d'après la liste d'éléments suivants : la personne décidant des menus, le nombre de repas préparés par jour (et pour combien de personnes) ainsi que la fréquence moyenne de repas pris à l'extérieur.

5.2.1 Nombre de repas préparés par jour

Chaque ménage de la ville de Bukavu prépare en moyenne 2,4 repas par jour ([2,2 repas en 2020](#)). Ces repas peuvent être indifféremment un petit-déjeuner, un déjeuner ou un dîner. 50 % de ménages préparent deux repas par jour ([39 % en 2020](#)), 44 % préparent trois repas (41 % en 2020). Seulement 5 % préparent un seul repas par jour ([20% en 2020](#)).

5.2.2 Nombre de personnes mangeant à domicile

Seuls 1,8 % des ménages déclarent manger régulièrement à l'extérieur (tous les jours ou plusieurs fois par semaine, [2,7 % en 2020](#)). 11,6 % n'y vont que très rarement, 86,9 % ne mangent pas à l'extérieur (Figure 14).

Néanmoins, lorsqu'on analyse le nombre de personnes mangeant à chaque repas et que l'on rapporte ce chiffre au nombre de personne totale dans les ménages, on se rend compte qu'en moyenne, 79 % des repas sont pris à la maison. Cette proportion est de 81 % dans la strate 5 et 75 % dans a strate 4.

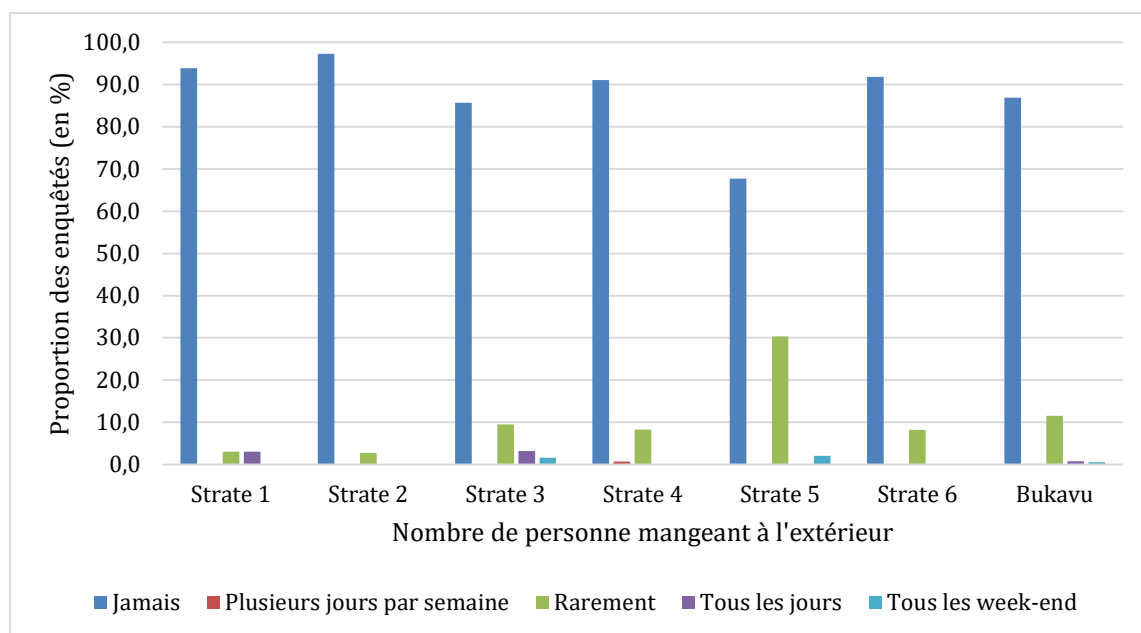


Figure 14 : Nombre de personnes mangeant à l'extérieur par strate

6 Équipements de cuisson

6.1 Types d'équipements détenus par types d'énergies

Les enquêtés ont été interrogés sur les matériels de cuisson qu'ils possèdent. Concernant le bois de feu, 11 % (18 % en 2020) de l'ensemble des ménages enquêtés disposent d'un foyer 3 pierres et 1,2 % (17 % en 2020) disposent de foyers améliorés (Figure 15). La majorité des ménages de la ville de Bukavu, 87,9% ne disposent pas d'équipements de cuisson au bois de chauffe (64.3% en 2020).

Pour le charbon de bois, 92,6 % disposent d'un foyer amélioré (81 % en 2020). Ce foyer peut être en argile + métal 78,3 % (50,7 % en 2020), en argile pure 9,2 % (21 % en 2020) ou de la marque jiko koa 2,1%. Environ 3,7 % (14,5 % en 2020) des ménages de la ville de Bukavu enquêtés possèdent un brasero (simple 2,5 % contre 12,2 % en 2020, à pile 0,5 % contre 0,9 % en 2020 ou double foyer 0,7 % contre 1,4 % en 2020) (Figure 16). Seulement 1,4 % des ménages enquêtés dans la ville de Bukavu ne disposent pas de foyer de cuisson au charbon de bois (2,7 % en 2020).

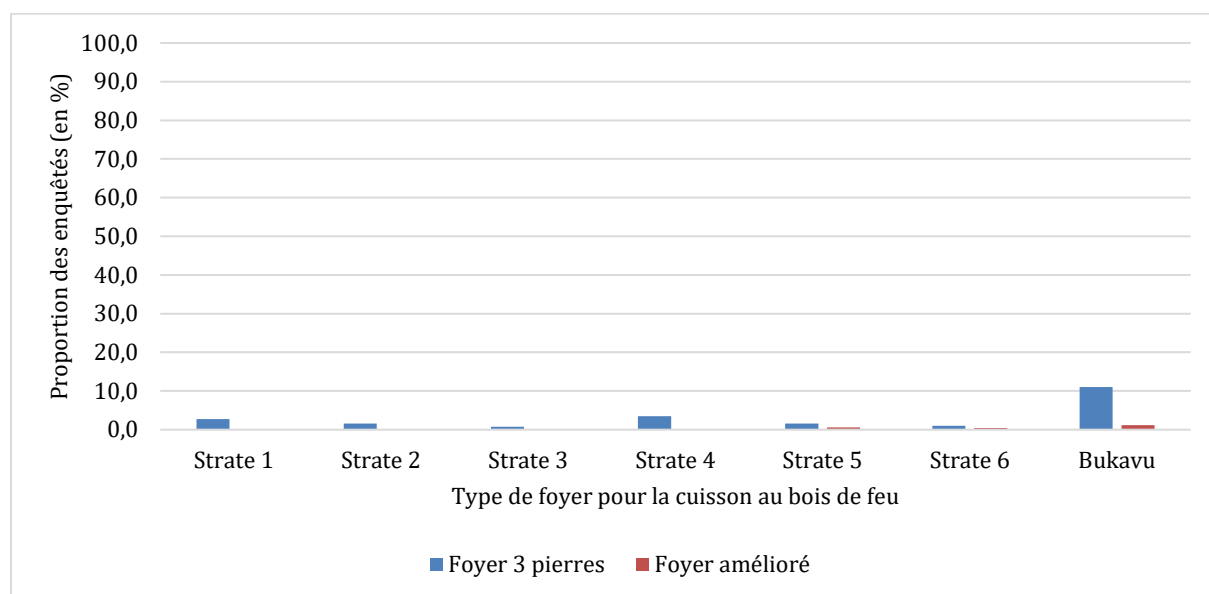


Figure 15 : Types de matériels de cuisson au bois de feu possédés par les ménages enquêtés par strates

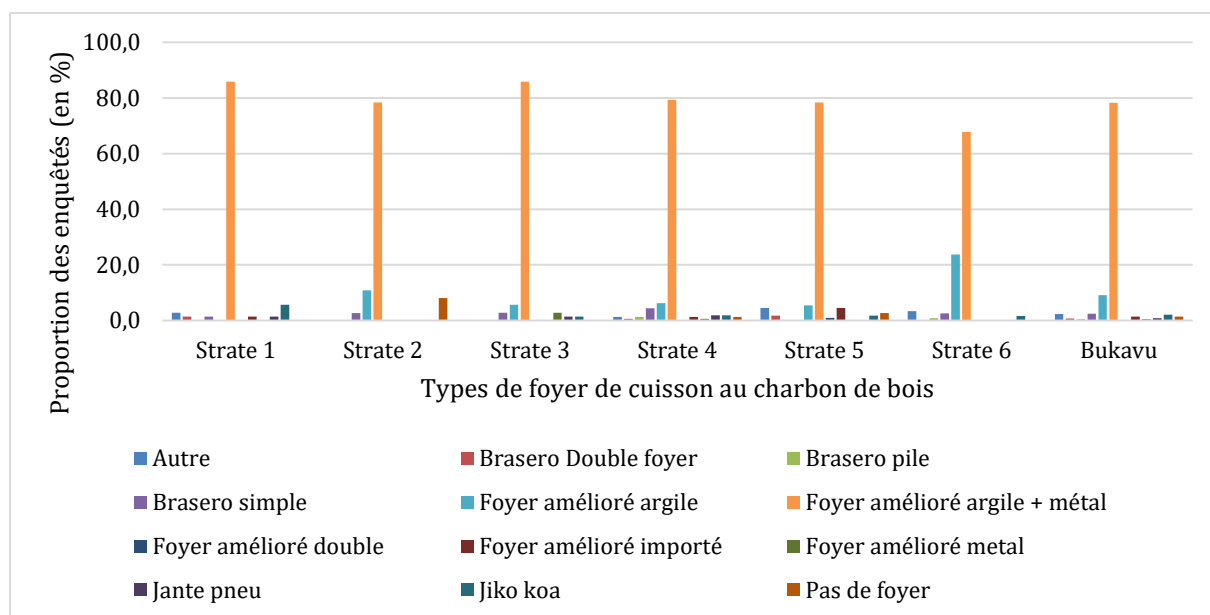


Figure 16 : Types de matériels de cuisson au charbon de bois possédés par les ménages enquêtés par strates

Concernant l'électricité, 14 % (16,5 % en 2020) des ménages interrogés disposaient de matériel de cuisson adapté. L'équipement le plus fréquent est la plaque multiple qui est possédée par 5 % (4,2 % en 2020) des ménages enquêtés et la plaque simple qui est possédée par 4,8 % (8,1 % en 2020) des ménages enquêtés à l'échelle de la ville de Bukavu. Le type de matériels de cuisson électriques varient selon les strates (Figure 17).

Contrairement à la situation de juin 2020 (1,2 % en 2020), actuellement 9,8 % des ménages de l'échantillon possèdent un matériel de cuisson au gaz dans la ville de Bukavu. Ce résultat démontre une augmentation d'appropriation du gaz comme combustible de cuisson dans la ville de Bukavu par rapport à la situation d'il y a trois ans. L'équipement le plus courant est le réchaud (6 %) suivi de plaque simple (3,3 %) et enfin la gazinière (0,8 %).

Pour ce qui de l'utilisation du pétrole comme combustible, seulement un ménage dispose d'un équipement de cuisson au pétrole 0,2 % (0,7 % en 2020).

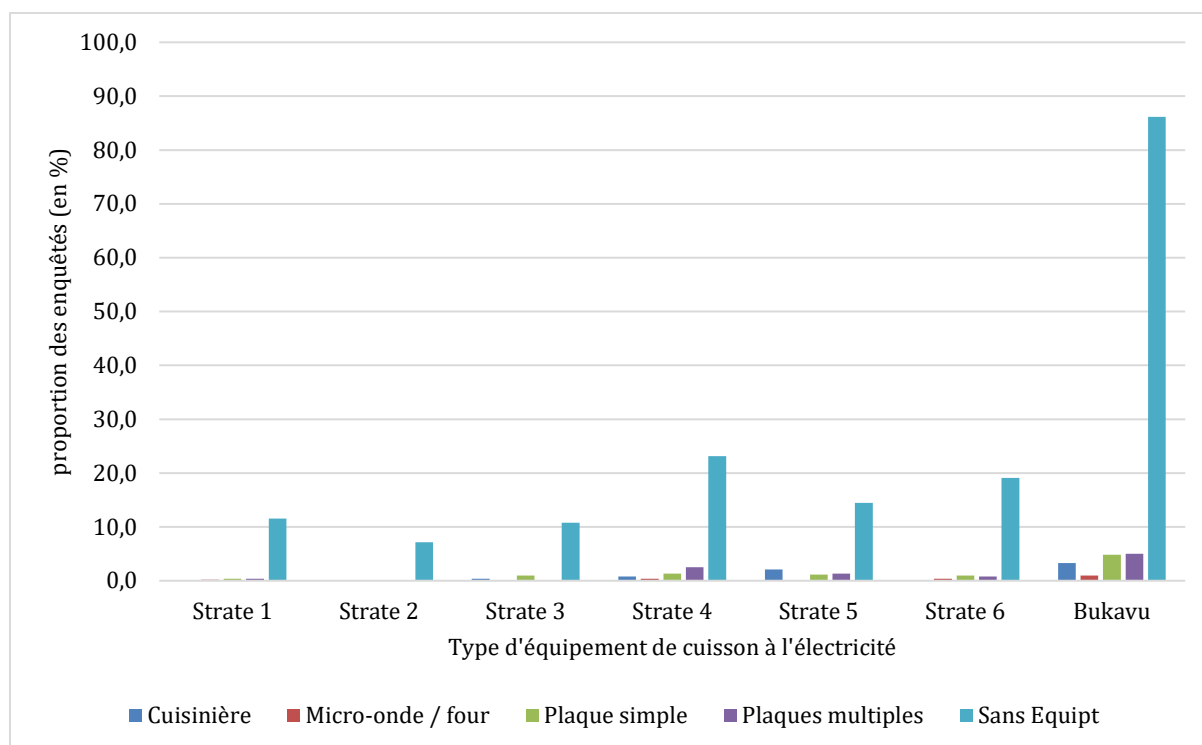


Figure 17 : Types de matériels de cuisson à l'électricité possédés par les ménages enquêtés par strates

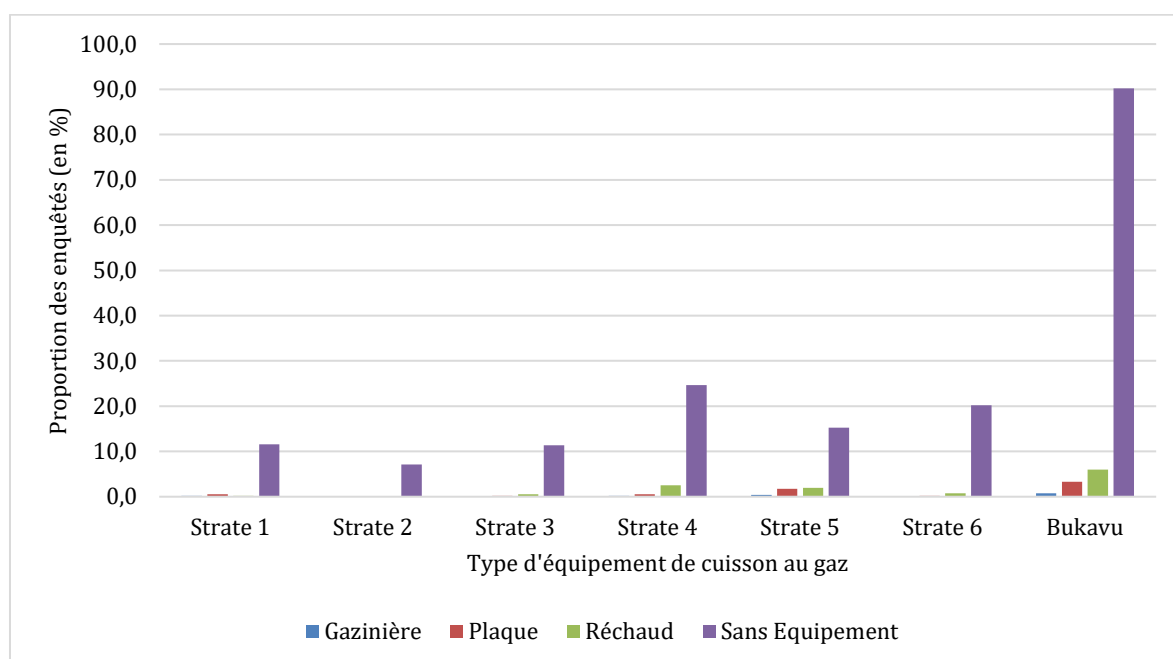


Figure 18 : Types de matériels de cuisson à gaz possédés par les ménages enquêtés par strates

6.2 Habitudes d'utilisation des équipements

Pour les différentes énergies domestiques utilisées dans la ville de Bukavu, les habitudes d'utilisation des ménages disposant des appareils appropriés ont été caractérisées.

Au sujet du bois de feu, seuls 9,4 % utilisent le bois de feu comme énergie domestique de cuisson (20,3 % en 2020) alors que 5 % l'utilise à certaines occasions uniquement.

De manière générale, les enquêtés ne déclarent l'utiliser « qu'à certaines occasions », par exemple pour un repas de fêtes (Figure 19).

Concernant le charbon de bois, 96,8 % des ménages l'utilisent régulièrement comme énergie de cuisson domestique (93,8 % en 2019). Parmi les utilisateurs réguliers, 94 % l'utilisent tous les jours et 2,9 % en appoint régulier. Seuls 1,3 % d'utilisateurs ont signalé utiliser le charbon à certaines occasions (Figure 20).

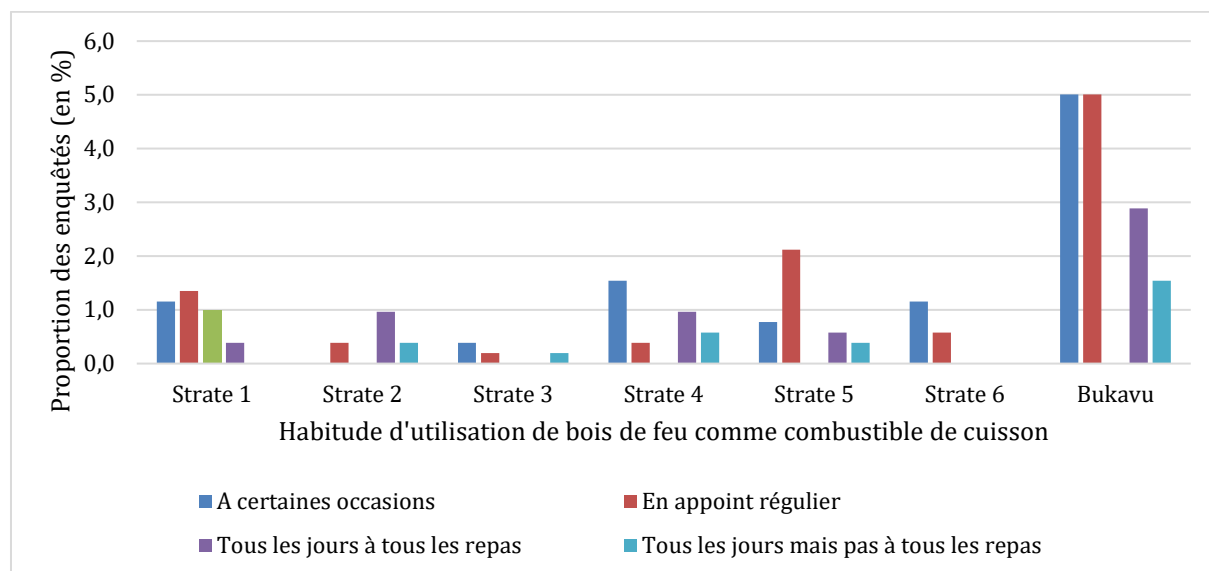


Figure 19 : Habitudes d'utilisation du bois de feu pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate

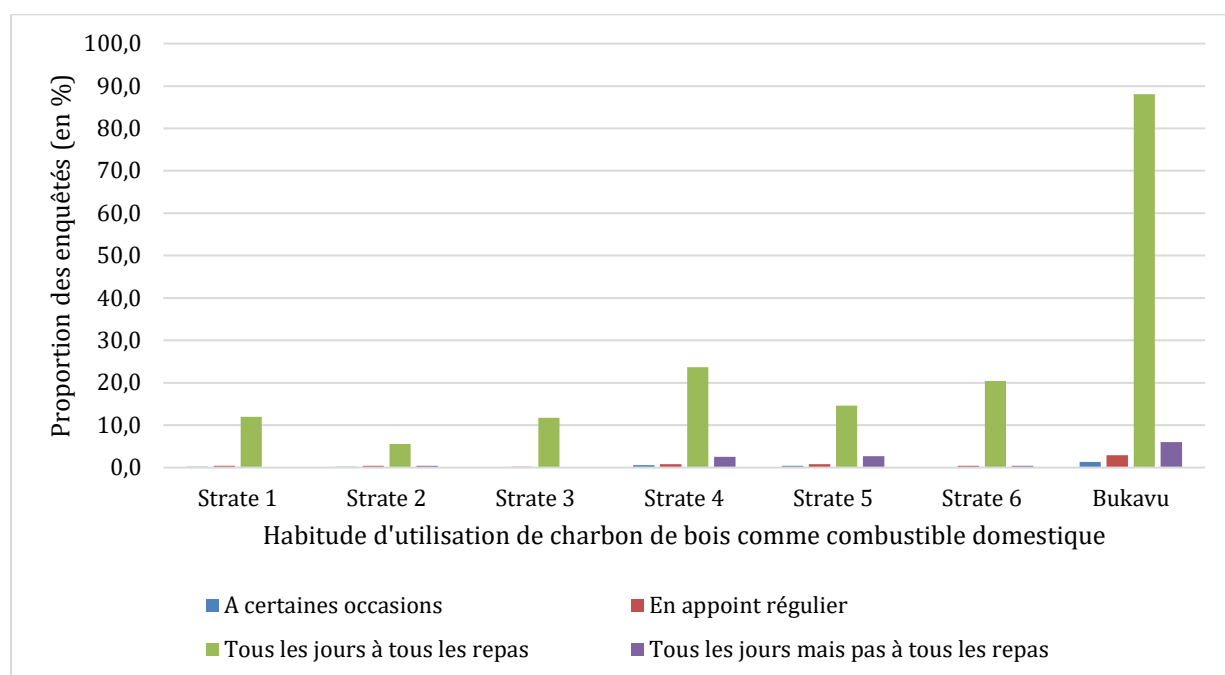


Figure 20 : Habitudes d'utilisation du charbon de bois pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate

Comme pour le bois de feu et le charbon de bois, les habitudes d'utilisation des ménages disposant des matériels appropriés ont été caractérisées pour l'électricité, le gaz et le pétrole.

Concernant l'électricité, si 14 % des ménages interrogés disposent d'appareil de cuisson adapté, seuls 9,6 % (15,1 % en 2020) ont déclaré réellement utiliser ce matériel régulièrement

et 13 % l'utilisent dont 3,5 % irrégulièrement. Il en ressort que **l'électricité pour cuire les repas quotidiens reste l'une des principales énergies domestique de la ville**. Les strates 5 et 4 sont celles qui disposent plus d'usagers de l'électricité dans la ville (Figure 21).

Pour le gaz, 9,8 % des ménages disposaient d'un équipement de cuisson. Par contre, 8,9 % des ménages déclarent utiliser le gaz **mais seulement 5,8 % en usage régulier (1,2 % en 2020) et 3,1% en usage irrégulier**. L'utilisation de gaz devient très importante dans la ville de Bukavu par rapport à la situation de 2020. L'usage du gaz a augmenté plus de 5 fois par rapport à la situation caractérisée en 2020. Ce résultat se justifierait par la présence d'un nouveau fournisseur dans la ville, l'entreprise Bboxx. Le gaz est plus utilisé dans les strates 5 et 4 et moins dans les strates 6, 3 et 1. Il n'est pas utilisé dans la strate 2.

Concernant le pétrole, aucun ménage de la ville ne l'utilise actuellement pour la cuisson. La proportion était de 0,7 % en 2020.

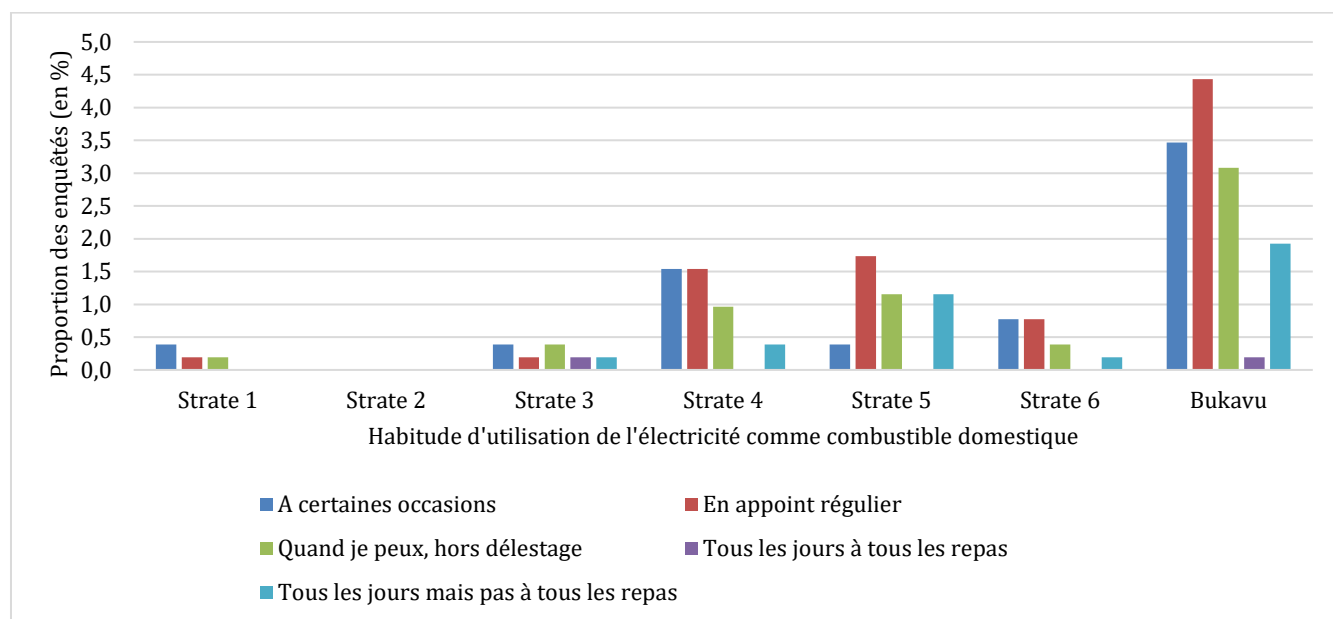


Figure 21 : Habitudes d'utilisation de l'électricité pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate

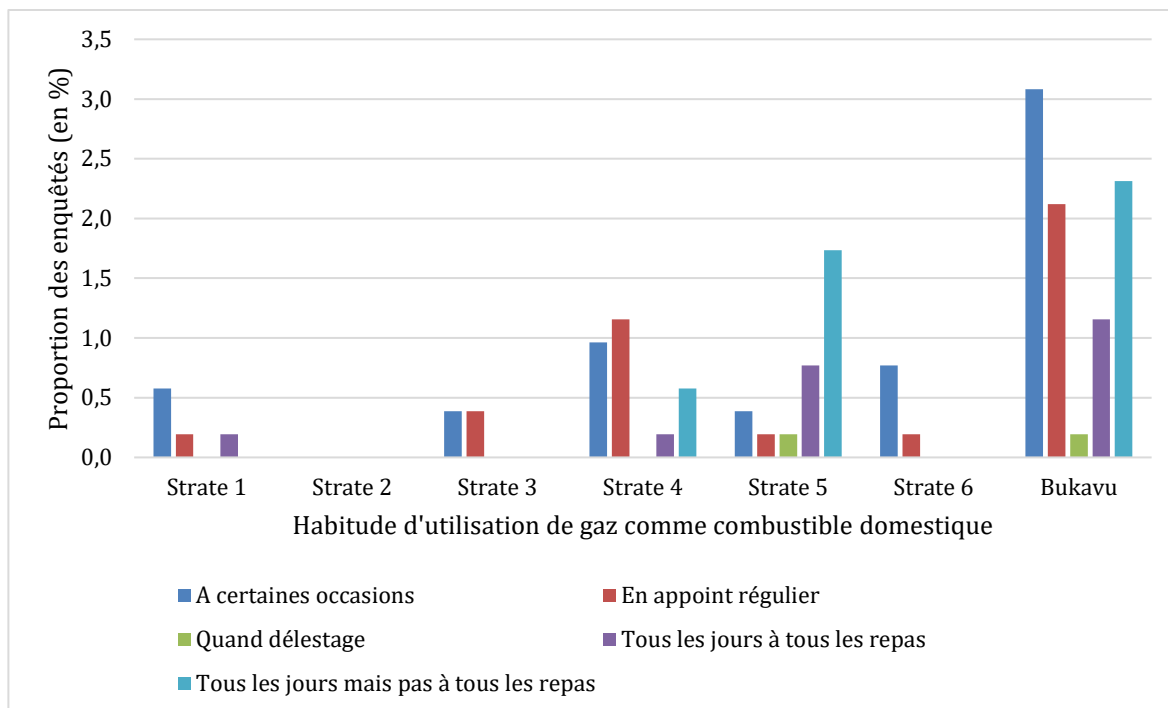


Figure 22 : Habitudes d'utilisation du gaz pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate

6.3 Lieux de stockage des équipements de cuisson

Les lieux de stockage des différents équipements de cuisson des ménages ont été identifiés pour le charbon, le gaz, l'électricité.

Les équipements de cuisson à charbon sont très majoritairement stockés en intérieur 85 % (90 % en 2020) ou en extérieur sous abri (12 %, 5,8 % en 2020) (Figure 23).

Les appareils de cuisson électriques et de gaz sont majoritairement stockés à l'intérieur des maisons (96 % respectivement).

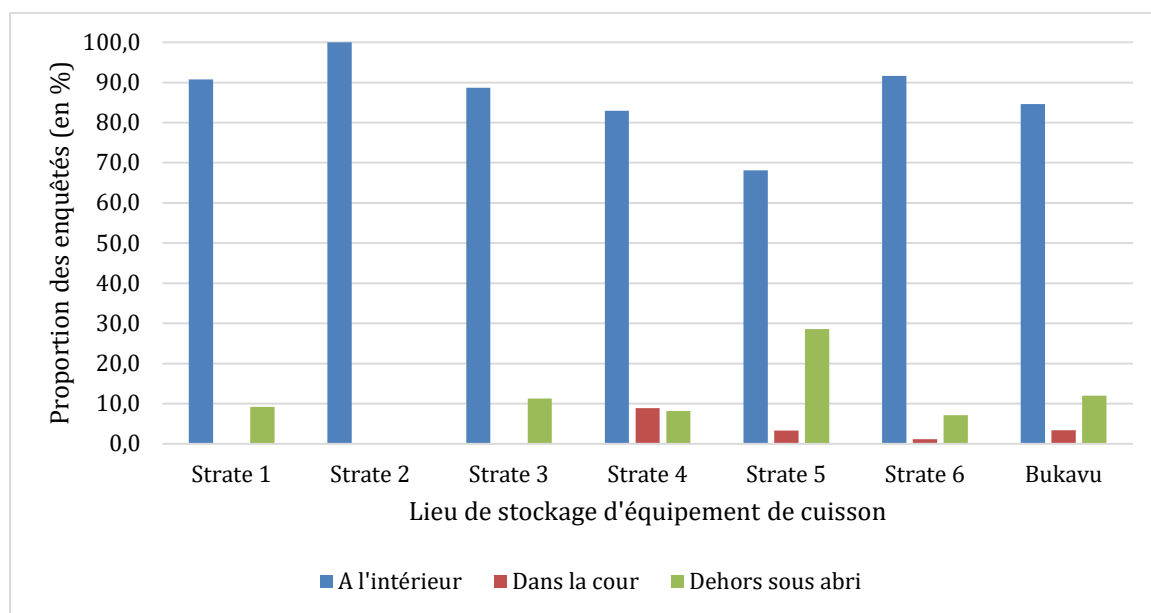


Figure 23 : Lieux de stockage des équipements de cuisson à charbon dans les ménages enquêtés par strate

7 Consommation énergétique

7.1 Énergies domestiques utilisées par les ménages enquêtés

7.1.1 Énergies domestiques utilisées régulièrement par les ménages

Les combustibles utilisés correspondent aux sources d'énergie que les utilisateurs disent utiliser régulièrement. Ont donc été exclus les combustibles utilisés lors d'occasions exceptionnelles ou pour des repas spéciaux.

Le charbon est utilisé régulièrement par 90 % de la population, l'électricité par 42 %, le pétrole par 3 %, le bois par 2 % et le gaz par 5 % des ménages interrogés (Tableau 4).

Tableau 4 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques recensés par les études sur la consommation énergétique des ménages de la ville de Bukavu

Année d'enquête	Charbon	Électricité	Pétrole	Bois	Gaz	Mix Énergétique	Nombre d'énergie maximum dans le mix énergétique
Mai 2020 (Gazull et al., 2020)	96,0	15,1	0,0	12,7	0,2	24,1	2
Mai 2023 (Dubiez et al., 2023)	96,9	9,6	0,0	9,4	5,8	20,2	3

Tableau 5 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques utilisées par les ménages de Bukavu par strate (données de 2020)

Strate	Charbon	Électricité	Pétrole	Bois	Gaz	Mix Énergétique
1	98,5 (92,2)	3,1 (21,9)	0,0 (0,0)	13,8 (12,5)	3,1 (0,0)	18,5 (26,6)
2	89,2 (83,9)	0,0 (9,7)	0,0 (0,0)	24,3 (22,6)	0,0 (0,0)	16,7 (16,1)
3	98,4 (100,0)	7,9 (2,6)	0,0 (0,0)	3,2 (7,9)	3,2 (0,0)	12,9 (10,5)
4	96,6 (98,2)	10,3 (9,1)	0,0 (0,0)	6,9 (9,1)	6,9 (0,0)	19,3 (16,4)
5	94,9 (98,8)	21,2 (38,6)	0,0 (0,0)	16,2 (4,8)	15,2 (1,2)	40,8 (43,4)
6	100,0 (96,1)	6,4 (1,3)	0,0 (0,0)	2,7 (24,7)	0,9 (0,0)	9,1 (22,1)
Bukavu	96,9 (96,0)	9,6 (15,1)	0,0 (0,0)	9,4 (12,7)	5,8 (0,2)	20,2 (24,1)

7.1.2 Le mix énergétique pour la cuisson

Globalement, 80 % de la population n'utilise qu'une seule source d'énergie (dont 78 % le charbon de bois, 2 % le bois et moins de 1 % pour le gaz), 18 % deux sources d'énergie (dont 45 % des ménages enquêtés utilisant le charbon de bois couplé à l'électricité, 33 % associant le charbon de bois avec le bois et 22 % le charbon de bois avec le gaz), et 2 % trois sources d'énergie régulières (dont 58 % utilisant le gaz et 100 % le charbon de bois) (Figure 24).

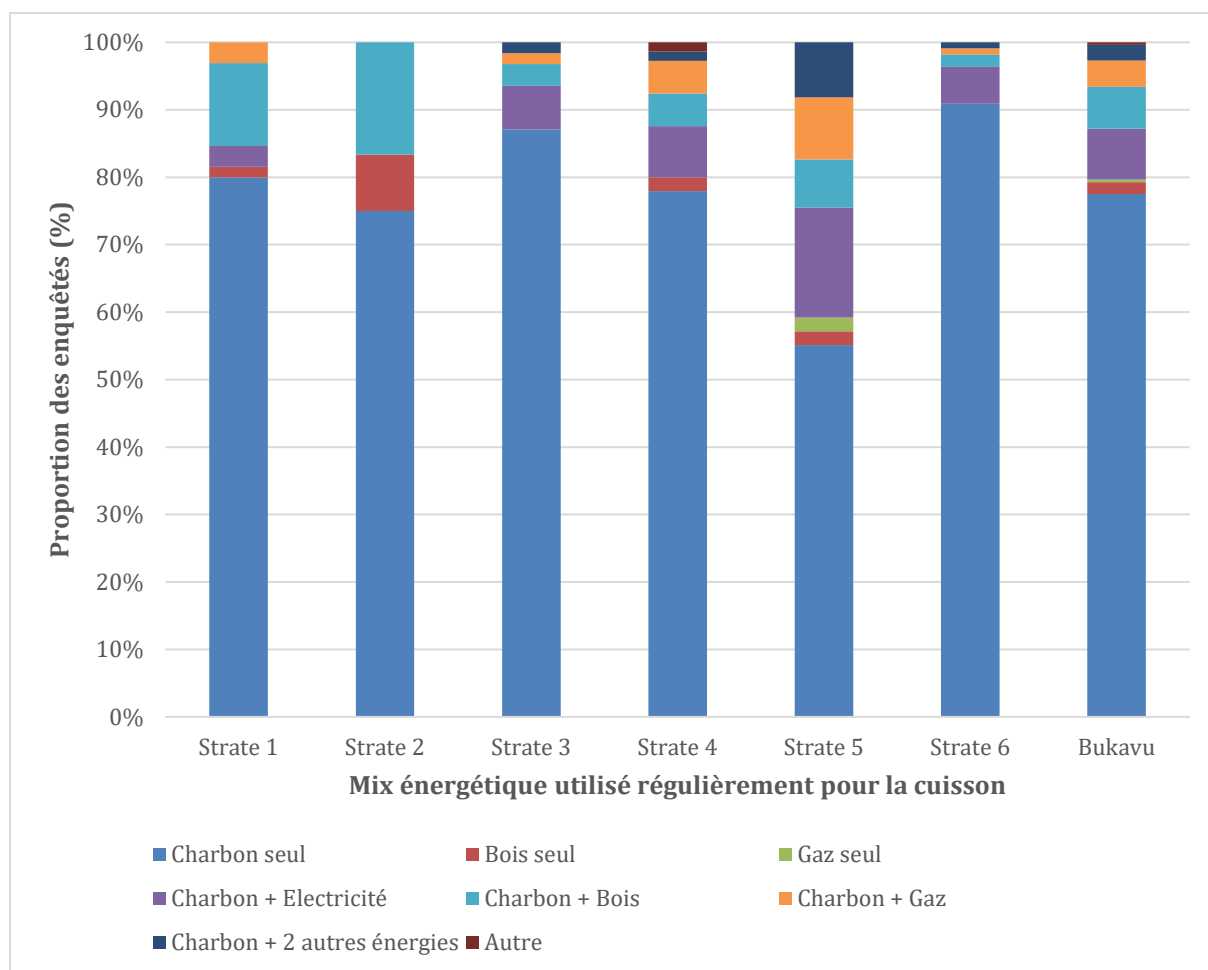


Figure 24 : Mix énergétique utilisé régulièrement pour la cuisson des bukaviens

Entre les deux périodes d'étude (Tableau 4), il y a des changements notables pour la ville de Bukavu. Le prix d'achat du charbon de bois pour les ménages a été multiplié par 1,6 pour les conditionnements en sachet (relevés de mai 2023) et par 1,4 pour les conditionnements en sac (moyenne de relevés effectués en février, septembre et octobre 2020 et mai 2023). Nous constatons également une proportion de ménage plus importante déclarée utiliser régulièrement le gaz, cela peut s'expliquer par les promotions (kit de cuisson) des opérateurs privés dans le secteur du GPL. L'électricité est moins utilisée en raison de l'arrivée d'opérateur privé et du paiement de la consommation électrique au réel avec l'instauration du cash power, paiement par carte comme pour Goma.

7.2 Prix unitaires des différents combustibles

7.2.1 Les combustibles ligneux

Pour le charbon, les prix dépendent du conditionnement et du lieu d'achat. Le prix au kg de charbon de bois varie de 635 CDF à 2775 CDF.

Les prix moyens pour les conditionnements en sac sont une moyenne de relevés fait en mai 2023 et de déclaration des prix en janvier et juin 2023 par le président de l'Association des Exploitants et d'Etudes Forestiers du Sud Kivu. Pour les petits conditionnements, les pesées et les prix ont été relevés en mai 2023.

Les prix moyens pour les principaux conditionnements sont les suivants :

- Sachet morceau = 1227 CDF/kg
- Bassin = 1189 CDF/kg
- Petit sac = 846 CDF/kg
- Sac Kabare = 1021 CDF/kg
- Sac moyen = 757 CDF/kg
- Sac sans chapeau = 853 CDF/kg
- Sac avec chapeau = 907 CDF/kg

Le prix d'un kg de charbon de bois, conditionné sous forme de sachet, est en moyenne à **0,53 USD/kg** soit **0,062 USD/kWh**.

Pour le charbon de bois, conditionné en sac, le prix est en moyenne à 0,41 USD/kg soit **0,048 USD/kWh**.

Pour le bois, les prix au kg varient de 184 CDF à 286 CDF en fonction du type de conditionnement et du lieu d'achat. De plus certains ménages, collectent des bois de chantier gratuitement ou à des prix plus faibles.

Le prix d'un kg de bois est en moyenne à 0,11 USD/kg soit **0,03 USD/kWh**.

7.2.2 Le gaz

Les prix du gaz pratiqués à Bukavu se décomposent en un prix de consigne de la bouteille (au premier achat), puis du coût de rechargement du gaz. Les conditionnements utilisés par les ménages enquêtés sont des bouteilles de 6 kg et 12 kg.

Rapportés au kilogramme de gaz contenu, le prix de la recharge de gaz, déclaré par les ménages enquêtés, est **2,09 USD/kg** soit un prix unitaire de **0,152 USD/kWh** (**0,133 USD/kWh en 2020**) (hors amortissement de la bouteille).

(

7.2.3 L'électricité

Dans notre échantillon 29 % des ménages n'ont pas accès à l'électricité. **Le prix de l'électricité** est variable d'un quartier à l'autre et d'un type d'abonnement à un autre pour la SNEL. A Bukavu, des opérateurs privés comme à Goma vendent également de l'électricité souvent avec l'utilisation de carte prépayée. Trois types d'abonnements coexistent : l'abonnement au compteur (9 % des enquêtés), l'abonnement au forfait (36 % des enquêtés) et les cartes prépayées (12 % des enquêtés). Les branchements illicites sans abonnement représentent 12 % des ménages interrogés. Certains ménages utilisent les panneaux solaires (2 % des enquêtés) et d'autres des groupes électrogènes (deux enquêtés).

A Bukavu, comme dans la majorité du pays, les clients consommateurs sont taxés suivant quatre catégories (Social, Résidentiel 1 et Résidentiel 2 et Forces motrices) en tenant compte de leur plage de consommation comme indiqué dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Tarifs de l'électricité appliqués à Bukavu en fonction des catégories et du niveau de consommation

Types de quartiers/strates	Prix unitaire	
Social (zones rurales et périurbaines, strates 2,4,6)	Forfait pour 100 kWh	USD/kWh
	4 930,28 CDF	0,026 USD
Résidentiel 1 (Kadutu et Bagira, strates 1 et 3)	CDF/kWh	USD/kWh
1-100 kWh	74,05	0,039
101-200 kWh	73,30	0,039
201-300 kWh	72,56	0,038
301-400 kWh	71,81	0,038
401-500 kWh	71,07	0,037
501-600 kWh	70,33	0,037
Résidentiel 2 (Ibanda, strate 5)	CDF/kWh	USD/kWh
1-600 kWh	165,21	0,087
601-800 kWh	163,54	0,086
801-1000 kWh	161,86	0,085
1000-1200 kWh	160,19	0,084
1200 à + kWh	158,51	0,083
Forces motrices (usagers utilisant l'électricité comme force motrice)	CDF/kWh	USD/kWh
51-200	282,79	0,149
201-500	279,07	0,147
501-1000	277,21	0,146
1001-1500	273,49	0,144

L'immense majorité des abonnés n'ayant pas de compteur, la SNEL forfaitise la consommation mensuelle. D'après nos enquêtes, les dépenses mensuelles globales en électricité des ménages s'élèvent en moyenne à 6,5 USD/mois (14 385 CDF/mois).

7.3 Dépenses des ménages pour l'énergie domestique

Les combustibles, bois, charbon et gaz ne servent pratiquement et exclusivement qu'à la cuisson et le chauffage de l'eau pour le thé, le café, etc. En revanche, l'électricité a de multiples usages : cuisson (plaques, four, bouilloires), éclairage, appareils d'information et de communication (radio, télévision, ordinateurs, smartphone), conservation de aliments (réfrigérateurs et congélateurs), rafraîchissement du logement (climatiseurs).

Ainsi, comme lors de la première enquête de consommation des ménages, on retiendra dans cette étude que 30 % de la consommation électrique des ménages est dédiée à la cuisson.

Le Tableau 7 résume les dépenses moyennes mensuelles (en CDF/mois) des ménages de Bukavu pour accéder aux énergies de cuisson.

Tableau 7 : Dépenses moyennes mensuelles (en CDF) des ménages bukaviens pour leur énergie de cuisson (données mai 2023)

Strate	Nb. obs.	Dépenses Electricité (CDF/mois)		Dépenses Charbon (CDF/mois)		Dépenses Bois (CDF/mois)		Dépenses Gaz (CDF/mois)	
		Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)
1	63 (61)	48 (1981)	378 (1209)	38700 (28235)	23205 (17995)	992 (2281)	5742 (7433)	889 (0)	7055 (0)
2	35 (31)	0 (1026)	0 (603)	36064 (22765)	47421 (19071)	4714 (2643)	13001 (5908)	0 (0)	0 (0)
3	60 (36)	415 (3248)	1517 (2771)	44647 (34930)	32212 (14086)	0 (2693)	0 (3969)	500 (0)	3873 (0)
4	139 (110)	360 (2222)	1257 (1862)	38539 (27251)	20042 (12833)	1065 (1420)	4222 (4576)	4099 (292)	17071 (3061)
5	92 (83)	1793 (4396)	4138 (5084)	54882 (33467)	26450 (12470)	462 (1250)	3412 (4726)	6953 (458)	18428 (4171)
6	109 (72)	242 (2573)	1089 (2305)	40190 (28681)	16299 (15448)	275 (3455)	1608 (7062)	1108 (0)	7378 (0)
Bukavu	498 (393)	541 (2850)	2120 (3266)	42502 (29437)	26092 (15066)	900 (2127)	4957 (5748)	2844 (178)	12995 (2506)

La dépense principale correspond au charbon de bois (42 502 CDF/mois/ménage) (29 437 pour 2020). Cette dépense est très peu variable en fonction du quartier excepté pour la strate 5. Le charbon de bois est la première source d'énergie de cuisson des bukaviens.

La seconde source de dépense correspond au gaz (2 844 CDF/mois/ménage) (178 en 2020) mais les dépenses moyennes sont beaucoup plus importantes dans les strates 4 et 5 de la ville de Bukavu

Le bois de feu est la troisième source de dépense (900 CDF/mois/ménage) (2127 CDF pour 2020). Cette dépense est beaucoup plus variable en fonction du type de quartier. Les dépenses, en moyenne, sont plus importantes pour les ménages de la strate 2.

Enfin, l'électricité correspond à la dépense la moins élevée. La dépense moyenne est de 541 CDF/mois/ménage (2850 CDF pour 2019). Cette dépense est plus élevée pour les ménages de la strate 5.

Au total les dépenses mensuelles des ménages dédiées aux énergies de cuisson s'élèvent à 46 786 CDF/mois (33 638 CDF en 2020) (21,1 USD/mois) (17,7 USD en 2020).

Le Tableau 8 résume la part que ces dépenses en énergies domestique représentent dans les dépenses mensuelles des ménages. Il faut rappeler que les dépenses mensuelles des ménages utilisées dans la présente étude correspondent aux déclarations des répondants.

Tableau 8 : Part des dépenses en énergies de cuisson dans les dépenses mensuelles des ménages (données déclarées mai 2023)

Strate	Nb. obs.	Dépenses en énergies de cuisson (CDF/mois)		Dépenses totales du ménage (CDF/mois)		Part des dépenses consacrées à la cuisson
		Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.
1	63 (61)	40628 (31968)	24739 (17800)	332540 (222500)	120201 (95857)	13% (14%)
2	35 (31)	40779 (26131)	46584 (18655)	364286 (161111)	91210 (69798)	11% (16%)
3	60 (36)	45562 (40169)	32605 (16536)	322500 (216216)	131943 (124752)	15% (19%)
4	139 (110)	44063 (29932)	28205 (13884)	326619 (181250)	128579 (81903)	14% (17%)
5	92 (83)	64090 (38987)	34916 (14685)	423913 (259639)	169271 (122090)	17% (15%)
6	109 (72)	41815 (33673)	17986 (16879)	289908 (155065)	97842 (58188)	16% (22%)
Bukavu	498 (393)	46786 (33638)	30592 (16381)	339458 (201134)	135441 (101249)	15% (17%)

En moyenne, **les dépenses en énergie de cuisson représentent 15 % des dépenses du ménage (17 % en 2020)**. Les plus faibles parts s'observent dans les strates 1 et 3 et les plus fortes dans les strates 6 et 5.

Il est à noter que ces chiffres sont élevés et représentent des valeurs fortes en Afrique Sub-Saharienne. Comme pour la première phase d'enquête (2020), ces chiffres sont supérieurs à 10 % qui correspond au seuil de pauvreté énergétique par les ménages qui doivent utiliser plus de 10 % de leur revenu pour couvrir leurs dépenses énergétiques (Moore, 2012) En considérant ce seuil de 10 %, la majorité des ménages de Bukavu peut être considérée en pauvreté énergétique.

7.4 Répartition de la consommation moyenne entre les différents types d'énergies

Les consommations énergétiques des ménages ont été calculées à partir des dépenses déclarées des répondants et des prix unitaires relevés dans les différentes strates de la ville comme lors de la première phase d'enquête (2020). **En moyenne, un habitant de Bukavu consomme 1,96 kWh par jour en énergie primaire de cuisson (2,93 kWh en 2019), soit 715 kWh par an et par personne (1069 kWh en 2020).**

Cette consommation est très inférieure aux valeurs trouvées à Kinshasa, Lubumbashi et Goma pour les enquêtes conduites en 2023 (3,14 kWh/pers/jour, 4,47 kWh/pers/jour et 3,39 kWh/pers/jour) et à celles observées dans d'autres villes africaines subsahariennes : 3,3 kWh/pers/jour à Bamako (Gazull, Gautier, et al., 2019), 3,5 kWh/pers/jour à Bangui (Gazull, Dubiez, et al., 2019), 3,5 kWh/pers/jour à Pointe Noire (Nkoua et Gazull, 2010, non publié).

Cette valeur est également très inférieure à celle estimée lors des enquêtes conduites en mai 2020 où la consommation moyenne était de 2,93 kWh/pers/jour.

Cette consommation se répartit en :

- 0,03 kWh d'Électricité
- 1,83 kWh/jour de Charbon de bois
- 0,06 kWh de Bois de feu
- 0,04 kWh de Gaz
- 0,00 kWh de Pétrole.

Cette diminution est difficilement explicable. Elle n'est pas compensée par l'utilisation des autres énergies domestiques et les habitants de Bukavu n'ont pas changé de régime alimentaire. Il est donc nécessaire de consommer la même quantité d'énergie utile pour faire cuire les repas mais cette dernière a diminué de 30 % en comparaison avec les données de l'étude de 2020. De plus, le nombre de repas pris à la maison n'a pas diminué, entre les deux périodes d'étude, mais a même augmenté pour passer à 2,4 repas par jour en 2023 contre [2,2 repas en 2020](#).

Tableau 9 : Consommation journalière moyenne d'un habitant de Bukavu pour les différentes énergies domestiques étudiées (données déclarées de mai 2023 et mai 2020)¹

Strate	Nb. obs.	Taille moyenne des ménages	Conso. Electricité (kWh/pers /jour)		Conso. Charbon (kWh/pers /jour)		Conso. Charbon (kg/pers /jour)		Conso. Bois (kWh/pers/jour)		Conso. Bois (kg/pers/jour)		Conso. Gaz (kWh/pers/jour)		Conso. Pétrole (kWh/pers/jour)		Conso. Totale (kWh/pers/jour)	
			Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)
1	63 (63)	7,6 (5,8)	0,00 (0,06)	0,03 (0,18)	1,52 (2,96)	1,05 (2,34)	0,177	0,123	0,05 (0,21)	0,30 (0,59)	0,013	0,078	0,02 (0,00)	0,14 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,60 (3,24)	1,09 (2,24)
2	35 (27)	7,3 (6,5)	0,00 (0,02)	0,00 (0,06)	1,65 (1,63)	1,94 (1,09)	0,192	0,225	0,32 (0,28)	1,10 (0,64)	0,084	0,290	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,97 (1,93)	2,00 (1,30)
3	60 (30)	7,9 (7,0)	0,02 (0,02)	0,08 (0,09)	1,71 (3,14)	1,28 (2,05)	0,199	0,149	0,00 (0,23)	0,00 (0,37)	0,000	0,000	0,00 (0,00)	0,04 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,74 (3,39)	1,29 (2,21)
4	139 (107)	7,6 (6,7)	0,03 (0,03)	0,12 (0,20)	1,61 (2,54)	0,99 (1,97)	0,187	0,115	0,06 (0,13)	0,25 (0,52)	0,017	0,065	0,05 (0,00)	0,21 (0,03)	0,00 (0,01)	0,00 (0,09)	1,76 (2,72)	1,06 (2,16)
5	92 (82)	7,8 (6,6)	0,05 (0,06)	0,12 (0,12)	2,48 (3,04)	1,64 (1,82)	0,289	0,191	0,03 (0,10)	0,19 (0,46)	0,008	0,050	0,11 (0,01)	0,30 (0,07)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	2,68 (3,22)	1,74 (1,82)
6	109 (74)	6,8 (6,8)	0,02 (0,01)	0,11 (0,05)	1,86 (2,47)	0,98 (1,86)	0,217	0,114	0,02 (0,31)	0,12 (0,78)	0,005	0,031	0,02 (0,00)	0,12 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,93 (2,79)	0,99 (1,91)
Bukavu	498 (383)	7,5 (6,5)	0,03 (0,04)	0,10 (0,14)	1,83 (2,69)	1,30 (1,97)	0,213	0,151	0,06 (0,19)	0,36 (0,58)	0,015	0,093	0,04 (0,00)	0,19 (0,04)	0,00 (0,00)	0,00 (0,05)	1,96 (2,93)	1,35 (2,04)

¹ Ces moyennes de consommation intègrent les valeurs nulles de consommation. Nous obtenons donc une moyenne générale de la consommation en énergie domestique d'un habitant de la ville de Kinshasa.

7.5 Volume total de bois-énergie consommé dans la ville de Bukavu

En RDC comme dans la plupart des pays d'Afrique centrale, la transformation du bois en charbon de bois (carbonisation) se fait de manière traditionnelle par le biais de meules en terre. Ce procédé a un rendement massique compris entre 10 % et 15 % selon les bois utilisés et le savoir-faire des charbonniers (Schure *et al.*, 2019). Ainsi il faut entre 6,5 kg et 10 kg de bois pour produire 1 kg de charbon de bois. Faute de données plus précises, nous retiendrons un rendement massique de 12,5 %, soit un ratio de 8 kg de bois pour 1 kg de charbon de bois.

Ainsi la consommation moyenne journalière d'un habitant de Bukavu en combustible ligneux s'élève à 0,213 kg de charbon de bois (0,31 kg en 2020) et 0,015 kg de bois (0,05 kg en 2020), soit 1,72 kg d'équivalent bois contre 2,55 kg d'équivalent bois en 2020 (Tableau 10). Ainsi, la consommation annuelle de la ville de Bukavu s'élève à 0,66 millions de tonnes d'équivalent bois.

Tableau 10 : Consommation annuelle globale de la ville de Bukavu en bois énergie

Population globale de Kinshasa (en millions d'habitants)	Référence pour le chiffre de la population globale	Consommation en charbon de bois de Kinshasa (en millions de tonnes)	Consommation en bois de feu de Kinshasa (en millions de tonnes)	Consommation en équivalent bois de Kinshasa (en millions de tonnes)
1,05	Chiffre issu des données des zones de santé de 2014 extrapolées à 2023 en utilisant un taux d'accroissement de 4,5% par an	0,082	0,006	0,66

En considérant une population de 1,05 millions d'habitants (Service de santé de la RDC, 2014)², la consommation annuelle de la ville de Bukavu s'élève donc à 81 725 tonnes de charbon de bois et 5 753 tonnes de bois de feu soit 0,604 millions de tonnes d'équivalent bois de feu.

² Les données de population ont été calculées à partir des données des zones de santé de 2014 puis extrapolé à 2019 en utilisant un taux d'accroissement de 3% par an.

8 Changement d'énergie domestique entre 2020 et 2023

8.1 Energies de domestiques abandonnées par les ménages depuis 2020

Depuis 2020, parmi les ménages enquêtés, 9,6 % ont déclaré avoir abandonné au moins une source d'énergie. Selon le type d'énergie, **4.2 % ont abandonné le bois de feu comme énergie de cuisson (soit 44% des ménages ayant signalé l'abandon)**, **3.9% ont abandonné l'électricité (40%)**. La proportion d'abandon des autres énergies domestiques utilisées pour la préparation des repas est plus faible. En effet, **1,2% le gaz (soit 12%)**, **0,2% ont abandonné le charbon de bois et le pétrole respectivement** (Figure 25).

Concernant l'abandon de bois de feu, les strates présentant les proportions les plus élevées sont les strates 4 (36,5%) et 3 (27%). Le charbon a été abandonné dans la strate 5 uniquement (100%). Pour l'électricité, le taux d'abandon est plus important dans les strates 5 (30%) et 4 (25%). Le gaz a été abandonné principalement dans les strates 5 et 4 (33% respectivement). On n'a pas noté un abandon d'énergie dans le quartier périphérique Kasha (strate 2).

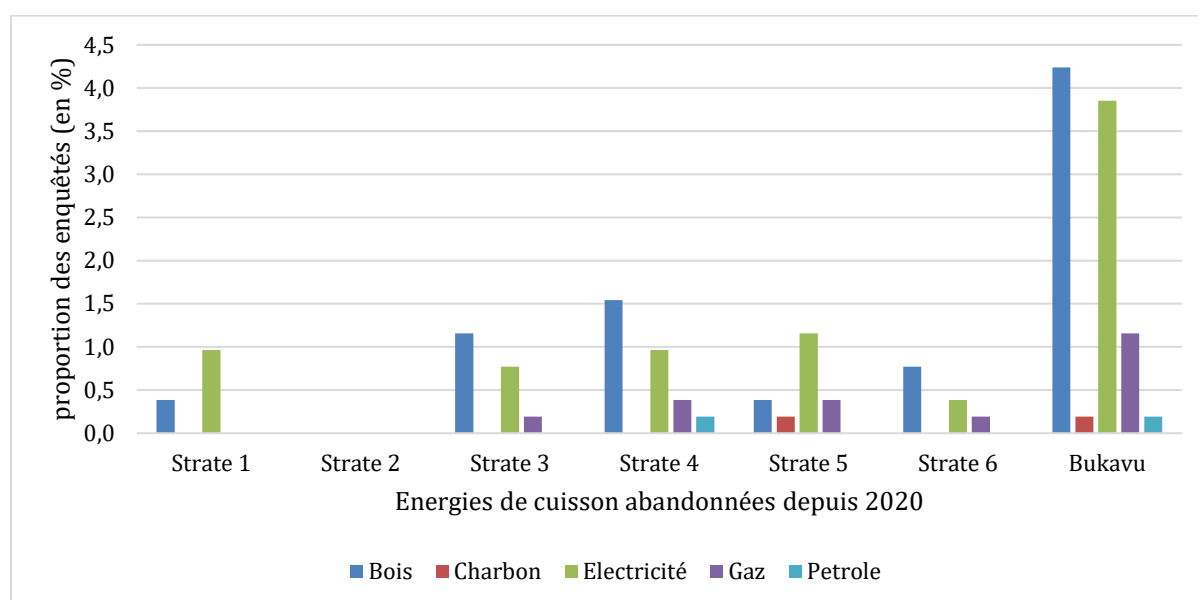


Figure 25 : Proportion de ménages ayant abandonné une ou plusieurs énergie domestique depuis 2020

Parmi les ménages ayant déclaré avoir abandonné l'électricité, 65 % évoquent comme raison l'endommagement de l'appareil de cuisson et 12 % respectivement le prix et risque de danger (électrocution). D'autres raisons sont la peur d'accidents et le choix d'autres combustibles (Figure 26).

Le seul ménage ayant abandonné le charbon de bois pour la cuisson évoque le fait d'avoir adopté le gaz comme raison. De même, le seul ménage ayant abandonné le pétrole, évoque le problème de brûler les aliments et la rareté du pétrole comme raison d'abandon de ce combustible.

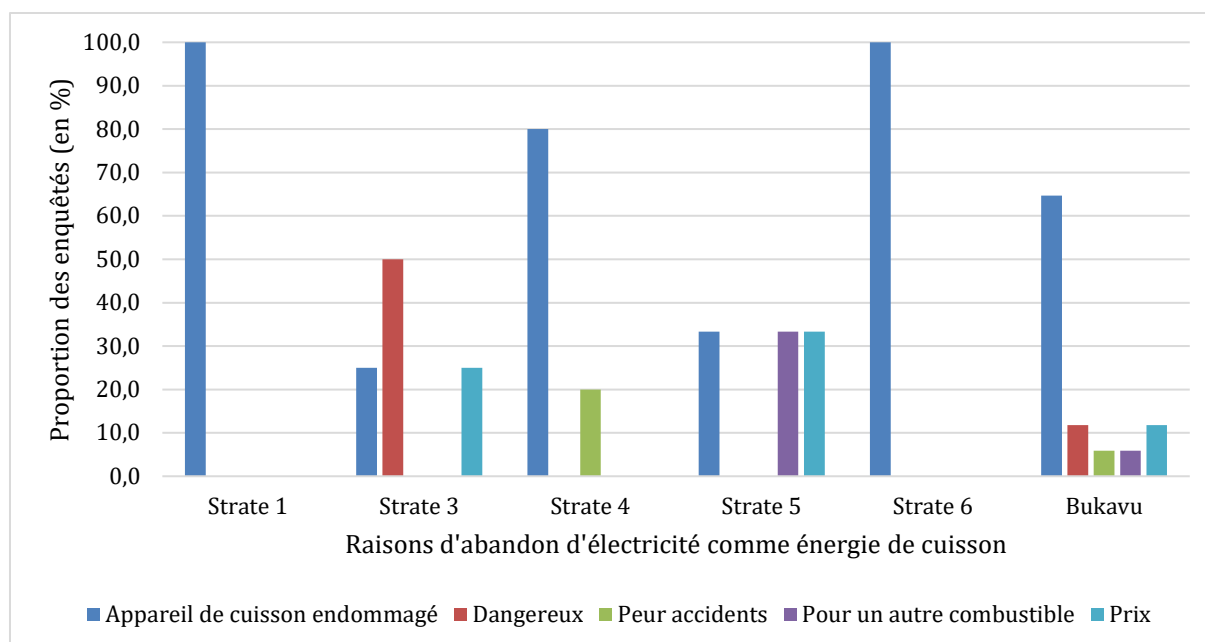


Figure 26 : Raison de l'abandon de l'électricité depuis 2020 par les ménages ayant déclaré ne plus l'utiliser comme énergie domestique

Concernant le gaz, les principales raisons déclarées pour l'abandon de ce combustible sont le prix et la peur des accidents (33 % respectivement). Les autres raisons sont l'appareil de cuisson endommagé, difficile à trouver, difficile à utiliser (11% respectivement) (Figure 27).

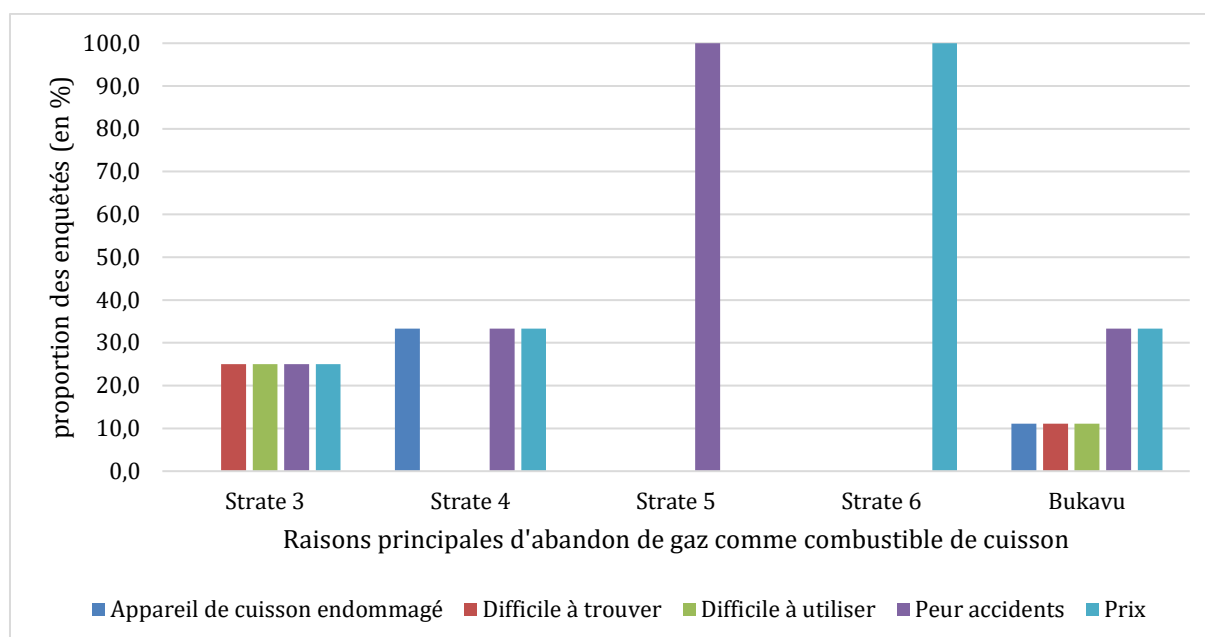


Figure 27 : Raison de l'abandon de gaz comme énergie domestique depuis 2020

En ce qui concerne l'abandon de bois de feu, les ménages ayant abandonné ce combustible évoquent plusieurs raisons (Figure 28). Les principales raisons sont le dégagement de la fumée (27%), le noircissement des marmites et la saleté (20,5% respectivement). Les autres raisons sont présentées à la Figure 28.

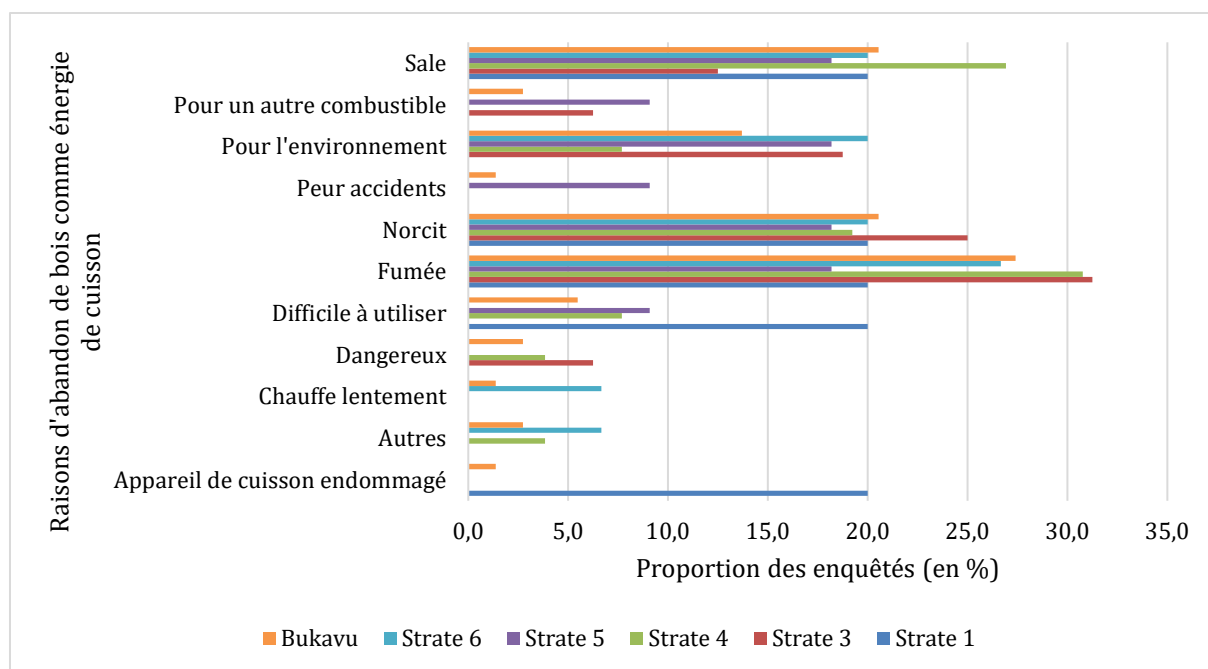


Figure 28 : Raison de l'abandon de bois de feu comme énergie domestique depuis 2020

8.2 Nouvelles énergies utilisées depuis 2020

Concernant de nouvelles énergies domestiques utilisées par les ménages, 13,3% ont déclaré avoir adopté une nouvelle source d'énergie de cuisson depuis 2020. De ces ménages, 7,3% déclarent utiliser depuis 2020 le gaz (soit 55%), 3,5% le charbon de bois (soit 26%), 2,1% l'électricité (soit 16%) et 0,4 % le bois (soit 3%). L'adoption de gaz est plus prononcée dans la strate 5, le charbon de bois dans les strates 4 et 3.

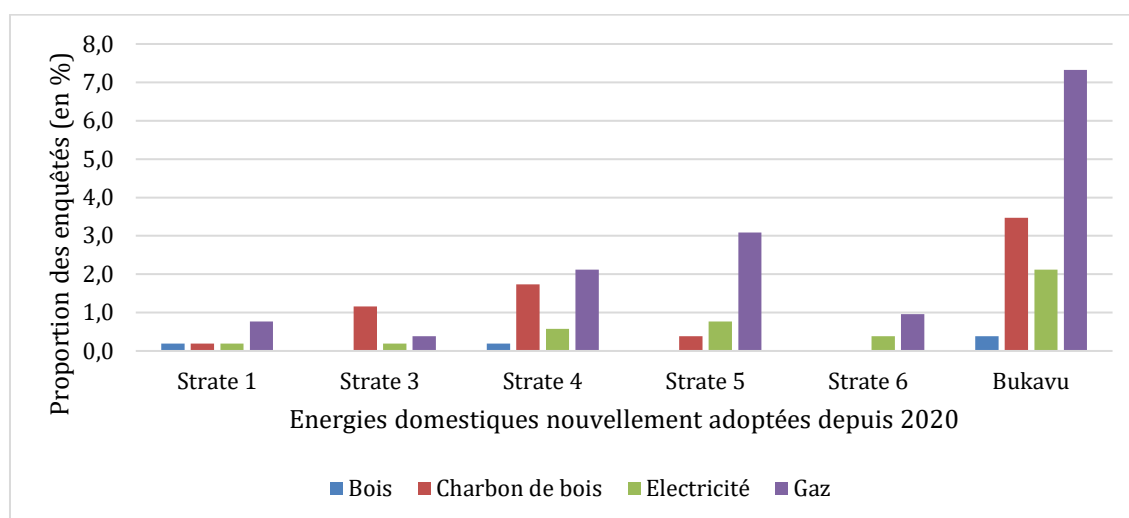


Figure 29 : Nouvelles énergies domestiques utilisées par les ménages depuis 2020 pour la préparation des repas

Parmi le 7.3% des ménages ayant déclarés utiliser le gaz depuis 2020, les raisons de ce choix, à l'échelle de la ville de Bukavu sont diverses (Figure 30). Parmi les raisons majeures, on a le fait que ça chauffe vite (35%), le combustible est moderne et ne fume pas (22% respectivement). Les autres raisons étant marginales.

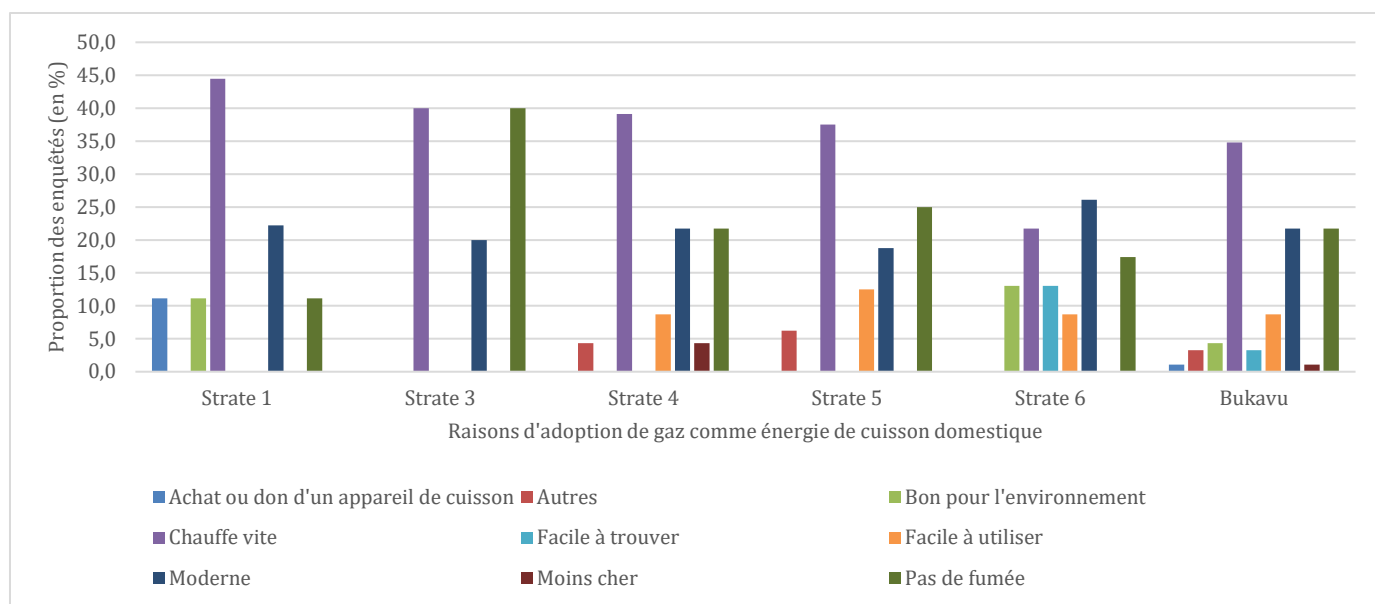


Figure 30 : Raisons évoquées pour l'utilisation de gaz comme nouvelle énergie domestique depuis 2020

Parmi les 2,1 % de ménages ayant déclarés utiliser l'électricité comme nouvelle énergie de cuisson depuis 2020, 27 % évoque le fait que l'électricité chauffe vite, 15% parlent respectivement du fait qu'elle ne fume pas et est moderne. Plusieurs autres raisons sont évoquées par les ménages enquêtés dans la ville de Bukavu (Figure 31).

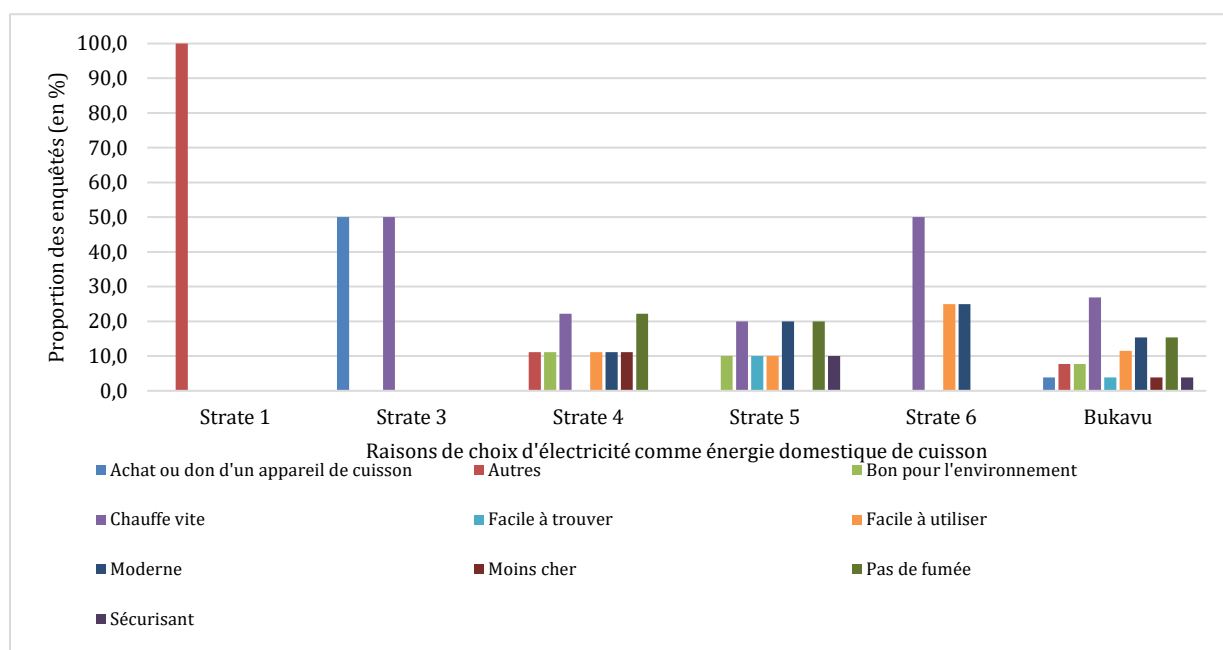


Figure 31 : Raisons évoquées pour l'utilisation de l'électricité comme nouvelle énergie domestique depuis 2020

Concernant le charbon de bois, pour les 3,5 % des ménages ayant déclarés utilisés le charbon de bois comme nouvelle énergie, les raisons principales, à l'échelle de la ville de Bukavu sont les suivantes : pas de fumée (26,5%), chauffe vite (18,4%), Facile à utiliser, moins cher (14,3% respectivement, Figure 32).

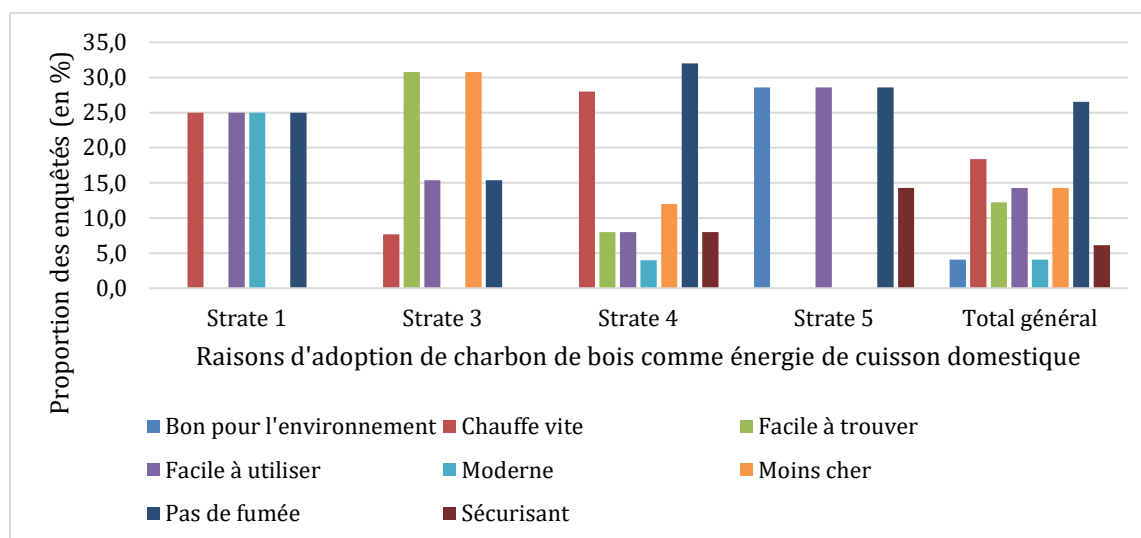


Figure 32 : Raisons évoquées pour l'utilisation du charbon de bois comme nouvelle énergie domestique depuis 2020

Pour le bois de feu, le seul ménage ayant adopté ce combustible évoque le fait qu'il chauffe vite.

9 Croyances et préférences

9.1 Disposition des ménages à une substitution potentielle du bois ou du charbon par d'autres énergies

Concernant le bois de feu, 65% des ménages enquêtés ne se sont pas prononcés. Pour ceux qui ont donné leur préférence, les ménages privilégieraient une transition énergétique vers le charbon de bois (68 %, **51% en 2020**), l'électricité (19 %, **42% en 2020**) et le gaz (11 %). Parmi les ménages enquêtés, 1,1 % ne souhaiterait pas changer d'énergie domestique. Le choix des autres énergies est faible (Figure 33).

Au sujet du charbon de bois, 5 % des ménages enquêtés ne se sont pas prononcés et 12 % des ménages enquêtés ne souhaitent pas abandonner le charbon de bois comme énergie domestique. Parmi les ménages qui acceptent une substitution, 54 % privilégient l'électricité (**74% en 2020**), 28 % le gaz (**10,5% en 2020**), 5 % le bois (**2.8% en 2020**), 0,8% le pétrole. Le choix de gaz est plus prononcé dans la strate 4 et la strate 5 (Figure 34).

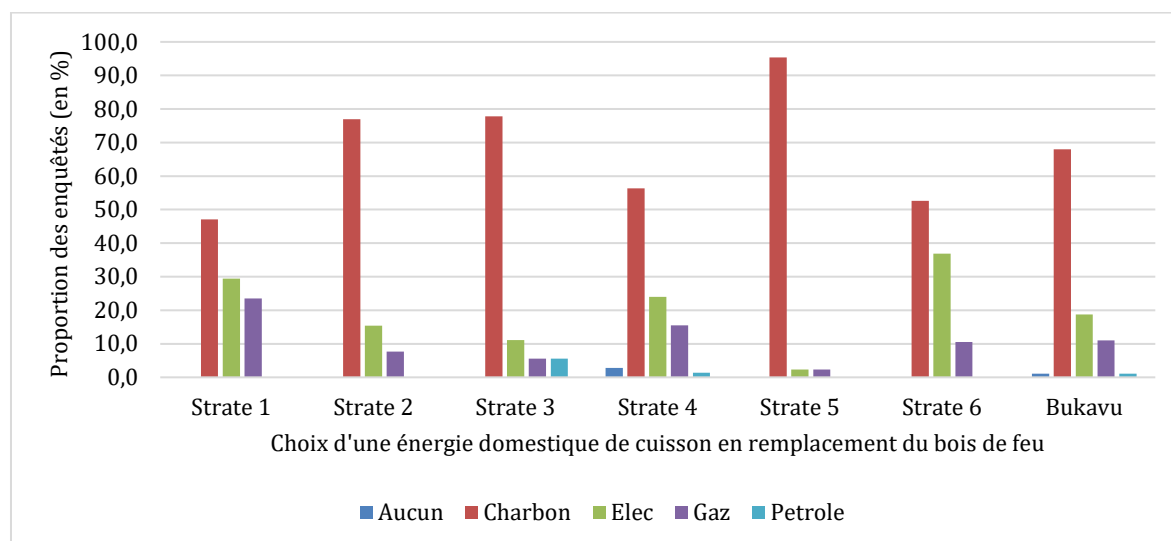


Figure 33 : Choix d'une énergie de substitution au bois de feu par les ménages enquêtés par strate

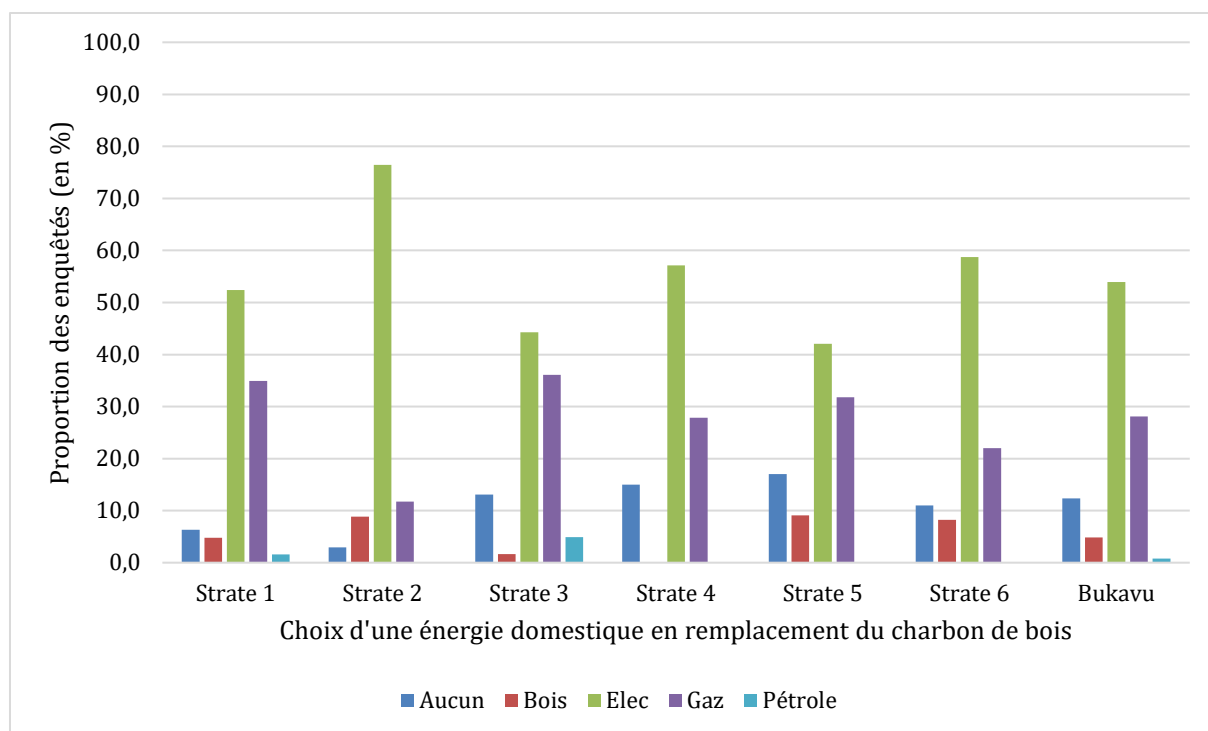


Figure 34 : Choix d'une énergie de substitution au charbon de bois par les ménages enquêtés par strate

9.2 La perception du gaz

Sur l'ensemble des enquêtés, 8,9 % des ménages déclarent utiliser le gaz mais seulement 5,8 % en usage régulier. Le gaz étant une énergie alternative au bois-énergie ciblée par le projet, les enquêtés ont été interrogés sur les raisons motivant leur préférence pour le gaz en cas de changement d'énergie et le facteur principal les empêchant de passer au gaz.

Parmi les répondants, à l'échelle de la ville de Bukavu, les principaux avantages du gaz sont que le gaz chauffe vite (36 %), qu'il n'émet pas de fumée (25 %), que c'est une énergie moderne (23 %). Les autres raisons sont présentées à la Figure 35.

Parmi les répondants, à l'échelle de la ville, les deux principaux freins au passage au gaz sont liés au prix du gaz pour 31,5% des répondants, 20% de prix de réchaud et 18% des moyens insuffisants pour acquérir le gaz. En second lieux vient la raison liée au risque d'utilisation ou 22% des répondants ont signalé la peur des accidents (Figure 36). En 2020, les raisons principales étaient la difficulté à trouver du gaz (36%), le prix du gaz (22%), la peur des accidents (14%) et le prix du réchaud (15%).

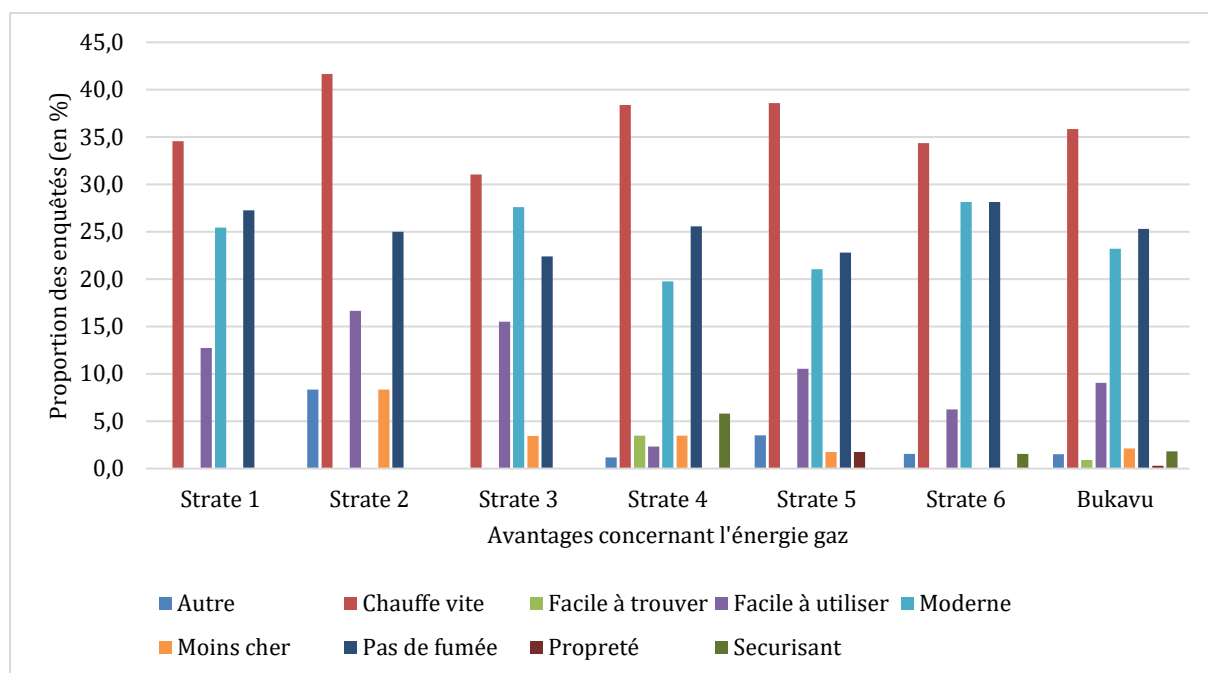


Figure 35 : Principaux avantages du gaz des ménages enquêtés et ayant répondu à la question par strates

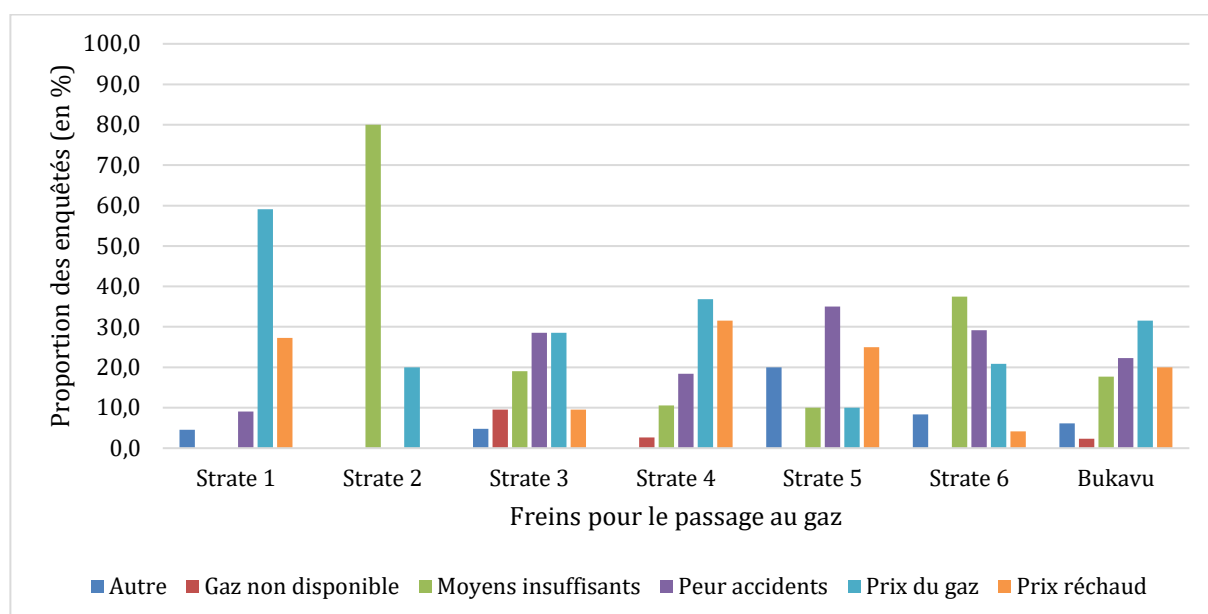


Figure 36 : Freins pour un passage au gaz des ménages enquêtés et ayant répondu à la question par strates

9.3 Perception des Foyers Améliorés à Charbon et à bois

9.3.1 Jugement des Foyers améliorés

Afin de favoriser la diminution de la consommation en bois-énergie à Bukavu, les ménages ont été questionnés sur les FAC et leur disposition à payer pour cela.

Une proportion de 92,6 % des ménages disposent d'un FAC pour cette étude. Une fois cette question posée, le FAC a été décrit et défini aux enquêtés. Sur l'ensemble des enquêtés, 91 % ont un avis positif sur les foyers améliorés (88% en 2020), 0,4 % un avis négatif (0,5% en 2020) et 8,5 % n'ont pas d'avis (9,2% en 2020), (Figure 37).

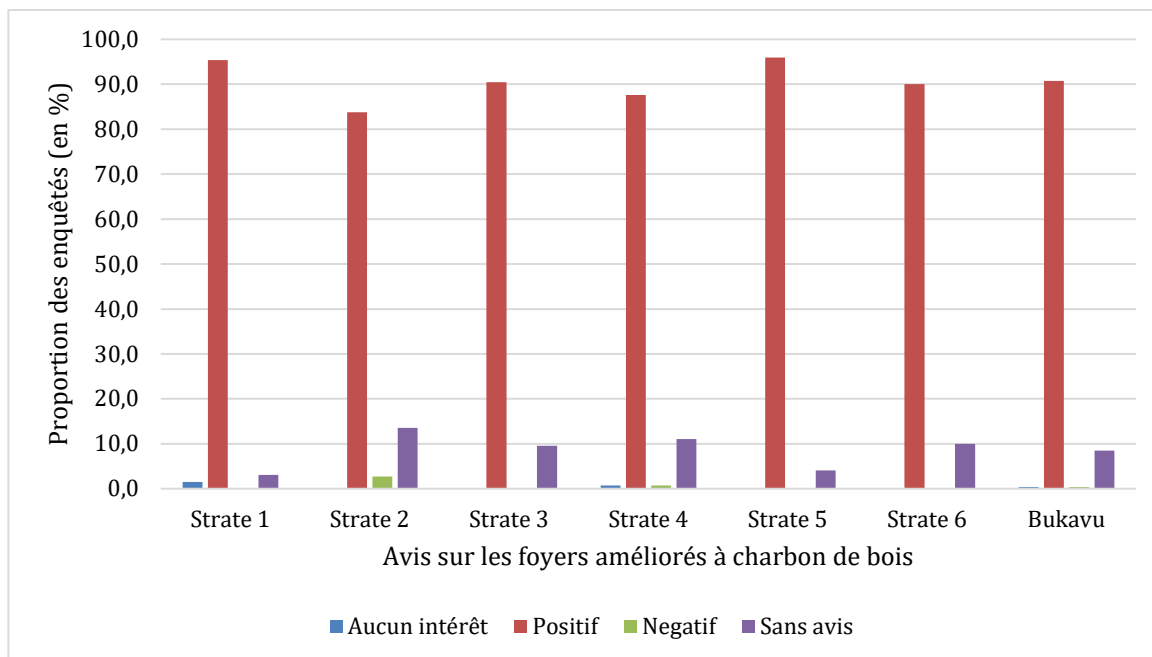


Figure 37 : Avis des personnes interrogées sur les foyers améliorés à charbon par strates

Dans un second temps, il a été demandé aux personnes interrogées les désavantages et les avantages des FAC. A l'échelle de la ville de Bukavu, comme en 2020, **le principal désavantage des FAC cité est le fait qu'ils sont trop fragiles (50 % contre 69% en 2020). Parmi les enquêtés, 28 % déclarent qu'il n'y a pas de désavantages (37% en 2020).** Les autres désavantages cités sont le poids lourd de foyers (11%), le fait qu'il est encombrant (9%), sa petite taille (8%). D'autres raisons sont présentées à la Figure 1Figure 38.

Les autres désavantages signalés par les enquêtés par les enquêtés en 2020 étaient le prix d'achat trop élevé (15,3 %), la petite taille du FAC (12,5 %) ainsi que la lourdeur du matériel (10,6 %).

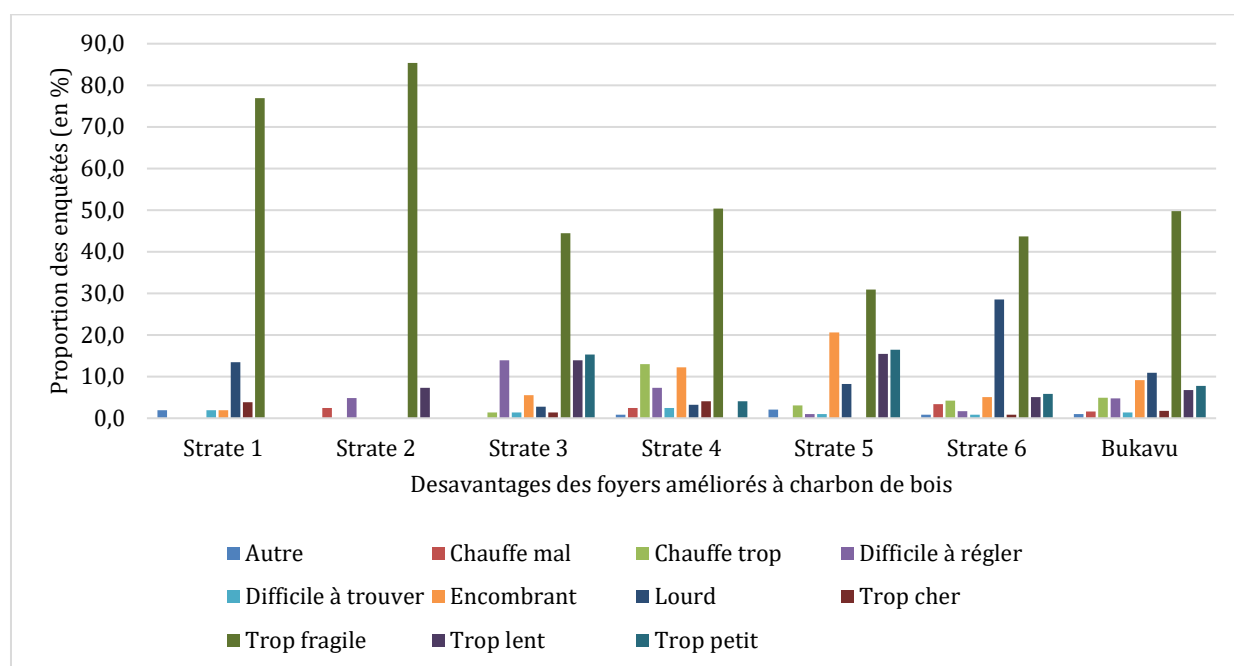


Figure 38 : Désavantages des foyers améliorés à charbon de bois cités par les enquêtés

Les principaux avantages cités sont le fait que les foyers améliorés permettent des économies (27 %), cela chauffe bien (19 %), qu'ils chauffent vite (15 %) qu'ils sont moins chers (9 %). Parmi les enquêtés, seulement 2,1 % n'ont pas donné d'avis sur les avantages des foyers améliorés (Figure 39).

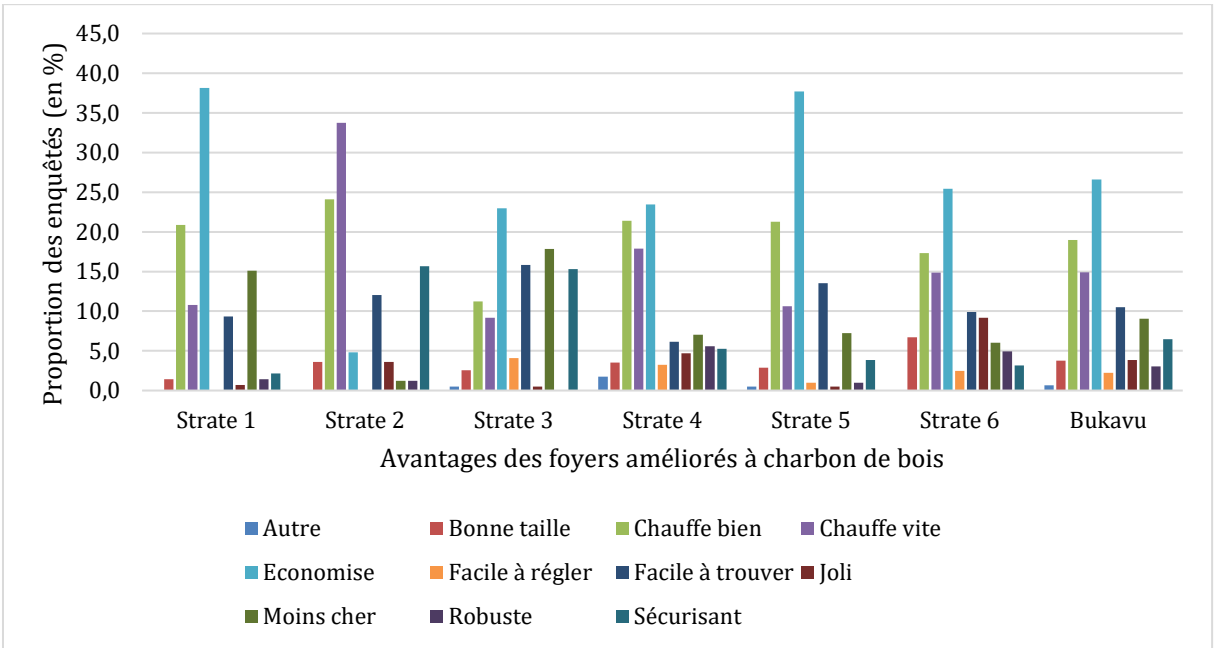


Figure 39 : Avantages des foyers améliorés à charbon de bois cités par les enquêtés

9.3.2 Disposition A Payer (DAP)

Les personnes interrogées ont été questionnées sur leur intérêt à acheter ou non un FAC et si oui, à quel prix et avec quelle disposition à payer par rapport à leur matériel de cuisson habituel au charbon. La Figure 40 montre que 42 % (50 % en 2020) des enquêtés sont très intéressés par l'achat d'un FAC alors que 13 % (16 % en 2020) ne sont pas du tout intéressés. 32 % sont un peu intéressé car ils en disposent déjà un (17% en 2020) et 13 % ne se prononcent pas (16% en 2020).

Le Tableau 11 montre que les personnes interrogées seraient prêtes à payer en plus en moyenne 4 127 CDF par rapport aux prix actuels des FAC, même si elles évaluent en moyenne un prix raisonnable à 11 566 CDF (5,2 USD).

Tableau 11 : Disposition à payer et prix jugés raisonnable pour l'achat d'un foyer amélioré à charbon d'après les enquêtés

Strates	Moyenne	Médiane	Ecart-type	Minimum	Maximum
Disposition à payer en plus par rapport au prix actuel (en CDF)	4 127	3 000	4 565	200	44 000
Prix raisonnable à payer (en CDF)	11 566	10 000	15 776	1000	264 000

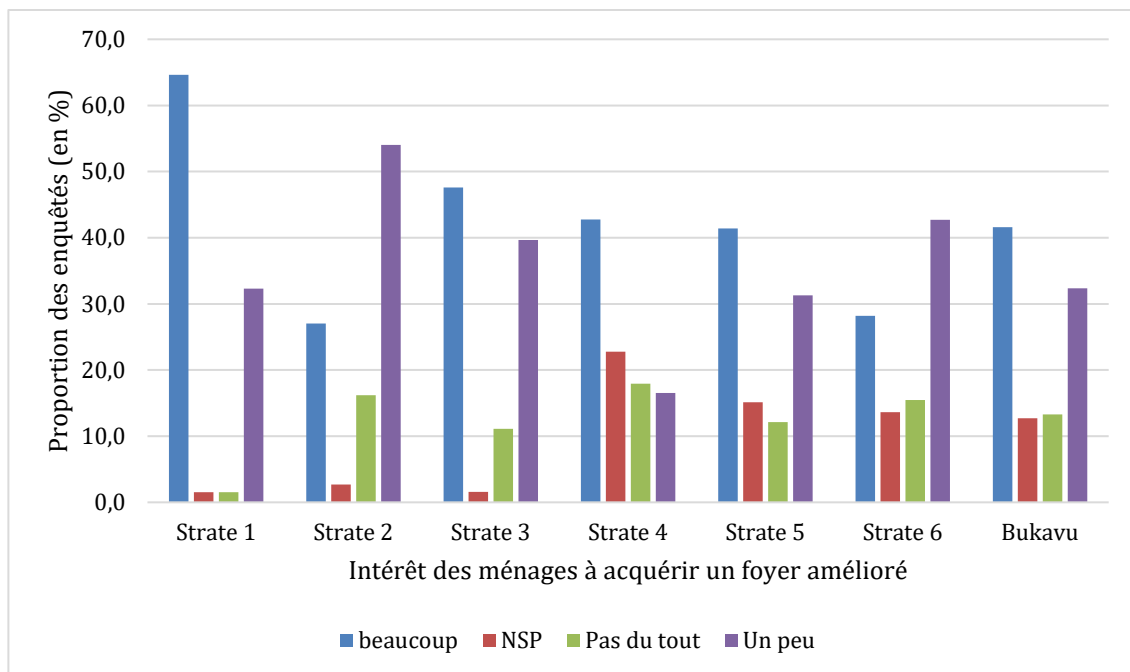


Figure 40 : Intérêt pour l'achat d'un foyer amélioré à charbon des personnes interrogées par strates

10 Santé

Dans ce questionnaire, des questions ont été posées aux enquêtés sur le lieu de préparation des repas et savoir si ces derniers étaient atteints d'infection pulmonaire ou toussaient régulièrement.

A l'échelle de Bukavu, 33,3 % des ménages enquêtés déclarent cuisiner à l'extérieur de leur maison. Parmi les ménages préparant à l'intérieur (66,7 %), 41,9 % cuisinent dans une pièce séparée des autres pièces de leur logement et 58,1 % dans une pièce commune (Figure 40).

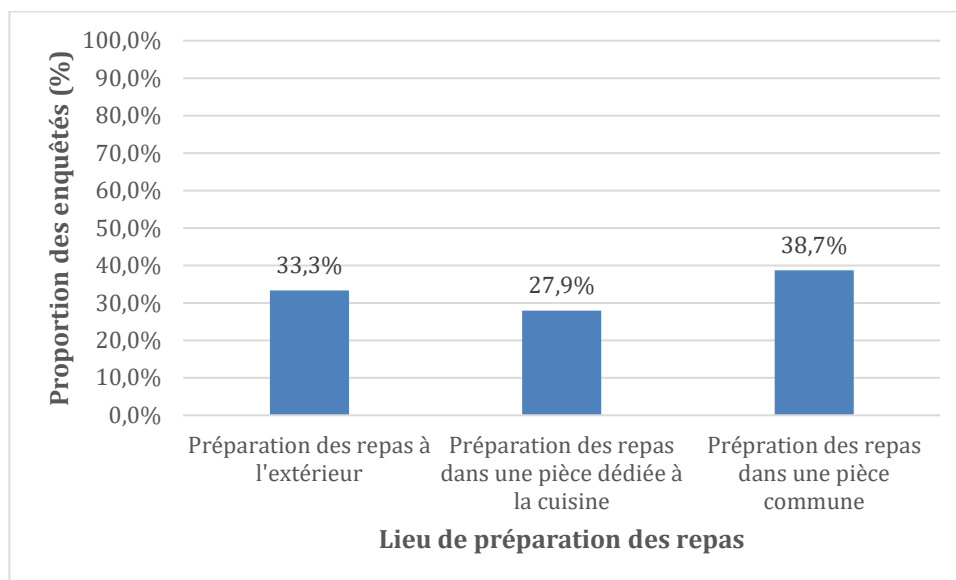


Figure 41 : Lieu de préparation des ménages gomatraciens

Parmi les ménages préparant les repas à l'intérieur de la maison, certains disposent d'une ventilation (fenêtre mais pas de ventilateur auprès de l'échantillonnage enquêté) et d'autres non. La figure ci-dessous présente les proportions de ménages disposant de système de ventilation en fonction du lieu de préparation des repas (Figure 41).

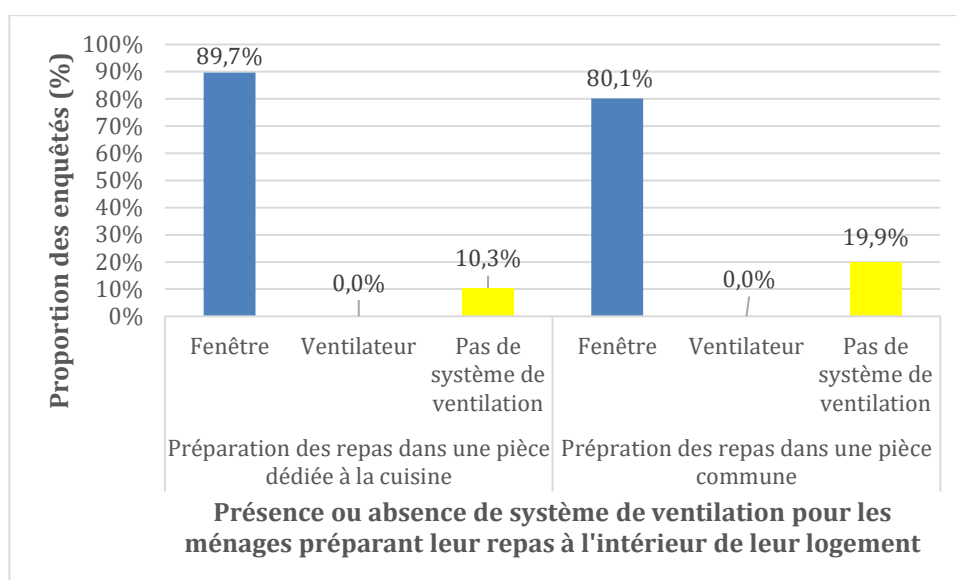


Figure 42 : Présence ou absence de système de ventilation pour les ménages kinois ayant déclaré préparer leur repas à l'intérieur de leur logement

Parmi les enquêtés, 6,2 % ont déclaré avoir des infections pulmonaires. Parmi ces enquêtés, 15,6 % cuisinent à l'extérieur, 25,0 % dans une pièce séparée et 59,4 % dans une pièce commune (Figure 42).

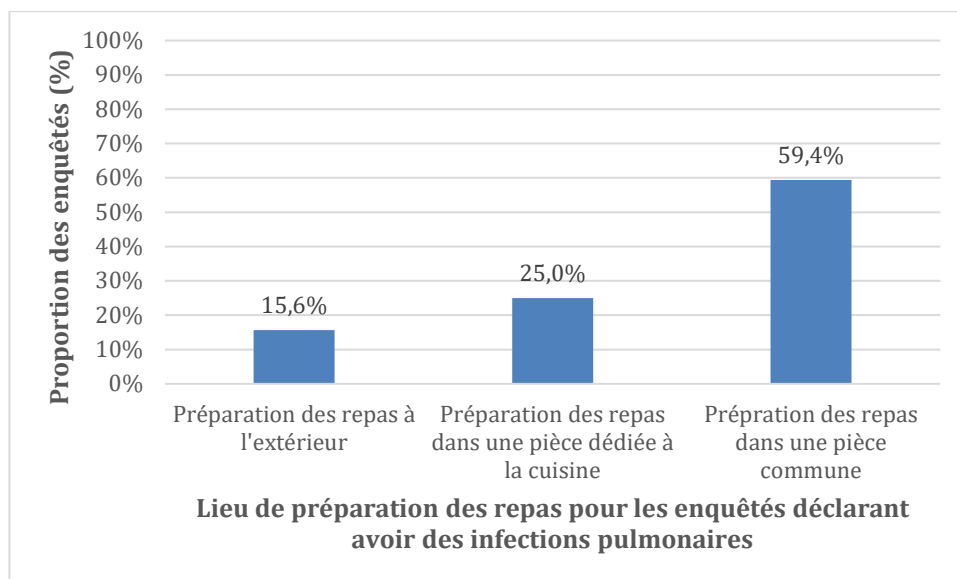


Figure 43 : Lieu de préparation des repas des enquêtés ayant déclarés avoir des infections pulmonaires

Parmi les enquêtés, 10,4 % déclarent tousser régulièrement dont 35,2 % déclarant que la toux est plus importante pendant la préparation des repas. A l'échelle de la ville, cela représente 3,7 % des enquêtés.

Parmi les enquêtés ayant déclarés tousser régulièrement, 22,2 % cuisinent à l'extérieur, 16,7 % cuisinent dans une pièce dédiée à la préparation des repas et 61,1 % cuisinent dans une pièce commune.

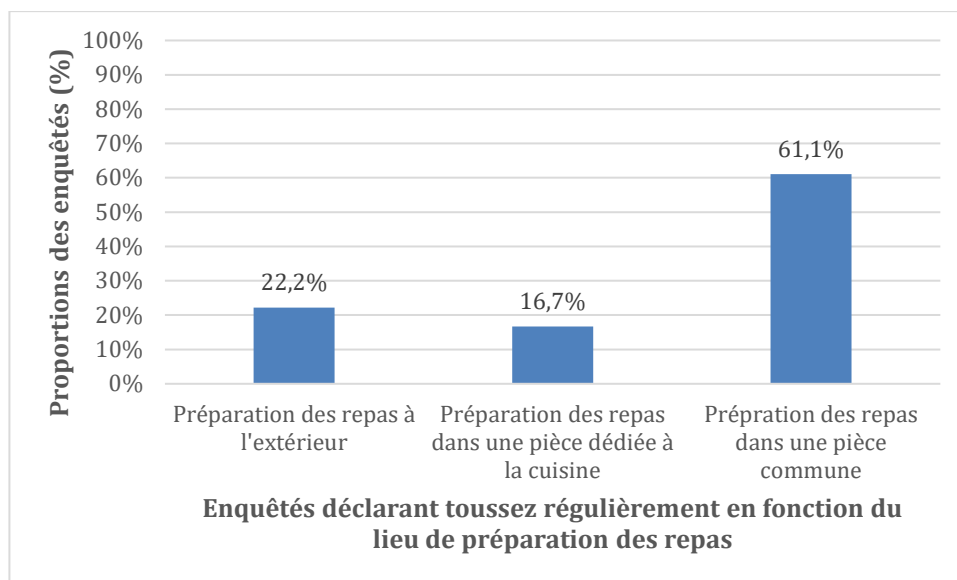


Figure 44 : Lieu de préparation des repas des enquêtés ayant déclarés tousser régulièrement

11 Evolution de la consommation en énergie domestique entre 2020 et 2023

Entre 2020 et 2023, il y a eu des changements significatifs concernant la proportion de toutes les énergies domestiques utilisées régulièrement par les ménages ainsi que le mix énergétique à l'échelle de la ville de Bukavu.

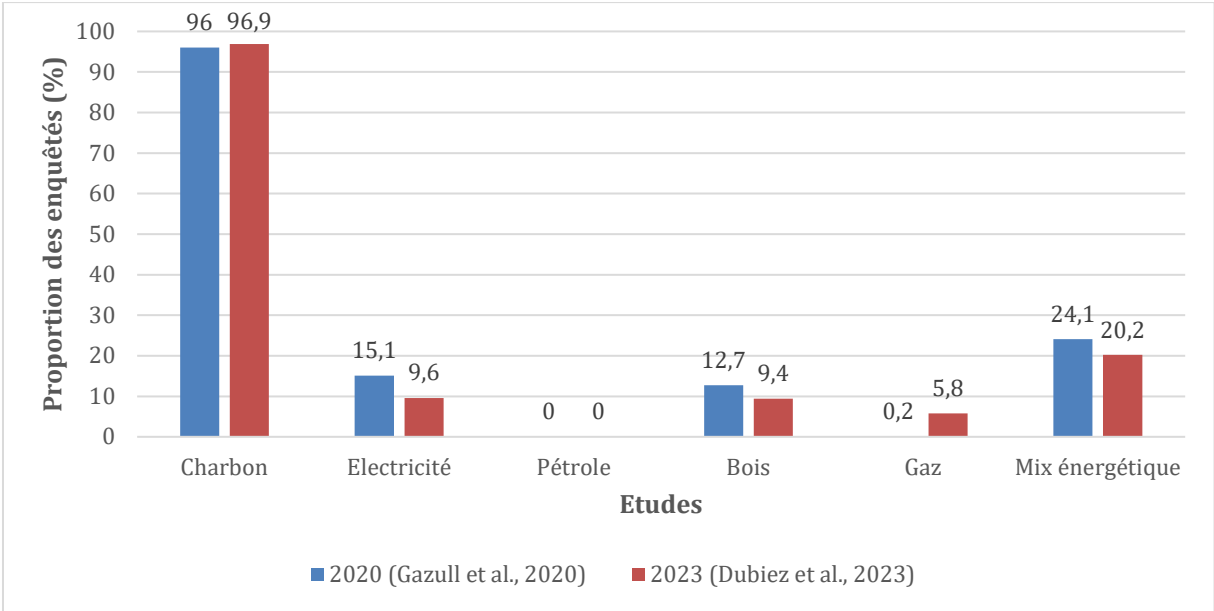


Figure 45 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques recensés par les études sur la consommation énergétique des ménages de la ville de Bukavu

Le test prop.test, sur le logiciel R, a été utilisé pour savoir s'il y a une différence significative entre les proportions de l'utilisation régulière des énergies domestiques entre les relevés terrains de 2020 et de 2023.

Tableau 12 : Test prop.test (logiciel R) de comparaison des proportions d'utilisation régulière des énergies domestiques des ménages entre 2020 et 2023³

Energies	Charbon de bois	Electricité	Pétrole	Bois	Gaz
p.value	5,78E-149	3,47E-140	2,36E-06	2,55E-16	2,41E-09

Entre 2020 et 2023, il y a une augmentation significative de la proportion des ménages utilisant le charbon de bois et le gaz comme énergie domestique. Inversement, il y a une diminution significative de la proportion des ménages utilisant le bois de feu et l'électricité comme énergie domestique à l'échelle de la ville de Bukavu. La proportion des ménages utilisant le mix énergétique est également significativement différente. Ce dernier a diminué entre 2020 et 2023.

Afin de savoir si des changements (proportions d'utilisation régulière des énergies domestiques) ont été constatés à l'échelle des strates, le test prop.test a également été réalisé par strate.

Tableau 13 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques utilisées par les ménages de Bukavu par strate

³ Les données sont significativement différentes lorsque la p.value est inférieur à 0,05 (données en rouge).

Strate	Charbon	Électricité	Bois	Gaz	Mix Énergétique
1	98,5 (92,2)	3,1 (21,9)	13,8 (12,5)	3,1 (0,0)	18,5 (26,6)
2	89,2 (83,9)	0,0 (9,7)	24,3 (22,6)	0,0 (0,0)	16,7 (16,1)
3	98,4 (100,0)	7,9 (2,6)	3,2 (7,9)	3,2 (0,0)	12,9 (10,5)
4	96,6 (98,2)	10,3 (9,1)	6,9 (9,1)	6,9 (0,0)	19,3 (16,4)
5	94,9 (98,8)	21,2 (38,6)	16,2 (4,8)	15,2 (1,2)	40,8 (43,4)
6	100,0 (96,1)	6,4 (1,3)	2,7 (24,7)	0,9 (0,0)	9,1 (22,1)
Bukavu	96,9 (96,0)	9,6 (15,1)	9,4 (12,7)	5,8 (0,2)	20,2 (24,1)

Tableau 14 : Test prop.test (sur le logiciel R) pour comparer la proportion des ménages utilisant régulièrement les énergies domestiques par strate

Strates	Electricité	Charbon de bois	Bois	Gaz
1	2,90E-18	2,30E-23	0,00993	0,00613
2	3,00E-10	8,05E-12	0,00802	0,00963
3	4,78E-21	8,21E-19	0,0971	0,71
4	4,38E-44	3,56E-43	0,000729	0,013
5	8,35E-16	3,48E-25	0,0889	0,00138
6	8,68E-41	2,22E-33	1,52E-07	0,385
Bukavu	3,47E-140	5,78E-149	2,55E-16	2,41E-09

Les données sont significativement différentes lorsque la p.value est inférieur à 0,05 (données en rouge).

De 2020 à 2023, la grande majorité des strates présente des différences significatives sur l'utilisation régulière en énergie domestique excepté pour la proportion d'utilisation régulière du bois de feu dans les strates 3 et 5 et la proportion d'utilisation régulière du gaz pour les strates 3 et 6.

Si nous regardons les énergies domestiques, les différences significatives sont les suivantes :

- Au niveau de l'électricité, les proportions d'utilisation régulière ont diminué entre 2020 et 2023 pour les strates 1, 2 et 5 et ont augmenté pour les strates 3, 4 et 6. La plus faible utilisation de l'électricité pour les ménages des strates 1 et 5 peut s'expliquer par l'utilisation du paiement de l'électricité par carte prépayée. En effet, le paiement de la consommation réelle d'électricité (plus élevé que par abonnement forfaitaire) a dû conduire les ménages de ces strates à se détourner de l'électricité pour utiliser d'autres énergies domestiques pour la préparation de leur repas.
- Au niveau du charbon de bois, la proportion d'utilisation régulière des ménages a diminué significativement entre 2020 et 2023 pour les strates 3, 4 et 5, mais elle a augmenté significativement pour les strates 1, 2 et 6.
- Au niveau du bois, il y a une augmentation significative de la proportion des ménages déclarant utiliser le bois régulièrement pour les strates 1 et 2 entre 2020 et 2023. Il y a une augmentation importante des ménages utilisant le bois de feu dans la strate 5, cette dernière n'est pas significative en raison des effectifs enquêtés dans cette strate. Cette proportion a diminué significativement pour les strates 4 et 6 entre 2020 et 2023. Elle a fortement diminué pour la strate 6 où elle est passée de 24,7 % en 2020 à 2,7 % en 2023.

- Au niveau du gaz, il s'agit des strates 1, 4 et 5 où la proportion des ménages déclarant utiliser le gaz régulièrement a augmenté significativement.

Dans un deuxième temps, une analyse a été réalisée pour tester si les consommations en kWh pour les différentes énergies domestiques étaient significativement différentes entre 2020 et 2023. En l'absence de normalité des données, c'est le test de Wilcoxon qui a été utilisé.

Tableau 15 : Consommation journalière moyenne (kWh/pers/jour) des usagers de Bukavu pour les différentes énergies domestiques étudiées (données déclarées de mai 2023 et mai 2020)

Strate	Nb. obs.	Taille moyenne des ménages	Conso. Electricité (kWh/pers/jour)		Conso. Charbon (kWh/pers/jour)		Conso. Bois (kWh/pers/jour)		Conso. Gaz (kWh/pers/jour)		Conso. Pétrole (kWh/pers/jour)		Conso. Totale (kWh/pers/jour)	
			Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)
1	63 (63)	7,6 (5,8)	0,00 (0,06)	0,03 (0,18)	1,52 (2,96)	1,05 (2,34)	0,05 (0,21)	0,30 (0,59)	0,02 (0,00)	0,14 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,60 (3,24)	1,09 (2,24)
2	35 (27)	7,3 (6,5)	0,00 (0,02)	0,00 (0,06)	1,65 (1,63)	1,94 (1,09)	0,32 (0,28)	1,10 (0,64)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,97 (1,93)	2,00 (1,30)
3	60 (30)	7,9 (7,0)	0,02 (0,02)	0,08 (0,09)	1,71 (3,14)	1,28 (2,05)	0,00 (0,23)	0,00 (0,37)	0,00 (0,00)	0,04 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,74 (3,39)	1,29 (2,21)
4	139 (107)	7,6 (6,7)	0,03 (0,03)	0,12 (0,20)	1,61 (2,54)	0,99 (1,97)	0,06 (0,13)	0,25 (0,52)	0,05 (0,00)	0,21 (0,03)	0,00 (0,01)	0,00 (0,09)	1,76 (2,72)	1,06 (2,16)
5	92 (82)	7,8 (6,6)	0,05 (0,06)	0,12 (0,12)	2,48 (3,04)	1,64 (1,82)	0,03 (0,10)	0,19 (0,46)	0,11 (0,01)	0,30 (0,07)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	2,68 (3,22)	1,74 (1,82)
6	109 (74)	6,8 (6,8)	0,02 (0,01)	0,11 (0,05)	1,86 (2,47)	0,98 (1,86)	0,02 (0,31)	0,12 (0,78)	0,02 (0,00)	0,12 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,93 (2,79)	0,99 (1,91)
Bukavu	498 (383)	7,5 (6,5)	0,03 (0,04)	0,10 (0,14)	1,83 (2,69)	1,30 (1,97)	0,06 (0,19)	0,36 (0,58)	0,04 (0,00)	0,19 (0,04)	0,00 (0,00)	0,00 (0,05)	1,96 (2,93)	1,35 (2,04)

Tableau 16 : Test de Wilcoxon pour comparer la consommation (kWh/personne/jour) des ménages utilisant globalement les énergies domestiques par strate

Strates	Electricité	Charbon de bois	Bois	Gaz	Mix énergétique
1	0,0687	0,00152	0,00937	0,00185	0,00136
2	0,753	1,05E-07	0,267	0,0112	1,28E-06
3	0,0471	0,29	0,482	NA	0,394
4	0,596	1,12E-06	3,59E-08	0,445	2,04E-07
5	0,146	0,00284	1,11E-09	0,148	2,12E-05
6	0,00148	3,32E-06	0,00966	0,325	1,47E-08
Bukavu	0,0142	1,42E-20	4,96E-14	1,69E-05	7,03E-24

Concernant la consommation (kWh/personne/jour) en énergie domestique, des différences significatives apparaissent pour :

- A l'échelle de la ville, il y a des différences significatives de consommation entre 2020 et 2023 pour l'ensemble des énergies domestiques étudiées ainsi que pour la consommation. Les consommations moyennes, entre 2020 et 2023, ont augmenté significativement pour le gaz et ont diminué significativement pour l'électricité, le charbon de bois, le bois de feu ainsi que pour la consommation totale.

A l'échelle des strates et en fonction des énergies domestiques, les différences sont les suivantes :

- Au niveau de l'électricité, des changements significatifs sur la consommation moyenne ont été constatés pour la strate 6 avec une augmentation de la consommation moyenne entre 2020 et 2023.
- Au niveau du charbon de bois, une diminution significative de la consommation moyenne de charbon de bois a été constaté dans toutes les strates excepté la strate 6..
- Au niveau du bois, une diminution significative de la consommation moyenne a été constaté dans les strates 1, 4, 5 et 6.
- Au niveau du gaz, il y a une augmentation significative de la moyenne de consommation pour les strates 1 et 2 entre 2020 et 2023.

12 Conclusion

La présente étude menée sur la ville de Bukavu a montré que l'énergie de cuisson majoritaire reste le charbon de bois (96 %). Toutefois, il y a des changements importants constatés sur l'utilisation des différentes énergies domestiques disponibles pour la cuisson des aliments. En effet, il y a une diminution significative de la proportion d'utilisateurs utilisant l'électricité, le charbon de bois et le bois de feu alors qu'il y a une augmentation significative de la proportion des utilisateurs utilisant le gaz comme énergie de cuisson. Le pétrole n'est pas une énergie de cuisson utilisée dans notre échantillon enquêté pour cette deuxième phase d'enquête de la consommation en énergie domestique des ménages de la ville de Bukavu.

Ces changements importants peuvent s'expliquer par le contexte spécifique de la ville de Bukavu.

Ces changements sont difficilement explicables. La diminution de l'énergie issue du charbon de bois pour la préparation des repas n'est pas compensée par l'utilisation des autres énergies domestiques et les habitants de Bukavu n'ont pas changé de régime alimentaire. Il est donc nécessaire de consommer la même quantité d'énergie utile pour faire cuire les repas mais cette dernière a diminué de 30 % en comparaison avec les données de l'étude de 2020. De plus, le nombre de repas pris à la maison n'a pas diminué, entre les deux périodes d'étude, mais a même augmenté pour passer à 2,4 repas par jour en 2023 contre [2,2 repas en 2020](#).

Le charbon de bois reste l'énergie domestique majoritaire utilisée régulièrement par 96 % des ménages enquêtés. L'électricité est moins utilisée en raison de l'arrivée d'opérateur privé et du paiement de la consommation électrique au réel avec l'instauration du cash power, paiement par carte principalement dans la strate 5. Cette tendance se retrouve également dans la ville de Goma. Pour le gaz, l'arrivée d'opérateur et la proportion de l'utilisation du gaz au cours des dernières années a permis d'augmenter significativement le nombre de ménages utilisant régulièrement cette énergie pour la préparation des repas. En fin, pour ce qui concerne le bois de feu, nous n'avons pas de réelle explication qu'en fait la diminution de la proportion des utilisateurs l'utilisant d'autant plus que son prix n'a pas évolué entre 2020 et 2023.

Sur base des estimations de la population en 2023, la ville de Bukavu consommerait annuellement 0,66 millions de tonnes d'équivalent bois. Ce chiffre est inférieur à celui déterminé en 2020 (0,917 millions de tonnes d'équivalent bois) en raison de la consommation moyenne de charbon de bois plus faible de 32 % par rapport à celle de 2020.

13 Références bibliographiques

Dubiez, É., Peroches, A. et Gazull, L. (2020) *Guide méthodologique et pratique pour estimer la consommation en bois-énergie en milieu urbain*.

Gazull, L., Dubiez E., Imani G. et Péroches A. (2020). Rapport d'étude de la consommation en énergie domestique des ménages de la ville de Bukavu.

Gazull, L., Dubiez, E. et Peltier, R. (2019) *Etat des lieux de l'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Bangui (RCA). Quantification des flux et caractérisation des filières*.

Gazull, L., Gautier, D. et Montagne, P. (2019) « Household energy transition in Sahelian cities: An analysis of the failure of 30 years of energy policies in Bamako, Mali », *Energy Policy*, 129(June 2019), p. 1080-1089. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.03.017>.

Gillet, P. *et al.* (2016) « Quelles sont les causes de la déforestation dans le bassin du Congo ? Synthèse bibliographique et études de cas », *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 20(2), p. 183-194.

ILO (2018) *Women and men in the informal economy: A statistical picture*, International Labour Office – Geneva.

Moore, R. (2012) « Definitions of fuel poverty: Implications for policy », *Energy Policy*. Elsevier, 49, p. 19-26. doi: 10.1016/j.enpol.2012.01.057.

Schure, J. *et al.* (2019) « Efficiency of charcoal production in sub-Saharan Africa: Solutions beyond the kiln », *Bois et Forêts des Tropiques*, 340, p. 57-70. doi: 10.19182/bft2019.340.a31691.

.