



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 Kinshasa

Septembre 2023

Emilien Dubiez, Augustin Nge Okwe, 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 novembre 2019 avec une méthodologie identique. Le présent rapport présente les résultats de la consommation en énergie domestique des ménages de la ville de Kinshasa et les compare avec les données collectées en novembre 2019. Cette comparaison porte sur une période de 42 mois (3,5 ans).

Un total de 1000 ménages a été interrogé sur l'entièreté de la ville de Kinshasa. Les enquêtés sont à 86,7 % des femmes, dont l'âge moyen est de 36 ans et le ménage est constitué en moyenne de 6,0 personnes.

Les kinois préparent 2,3 repas par jour à leur domicile, principalement grâce au **charbon de bois, qui est régulièrement utilisé par 90,1 % des ménages enquêtés. L'électricité est quant à elle régulièrement utilisée par 53,3 % des ménages kinois.** Les autres énergies de cuisson que sont **le gaz (4,8 % d'utilisation), le bois de feu (2,1 % d'utilisation) ou le pétrole (3,5 % d'utilisation) sont utilisés de manière moindre** dans la ville. A Kinshasa, **50,8 % des ménages utilisent un mix énergétique (2 à 3 énergies) généralement constitué du charbon de bois et de l'électricité.**

Les équipements de cuisson les plus répandus sont les braseros simples (pour le charbon de bois) et les plaques multiples (pour l'électricité). Cependant, les foyers améliorés à charbon de bois en argile, métallique ou combinant les deux matériaux sont dorénavant utilisés par 60,0 % des ménages enquêtés alors qu'en 2019, seulement 12 % des ménages enquêtés déclaraient en posséder un.

La consommation énergétique moyenne des kinois pour la cuisson des aliments est de 3,14 kWh/habitant/jour (soit 1 146 kWh/habitant/an) dont 2,84 kWh issus du charbon de bois, 0,17 kWh issus de l'électricité, 0,05 kWh issus du pétrole, 0,06 kWh issus du gaz et 0,03 kWh issus du bois de feu. Ainsi, un kinois consomme en moyenne 0,330 kg de charbon de bois et 0,008 kg de bois de feu par jour. **A l'échelle de la ville, cela représente entre 10,8 et 14,2 millions de tonnes d'équivalent bois par an pour une population estimée, respectivement à 12,4 et 16,3 millions d'habitants.**

L'énergie de cuisson la moins chère à Kinshasa est le charbon de bois (0,039 USD/kWh en sacs et 0,054 USD/kWh en sachets). Le bois de feu a un coût de 0,089 USD/kWh mais une partie des ménages utilise le bois gratuitement en récupérant des déchets de chantier et seul quelques pesées ont été effectuées. Ce coût est sans doute surestimé. En 2019, l'énergie la moins chère était le bois de feu avec un coût de 0,020 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. **Le pétrole (0,101 USD/kWh) et le gaz (0,149 USD/kWh – hors consigne) sont moins compétitifs.**

En moyenne, **les ménages kinois dépensent 55 468 CDF/mois pour leur énergie de cuisson**, ce qui représente environ **17 % des dépenses total des ménages.** Sur cette somme, 48 169 CDF/mois sont destinés au charbon de bois, 2 430 CDF/mois à l'électricité, 2 332 CDF/mois au gaz, 1 378 CDF/mois au bois de feu et 1 158 CDF/mois au pétrole.

Informations & Chiffres clés

Description de l'échantillon

	2019	2023
Nombre de ménages enquêtés	900	1000
Proportion de femmes enquêtées	97,7 %	86,7 %
Moyenne d'âge des enquêtés	38 ans	36 ans
Taille moyenne des ménages	5,3 personnes	6,0 personnes
Nombre moyen de repas préparés	1,8 /ménage/jour	2,3 /ménage/jour

Énergies de cuisson régulièrement utilisées par les ménages de Kinshasa

	2019	2023
Charbon de bois	97,7 %	90,1 %
Électricité	66,4 %	53,3 %
Pétrole	5,4 %	3,5 %
Bois de feu	5,6 %	2,1 %
Gaz	1,7 %	4,8 %
Utilisation de foyers améliorés à charbon	12 %	60,0 %
Part des ménages utilisant un mix énergétique	69,4 %	50,8 %

Équipements principaux utilisés par types d'énergie

	2019	2023
Charbon de bois	Brasero simple	Brasero simple
Électricité	Plaques multiples	Plaques multiples
Pétrole	Réchaud	Réchaud
Bois de feu	3 pierres	3 pierres
Gaz	Réchaud	Réchaud
Taux d'utilisation de foyers améliorés à charbon (FAC)	12 %	60 %

Consommations moyennes en énergies domestiques des habitants de Kinshasa

	2019		2023	
Charbon de bois	2,98 kWh/habitant/jour	0,346 kg/habitant/jour	2,84 kWh/habitant/jour	0,330 kg/habitant/jour
Électricité	0,42 kWh/habitant/jour	X	0,17 kWh/habitant/jour	X
Pétrole	0,07 kWh/habitant/jour	X	0,05 kWh/habitant/jour	X
Bois de feu	0,06 kWh/habitant/jour	0,016 kg/habitant/jour	0,03 kWh/habitant/jour	0,008 kg/habitant/jour
Gaz	0,01 kWh/habitant/jour	X	0,06 kWh/habitant/jour	X
TOTAL				
Par habitant/jour	3,48 kWh		3,14 kWh	
Par habitant/an	1 270 kWh		1 146 kWh	
	X	9,84 millions t équivalent bois		
Pour la ville si 9,7 millions d'habts				
Pour la ville si 13,2 millions d'habts		13,39 millions t équivalent bois		
Pour la ville si 12,4 millions d'habitants ¹				10,8 millions de t équivalent bois
Pour la ville si 16,3 millions d'habitants				14,2 millions de t équivalent bois

Prix des principales énergies domestiques utilisées par les ménages de Kinshasa

Charbon de bois	2019	2023
En sacs	0,03 USD/kWh	0,039 USD/kWh

¹ Données des zones de santé de 2014, extrapolées à l'année 2023 avec un taux d'accroissement de 4,5 % (Banque Mondiale)

Programme de consommation durable et de substitution partielle au bois-énergie

	<i>En sachets</i>	0,05 USD/kWh	0,054 USD/kWh
		0,027 à 0,088 USD/kWh	0,027 à 0,088 USD/kWh
Electricité		Selon les quartiers et le type d'accès	Selon les quartiers et le type d'accès
Pétrole		0,094 USD/kWh	0,102 USD/kWh
Bois de feu	<i>En fagots</i>	0,02 USD/kWh	0,089 USD/kWh
Gaz		0,145 USD/kWh (sans amortissement de la bouteille)	0,149 USD/kWh (sans amortissement de la bouteille)

Dépenses moyennes en énergies de cuisson des ménages de Kinshasa

	2019	2023
Charbon de bois	31 093 CDF (18,8 USD) /ménage/mois	48 169 CDF (21,7 USD) /ménage/mois
Electricité	3 873 CDF (2,3 USD) /ménage/mois	2 430 CDF (1,1 USD) /ménage/mois
Pétrole	1 369 CDF (0,83 USD) /ménage/mois	1 158 CDF (0,52 USD) /ménage/mois
Bois de feu	616 CDF (0,37 USD) /ménage/mois	1 378 CDF (0,62 USD) /ménage/mois
Gaz	503 CDF (0,30 USD) /ménage/mois	2 332 CDF (1,05 USD) /ménage/mois
TOTAL	37 235 CDF (22,50 USD) /ménage/mois	55 468 CDF (25,00 USD) /ménage/mois
Part des dépenses en énergie de cuisson dans les dépenses des ménages	13 %	17 %

Table des matières

RESUME.....	1
INFORMATIONS & CHIFFRES CLES	2
LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS.....	6
POUVOIRS CALORIFIQUES ET FACTEURS DE CONVERSION	6
TABLE DES FIGURES	7
TABLE DES TABLEAUX.....	9
1 INTRODUCTION	10
2 OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	11
3 METHODOLOGIE	12
3.1 ÉCHANTILLONNAGE DES MENAGES	12
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.....	17
4 CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES MENAGES.....	18
4.1 CARACTERISTIQUES SOCIALES DES MENAGES.....	18
4.1.1 <i>Genre, âge des répondants et taille des ménages.....</i>	<i>18</i>
4.1.2 <i>Niveau d'éducation et occupations</i>	<i>18</i>
4.2 CARACTERISTIQUES ECONOMIQUES DES MENAGES.....	20
5 HABITUDES ALIMENTAIRES ET DE CUISINE	23
5.1 CARACTERISTIQUES DE LA CUISINE.....	23
5.2 HABITUDES ALIMENTAIRES.....	24
5.2.1 <i>Nombre de repas préparés par jour.....</i>	<i>24</i>
5.2.2 <i>Nombre de personnes mangeant à domicile</i>	<i>24</i>
6 ÉQUIPEMENTS DE CUISSON.....	26
6.1 TYPES D'EQUIPEMENTS DETENUS PAR TYPES D'ENERGIES.....	26
6.2 HABITUDES D'UTILISATION DES EQUIPEMENTS.....	28
6.3 LIEUX DE STOCKAGE DES EQUIPEMENTS DE CUISSON.....	32
7 CONSOMMATION ENERGETIQUE.....	33
7.1 ÉNERGIES DOMESTIQUES UTILISEES PAR LES MENAGES ENQUETES.....	33
7.1.1 <i>Énergies domestiques utilisées régulièrement par les ménages.....</i>	<i>33</i>
7.1.2 <i>Le mix énergétique pour la cuisson.....</i>	<i>33</i>
7.2 PRIX UNITAIRES DES DIFFERENTS COMBUSTIBLES	35
7.2.1 <i>Les combustibles ligneux.....</i>	<i>35</i>
7.2.2 <i>Le gaz.....</i>	<i>35</i>
7.2.3 <i>Le pétrole.....</i>	<i>35</i>
7.2.4 <i>L'électricité.....</i>	<i>35</i>
7.3 DEPENSES DES MENAGES POUR L'ENERGIE DOMESTIQUE	37
7.4 REPARTITION DE LA CONSOMMATION MOYENNE ENTRE LES DIFFERENTS TYPES D'ENERGIES.....	39
7.5 VOLUME TOTAL DE BOIS-ENERGIE CONSOMME DANS LA VILLE DE KINSHASA	41
8 CHANGEMENT D'ENERGIE DOMESTIQUE ENTRE 2020 ET 2023	42
8.1 ÉNERGIES DE DOMESTIQUES ABANDONNEES PAR LES MENAGES DEPUIS 2020	42
8.2 NOUVELLES ENERGIES UTILISEES DEPUIS 2020.....	44

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	SANTE	52
11	EVOLUTION DE LA CONSOMMATION EN ENERGIE DOMESTIQUE ENTRE 2019 ET 2023	54
12	CONCLUSION	59
13	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	60

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 (mai 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).....	11
Figure 2 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des ménages de l'entièreté de la ville-province de Kinshasa (C. Vautrin, 2023)	12
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)	13
<i>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) (Photos : Péroches & Nge Okwe, 2023)</i>	15
Figure 5 : Relevés de prix et pesées de conditionnements de bois-énergie sur les marchés de Kinshasa (Photos : Péroches & enquêteurs, 2023).....	17
Figure 6 : Niveau d'instruction des enquêtés par strates.....	19
Figure 7 : Type d'emploi occupé par les enquêtés par strates	19
Figure 8 : Dépenses mensuelles des ménages enquêtés par strates	20
Figure 9 : Type d'habitat occupé par les ménages enquêtés par strates.....	21
Figure 10 : Type d'occupation de leurs habitations par les ménages enquêtés par strates	21
Figure 11 : Types de moyens de transports dont disposent les ménages enquêtés par strates	22
Figure 12 : Mode d'accès à l'électricité des ménages enquêtés par strates	22
Figure 13 : Lieux de cuisson des aliments par strate.....	23
Figure 14 : Présence ou non d'employés de maison dans le ménage par strate.....	24
Figure 15 : Types de matériels de cuisson au bois de feu possédés par les ménages enquêtés par strates.....	26
Figure 16 : Types de matériels de cuisson au charbon de bois possédés par les ménages enquêtés par strates.....	27
Figure 17 : Types de matériels de cuisson à l'électricité possédés par les ménages enquêtés par strates.....	28
Figure 18 : Types de matériels de cuisson à gaz possédés par les ménages enquêtés par strates	28
Figure 19 : Habitudes d'utilisation du bois de feu pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate	29
Figure 20 : Habitudes d'utilisation du charbon de bois pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate	30
Figure 21 : Habitudes d'utilisation de l'électricité pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate	31
Figure 22 : Habitudes d'utilisation du gaz pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate.....	31
Figure 23 : Habitudes d'utilisation du pétrole pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés part strate.....	32

Figure 24 : Lieux de stockage des équipements de cuisson à charbon dans les ménages enquêtés par strate	32
Figure 25 : Mix énergétique utilisé régulièrement pour la cuisson des kinois	34
Figure 26 : Proportion de ménages ayant abandonné une ou plusieurs énergie domestique depuis 2020	42
Figure 27 : Raison de l'abandon de l'électricité depuis 2020 par les ménages ayant déclaré ne plus l'utiliser comme énergie domestique	43
Figure 28 : Raison de l'abandon du pétrole comme énergie domestique depuis 2020.....	43
Figure 29 : Nouvelles énergies domestiques utilisées par les ménages depuis 2020 pour la préparation des repas.....	44
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 : Lieu de préparation des ménages kinois.....	52
Figure 41 : Présence ou absence de système de ventilation pour les ménages kinois ayant déclarés préparer leur repas à l'intérieur de leur logement.....	52
Figure 42 : Lieu de préparation des repas des enquêtés ayant déclarés avoir des infections pulmonaires	53
Figure 43 : Lieu de préparation des repas des enquêtés ayant déclarés tousser régulièrement	53
Figure 44 : Foyer amélioré à charbon de bois en métal et argile de fabrication artisanale	54
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 Kinshasa.....	54

Table des tableaux

Tableau 1 : Stratification de premier et second degré et fixation du nombre d'enquêtes devant être conduite par strate	14
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	18
Tableau 4 : Nombre moyen de repas préparés par quartier dans les ménages kinois pour 2023 et 2019	25
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.....	33
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).....	33
Tableau 7 : Prix unitaires de l'électricité par catégorie d'abonné et de quartier de résidence (décembre 2019, d'après les factures des abonnés).....	36
Tableau 8 : Dépenses moyennes mensuelles (en CDF) des ménages kinois pour leur énergie de cuisson (données mai 2023)	37
Tableau 9 : Part des dépenses en énergies de cuisson dans les dépenses mensuelles des ménages (données déclarées mai 2023).....	38
Tableau 10 : Consommation journalière moyenne d'un habitant de Kinshasa pour les différentes énergies domestiques étudiées (données déclarées de mai 2023 et novembre 2019).....	40
Tableau 11 : Consommation annuelle globale de la ville de Kinshasa en bois énergie	41
Tableau 12 : Disposition à payer et prix jugés raisonnable pour l'achat d'un foyer amélioré à charbon d'après les enquêtes.....	50
<i>Tableau 13 : Test prop.test (logiciel R) de comparaison des proportions d'utilisation régulière des énergies domestiques des ménages entre 2019 et 2023.....</i>	<i>55</i>
Tableau 14 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques utilisées par les ménages de Kinshasa par strate	55
<i>Tableau 15 : Test prop.test (sur le logiciel R) pour comparer la proportion des ménages utilisant globalement les énergies domestiques par strate</i>	<i>56</i>
Tableau 16 : Consommation journalière moyenne des usagers de Kinshasa pour les différentes énergies domestiques étudiées (données déclarées de mai 2023 et novembre 2019).....	57
<i>Tableau 17 : Test de Wilcoxon pour comparer la consommation (kWh/personne/jour) des ménages utilisant globalement les énergies domestiques par strate</i>	<i>57</i>

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. Ainsi, dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa, on évalue à 75 % la perte des stocks de carbone entre 1984 et 2012 alors que, sur la seule période 2000-2012, la perte en volume de bois sur pied était évaluée à 50 % (Gond *et al.*, 2016). De plus, Kinshasa, en 2030, deviendra la dixième ville la plus peuplée au monde pour atteindre une population supérieure à 21 millions d'habitants (World City, 2018) ce qui conduira à une demande de plus en plus importante en charbon de bois pour répondre aux besoins des populations urbaines en l'absence de changement d'énergie domestique.

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 Kinshasa entre l'étude initiale conduite en novembre 2019 et cette étude conduite en mai 2013 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 Kinshasa ;
- ✓ Quantifier la consommation en bois de feu, charbon de bois, électricité, pétrole et gaz des ménages de la ville de Kinshasa ;
- ✓ Analyser l'évolution des pratiques et de la consommation en énergie domestique entre les études initiales (novembre 2019) et finales (mai 2023) ;



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)

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 1000 ménages urbains a été enquêté sur l'ensemble des 13 strates établies pour la ville de Kinshasa (: Stratification de premier et second degré et fixation du nombre d'enquêtes devant être conduite par strate (Tableau 1). La treizième strate est principalement rurale, les enquêtes qui y ont été menées se sont concentrées dans les zones la plus peuplées et urbaines à l'entrée du centre urbanisé de Kinshasa et au bord du fleuve. Ainsi, l'essentiel des enquêtes se situent dans la zone la plus urbanisée (Figure 2 et Figure 3).

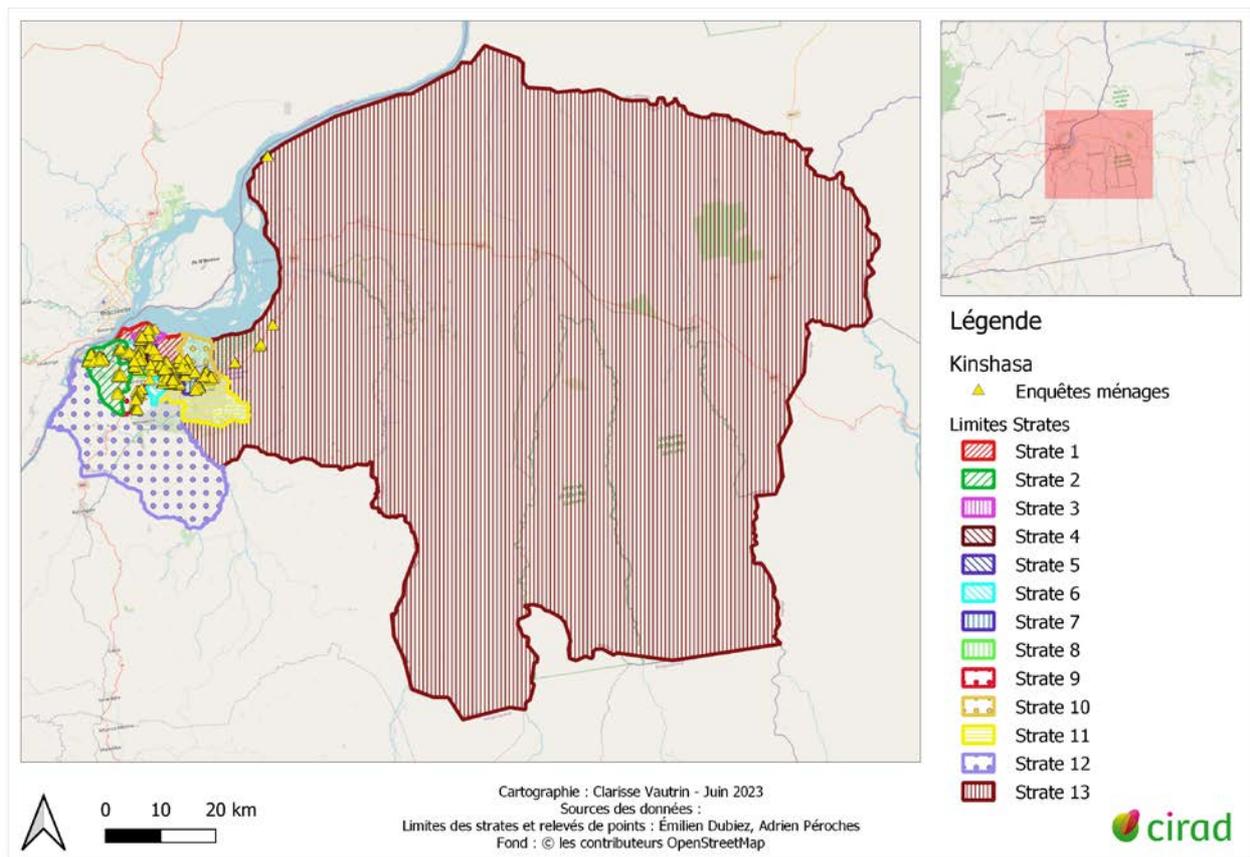


Figure 2 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des ménages de l'entièreté de la ville-province de Kinshasa (C. Vautrin, 2023)

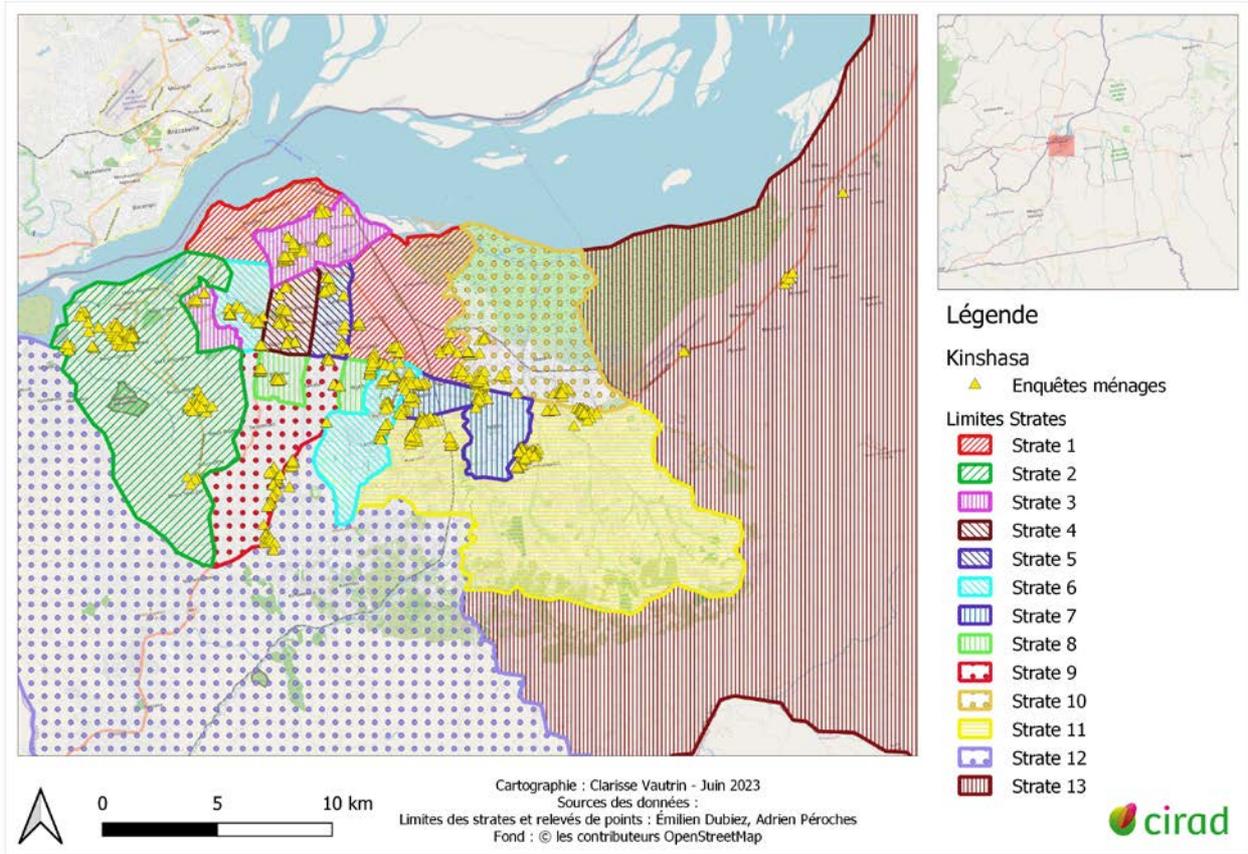


Figure 3 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des ménages dans la partie la plus urbanisée de la ville-province de Kinshasa (C. Vautrin, 2023)

Programme de consommation durable et de substitution partielle au bois-énergie

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

Communes	Catégorie ²	Nombre de quartiers ³	Superficie en km ² ⁴	Accès à l'électricité	Nombre d'habitants ⁵	Strates	Nombre d'enquêtes prévu et réalisé (2023)	Nombre d'enquêtes réalisé (2019)
Gombe	Zone résidentielle	45	103,2	Oui	759 442	1	61	46
Limete				Oui				
Ngaliema				Non	1 629 325	2	132	93
Kintambo	Anciennes cités	33	14,3	Oui	995 502	3	80	60
Lingwala				Oui				
Barumbu				Oui				
Kinshasa				Oui				
Ngiri-Ngiri	Nouvelles cités	33	13	Non	460 639	4	37	39
Kasavubu				Non				
Kalamu				Oui	430 885	5	35	31
Lemba	Cités planifiées	48	35,3	Oui	786 309	6	64	90
Bandalungwa				Oui				
Matete				Non	952 834	7	77	71
Ndjili	Extensions Sud	51	32,1	Non	930 827	8	75	81
Ngaba				Non				
Bumbu				Oui	1 023 469	9	83	75
Makala				Oui				
Selembao	Extensions Est	65	245,2	Oui	952 148	10	77	70
Masina				Non	2213546	11	177	160
Kimbanseke				Non				
Mont Ngafula	Zones périphériques	51	?	Oui	610 897	12	49	40
Nsele				Non	658 230	13	53	44
Maluku				Non				
Total		326			12 404 053		1000	900

² Regroupement des communes par catégorie suivant la classification établie à l'occasion de l'enquête démographique de 1968 (Flouriot, 2013; Katalayi Mutombo, 2014)

³ Province de Kinshasa. Pauvreté et conditions de vie des ménages (PNUD, 2009)

⁴ Superficies des 24 communes définies sur base de la digitalisation sur image satellitaire SPOT (Wolff et Delbart, 2002)

⁵ Les données de population ont été calculées à partir des données des zones de santé de 2014 puis extrapolé à 2023 en utilisant un taux d'accroissement de 4,5 % par an (Banque Mondiale).

3.2 Collecte des données auprès des ménages de Kinshasa

Le questionnaire établi a été encodé dans le logiciel de collecte de données SurveyToGo. Ainsi, la collecte de données a pu se dérouler sur smartphone (*Figure 4*) avec une centralisation journalière des données et une géolocalisation de l'entièreté des enquêtes.

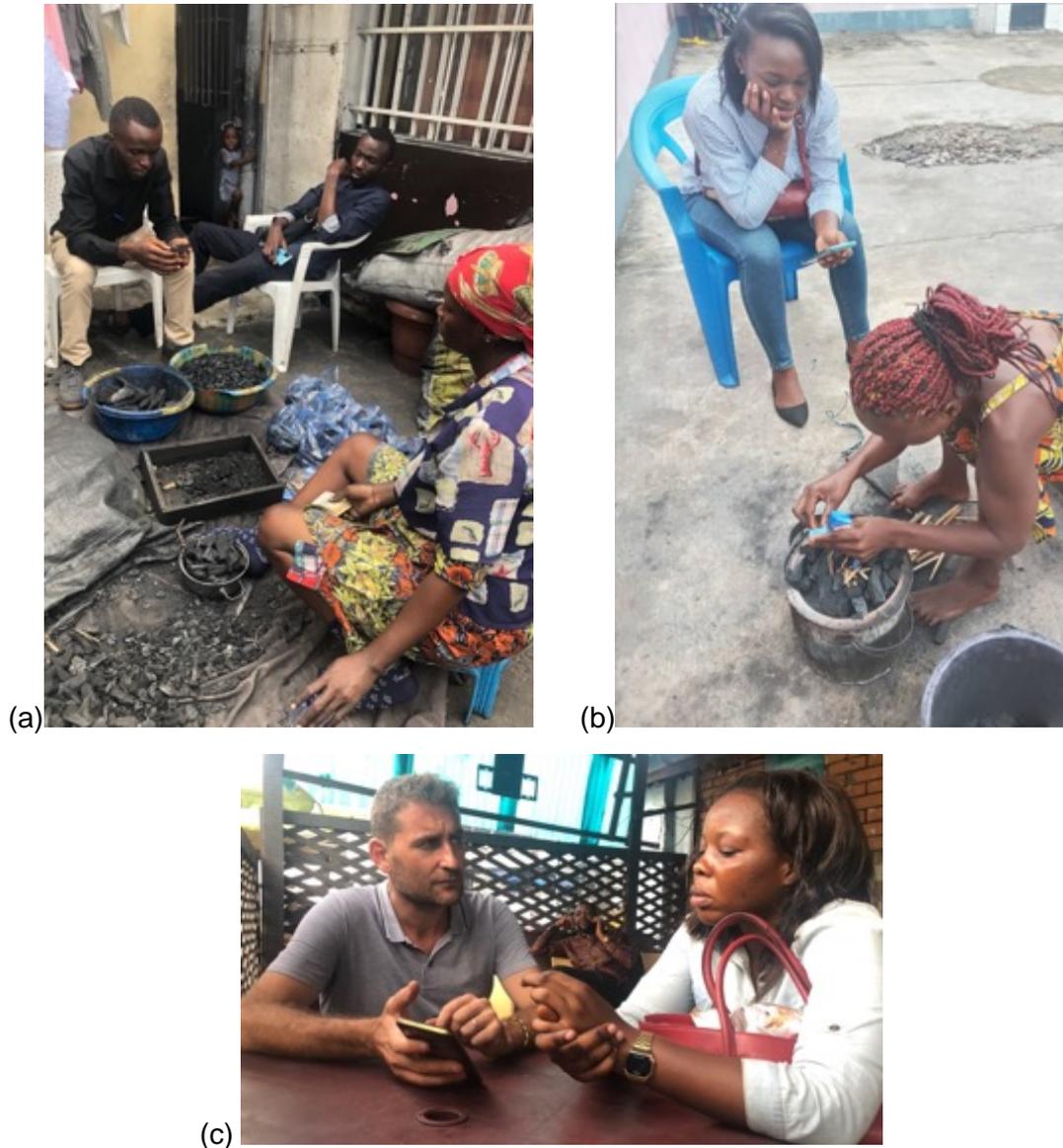


Figure 4 : Enquêtes conduites sur le terrain à l'aide de smartphone (a & b) et vérification d'enquêtes en fin de journée avec les enquêteurs avant validation (c) (Photos : Péroches & Nge Okwe, 2023)

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 des différents conditionnements de bois-énergie, cette donnée est essentielle et il a été souhaité de mettre à jour les données collectées en 2019.

Nous avons fait l'hypothèse que le poids des gros conditionnements (sac) n'a pas changé depuis fin 2019 mais 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	32 marchés/dépôts au total, couvrir un maximum de strates, reprendre les lieux échantillonnés en 2019 (16)
Nombre de relevés des prix par conditionnement (gros et petits)	5 /conditionnement/marché ou dépôt
Nombre de relevés du poids des différents petits conditionnements	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 6 personnes a été mobilisée sur cette tâche pendant deux jours (Figure 5). Les marchés et dépôts échantillonnés, à trois exceptions près, sont les mêmes que ceux qui ont été échantillonnés en 2019, et sont au nombre de 32. Ils couvrent la majorité des strates de la ville (12/13 pour le charbon de bois et 6/13 pour le bois de feu). Ceux-ci sont complétés par quelques mesures de sachets sur des bords de rue durant la conduite des enquêtes auprès des ménages. Finalement, un total de 479 pesées a été effectué pour les petits conditionnements pour un total de 177 relevés de prix pour les gros conditionnements de charbon de bois. Pour le bois de feu, 25 petits et moyens fagots ont été pesées et les prix relevés.



Figure 5 : Relevés de prix et pesées de conditionnements de bois-énergie sur les marchés de Kinshasa (Photos : Péroches & enquêteurs, 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 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 2019, 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 (86,7 %). L'âge moyen des répondant(e)s est de 36 ans (38 ans). Cet âge est assez stable dans les différentes strates.

La taille moyenne des ménages est de 6,0 personnes (5,3 personnes). En moyenne, la catégorie de quartier la moins densément peuplée est la zone résidentielle et celle la plus densément peuplée est la zone périphérique (Tableau 3).

Tableau 3 : Age moyen des répondants et taille moyenne des ménages enquêtés pour 2023 et 2019

Strate	Catégorie de quartier	Nombre observations	Âge des répondants (an)		Taille du ménage (nombre de personnes)	
			Moyenne	σ (n)	Moyenne	σ (n)
1	Résidentiel	61	35 (38)	11 (14)	5,4 (7,3)	3,1 (3,6)
2	Résidentiel	132	34 (36)	13 (11)	5,3 (6,5)	3,6 (3,6)
3	Anciennes Cités	80	36 (34)	13 (10)	5,7 (3,8)	2,6 (2,3)
4	Nouvelles Cités	37	36 (39)	14 (13)	6,7 (5,9)	5,8 (3,3)
5	Nouvelles Cités	35	40 (39)	15 (14)	6,5 (4,8)	3,7 (2,2)
6	Cités planifiées	64	36 (43)	13 (15)	5,5 (6,8)	3,1 (3,1)
7	Cités planifiées	77	40 (40)	13 (12)	5,6 (4,0)	3,3 (2,4)
8	Extensions	75	36 (37)	14 (12)	6,0 (4,4)	4,1 (2,6)
9	Extensions	83	37 (39)	13 (12)	6,7 (4,5)	3,5 (3,0)
10	Extensions	77	38 (39)	15 (11)	6,6 (6,5)	3,6 (3,1)
11	Extensions	177	35 (38)	13 (12)	6,1 (4,9)	3,3 (2,7)
12	Périphérique	49	34 (36)	10 (11)	6,8 (5,6)	4,1 (2,6)
13	Périphérique	53	36 (34)	14 (10)	6,8 (4,1)	3,8 (1,7)
Global	Kinshasa	1000	36 (38)	13 (12)	6,0 (5,3)	3,6 (3,1)

4.1.2 Niveau d'éducation et occupations

La Figure 6 montre que la grande majorité des personnes enquêtées a suivi des études secondaires (57 % pour toute la ville). Seuls 2 % des enquêtés n'ont pas suivi d'étude et 8 % se sont arrêtés au niveau primaire. La plupart des enquêtés ont fait des études secondaires et supérieures exceptés la strate 13 où seul 4 % des enquêtés ont fait des études supérieures. Ces proportions sont semblables à celles de l'étude de 2019.

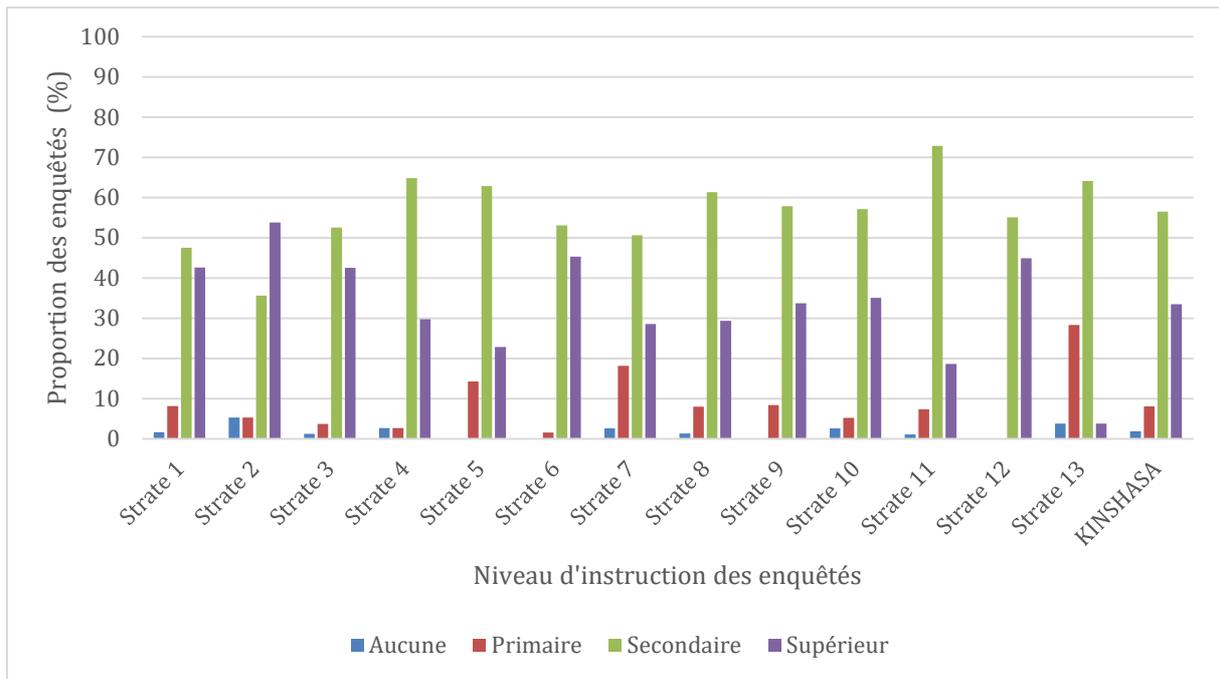


Figure 6 : Niveau d'instruction des enquêtés par strates

La Figure 7 montre quant à elle que la grande majorité des personnes enquêtées occupe un emploi n'étant ni salarié du privé, ni dans la fonction publique. 53 % des enquêtés déclarent être indépendants et 13 % déclarent être « d'autres actifs » à l'échelle de la ville de Kinshasa. Cela correspond à des emplois informels, 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 « autres inactifs » représentent 18 % des enquêtés à l'échelle de la ville, presque deux fois moins que lors des enquêtes de 2019 (33 % des enquêtés). Si l'on constate des différences entre les strates, l'emploi informel (indépendant et autre actif) et l'absence d'emploi (autre inactif) restent largement majoritaires dans toutes les strates.

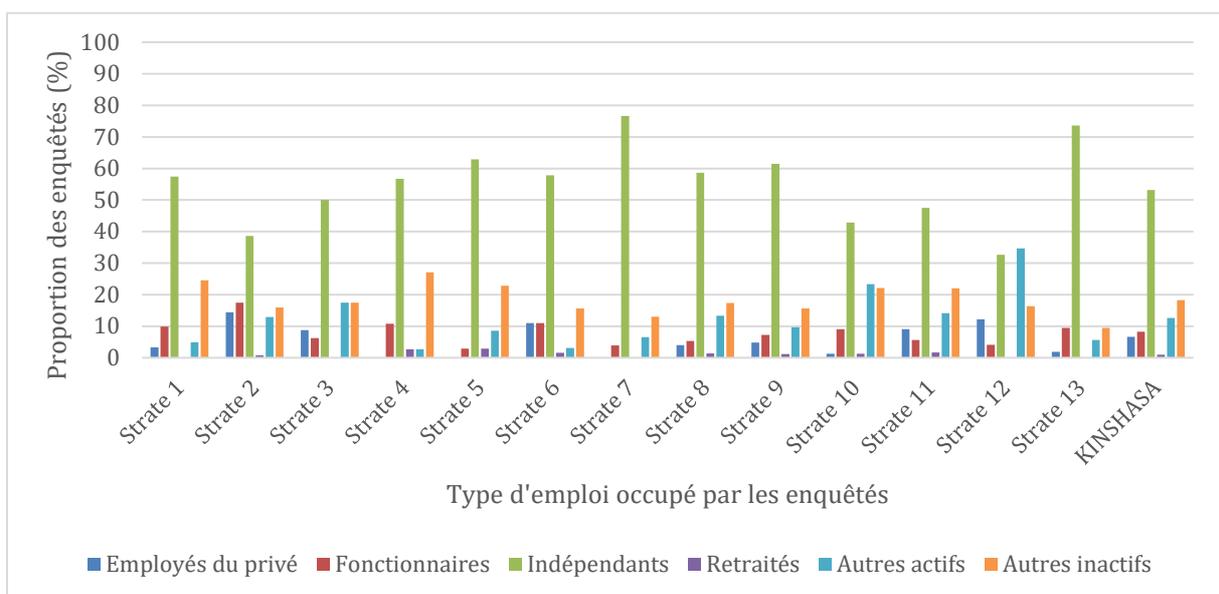


Figure 7 : Type d'emploi occupé par les enquêtés par strates

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 8 montre qu'un tiers des ménages enquêtés (32 % à l'échelle de Kinshasa) dépense entre 300 et 500 000 CDF/mois soit entre 135 et 225 USD/mois environ et un autre tiers dépense entre 200 et 300 000 CDF/mois soit entre 90 et 135 USD/mois environ (30 % à l'échelle de Kinshasa). Le dernier tiers se répartit entre les ménages qui déclarent dépenser plus de 500 000 CDF/mois soit 225 USD/mois (21 % à l'échelle de Kinshasa) et ceux déclarant dépenser moins de 200 000 CDF/mois soit moins de 90 USD/mois (17 % à l'échelle de Kinshasa). En considérant 6 habitants en moyenne par ménage, le taux de dépenses mensuelles est de 1,25 USD/habitant/jour pour 79 % des kinois.

On notera néanmoins d'importantes disparités entre les strates. Dans les strates 4 et 9, plus d'un tiers des personnes enquêtés déclarent dépenser plus de 500 000 CDF/mois (225 USD/mois) mais les ménages enquêtés de ces deux strates ont en moyenne 6,7 personnes/ménages au-dessus de la moyenne à l'échelle de Kinshasa (6,0). Les ménages avec les revenus les plus faibles se trouvent dans la strate 1 et la strate 11 ou respectivement 26 % et 31 % déclarent dépenser moins de 200 000 CDF/mois soit 90 USD/mois. Concernant la strate 1 (zone résidentielle), les difficultés d'accès aux immeubles et logement de standing biaisent les résultats. En effet, la majorité des ménages enquêtés dans la commune de la Gombe sont plutôt des ménages pauvres.

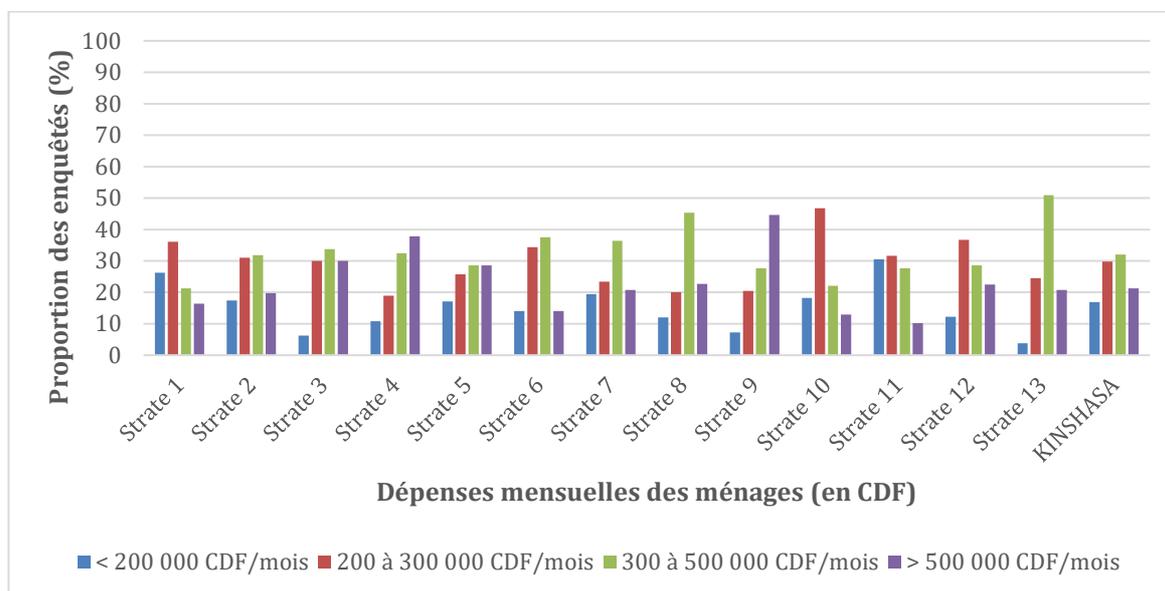


Figure 8 : Dépenses mensuelles des ménages enquêtés par strates

La grande majorité des ménages enquêtés (70 % à l'échelle de Kinshasa), occupe un logement avec une cour commune (Figure 9). Les proportions de ménages enquêtés vivant dans une cour commune vont de 47 % dans la strate 12 à 78 % dans la strate 11, montrant ainsi que ce type d'habitat est le plus fréquent à Kinshasa. Les appartements sont surtout représentés dans les strates 2, 3 et 12 avec une proportion de 8 % chacune. Les résidences

individuelles sont le mieux représentés dans la strate 6 (42 %) et la strate 12 (45 %). La majorité des ménages enquêtés sont locataires (55 % à l'échelle de la ville) et 40 % sont propriétaires (Figure 10).

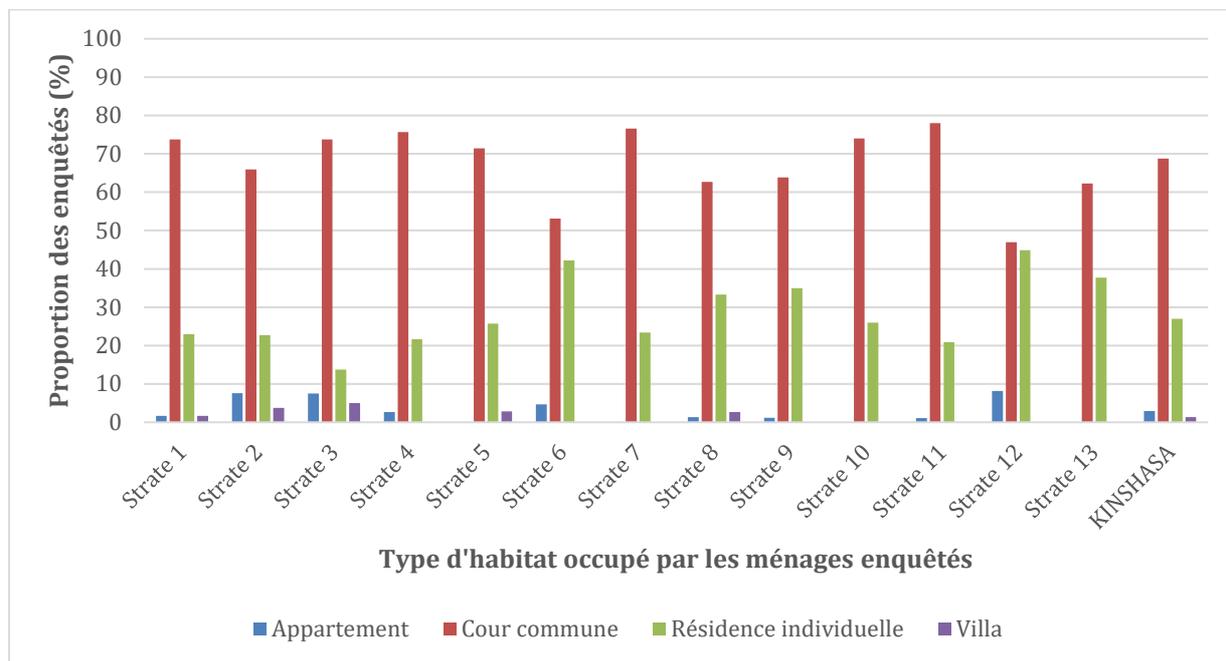


Figure 9 : Type d'habitat occupé par les ménages enquêtés par strates

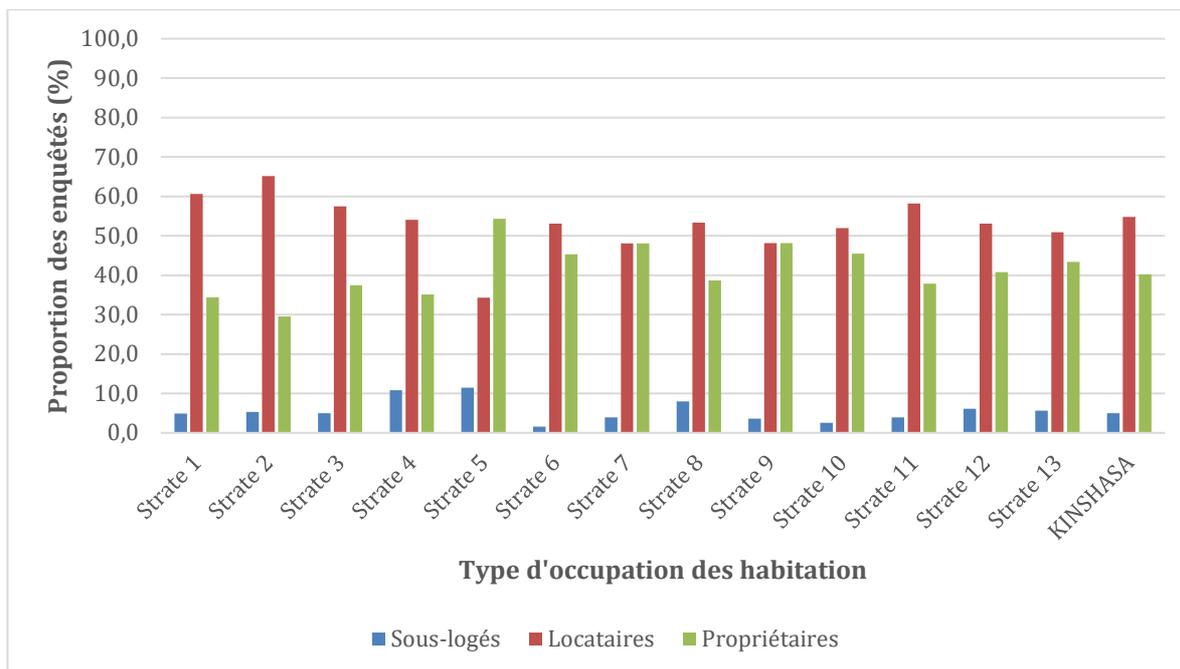


Figure 10 : Type d'occupation de leurs habitations par les ménages enquêtés par strates

La Figure 11 montre que dans l'ensemble des strates la majorité des ménages interrogés ne disposent d'aucun moyen de transport personnel (entre 59 % dans la strate 12 et 92 % dans la strate 10 ; 78 % pour l'ensemble de la ville). Dans les strates 2, 4, 5, 6 et 12, entre 15 et 33 % disposent de voitures personnelles. A l'échelle de Kinshasa, 8 % des ménages déclarent disposer d'une moto, 3 % de vélo et 1 % de pick-up.

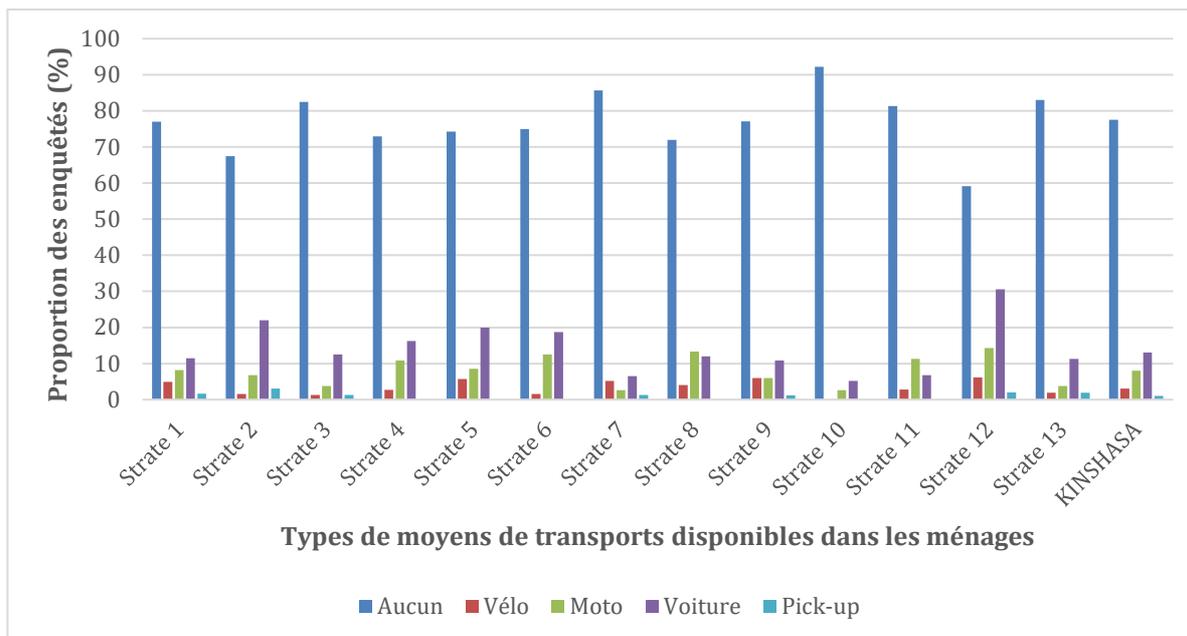


Figure 11 : Types de moyens de transports dont disposent les ménages enquêtés par strates

Sur l'ensemble des ménages enquêtés, 4 % déclarent ne pas avoir accès à l'électricité. La Figure 12 montre que dans toutes les strates, l'accès privilégié au courant est l'abonnement forfaitaire. Celui-ci devance l'abonnement au compteur, représentant respectivement 63 % et 23 % des réponses à l'échelle de Kinshasa. Les cartes prépayées sont utilisées par 11 % et 16 % des ménages des strates 2 et 11. Les raccordements pirates sont présents à hauteur de 11 % et 17 % dans les strates 6 et 8.

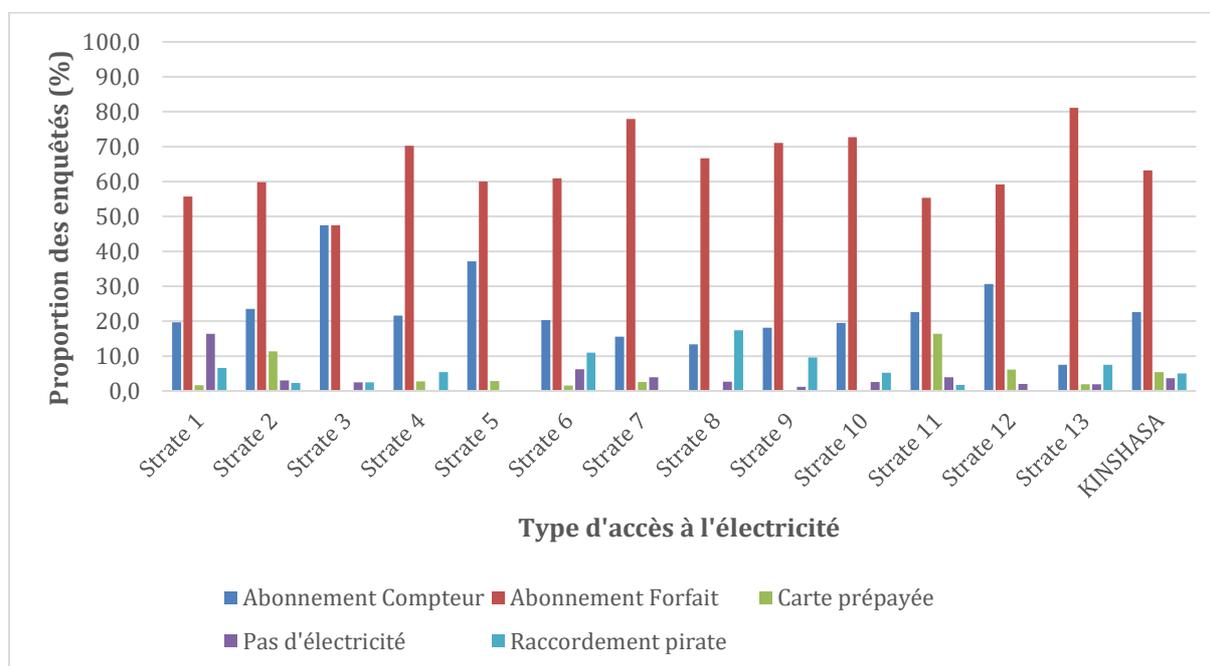


Figure 12 : Mode d'accès à l'électricité des ménages enquêtés par strates

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 13, la majorité des ménages kinois cuisent leurs aliments dans la cour de leur logement. A l'échelle de Kinshasa, près de 18 % (35 % en 2019) cuisent leurs repas dans une cour commune alors que 48 % (33 % en 2019) cuisinent dans une cour privative. Enfin, 25 % des ménages disposent d'une cuisine fermée mais cette proportion atteint 57 % des ménages enquêtés de la strate 12. Enfin, environ 10 % des ménages cuisines dans la pièce principale dont 27 % des ménages de la strate 2.

Dans la majorité des strates, les ménages ne disposent pas d'employé(e)s de maison, pour cuisiner (87 % à l'échelle de la ville). La plupart des ménages disposant d'un(e) employé(e) de maison sont situés dans les strates 4, 5, 6 et 12 (Figure 14).

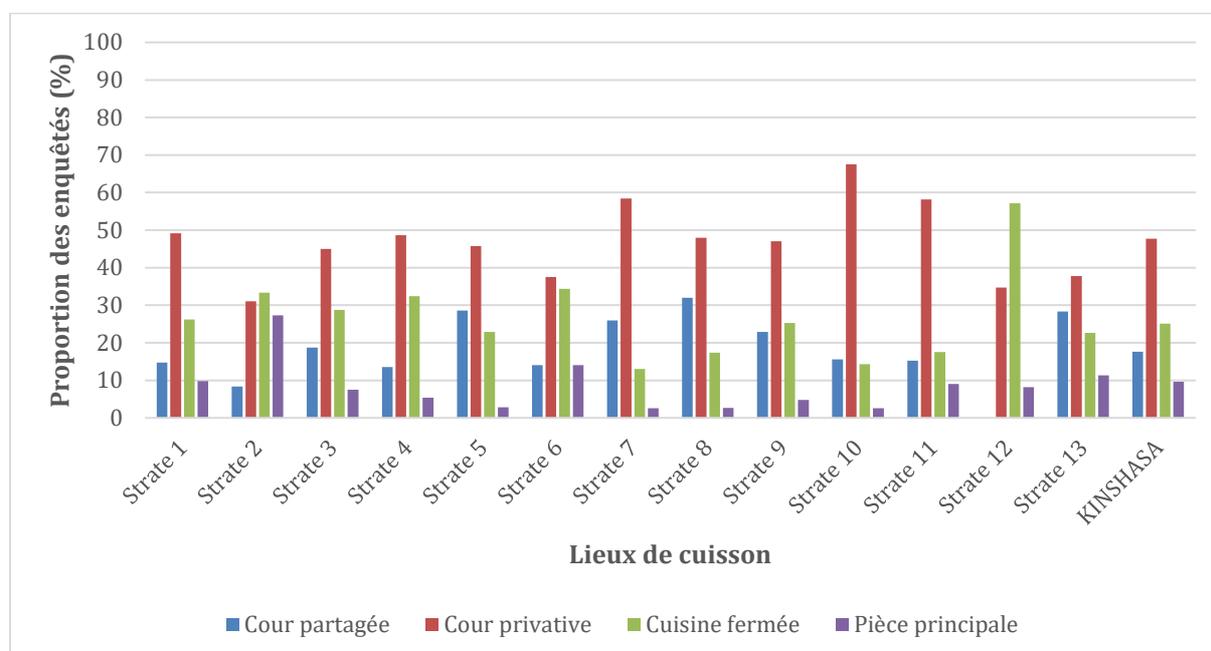


Figure 13 : Lieux de cuisson des aliments par strate

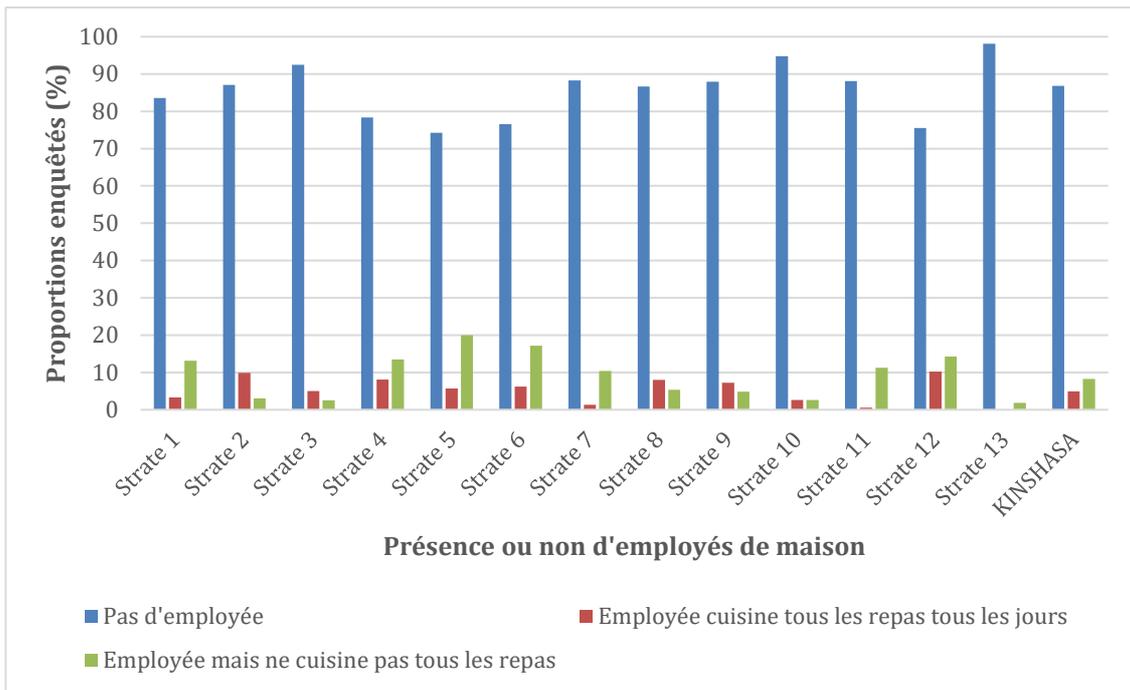


Figure 14 : Présence ou non d'employés de maison dans le ménage par strate

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

A Kinshasa, chaque ménage prépare en moyenne 2,3 repas par jour (1,8 en 2019). Ces repas peuvent être indifféremment un petit-déjeuner, un déjeuner ou un dîner. On n'observe pas de différence réellement significative entre les strates. Les menus sont décidés majoritairement par la maitresse de maison (60 % à l'échelle de la ville de Kinshasa) ou par toute la famille (28 % à l'échelle de la ville de Kinshasa) (Tableau 4).

5.2.2 Nombre de personnes mangeant à domicile

Seulement 6 % des ménages déclarent manger régulièrement à l'extérieur (tous les jours ou plusieurs fois par semaine). 34 % n'y vont que très rarement, 54 % jamais et 7 % y vont de manière occasionnelle, en général le week-end.

Néanmoins, lorsqu'on analyse le nombre de personnes mangeant à chaque repas et que l'on rapporte ce chiffre au nombre de personnes totales dans les ménages on se rend compte qu'en moyenne, 77 % des repas sont pris à la maison alors qu'en 2019 ce chiffre était de 60 %. Durant la période d'enquête, 23 % (40 % en 2019) des repas sont pris en dehors de la maison. Ces proportions ne sont pas différentes en fonction des strates.

Tableau 4 : Nombre moyen de repas préparés par quartier dans les ménages kinois pour 2023 et 2019

Strate	Catégorie de quartier	Nombre observations	Nombre de repas préparés pour le petit déjeuner		Nombre de repas préparés pour le déjeuner		Nombre de repas préparés pour le dîner		Nombre de repas préparés dans la journée	
			Moyenne	σ (n)	Moyenne	σ (n)	Moyenne	σ (n)	Moyenne	σ (n)
1	Résidentiel	61	0,7 (0,7)	0,3 (0,5)	0,7 (0,7)	0,3 (0,5)	0,8 (0,6)	0,3 (0,5)	2,2 (2,0)	0,7 (0,7)
2	Résidentiel	132	0,8 (0,8)	0,3 (0,4)	0,7 (0,6)	0,3 (0,5)	0,9 (0,6)	0,3 (0,5)	2,3 (1,9)	0,5 (0,6)
3	Anc. Cités	80	0,7 (0,6)	0,3 (0,5)	0,7 (0,5)	0,3 (0,5)	0,9 (0,7)	0,2 (0,5)	2,3 (1,8)	0,5 (1,0)
4	Nelles Cités	37	0,8 (0,9)	0,3 (0,2)	0,5 (0,8)	0,3 (0,4)	1,0 (0,6)	0,1 (0,5)	2,3 (2,3)	0,5 (0,5)
5	Nelles Cités	35	0,8 (0,7)	0,3 (0,4)	0,6 (0,6)	0,4 (0,5)	0,9 (0,7)	0,2 (0,5)	2,3 (2,1)	0,5 (0,7)
6	Cités planifiés	64	0,7 (0,8)	0,3 (0,4)	0,7 (0,7)	0,3 (0,5)	0,9 (0,6)	0,3 (0,5)	2,3 (2,1)	0,5 (0,7)
7	Cités planifiés	77	0,8 (0,5)	0,3 (0,5)	0,6 (0,4)	0,4 (0,5)	0,8 (0,5)	0,3 (0,5)	2,1 (1,3)	0,5 (1,0)
8	Extensions	75	0,8 (0,7)	0,3 (0,5)	0,6 (0,6)	0,4 (0,5)	1,0 (0,4)	0,1 (0,5)	2,3 (1,8)	0,5 (0,8)
9	Extensions	83	0,8 (0,7)	0,3 (0,5)	0,6 (0,6)	0,4 (0,5)	0,9 (0,6)	0,3 (0,5)	2,2 (1,9)	0,5 (0,9)
10	Extensions	77	0,8 (0,6)	0,3 (0,5)	0,6 (0,6)	0,4 (0,5)	1,0 (0,5)	0,1 (0,5)	2,4 (1,6)	0,5 (0,6)
11	Extensions	177	0,8 (0,7)	0,3 (0,5)	0,7 (0,5)	0,3 (0,5)	0,9 (0,5)	0,2 (0,5)	2,4 (1,7)	0,6 (0,8)
12	Périphérique	49	0,8 (0,8)	0,2 (0,4)	0,7 (0,9)	0,3 (0,4)	0,9 (0,8)	0,3 (0,4)	2,4 (2,4)	0,5 (0,6)
13	Périphérique	53	0,9 (0,8)	0,2 (0,4)	0,5 (0,5)	0,4 (0,5)	0,9 (0,4)	0,2 (0,5)	2,3 (1,8)	0,5 (0,5)
Global	Kinshasa	1000	0,8 (0,7)	0,3 (0,5)	0,6 (0,6)	0,3 (0,5)	0,9 (0,6)	0,2 (0,5)	2,3 (1,8)	0,5 (0,8)

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, 4,7 % (10,3 % en 2019) de l'ensemble des ménages enquêtés disposent d'un foyer 3 pierres et 2,5 % (1,4 % en 2019) disposent de foyers améliorés (Figure 15). Mise à part dans la strate 5 où 11 % des ménages disposent de foyers 3 pierres et dans la strate 6 où 12 % des ménages disposent d'un foyer amélioré, dans toutes les autres strates moins de 10 % des ménages disposent de matériel de cuisson à bois. Il est possible qu'une partie des ménages possédant ces foyers l'utilisent pour la préparation des chikwangue pour la vente (pratique repérée lors de la conduite des enquêtes).

Pour le charbon de bois, il y a eu une évolution importante en trois ans et demi dans la ville de Kinshasa.

Alors qu'en 2019, 86 % des ménages de la ville de Kinshasa enquêtés possédaient un brasero simple, ils ne sont aujourd'hui plus que 37 % à en posséder un. A l'inverse, en 2019, seulement 12 % des ménages possédaient un Foyer Amélioré à Charbon (FAC), alors que sur la période d'enquête, ils sont 60 % à en posséder un. Toutefois, le brasero simple reste dominant dans les strates 4 et 5 par rapport au FAC qui regroupe les foyers améliorés en argile, en métal et ceux combinant les deux matériaux.

Il y a 4 % (0 % en 2019) des ménages qui ne possèdent pas de foyer à charbon de bois et 9 % qui en possèdent plus d'un. (Figure 16). On notera également que les braseros à pile permettant d'utiliser les « poussières de charbon » représentent 5 % (11 % en 2019) des matériels recensés.

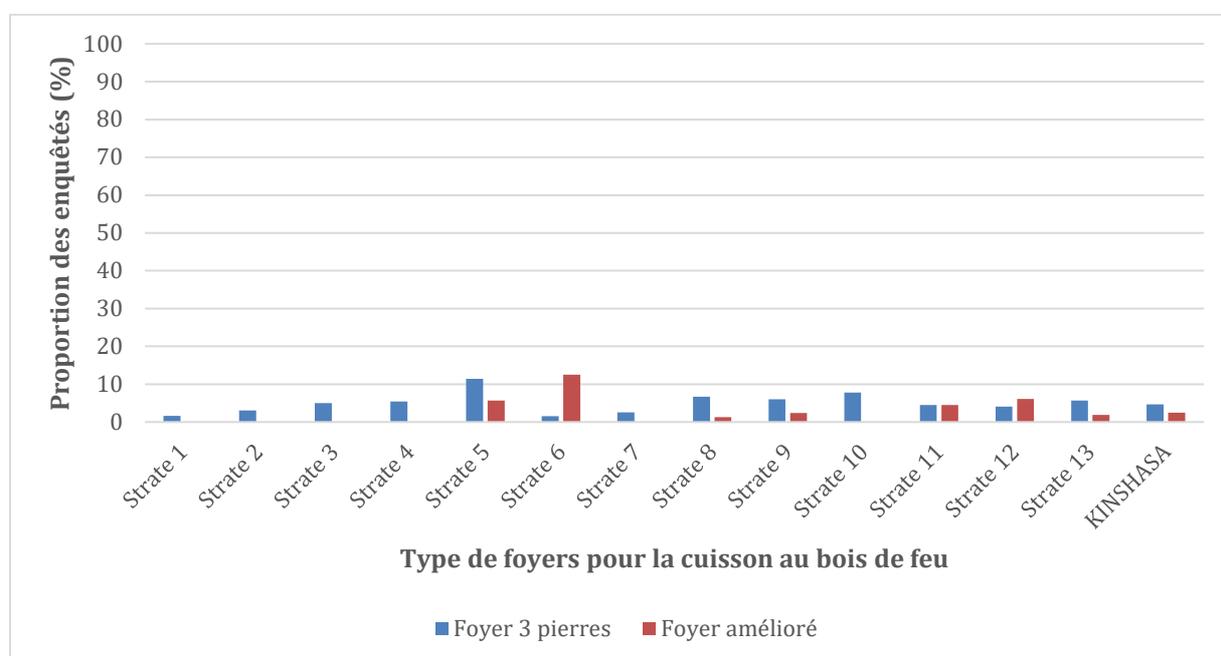


Figure 15 : Types de matériels de cuisson au bois de feu possédés par les ménages enquêtés par strates

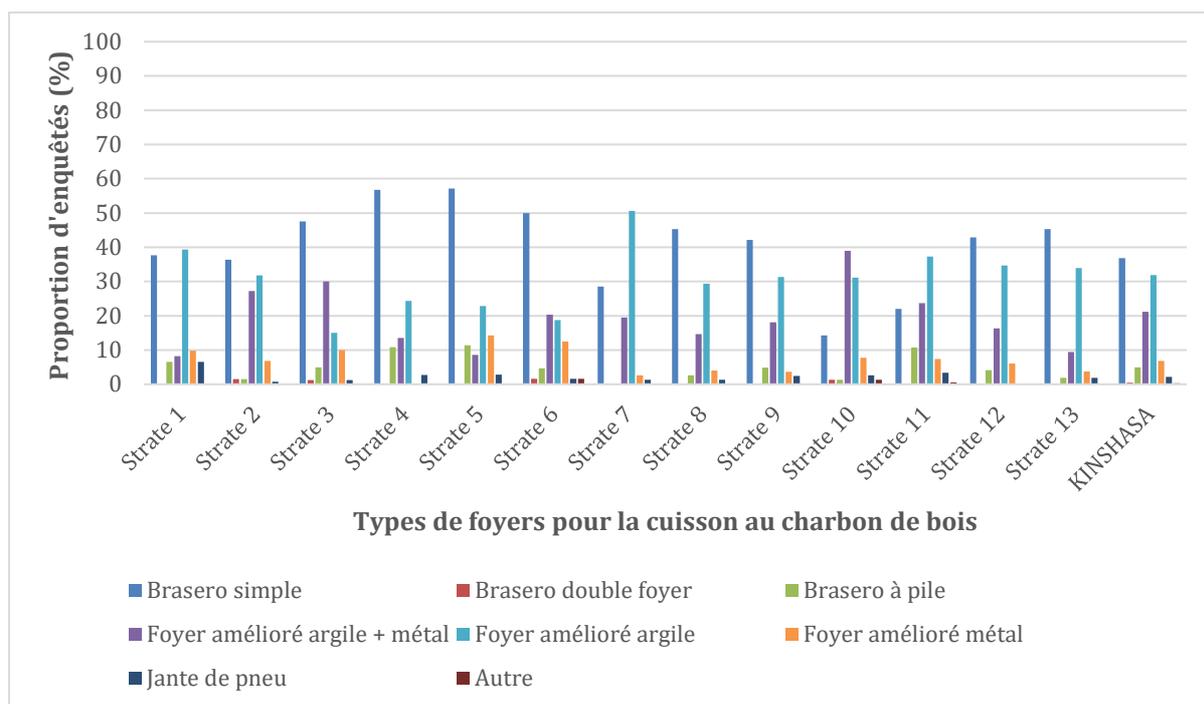


Figure 16 : Types de matériels de cuisson au charbon de bois possédés par les ménages enquêtés par strates

Concernant l'électricité, 71,1 % (71,9 % en 2019) des ménages interrogés disposaient d'appareil de cuisson à l'électricité. L'équipement le plus fréquent est la plaque multiple qui est possédée par 33,5 % (36,7 % en 2019) des ménages enquêtés à l'échelle de Kinshasa. Dans l'ensemble des strates, plus de 50 % des ménages interrogés, excepté dans la strate 10 où 43 % des ménages enquêtés, déclarent posséder un appareil de cuisson à l'électricité (Figure 17).

Concernant le gaz, 7,0 % (3,2 % en 2019) des ménages de l'échantillon possèdent un matériel de cuisson au gaz. Il y a des strates où plus de 10 % des ménages possèdent un appareil de cuisson : il s'agit des strates 2, 3, 4, 6, 9 et 12. (Figure 18). Il semble donc avoir une progression du gaz comme énergie domestique auprès des ménages de la ville de Kinshasa.

De même, 7,9 % (11,4 % en 2019) des ménages ont déclaré disposer d'un appareil de cuisson au pétrole, exclusivement un réchaud simple. Plus de 10 % des ménages enquêtés dans les strates 8 (16 %), 10 (12 %) et 11 (16 %) déclarent posséder un appareil de cuisson.

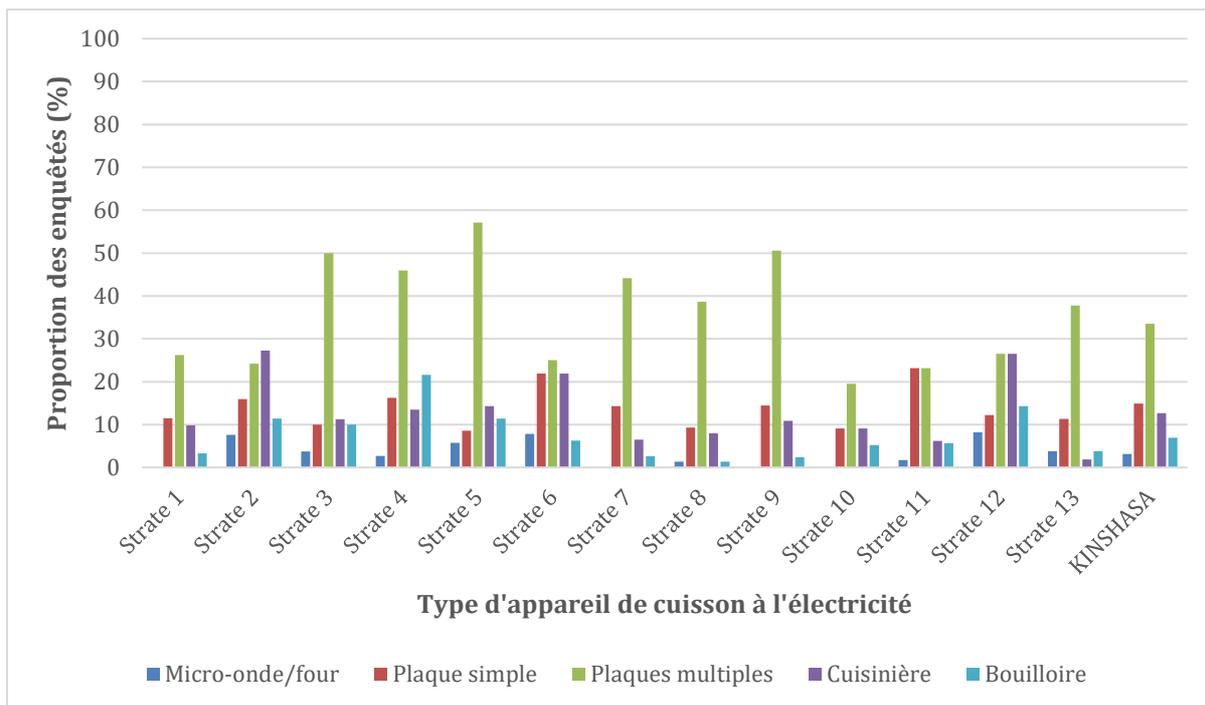


Figure 17 : Types de matériels de cuisson à l'électricité possédés par les ménages enquêtés par strates

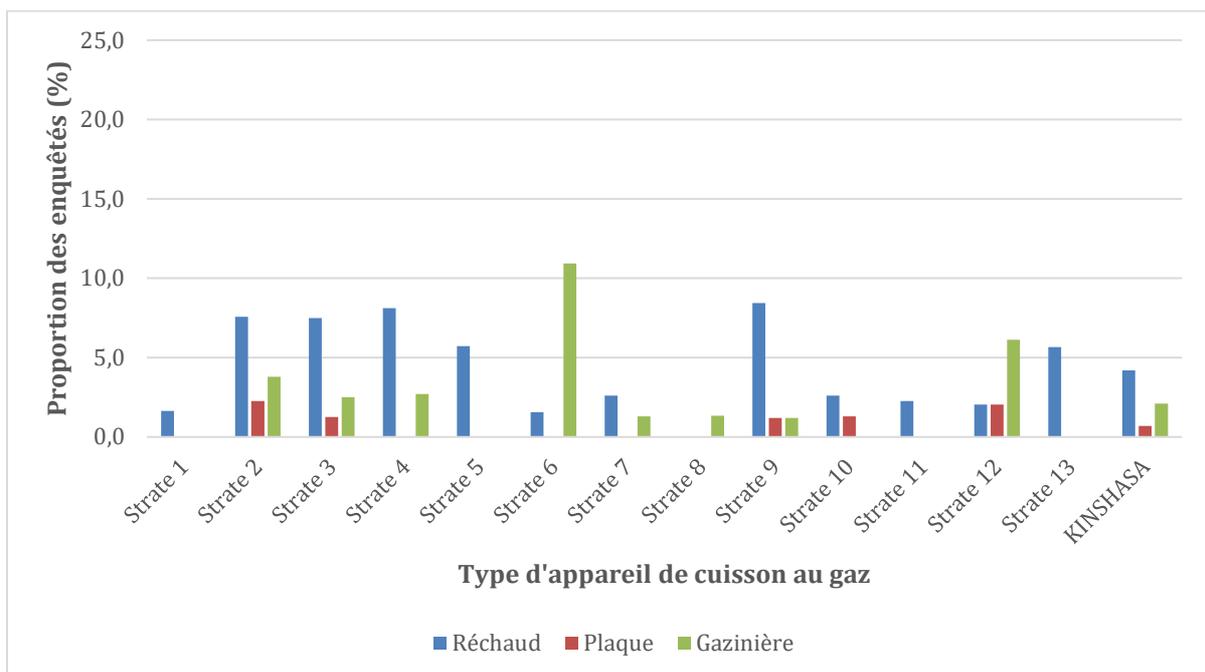


Figure 18 : Types de matériels de cuisson à gaz possédés par les ménages enquêtés par strates

6.2 Habitudes d'utilisation des équipements

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

Au sujet du bois de feu, 5,7 % (10,3 % en 2019) des ménages enquêtés déclarent utiliser le bois de feu comme énergie domestique alors que 7,2 % déclarent disposer d'un appareil de cuisson. De manière générale, les enquêtés ne déclarent l'utiliser « qu'à

certaines occasions », par exemple pour un repas de fête ou pour braiser des viandes. On notera que l'utilisation du bois de feu comme énergie domestique est déclarée par plus de 10 % des ménages enquêtés dans les strates 5 (14,3 %) et 12 (12,2 %) (Figure 19).

Concernant **le charbon de bois, tous les ménages possédant un appareil de cuisson au charbon de bois (96 %) l'utilisent dont 72,4 % (73,2 % en 2019) tous les jours à tous les repas.** Ce phénomène est un peu moins marqué dans la strate 4 (54,1 %), 6 (53,1 %) et 12 (55,1 %) mais au sein de ces trois strates, il y a beaucoup plus de ménages déclarant utiliser le charbon de bois quand il y a délestage respectivement 21,6 %, 25,7 % et 20,4 % pour les strate 4, 6 et 12. **Au final, dans l'ensemble des strates, plus de 90 % des ménages interrogés utilisent le charbon de bois comme énergie domestique avec un minimum de 90,7 % dans la strate 8 et un maximum de 100 % dans les strates 5 et 12.** (Figure 20).

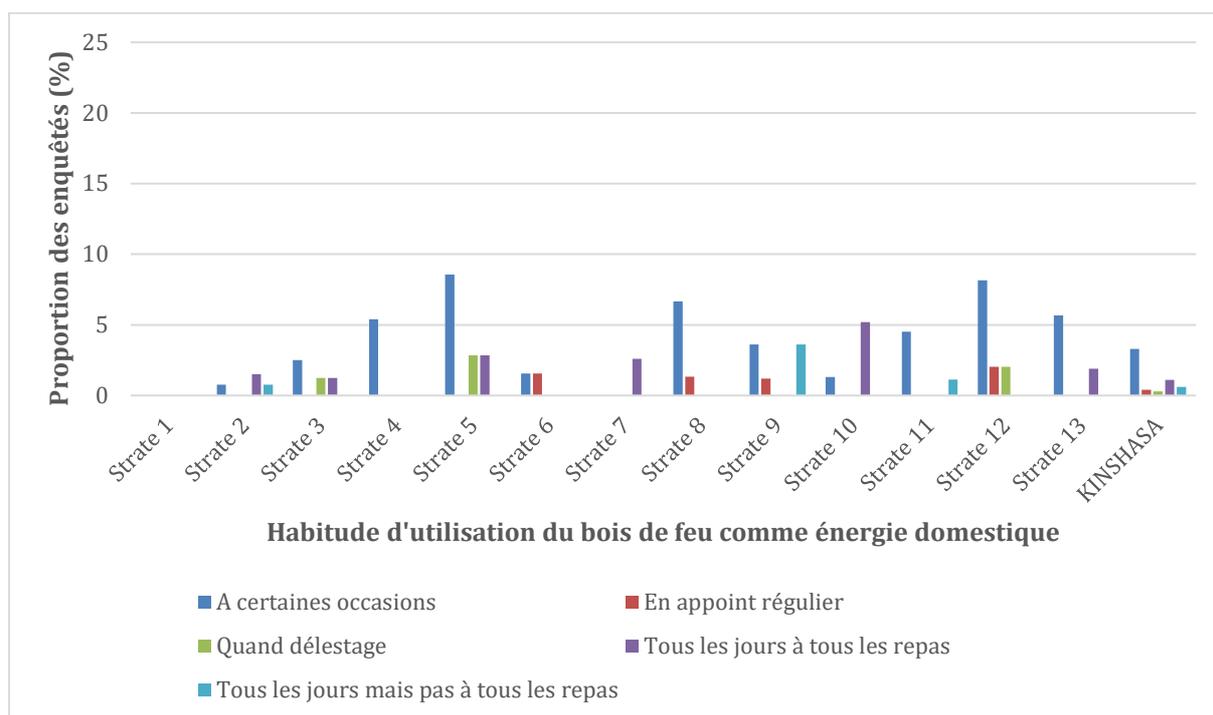


Figure 19 : Habitudes d'utilisation du bois de feu pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate

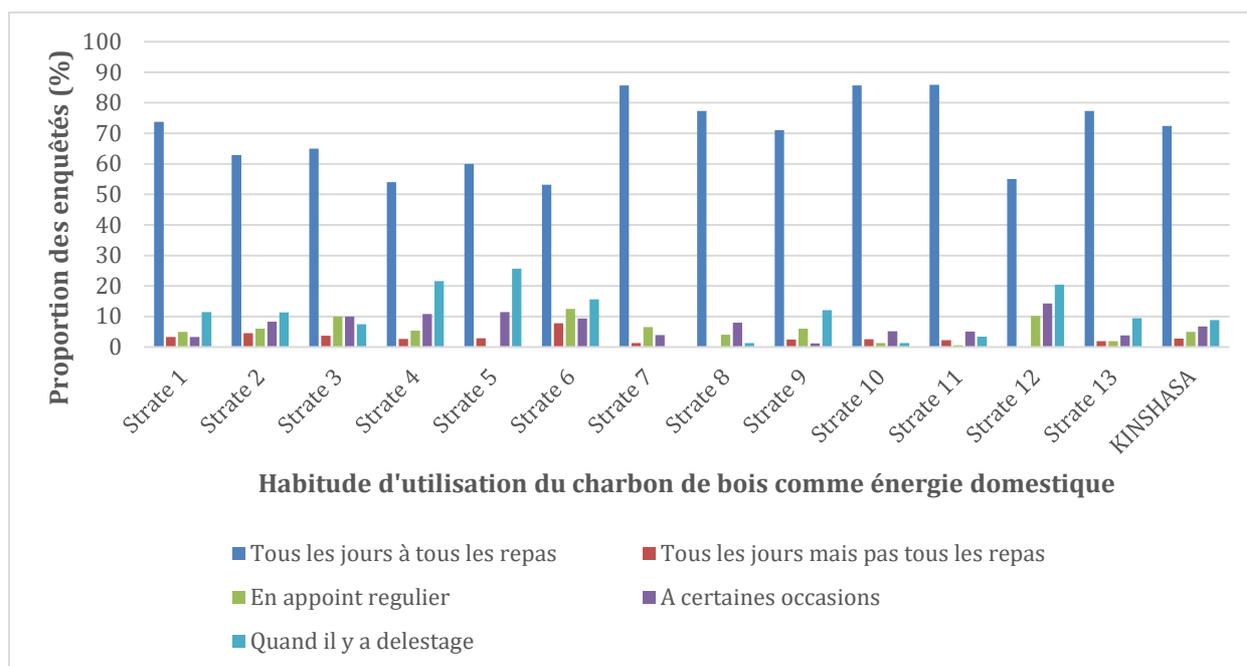


Figure 20 : Habitudes d'utilisation du charbon de bois pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate

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, le pétrole et les FAC.

Concernant l'électricité, si 71,1 % des ménages interrogés disposent d'appareil de cuisson adapté, seuls 64,7 % (66,2 % en 2019) ont déclaré réellement utiliser ce matériel. Il en ressort que **l'électricité pour cuire les repas quotidiens reste l'une des principales énergies domestique de la ville**. Au sein des strates 8, 10 et 11, les ménages déclarent utiliser moins l'électricité avec des proportions respectives de 48,1 %, 40,0 % et 48,8 %. Les ménages déclarant utiliser le plus l'électricité comme énergies domestiques sont les ménages des strates 2 (87,1 %) et 3 (93,3 %) (Figure 21).

Pour le gaz, 6,2 % des ménages déclarent l'utiliser pour la préparation des repas alors que 7 % des ménages déclarent posséder un appareil de cuisson au gaz et 2,5 % déclarent l'utiliser tous les jours à tous les repas (0,9 % en 2019). Plus de 10 % des ménages enquêtés déclarent utiliser le gaz dans les strates 2 (12,9 %), 4 (10,8 %), 9 (10,8 %) et 12 (10,2 %). Inversement dans les strates 1 (1,6 %), 8 (1,3 %), 10 (2,6 %) et 11 (2,3 %), peu de ménages utilisent le gaz comme énergie domestique.

Concernant le pétrole, 6,6 % des ménages déclarent l'utiliser comme énergie domestique (9,7 % en 2019) alors que 7,9 % déclarent posséder un appareil de cuisson au pétrole. Il y a toutefois 16,0 % des ménages qui l'utilisent en strate 8 et 13,0 % au sein de la strate 11. Parmi ces ménages, 50 % sont des célibataires avec une moyenne d'âge de 34 ans. Le pétrole reste une énergie domestique d'appoint à Kinshasa.

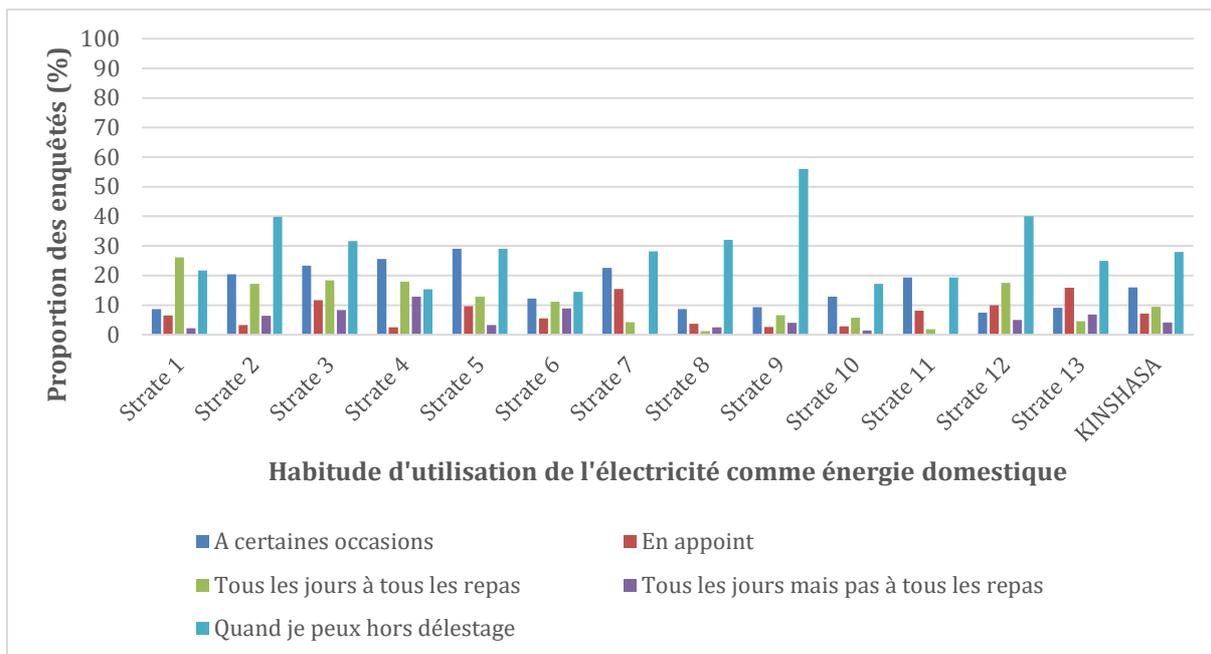


Figure 21 : Habitudes d'utilisation de l'électricité pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate

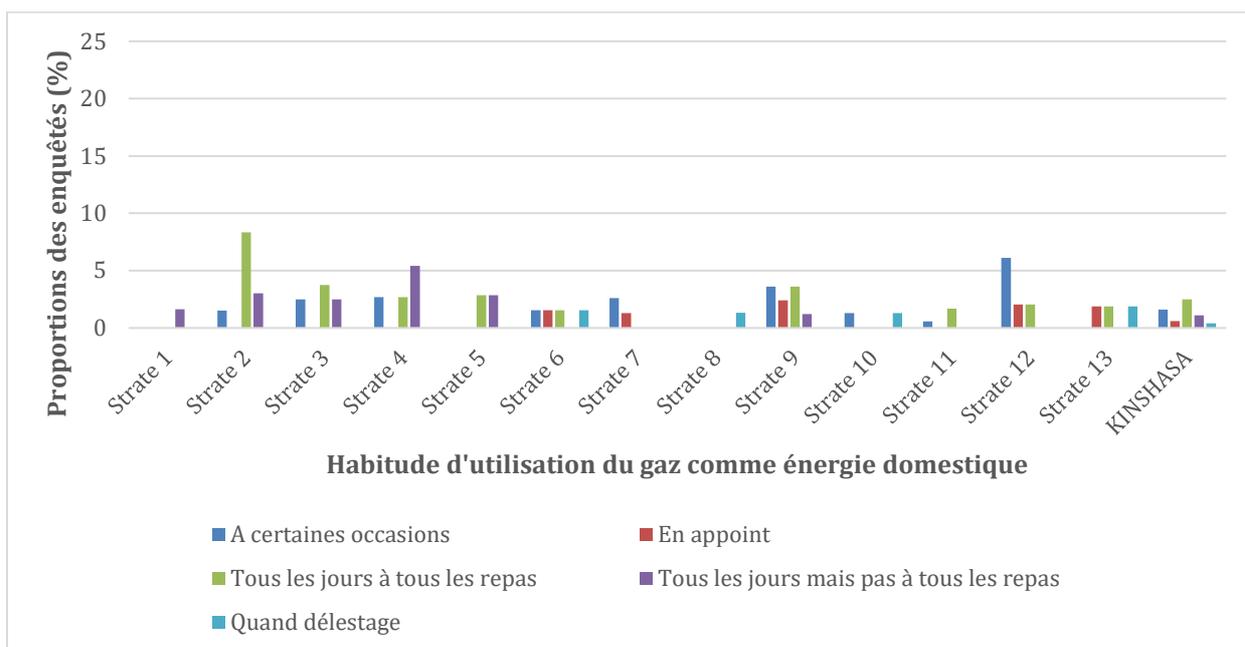


Figure 22 : Habitudes d'utilisation du gaz pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés par strate

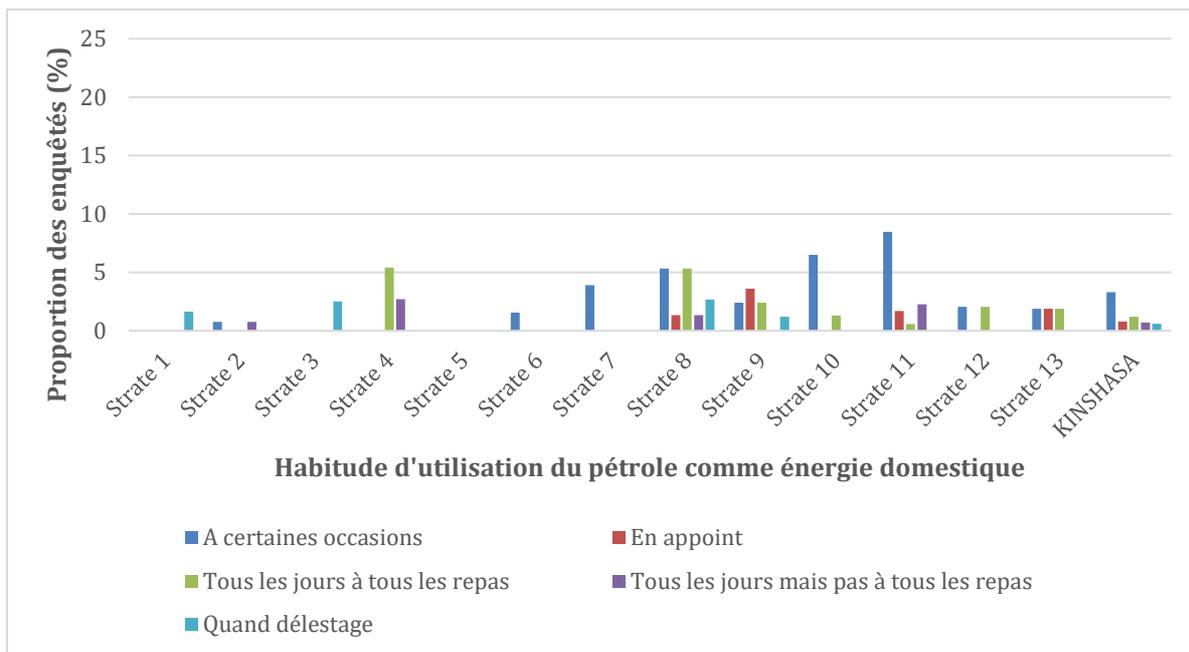


Figure 23 : Habitudes d'utilisation du pétrole pour la cuisson des aliments de l'ensemble des ménages enquêtés part strate

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 et le pétrole.

Les équipements de cuisson à charbon sont très majoritairement stockés en intérieur (72,7 % sur l'entièreté de la ville) ou en extérieur sous abri (19 %) (Figure 24). Les appareils de cuisson électriques, à gaz ou à pétrole sont majoritairement stockés à l'intérieur des maisons (99 % des cas) ou sous abris (1 % des cas).

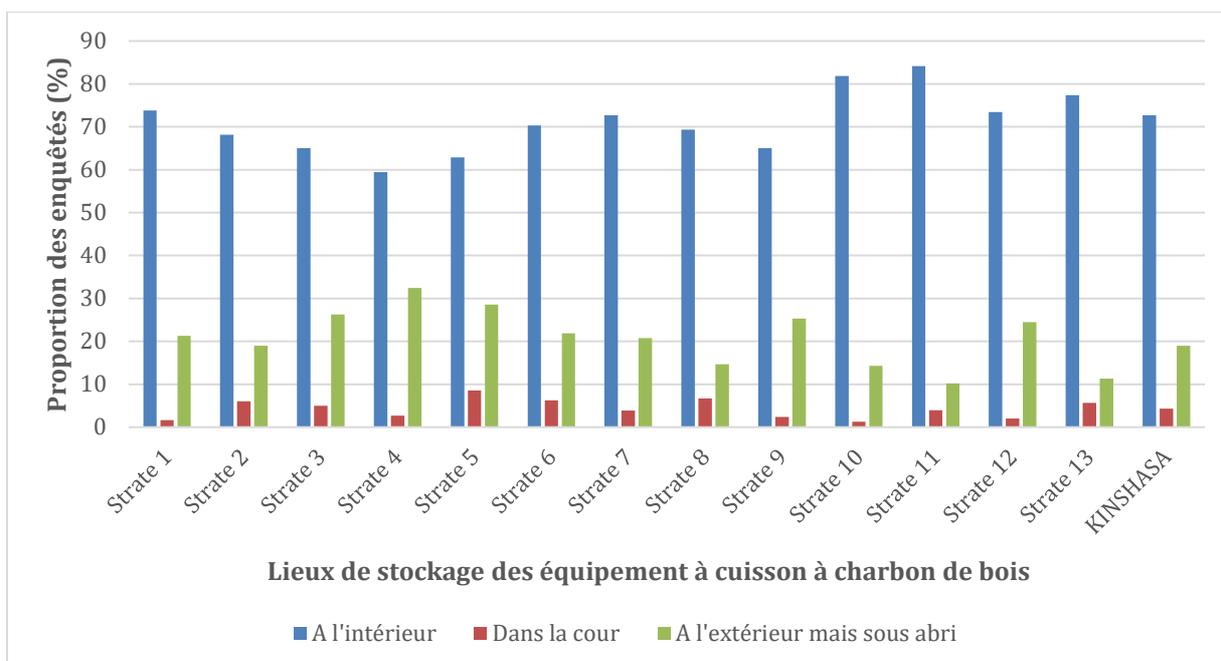


Figure 24 : Lieux de stockage des équipements de cuisson à charbon dans les ménages enquêtés par strate

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 53 %, le pétrole par 3 %, le bois par 2 % et le gaz par 5 % des ménages interrogés (Tableau 5).

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

Année d'enquête	Charbon	Électricité	Pétrole	Bois	Gaz	Mix Énergétique	Nombre d'énergie maximum dans le mix énergétique
Novembre 2019 (Gazull et al., 2020)	97,7	66,4	5,4	5,6	1,7	69,4	5
2020 (Massamba et al., 2023)	95,0	60,5	12,1	13,8	4,1	69,5	5
Mai 2023 (Dubiez et al., 2023)	90,1	53,3	3,5	2,1	4,8	50,8	3

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)

Strate	Effectif	Charbon	Électricité	Pétrole	Bois	Gaz	Mix Énergétique
1	61	93,4 (95,7)	44,3 (82,6)	1,6 (4,3)	0,0 (8,7)	1,6 (2,2)	39,3 (80,4)
2	132	84,8 (93,5)	59,8 (65,6)	0,8 (3,2)	2,3 (8,6)	11,4 (3,2)	56,8 (63,4)
3	80	86,3 (100,0)	67,5 (73,3)	2,5 (3,3)	2,5 (1,7)	6,3 (1,7)	60,0 (73,3)
4	37	86,5 (100,0)	70,3 (69,2)	8,1 (5,1)	0,0 (2,6)	8,1 (7,7)	67,6 (69,2)
5	35	88,6 (96,8)	65,7 (77,4)	0,0 (3,2)	5,7 (0,0)	5,7 (0,0)	60,0 (77,4)
6	64	90,6 (100,0)	64,1 (80,0)	0,0 (11,1)	1,6 (3,3)	4,7 (5,6)	57,8 (85,6)
7	77	93,5 (100,0)	57,1 (66,2)	0,0 (8,5)	2,6 (4,2)	2,6 (0,0)	56,6 (71,8)
8	75	86,7 (96,3)	49,3 (76,5)	12,0 (4,9)	1,3 (2,5)	1,3 (0,0)	45,3 (75,3)
9	83	92,8 (94,7)	69,9 (68,0)	7,2 (1,3)	1,2 (4,0)	7,2 (2,7)	71,1 (66,7)
10	77	93,5 (100,0)	27,3 (60,0)	1,3 (5,7)	5,2 (8,6)	1,3 (0,0)	29,2 (68,6)
11	177	93,8 (99,4)	37,9 (52,5)	5,1 (8,1)	1,1 (6,3)	1,7 (0,0)	37,5 (60,4)
12	49	85,7 (95,0)	61,2 (75,0)	2,0 (2,5)	4,1 (10,0)	6,1 (0,0)	59,2 (77,5)
13	53	90,6 (95,5)	49,1 (36,5)	3,8 (0,0)	1,9 (11,4)	5,7 (0,0)	50,0 (43,2)
Kinshasa	1000	90,1 (97,7)	53,3 (66,4)	3,5 (5,4)	2,1 (5,6)	4,8 (1,7)	50,8 (69,4)

7.1.2 Le mix énergétique pour la cuisson

Globalement, 49 % de la population n'utilise qu'une seule source d'énergie (dont 85 % le charbon de bois et 3 % le gaz), 48 % deux sources d'énergie (dont 92 % des ménages enquêtés utilisant le charbon de bois couplé à l'électricité et 4 % associant le gaz avec

une autre source d'énergie), et 3 % trois sources d'énergie régulières (dont 43 % utilisant le gaz et 100 % le charbon de bois). (Figure 25).

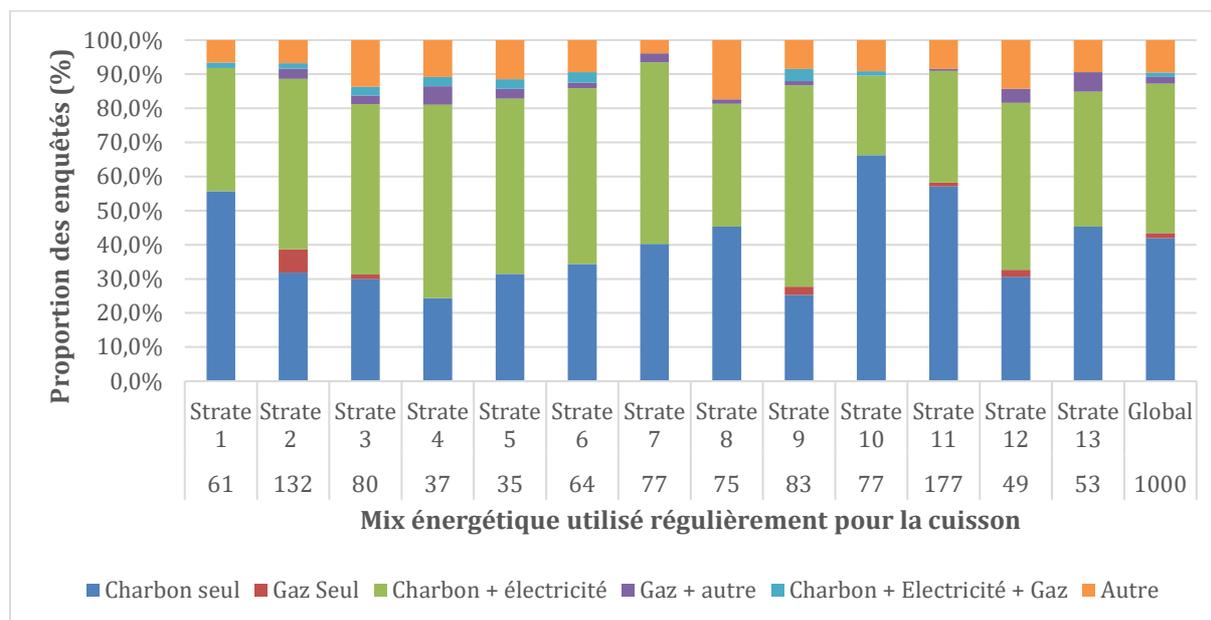


Figure 25 : Mix énergétique utilisé régulièrement pour la cuisson des kinois

Nous constatons que le mix énergétique utilisé par les ménages de Kinshasa a diminué en comparaison des estimations obtenues dans le cadre des études conduites par Gazull et al. (2020) et Massamba et al. (2023). Le mix énergétique étant constitué principalement de l'association du charbon de bois à l'électricité, une des explications de la diminution du mix énergétique est l'instabilité du courant et de l'endommagement des appareils de cuisson électrique décourageant l'utilisation de cette énergie comme énergie de cuisson.

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 300 CDF à 2000 CDF.

Les prix moyens pour les principaux conditionnements sont les suivants :

- Sachet morceau = 1024 CDF/kg
- Bassine/Demi-sac = 877 CDF/kg
- Sac/Sachet poussière = 520 CDF/kg
- Sac sans tête = 573 CDF/kg
- Sac avec tête = 791 CDF/kg
- Sac double = 707 CDF/kg

Le prix d'un kg de charbon de bois, conditionné sous forme de sachet, est en moyenne à 0,46 USD/kg soit **0,054 USD/kWh**.

Pour le charbon de bois, conditionné en sac, le prix est en moyenne à 0,34 USD/kg soit **0,039 USD/kWh**.

Pour le bois, les prix au kg varient de 400 CDF à 1400 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 0,34 USD/kg soit **0,089 USD/kWh**.

7.2.2 Le gaz

Les prix du gaz pratiqués à Kinshasa 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 3 kg, 6 kg, 9 kg, 12 kg.

Rapportés au kilogramme de gaz contenu, le prix de la recharge de gaz, déclaré par les ménages enquêtés, est 2,04 USD/kg soit un prix unitaire de **0,149 USD/kWh** (**0,145 USD/kWh en 2019**) (hors amortissement de la bouteille).

7.2.3 Le pétrole

Le pétrole se vend dans des conditionnements très variés allant de la bouteille de coca de 0,33 litre au bidon de 5 litres, soit dans les stations-services, soit en bord de rue. Son prix unitaire, déclaré par les ménages enquêtés, est de 1,3 USD/kg, soit **0,102 USD/kWh** (0,094 USD/kWh en 2019).

7.2.4 L'électricité

Dans notre échantillon, 4 % (**1,7 % en 2019**) 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. On notera que trois types d'abonnements coexistent : l'abonnement au compteur (23 %, **16 % en 2019**), l'abonnement au forfait (63 %, **72 % en 2019**) et l'abonnement à carte prépayée (5 %, **3 % en 2019**). Les branchements illicites sans abonnement représentent 5 % des ménages interrogés (**6% en 2019**). Plus de 2/3 des ménages kinois sont donc facturés au forfait.

Malgré un puissant réseau électrique, la Société Nationale de l'Electricité (SNEL - Opérateur public détenant 94 % des parts du marché de l'électricité), ne peut fournir la demande de la ville et la compagnie a mis en place depuis 2006 un système de rationnement par le délestage

à durée variable en fonction des zones de résidence. Ainsi, les quartiers les plus riches de Kinshasa, notamment la Gombe ou Limete résidentiel sont les plus privilégiés avec une fréquence de coupure électrique de quatre à six heures une fois par semaine, tandis que les quartiers des communes périphériques comme Kisenso sont les plus touchés par cette mesure qui les prive d'électricité entre un et trois jours par semaine (Mpiana Tshitenge, 2018).

Pour protéger les consommateurs domestiques, l'État a toujours effectué une péréquation entre les clients industriels Moyenne Tension (MT) et les abonnés domestiques. Grâce à cette péréquation, les tarifs de l'électricité domestique sont fixés, sans subvention de l'État, à un niveau inférieur au prix de revient par kWh. Par ailleurs, il existe également une péréquation mise en place par l'État et la SNEL entre les abonnés les plus riches et les plus pauvres.

Jusqu'en 2009, la SNEL appliquait un tarif forfaitaire en fonction du niveau de standing du quartier où réside l'abonné. Quatre zones étaient définies : les quartiers périphériques, les quartiers peuplés, les quartiers de standing moyen et les quartiers de haut standing (Lushima, 2010).

Depuis 2009, seules trois catégories d'abonnés sont différenciées : la catégorie sociale (code 32) pour les abonnés les plus pauvres des quartiers périphériques et semi-ruraux, la catégorie résidentielle 1 (code 33) pour les abonnés des anciennes cités, et la catégorie résidentielle 2 (code 34) pour les abonnés les plus riches, des cités planifiées et des quartiers résidentiels de moyens et hauts standings.

Le Tableau 7 donne les prix unitaires de vente de l'électricité pour chacun de ces trois catégories.

Tableau 7 : Prix unitaires de l'électricité par catégorie d'abonné et de quartier de résidence (décembre 2019, d'après les factures des abonnés)

Catégorie	Type de quartier	Prix de vente USD/kWh (2019)
Sociale (code 32)	Quartiers périphériques et extensions	0,0265
Résidentielle 1 (code 33)	Quartiers des anciennes cités	0,0398
Résidentielle 2 (code 34)	Quartiers des cités planifiés et quartiers résidentiels	0,0888

L'immense majorité des abonnés n'ayant pas de compteur, la SNEL forfaitise la consommation mensuelle. Elle peut varier d'un abonné à l'autre. Néanmoins, on peut estimer d'après les factures relevées dans nos enquêtes qu'elle est en moyenne entre 200 kWh et 300 kWh par abonné et par mois (250 kWh en moyenne). Ainsi les factures moyennes mensuelles (hors TVA à 16 %) s'élèveraient en théorie à 22 USD/mois pour un code 34, 9,9 USD/mois pour un code 33 et 6,6 USD/mois pour un code 32. Or d'après nos enquêtes, les dépenses mensuelles des ménages s'élèvent en moyenne à 9,4 USD/mois (22 100 CDF/mois) dans les quartiers résidentiels et cités planifiées (code 34), à 6,8 USD/mois (15 000 CDF/mois) dans les anciennes cités (code 33) et à 5,1 USD/mois (11 400 CDF/mois) dans les quartiers périphériques et les extensions (code 32).

Cette différence importante pour le code 34 peut s'expliquer d'une part car il existe des quartiers de faible revenu (code 33) au sein des communes résidentielles et des cités planifiées, et par le fait que beaucoup d'abonnés refusent de payer le montant réel de leur facture en raison des coupures trop fréquentes et de la mauvaise qualité du service.

7.3 Dépenses des ménages pour l'énergie domestique

Les combustibles, bois, charbon, pétrole et gaz ne servent pratiquement et exclusivement qu'à la cuisson des aliments 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, pour Kinshasa, 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 8 résume les dépenses moyennes mensuelles (en CDF/mois) des ménages de Kinshasa pour leurs énergies de cuisson.

Tableau 8 : Dépenses moyennes mensuelles (en CDF) des ménages kinois pour leur énergie de cuisson (données mai 2023)

Strate	Catégorie de quartier	Nb. obs.	Dépenses Electricité (CDF/mois)		Dépenses Charbon (CDF/mois)		Dépenses Bois (CDF/mois)		Dépenses Gaz (CDF/mois)		Dépenses Pétrole (CDF/mois)	
			Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)
1	Résidentiel	58 (46)	2369 (7639)	5405 (8378)	46767 (29006)	26861 (13204)	0 (1194)	0 (4144)	0 (739)	0 (4958)	121 (558)	911 (2618)
2	Résidentiel	122 (93)	3344 (3649)	4993 (5778)	46127 (26257)	32006 (27172)	2107 (545)	20371 (3692)	6516 (737)	20503 (4784)	348 (1641)	2922 (5606)
3	Anc. Cités	80 (60)	3253 (5518)	4168 (5482)	50882 (33271)	29630 (41011)	250 (117)	1750 (685)	3895 (333)	15326 (2560)	194 (679)	1347 (3467)
4	Nelles Cités	37 (39)	3521 (3815)	4317 (3311)	54595 (31162)	34185 (16306)	203 (205)	1216 (1264)	2625 (2285)	8601 (8815)	919 (2193)	3851 (7684)
5	Nelles Cités	35 (31)	3415 (4003)	4697 (3481)	57073 (35337)	44279 (18672)	1857 (32)	6249 (177)	2014 (806)	8184 (4417)	0 (1110)	0 (2960)
6	Cités planifiés	60 (90)	5948 (5594)	6022 (4510)	42281 (33055)	27186 (19643)	1083 (777)	4924 (3841)	2817 (1231)	14110 (5649)	0 (1854)	0 (5537)
7	Cités planifiés	72 (71)	2548 (3971)	3720 (3547)	47710 (27308)	23406 (20075)	97 (60)	627 (504)	779 (0)	4638 (0)	28 (1983)	234 (6055)
8	Extensions	71 (81)	1129 (2216)	1878 (1980)	55376 (33472)	46140 (17323)	4225 (264)	35352 (2363)	0 (43)	0 (386)	4148 (1303)	13161 (5603)
9	Extensions	83 (75)	1746 (4903)	2216 (6905)	48739 (33988)	29727 (36190)	1367 (894)	6546 (4025)	4613 (560)	14438 (3383)	1940 (571)	7126 (2906)
10	Extensions	72 (70)	1083 (3489)	2353 (2287)	49559 (27062)	28385 (13687)	583 (473)	2933 (2197)	1014 (424)	6003 (3524)	1406 (1588)	8134 (5814)
11	Extensions	175 (160)	1374 (2485)	2632 (2496)	48211 (32764)	27602 (33292)	1069 (1149)	6015 (5164)	407 (0)	2673 (0)	2262 (1841)	8235 (6754)
12	Périphérique	49 (40)	2682 (4211)	3452 (3109)	40010 (31727)	26350 (30348)	2561 (535)	11956 (3341)	3740 (0)	14650 (0)	1117 (790)	6834 (4678)
13	Périphérique	52 (44)	1481 (1096)	1968 (903)	42088 (30016)	22246 (31865)	2731 (720)	16650 (2321)	827 (682)	4145 (4471)	204 (0)	983 (0)
Global	Kinshasa	966 (900)	2430 (3873)	3983 (4618)	48169 (31093)	30943 (27262)	1378 (616)	13486 (3430)	2332 (503)	11414 (3808)	1158 (1369)	6326 (5369)

La dépense principale correspond au charbon de bois (48 169 CDF/mois/ménage) (31 093 pour 2019). Cette dépense est très peu variable en fonction du quartier. Comme nous le verrons ci-après, le charbon de bois est la première source d'énergie de cuisson des kinois et sa dépense est pratiquement incompressible quel que soit le type d'habitat et le niveau de richesse de ménages.

La seconde source de dépense correspond à l'électricité (2 430 CDF/mois/ménage) (3873 en 2019).

Le gaz est la troisième source de dépense (2 232 CDF/mois/ménage) (503 CDF pour 2019). Cette dépense est beaucoup plus variable en fonction du type de quartier et les écarts types sont très élevés.

Enfin, le bois de feu et le pétrole représentent des dépenses très faibles, voire inexistantes dans certains quartiers. Les dépenses moyennes sont de 1378 CDF/mois/ménage pour le bois (616 CDF pour 2019) et de 1158 CDF/mois/ménage pour le pétrole (1369 CDF pour 2019).

Au total les dépenses mensuelles des ménages dédiées aux énergies de cuisson s'élèvent à 55 468 CDF/mois (37 235 CDF en 2019) (25,0 USD/mois) (22,5 USD en 2019).

Le Tableau 9 résume la part que ces dépenses en énergies domestique représentent dans les dépenses mensuelles déclarées des ménages. Il faut rappeler que les dépenses mensuelles des ménages utilisées dans la présente étude correspondent aux déclarations des répondants.

Tableau 9 : Part des dépenses en énergies de cuisson dans les dépenses mensuelles des ménages (données déclarées mai 2023)

Strate	Catégorie de quartier	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	Résidentiel	58 (46)	49257 (38306)	25414 (19173)	363 793 (330435)	209 225 (122243)	18% (12%)
2	Résidentiel	122 (93)	58442 (32319)	39783 (29475)	417 623 (283333)	241 997 (122548)	19% (11%)
3	Anc. Cités	80 (60)	58473 (39917)	33304 (44275)	420 625 (262500)	179 007 (89733)	16% (15%)
4	Nelles Cités	37 (39)	61862 (39367)	32305 (20758)	531 081 (325641)	283 165 (200279)	15% (12%)
5	Nelles Cités	35 (31)	64360 (41159)	43330 (20243)	448 571 (287097)	235 580 (154485)	19% (14%)
6	Cités planifiés	60 (90)	52129 (42200)	31595 (21867)	421 667 (357222)	219 918 (172008)	16% (12%)
7	Cités planifiés	72 (71)	51162 (33155)	23484 (21555)	419 444 (288028)	196 948 (129317)	16% (12%)
8	Extensions	71 (81)	64878 (37189)	60212 (18817)	471 127 (267284)	222 765 (98808)	16% (14%)
9	Extensions	83 (75)	58405 (40785)	31827 (37696)	488 554 (268000)	213 734 (100876)	14% (15%)
10	Extensions	72 (70)	53645 (32787)	29739 (16266)	377 083 (260000)	225 145 (77275)	18% (13%)
11	Extensions	175 (160)	53323 (38131)	28650 (34182)	339 429 (235625)	181 391 (106710)	20% (16%)
12	Périphérique	49 (40)	50111 (37262)	33681 (31407)	405 102 (276250)	207 326 (129416)	16% (13%)
13	Périphérique	52 (44)	47331 (32439)	28673 (33089)	449 038 (218182)	155 195 (59440)	12% (15%)
Global	Kinshasa	966 (900)	55468 (37235)	35151 (29049)	414 389 (277556)	216 957 (127504)	17% (13%)

En moyenne, les dépenses en énergie de cuisson représentent 17 % des dépenses du ménage (13 % en 2019). Les plus faibles parts s'observent dans les strates 13 et 9 et les plus fortes dans les strates 2, 5 et 11.

Il est à noter que ces chiffres sont très élevés et représentent des valeurs fortes en Afrique Sub-Saharienne. Comme pour la première phase d'enquête (2019), 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 Kinshasa 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 (2019). **En moyenne, un habitant de Kinshasa consomme 3,14 kWh par jour en énergie primaire de cuisson (3,48 kWh en 2019), soit 1 146 kWh par an et par personne (1270 kWh en 2019).**

Cette consommation reste cohérente avec les valeurs observées dans d'autres villes africaines bien que cette valeur soit inférieure à celle évaluée en 2019 (Gazull et al., 2019) : 3,3 kWh/pers/jour à Bamako (Gazull, Gautier et Montagne, 2019), 3,52 kWh/pers/jour à Bangui (Gazull, Dubiez et Peltier, 2019), 3,5 kWh/pers/jour à Pointe Noire (Nkoua et Gazull, 2010, non publié).

Cette consommation se répartit en :

- 0,17 kWh d'Électricité
- 2,84 kWh/jour de Charbon de bois
- 0,03 kWh de Bois de feu
- 0,06 kWh de Gaz
- 0,05 kWh de Pétrole.

Programme de consommation durable et de substitution partielle au bois-énergie

Tableau 10 : Consommation journalière moyenne d'un habitant de Kinshasa pour les différentes énergies domestiques étudiées (données déclarées de mai 2023 et novembre 2019)⁶

Strate	Catégorie de quartier	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	Résidentiel	58 (45)	5,6 (7,3)	0,14 (0,24)	0,60 (0,28)	2,98 (3,05)	2,07 (1,97)	0,347	0,243	0,00 (0,06)	0,00 (0,19)	0,000	0,000	0,00 (0,02)	0,00 (0,11)	0,01 (0,02)	0,04 (0,13)	3,13 (3,39)	2,04 (2,08)
2	Résidentiel	122 (91)	5,6 (6,5)	0,16 (0,11)	0,38 (0,57)	3,18 (1,88)	2,33 (1,36)	0,369	0,272	0,04 (0,03)	0,34 (0,18)	0,010	0,091	0,16 (0,02)	0,55 (0,11)	0,01 (0,06)	0,09 (0,20)	3,54 (2,09)	2,30 (1,44)
3	Anc. Cités	80 (54)	5,7 (3,9)	0,11 (0,37)	0,15 (0,49)	3,07 (3,21)	2,11 (2,60)	0,357	0,247	0,01 (0,04)	0,07 (0,20)	0,002	0,018	0,11 (0,02)	0,49 (0,17)	0,01 (0,04)	0,10 (0,22)	3,31 (3,69)	2,09 (2,74)
4	Nelles Cités	37 (38)	6,7 (5,9)	0,27 (0,36)	0,43 (0,40)	2,90 (2,80)	1,91 (1,64)	0,338	0,225	0,00 (0,02)	0,02 (0,15)	0,001	0,006	0,06 (0,09)	0,21 (0,31)	0,07 (0,06)	0,38 (0,22)	3,31 (3,31)	2,01 (1,89)
5	Nelles Cités	35 (28)	6,5 (4,9)	0,24 (0,50)	0,35 (0,86)	3,30 (3,25)	2,48 (1,75)	0,383	0,292	0,03 (0,00)	0,12 (0,01)	0,009	0,033	0,04 (0,02)	0,16 (0,10)	0,00 (0,11)	0,00 (0,41)	3,61 (3,89)	2,43 (2,18)
6	Cités planifiés	60 (90)	5,7 (6,8)	0,23 (0,22)	0,31 (0,23)	2,82 (2,45)	2,14 (1,49)	0,328	0,251	0,03 (0,03)	0,17 (0,20)	0,008	0,045	0,06 (0,04)	0,34 (0,29)	0,00 (0,07)	0,00 (0,22)	3,15 (2,81)	2,31 (1,62)
7	Cités planifiés	72 (62)	5,9 (4,2)	0,09 (0,26)	0,14 (0,52)	2,98 (3,39)	2,00 (2,58)	0,347	0,234	0,00 (0,00)	0,03 (0,02)	0,001	0,007	0,02 (0,00)	0,12 (0,00)	0,00 (0,10)	0,00 (0,31)	3,10 (3,76)	2,05 (2,60)
8	Extensions	71 (71)	6,2 (4,5)	0,15 (0,36)	0,31 (0,68)	2,99 (4,03)	1,97 (2,41)	0,348	0,231	0,04 (0,00)	0,29 (0,00)	0,009	0,078	0,00 (0,00)	0,00 (0,04)	0,18 (0,10)	0,52 (0,57)	3,36 (4,44)	1,86 (2,49)
9	Extensions	83 (69)	6,7 (4,6)	0,18 (0,78)	0,27 (1,45)	2,53 (3,76)	1,75 (2,45)	0,294	0,205	0,03 (0,05)	0,12 (0,22)	0,007	0,033	0,13 (0,01)	0,58 (0,05)	0,11 (0,02)	0,44 (0,13)	2,96 (4,64)	1,73 (2,69)
10	Extensions	72 (68)	6,9 (6,5)	0,10 (0,43)	0,25 (0,76)	2,74 (2,38)	2,02 (1,72)	0,319	0,237	0,01 (0,04)	0,07 (0,20)	0,003	0,019	0,02 (0,00)	0,12 (0,04)	0,04 (0,07)	0,22 (0,35)	2,91 (2,94)	2,02 (2,00)
11	Extensions	175 (149)	6,1 (5,0)	0,19 (0,39)	0,45 (0,47)	2,81 (3,21)	1,84 (2,35)	0,327	0,214	0,03 (0,15)	0,19 (0,74)	0,008	0,049	0,02 (0,00)	0,13 (0,00)	0,07 (0,11)	0,24 (0,42)	3,11 (3,87)	1,89 (2,63)
12	Périphérique	49 (39)	6,8 (5,6)	0,31 (0,64)	0,53 (0,51)	2,14 (2,51)	1,27 (1,87)	0,249	0,149	0,07 (0,02)	0,33 (0,11)	0,018	0,089	0,05 (0,00)	0,19 (0,00)	0,04 (0,03)	0,20 (0,20)	2,61 (3,20)	1,56 (2,23)
13	Périphérique	52 (41)	6,8 (4,1)	0,14 (0,21)	0,21 (0,17)	2,17 (2,93)	1,77 (2,23)	0,252	0,208	0,04 (0,31)	0,23 (1,27)	0,010	0,061	0,02 (0,01)	0,08 (0,12)	0,02 (0,00)	0,12 (0,00)	2,38 (3,47)	1,71 (2,40)
Global	Kinshasa	966 (845)	6,2 (5,4)	0,17 (0,36)	0,37 (0,68)	2,84 (2,98)	2,02 (2,17)	0,330	0,234	0,03 (0,06)	0,20 (0,44)	0,007	0,053	0,06 (0,01)	0,33 (0,13)	0,05 (0,07)	0,25 (0,32)	3,14 (3,48)	2,03 (2,37)

⁶ 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 Kinshasa

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 Kinshasa en combustible ligneux s'élève à **0,330 kg de charbon de bois (0,346 kg en 2019)** et **0,007 kg de bois (0,016 kg en 2019)**, soit 2,65 kg d'équivalent bois contre **2,78 kg d'équivalent bois en 2019**. Ainsi, la consommation annuelle de la ville de Kinshasa s'élève donc à un chiffre compris entre 10,80 et 14,21 millions de tonnes d'équivalent bois en fonction des chiffres de la population (Tableau 11).

Tableau 11 : Consommation annuelle globale de la ville de Kinshasa 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)
12,4	Chiffre issu des données des zones de santé de 2014 extrapolées à 2023 en utilisant un taux d'accroissement de 4,5% par an	1,35	0,03	10,80
16,3	Macrotrends ⁷	1,77	0,04	14,21

⁷ <https://www.macrotrends.net/cities/20853/kinshasa/population>

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, 10 % ont déclaré avoir abandonné l'électricité comme énergie de cuisson et 6 % le pétrole. La proportion d'abandon des autres énergies domestiques utilisées pour la préparation des repas est plus faible, 3 % ont abandonné le gaz, 1 % le charbon de bois et 1 % le bois (Figure 26). Concernant l'abandon de l'électricité, les strates présentant les proportions les plus élevées sont les strates 10 (19,5 %), 3 (15,0 %), 2 (13,6 %) et 11 (10,7 %), il s'agit des quartiers de l'extension Est et des anciennes cités. Concernant l'abandon pour le pétrole, il s'agit de la strate 6 (14,1 %).

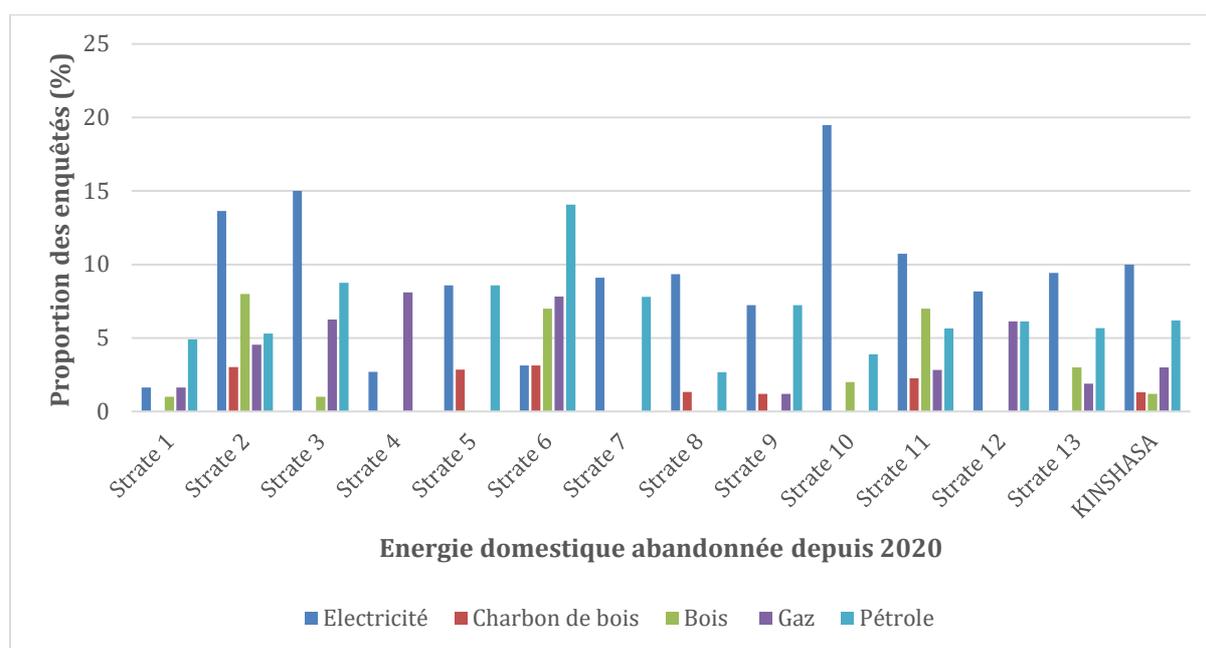


Figure 26 : Proportion de ménages ayant abandonné une ou plusieurs énergie domestique depuis 2020

Parmi les ménages ayant déclaré avoir abandonné l'électricité, 53 % déclarent comme raison l'endommagement de l'appareil de cuisson et 39 % les coupures et l'instabilité du courant. Ces deux raisons sont proches car le plus souvent les appareils de cuisson sont endommagés à la suite des variations de tension du courant électrique (Figure 27).

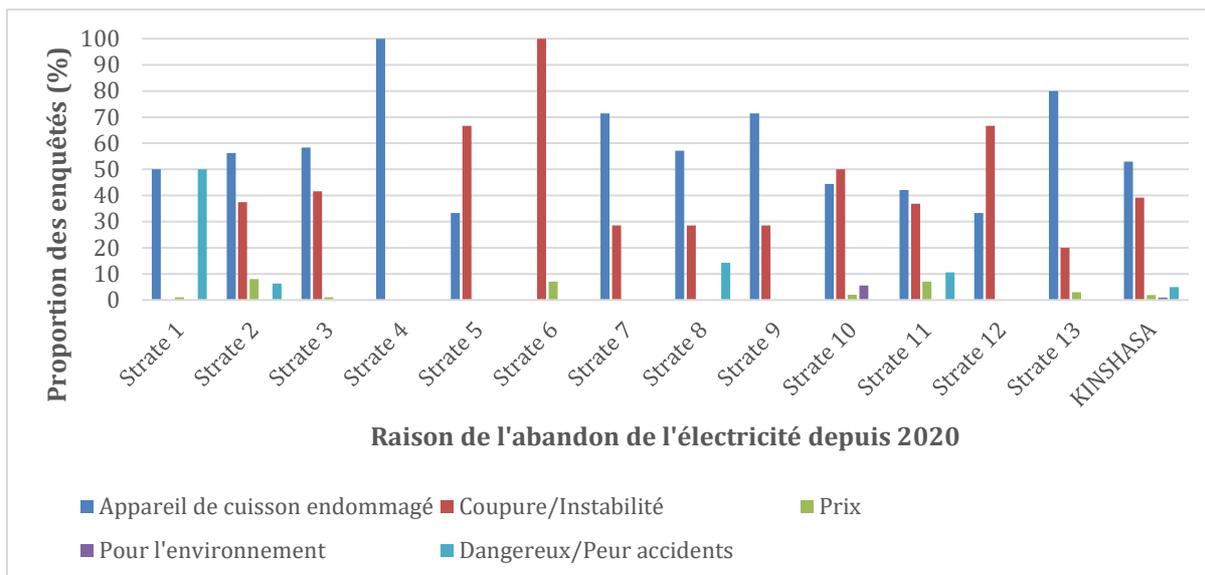


Figure 27 : Raison de l'abandon de l'électricité depuis 2020 par les ménages ayant déclaré ne plus l'utiliser comme énergie domestique

Les raisons principales évoquées par les ménages ayant abandonné le pétrole comme énergie domestique à l'échelle de Kinshasa sont l'appareil de cuisson endommagé (33 %), le prix (21 %), la dangerosité et la peur des accidents (15 %) et puis les fumées produites pendant la combustion du pétrole (13 %) (Figure 28).

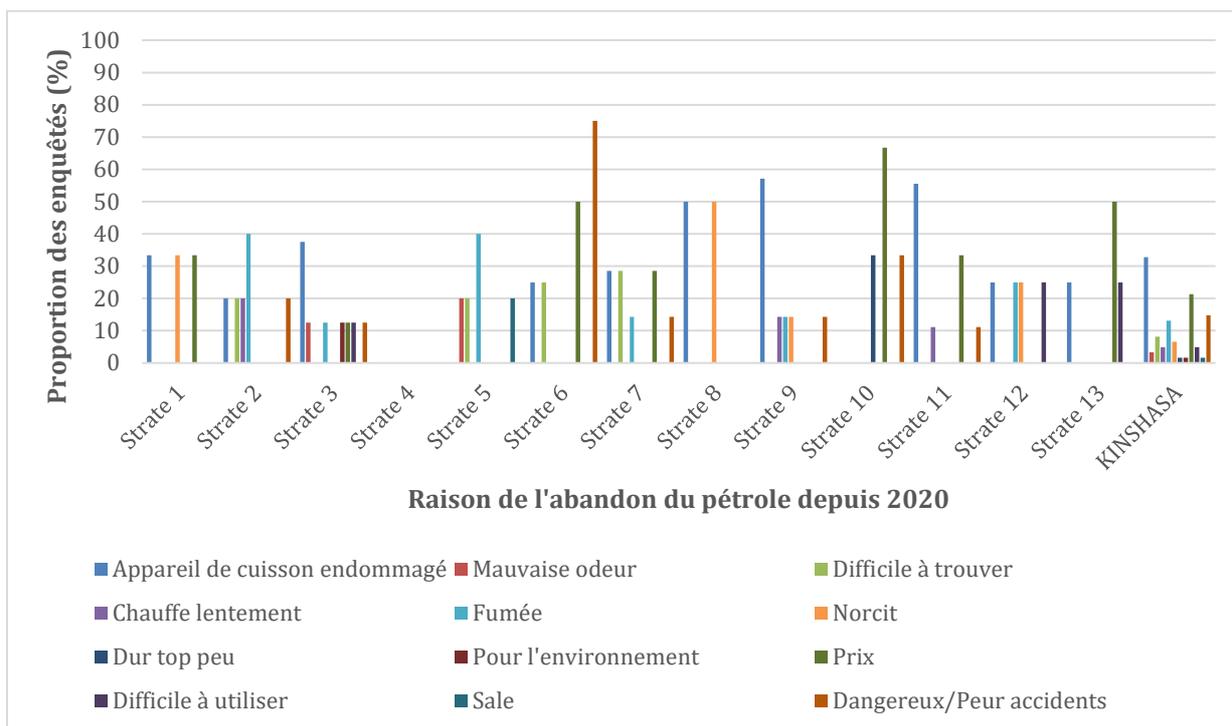


Figure 28 : Raison de l'abandon du pétrole comme énergie domestique depuis 2020

Concernant le gaz, les principales raisons déclarées pour l'abandon du gaz sont la dangerosité et la peur des accidents (60 %), l'appareil de cuisson endommagé (15 %), difficile à trouver (9 %), dur trop peu (9 %) et le prix (6 %).

8.2 Nouvelles énergies utilisées depuis 2020

Concernant de nouvelles énergies domestiques utilisées par les ménages, 10 % déclarent utiliser depuis 2020 le charbon de bois, 5 % l'électricité, 3 % le gaz, 1 % le bois et 1 % le pétrole. La majorité des ménages s'est tourné vers le charbon de bois (principalement les strates 6, 10 et 11) et l'électricité comme nouvelle énergie de cuisson (strates 6 et 12).

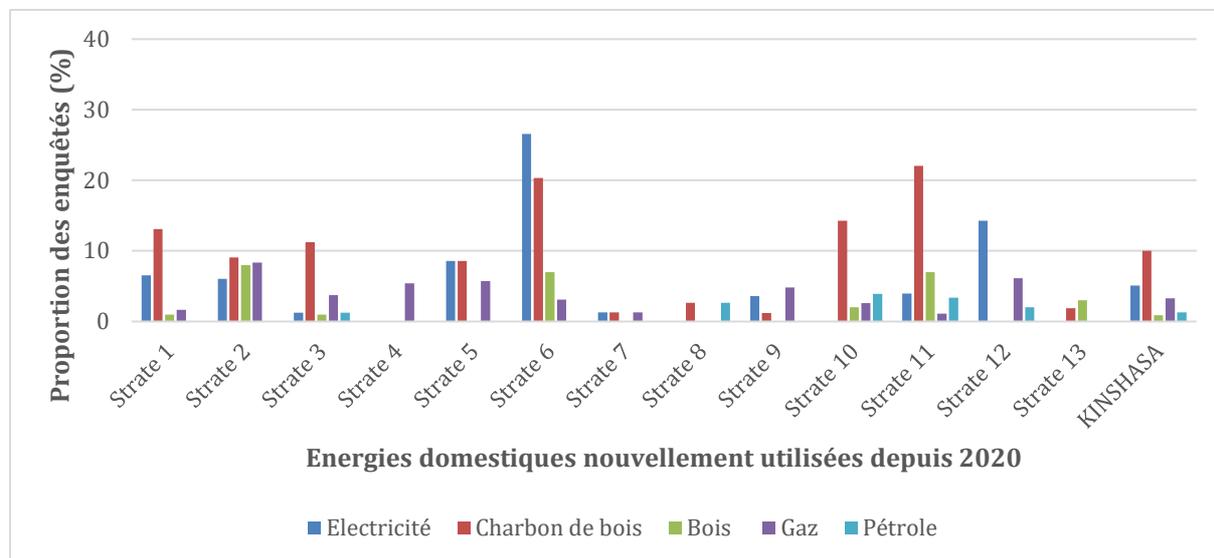


Figure 29 : Nouvelles énergies domestiques utilisées par les ménages depuis 2020 pour la préparation des repas

Parmi les 5 % de ménages ayant déclarés utiliser l'électricité comme nouvelle énergie de cuisson depuis 2020, 25 % évoque le fait que l'électricité est facile à utiliser et 20 % évoquent le fait que l'électricité chauffe vite pour expliquer la nouvelle utilisation de l'électricité comme énergie domestique à l'échelle de la ville de Kinshasa (Figure 30).

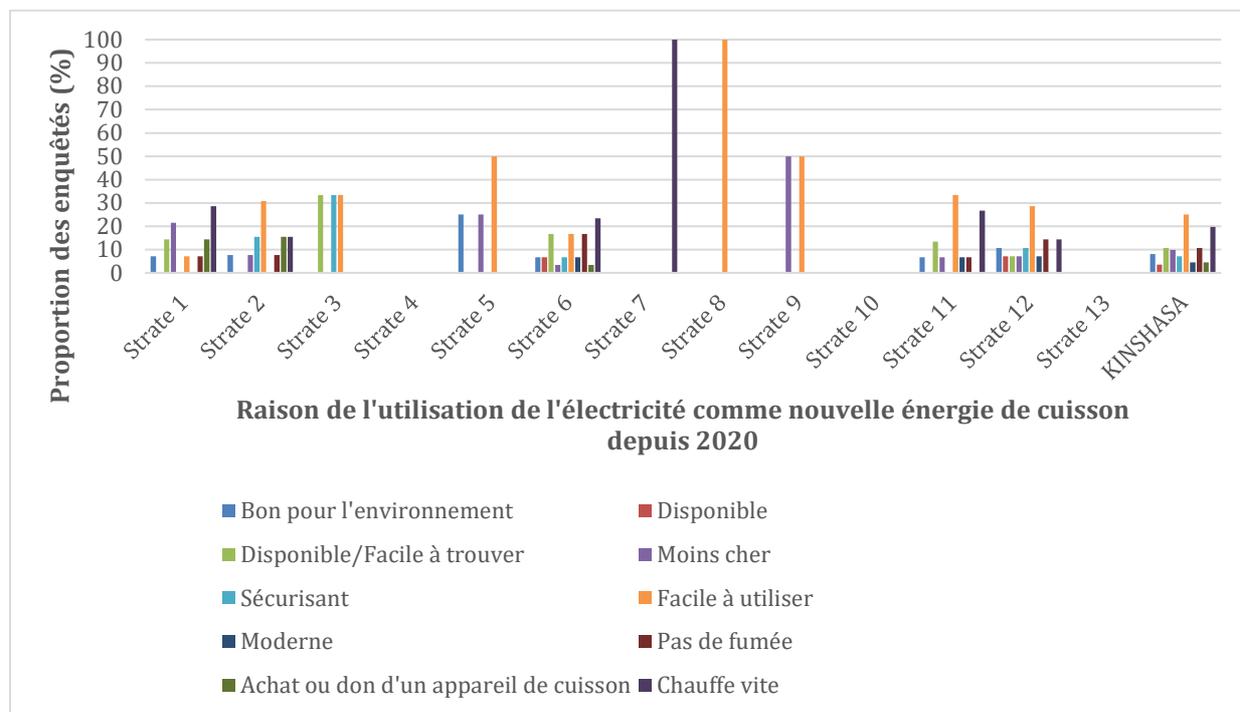


Figure 30 : Raisons évoquées pour l'utilisation de l'électricité comme nouvelle énergie domestique depuis 2020

Concernant le charbon de bois, pour les 10 % des ménages ayant déclarés utilisés le charbon de bois comme nouvelle énergie, les raisons principales, à l'échelle de la ville de Kinshasa, sont les suivantes : Facile à utiliser (26 %), chauffe vite (20 %) et Disponible/Facile à trouver (19 %) (Figure 31). Nous pensons toutefois que cette proportion n'est pas cohérente avec la proportion des ménages utilisant régulièrement le charbon de bois (91 %). Sans doute qu'une partie des répondants n'ont pas compris cette question d'autant qu'au cours des vérifications, nous avons constaté que cette question posait problème.

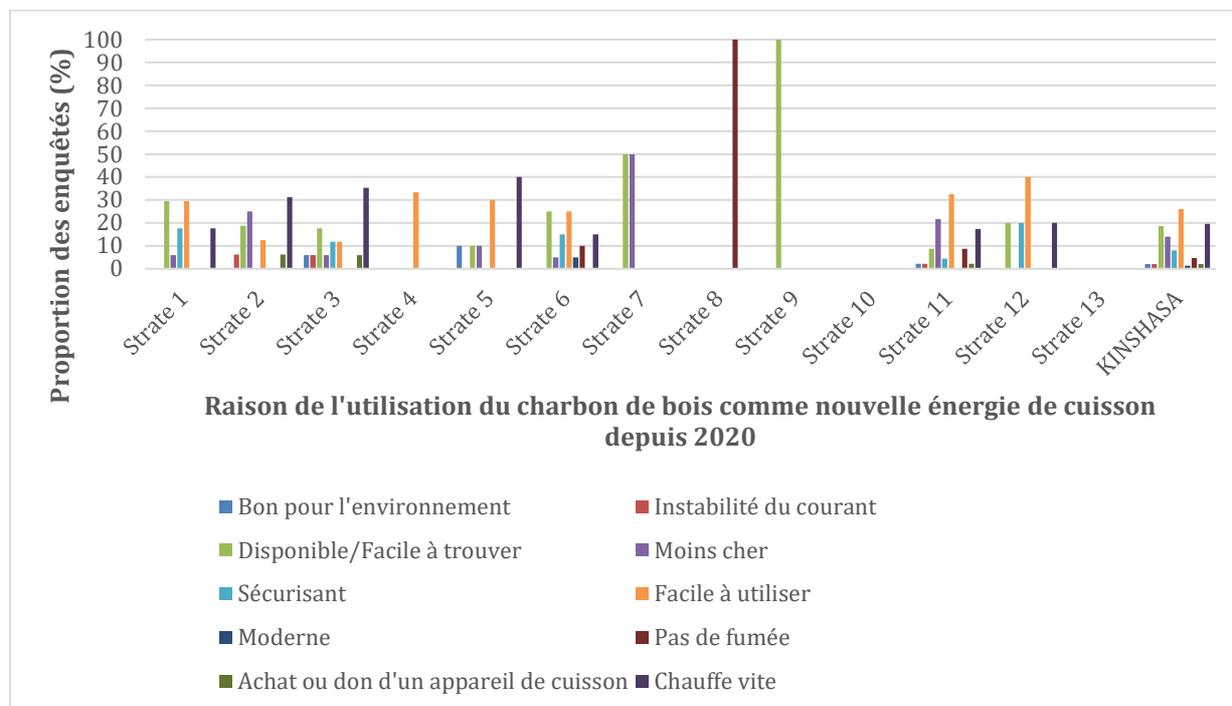


Figure 31 : Raisons évoquées pour l'utilisation du charbon de bois comme nouvelle énergie domestique depuis 2020

Pour le gaz, dont 3 % des enquêtés ont déclaré l'utiliser comme nouvelle énergie depuis 2020, les raisons de ce choix, à l'échelle de la ville de Kinshasa sont les suivantes : chauffe vite/rapide (34 %), moderne (28 %), facile à utiliser (13 %), disponible/facile à trouver (10 %) et moins cher (6 %). Les autres raisons étant marginales.

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, les ménages privilégieraient une transition énergétique vers le charbon de bois (47 %), l'électricité (26 %) et le gaz (10 %). Parmi les ménages enquêtés, 14 % ne se prononcent pas et 1 % ne souhaiterait pas changer d'énergie domestique. Le choix des autres énergies est faible, 2 % pour le pétrole et 1 % pour le solaire. Les tendances sont similaires entre les strates (Figure 32).

Au sujet du charbon de bois, 5 % des ménages enquêtés ne souhaitent pas abandonner le charbon de bois comme énergie domestique et 4 % ne se prononce pas. Parmi les ménages qui acceptent une substitution, 66 % privilégient l'électricité, 15 % le gaz, 7 % le pétrole, 2 % le bois et 2 % le solaire. Le choix de l'électricité comme énergie de substitution est identique à l'étude conduite en 2019 où 71 % des ménages favorisaient l'électricité pour remplacer le charbon. Ces tendances se retrouvent dans l'ensemble des strates (Figure 33).

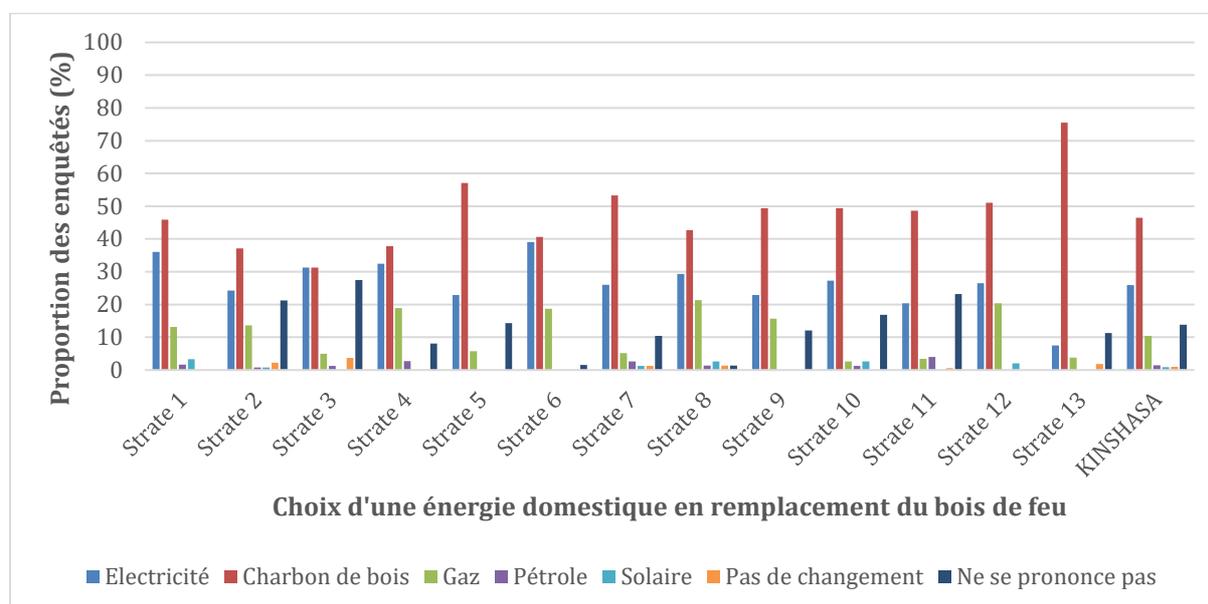


Figure 32 : Choix d'une énergie de substitution au bois de feu par les ménages enquêtés par strate

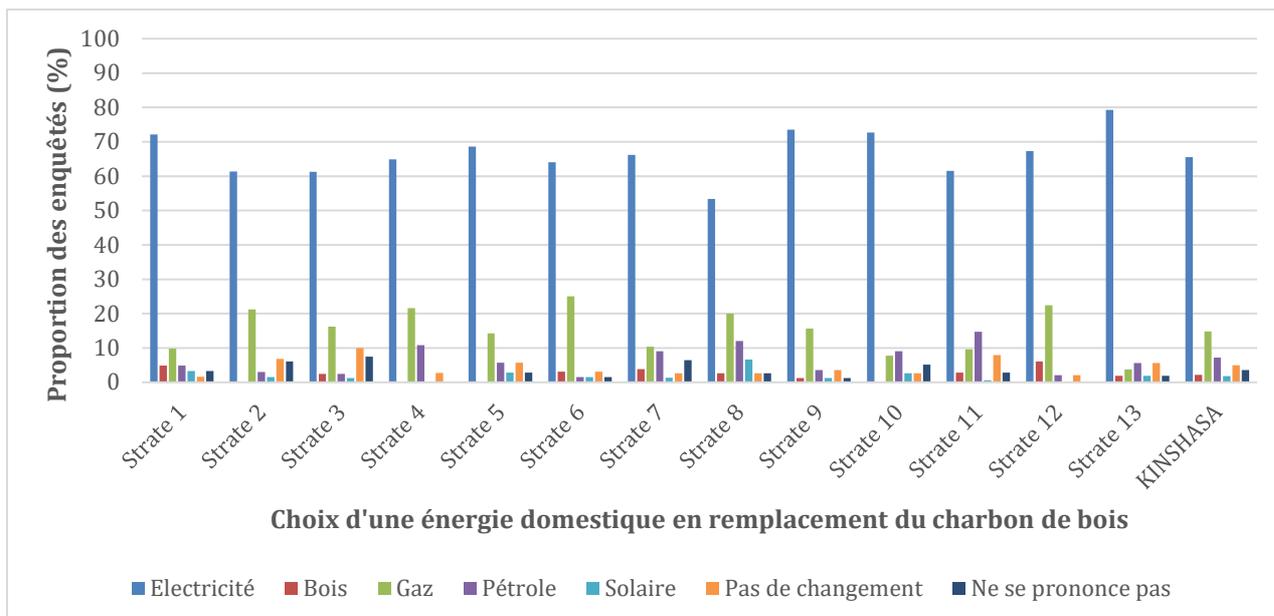


Figure 33 : Choix d'une énergie de substitution au charbon de bois par les ménages enquêtés par strate

9.2 La perception du gaz

A l'heure actuelle, 4,8 % des kinois interrogés utilisent le gaz. D'après l'enquête menée, **10 % des utilisateurs de bois de feu et 15 % des utilisateurs de charbon de bois souhaiteraient passer au gaz s'ils doivent changer d'énergie domestique. En 2019, il était seulement 1% des ménages interrogés souhaitant acquérir un matériel pour la cuisson au gaz.**

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, les principaux avantages du gaz sont que le gaz chauffe vite (39 %), que c'est une énergie facile à utiliser (19 %), qu'il n'aimait pas de fumée (12 %), que c'est une énergie moderne (9 %), qu'elle est facile à trouver (7 %), que c'est une énergie économique (7 %) et que c'est une énergie sécurisante (6%) (Figure 34)

Parmi les répondants, à l'échelle de la ville, les deux principaux freins au passage au gaz sont la peur des accidents (81 %, 43 % en 2019) et le prix d'achat du gaz (10 %, 11 % en 2019). En 2019, 40 % des personnes ayant répondu à la question mettaient en avant le prix du réchaud comme frein au passage au gaz alors qu'en 2023, ils ne sont plus que 5 % à mentionner cette raison comme étant un frein au passage au gaz (Figure 35).

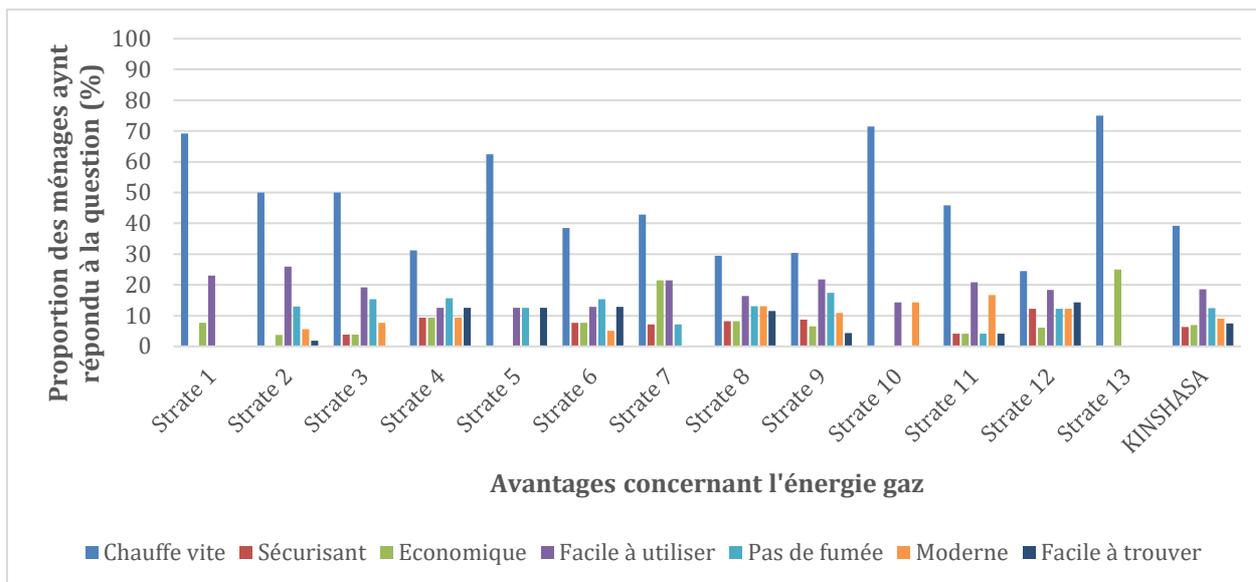


Figure 34 : Principaux avantages du gaz des ménages enquêtés et ayant répondu à la question par strates

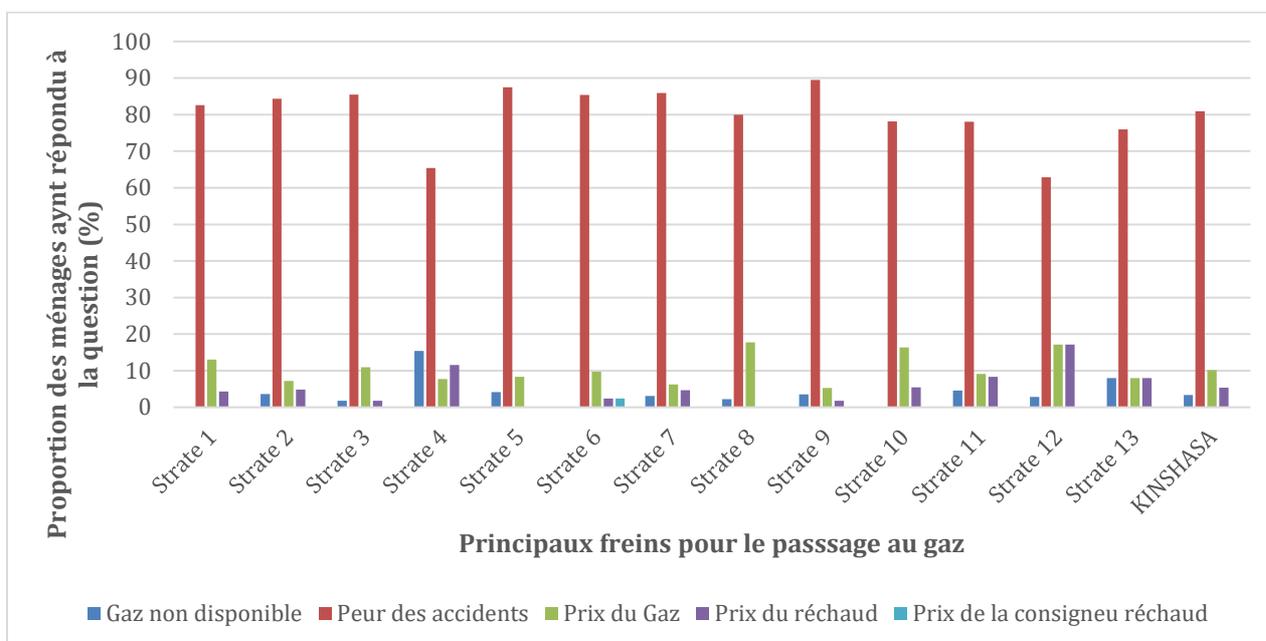


Figure 35 : Freins pour un passage au gaz des ménages enquêtés et ayant répondu à la question par strates

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 Kinshasa, les ménages ont été questionnés sur les FAC et leur disposition à payer pour cela.

Une proportion de 60,0 % des ménages disposent d'un FAC lors de cette étude. Une fois cette question posée, le FAC a été décrit et défini aux enquêtés. Sur l'ensemble des enquêtés, 89 % ont un avis positif sur les foyers améliorés, 3 % un avis négatif et 8 % n'ont pas d'avis (Figure 36).

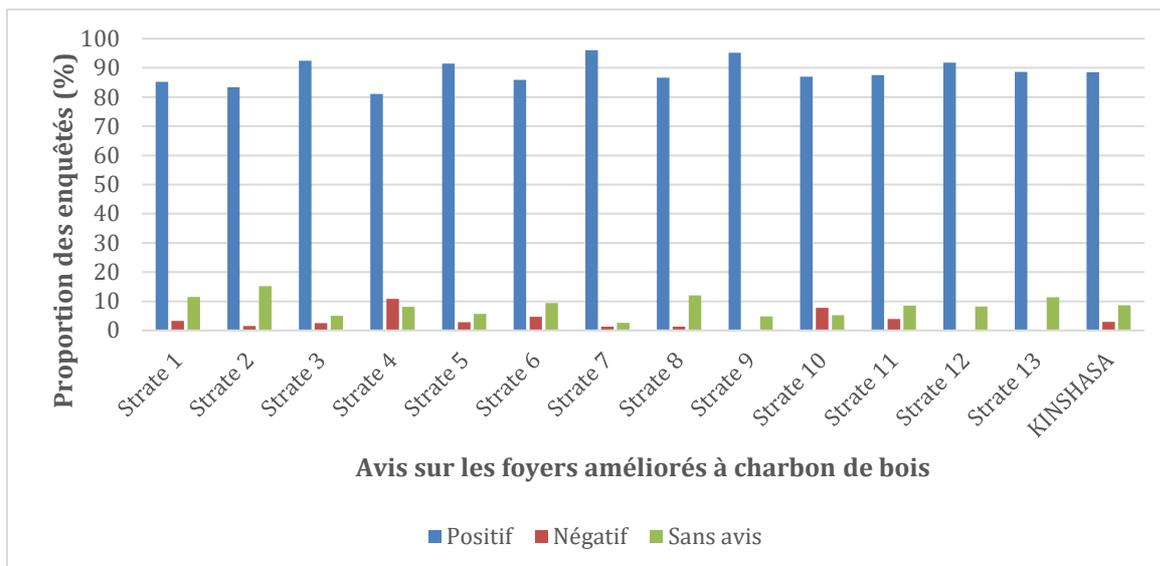


Figure 36 : Avis des personnes interrogées sur les foyers améliorés à charbon par strates

Dans un second temps, il a été demandé aux personnes interrogées les désavantages et les avantages des FAC. A l'échelle de la ville, **le principal désavantage des FAC cité est le fait qu'ils sont trop fragiles (43 %)**. Parmi les enquêtés, **33 % déclarent qu'il n'y a pas de désavantages et 10 % ne se prononcent pas**. Les autres désavantages cités sont tous inférieurs à 4 % des enquêtés (Figure 1Figure 37).

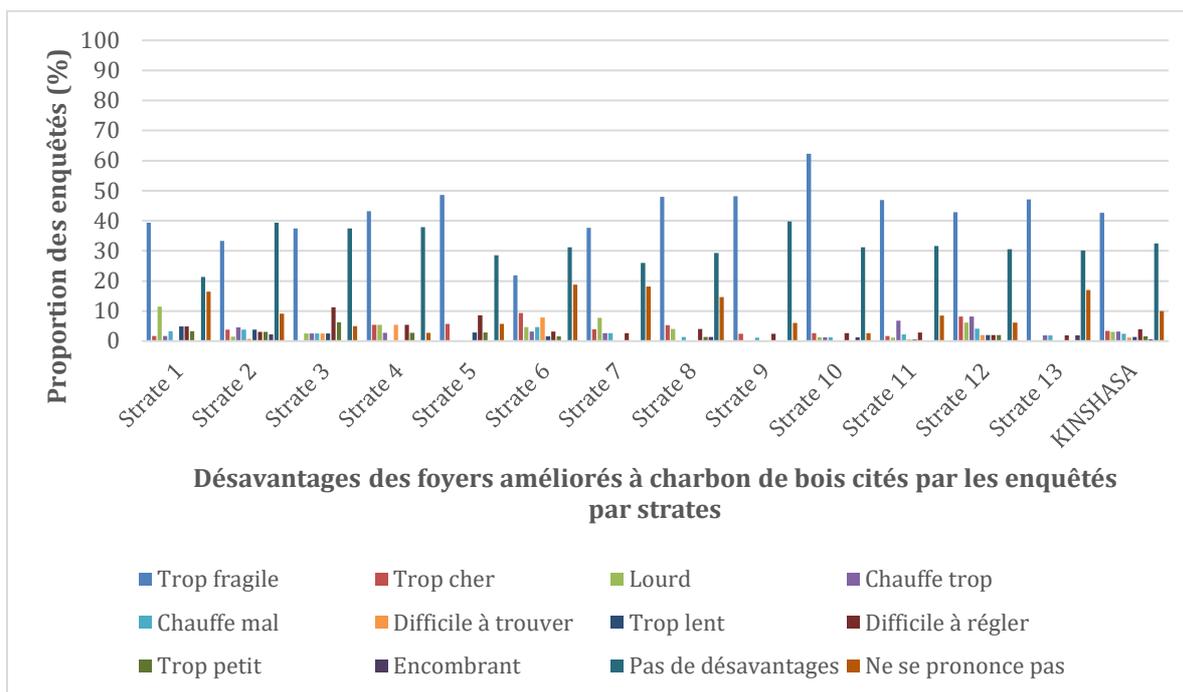


Figure 37 : Désavantages des foyers améliorés à charbon de bois cités par les enquêtés

Les principaux avantages cités sont le fait que les foyers améliorés permettent des économies (41 %), cela chauffe vite (36 %), qu'ils sont jolis (7 %) qu'ils sont moins chers (6 %). Le reste des avantages ont été cités dans des proportions inférieures à 5 %. Parmi les enquêtés, seulement 2 % considèrent que les foyers améliorés ne présentent pas d'avantages (Figure 38).

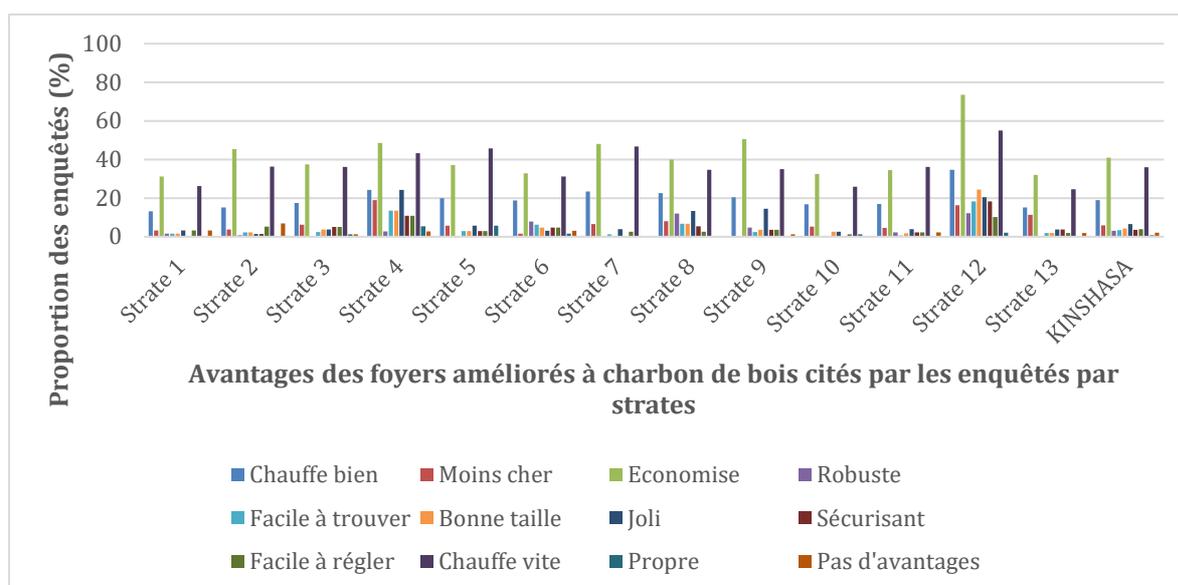


Figure 38 : Avantages des foyers améliorés à charbon de bois cités par les enquêtés

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 39 montre que 46 % (35 % en 2019) des enquêtés sont très intéressés par l'achat d'un FAC alors que 21 % (15 % en 2019) ne sont pas du tout intéressés. 25 % sont un peu intéressé et 8 % ne se prononcent pas.

Le Tableau 12 montre que les personnes interrogées seraient prêtes à payer en plus en moyenne 10 526 CDF par rapport aux prix actuels des FAC, même si elles évaluent en moyenne un prix raisonnable à 13 995 CDF (6,3 USD).

Tableau 12 : 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)	10 526	5 000	20 851	0	460 000
Prix raisonnable à payer (en CDF)	13 995	10 000	16 622	0	230 000

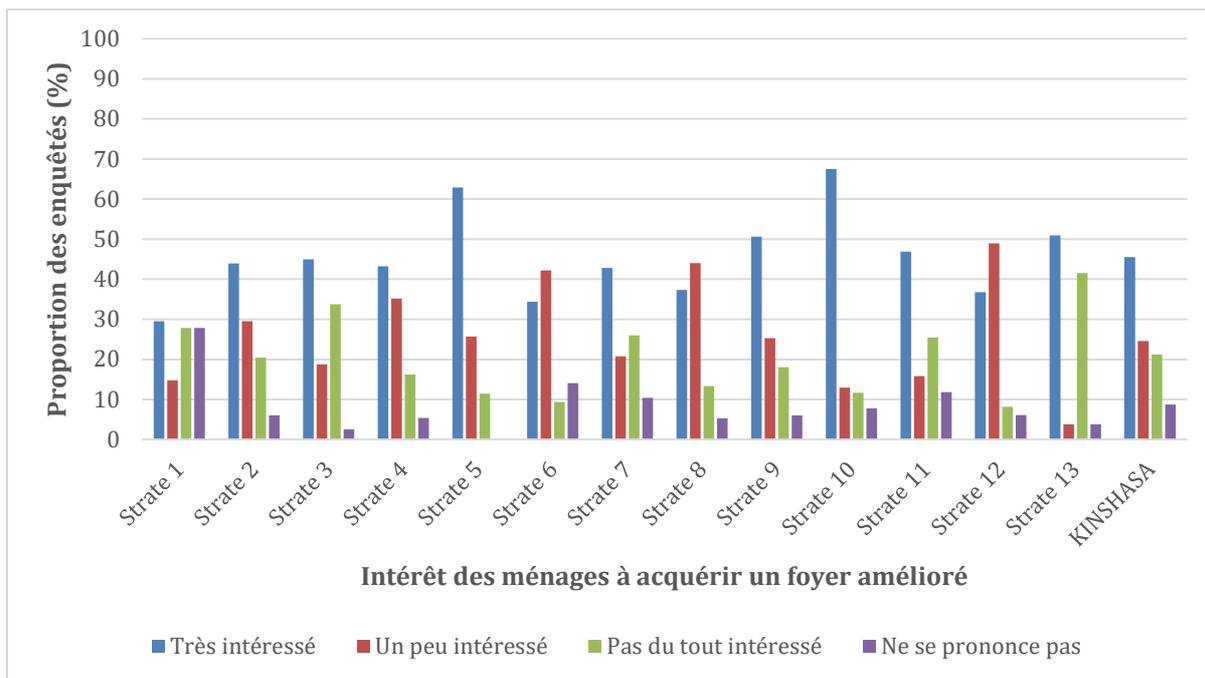


Figure 39 : Intérêt pour l'achat d'un foyer amélioré à charbon des personnes interrogées par strates

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 Kinshasa, 73,7 % des ménages enquêtés déclarent cuisiner à l'extérieur de leur maison. Parmi les ménages préparant à l'intérieur (26,3 %), 70,3 % cuisinent dans une pièce séparée des autres pièces de leur logement et 29,7 % dans une pièce commune (Figure 40).

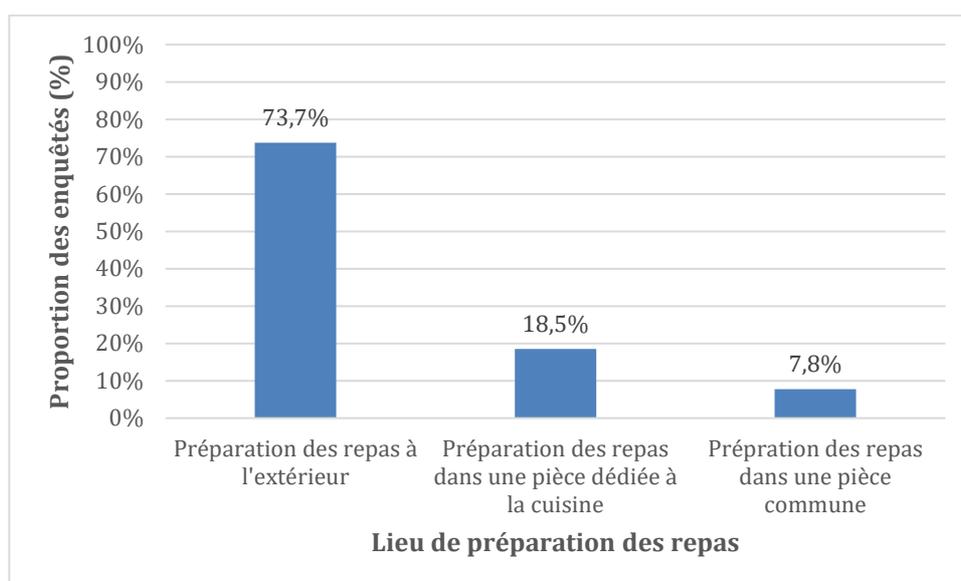


Figure 40 : Lieu de préparation des ménages kinois

Parmi les ménages préparant les repas à l'intérieur de la maison, certains disposent d'une ventilation (fenêtre ou ventilateur) 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).

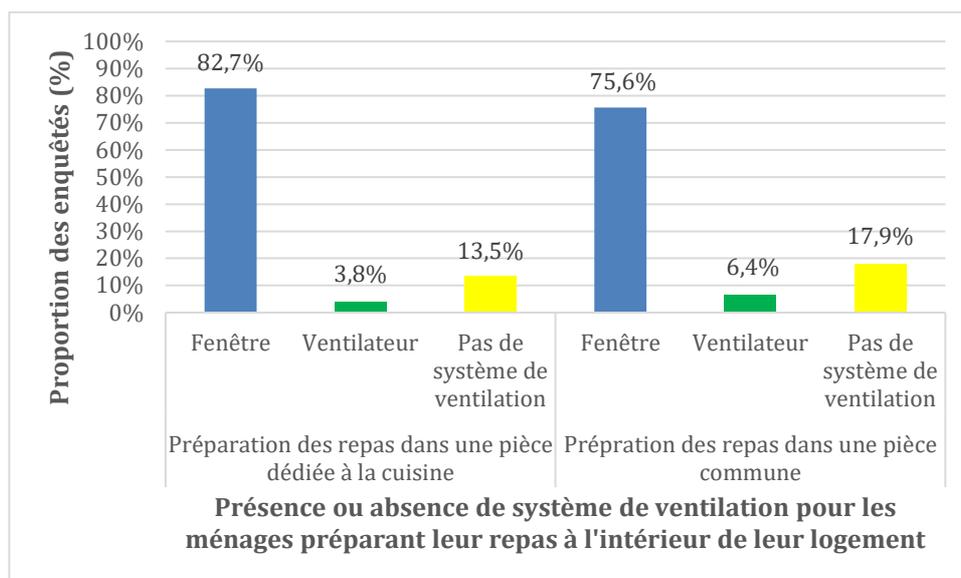


Figure 41 : Présence ou absence de système de ventilation pour les ménages kinois ayant déclaré préparer leur repas à l'intérieur de leur logement

Parmi les enquêtés, 2,6 % ont déclaré avoir des infections pulmonaires. Parmi ces enquêtés, 61,5 % cuisinent à l'extérieur, 34,6 % dans une pièce séparée et 3,8 % dans une pièce commune (Figure 42).

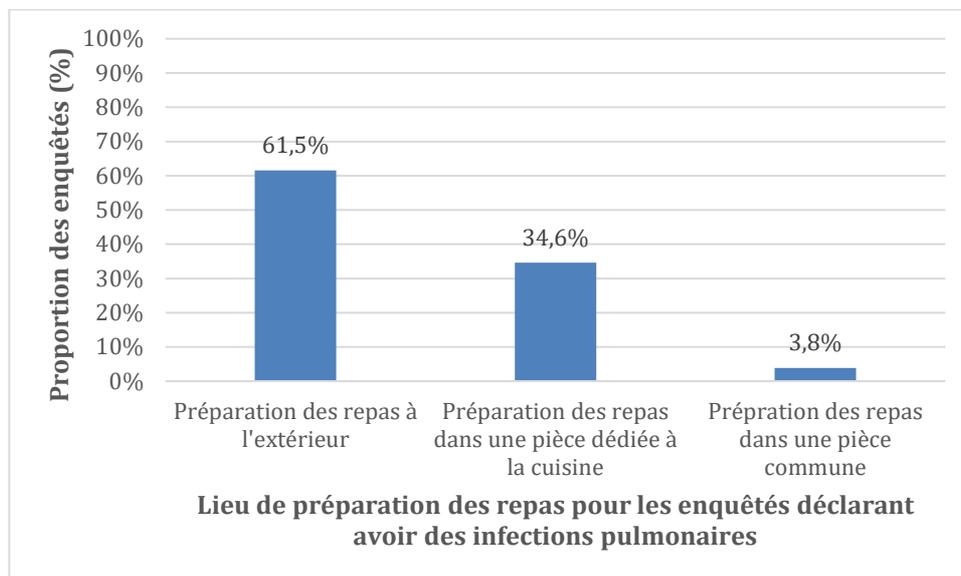


Figure 42 : Lieu de préparation des repas des enquêtés ayant déclarés avoir des infections pulmonaires

Parmi les enquêtés, 3,3 % déclarent tousser régulièrement dont 18,2 % déclarant que la toux est plus importante pendant la préparation des repas. A l'échelle de la ville, cela représente 0,6 % des enquêtés.

Parmi les enquêtés ayant déclarés tousser régulièrement, 75,8 % cuisinent à l'extérieur, 21,2 % cuisinent dans une pièce dédiée à la préparation des repas et 3,0 % cuisinent dans une pièce commune.

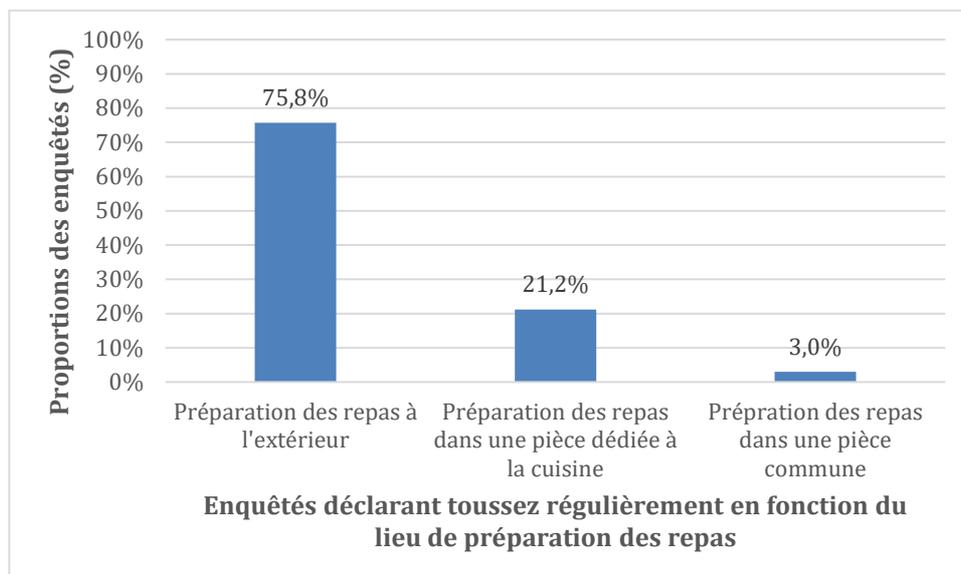


Figure 43 : Lieu de préparation des repas des enquêtés ayant déclarés tousser régulièrement

11 Evolution de la consommation en énergie domestique entre 2019 et 2023

Deux changements majeurs peuvent être mis en avant dans l'analyse comparative entre l'étude de 2019 et celle de 2023.

La première est l'augmentation du nombre de ménage possédant un foyer amélioré à charbon de bois. En 2019, 12 % des ménages déclaraient posséder un FA à charbon de bois alors qu'en 2023, ils sont 60 % à déclarer en posséder un. Il s'agit le plus souvent de foyer amélioré de fabrication artisanale en métal et en ciment (Figure 1).



Figure 44 : Foyer amélioré à charbon de bois en métal et argile de fabrication artisanale

Le deuxième changement concerne la proportion des énergies domestiques utilisées régulièrement par les ménages ainsi que le mix énergétique.

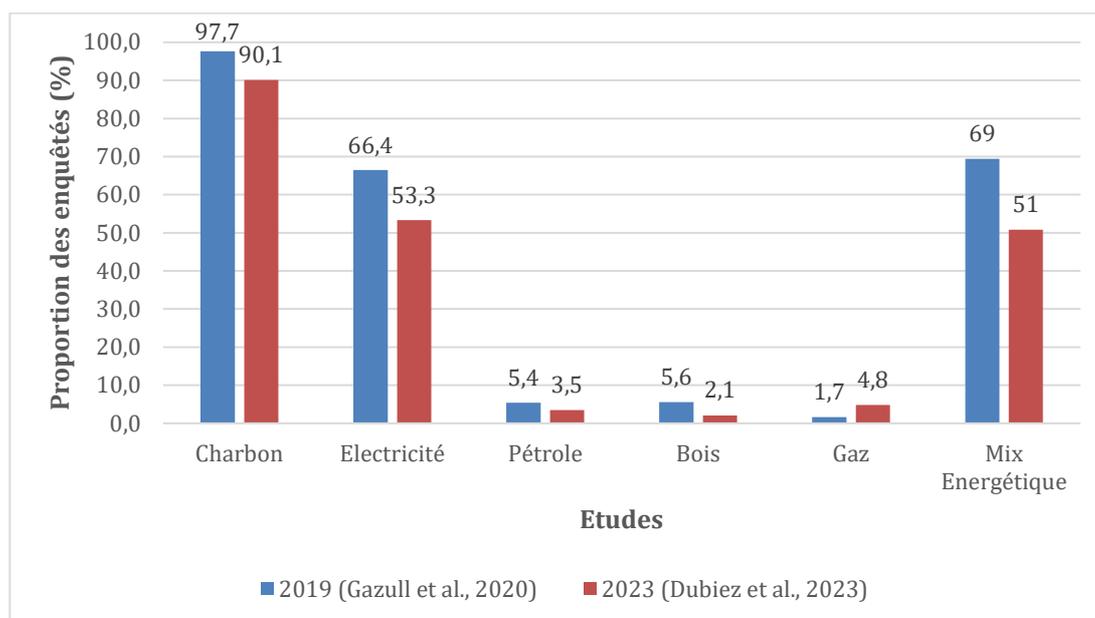


Figure 45 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques recensés par les études sur la consommation énergétique des ménages de la ville de Kinshasa

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 2019 et de 2023.

Tableau 13 : Test prop.test (logiciel R) de comparaison des proportions d'utilisation régulière des énergies domestiques des ménages entre 2019 et 2023⁸

Energies	Charbon de bois	Electricité	Bois	Gaz	Pétrole
p.value	2,46E-11	7,40E-09	0,000121	0,000233	0,0515

D'après le tableau 13, entre 2019 et 2023, il y a :

- une diminution significative de l'utilisation régulière du charbon de bois passant de 98 % à 90 % ;
- une diminution significative de l'utilisation régulière de l'énergie électrique comme énergie domestique passant de 66 % à 53 % ;
- une augmentation significative de l'utilisation régulière de l'énergie gaz passant de 2 % à 5 % ;
- une diminution significative de l'utilisation régulière de l'énergie bois passant de 6 % à 2 % ;
- pas de différence significative de l'utilisation régulière de l'énergie pétrole passant de 5 % à 4 % ;

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

Tableau 14 : Taux d'utilisation régulière (fréquence par modalité en %) des différentes énergies domestiques utilisées par les ménages de Kinshasa par strate

Strate	Effectif	Charbon	Électricité	Pétrole	Bois	Gaz	Mix Énergétique
1	61	93,4 (95,7)	44,3 (82,6)	1,6 (4,3)	0,0 (8,7)	1,6 (2,2)	39,3 (80,4)
2	132	84,8 (93,5)	59,8 (65,6)	0,8 (3,2)	2,3 (8,6)	11,4 (3,2)	56,8 (63,4)
3	80	86,3 (100,0)	67,5 (73,3)	2,5 (3,3)	2,5 (1,7)	6,3 (1,7)	60,0 (73,3)
4	37	86,5 (100,0)	70,3 (69,2)	8,1 (5,1)	0,0 (2,6)	8,1 (7,7)	67,6 (69,2)
5	35	88,6 (96,8)	65,7 (77,4)	0,0 (3,2)	5,7 (0,0)	5,7 (0,0)	60,0 (77,4)
6	64	90,6 (100,0)	64,1 (80,0)	0,0 (11,1)	1,6 (3,3)	4,7 (5,6)	57,8 (85,6)
7	77	93,5 (100,0)	57,1 (66,2)	0,0 (8,5)	2,6 (4,2)	2,6 (0,0)	56,6 (71,8)
8	75	86,7 (96,3)	49,3 (76,5)	12,0 (4,9)	1,3 (2,5)	1,3 (0,0)	45,3 (75,3)
9	83	92,8 (94,7)	69,9 (68,0)	7,2 (1,3)	1,2 (4,0)	7,2 (2,7)	71,1 (66,7)
10	77	93,5 (100,0)	27,3 (60,0)	1,3 (5,7)	5,2 (8,6)	1,3 (0,0)	29,2 (68,6)
11	177	93,8 (99,4)	37,9 (52,5)	5,1 (8,1)	1,1 (6,3)	1,7 (0,0)	37,5 (60,4)
12	49	85,7 (95,0)	61,2 (75,0)	2,0 (2,5)	4,1 (10,0)	6,1 (0,0)	59,2 (77,5)
13	53	90,6 (95,5)	49,1 (36,5)	3,8 (0,0)	1,9 (11,4)	5,7 (0,0)	50,0 (43,2)
Kinshasa	1000	90,1 (97,7)	53,3 (66,4)	3,5 (5,4)	2,1 (5,6)	4,8 (1,7)	50,8 (69,4)

⁸ Les données sont significativement différentes lorsque la p.value est inférieur à 0,05 (données en rouge).

Tableau 15 : Test prop.test (sur le logiciel R) pour comparer la proportion des ménages utilisant globalement les énergies domestiques par strate

Strates	Electricité	Charbon de bois	Bois	Gaz	Pétrole
1	0,000133	0,946	0,0668	1	0,804
2	0,462	0,0721	0,0637	0,0493	0,386
3	0,576	0,00748	1	0,366	1
4	1	0,0558	1	1	0,951
5	0,438	0,429	0,527	0,527	0,951
6	0,0434	0,0111	0,867	1	0,0153
7	0,336	0,0838	0,926	0,513	0,0287
8	0,00078	0,0595	1	0,969	0,192
9	0,934	0,872	0,542	0,346	0,158
10	0,000124	0,0866	0,628	1	0,308
11	0,00959	0,0135	0,0252	0,283	0,364
12	0,249	0,275	0,495	0,317	1
13	0,294	0,595	0,132	0,311	0,559
Kinshasa	7,40E-09	2,46E-11	0,000121	0,000233	0,0515

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

Les strates présentant les différences significatives sur l'utilisation régulière en énergie domestique sont les strates 6 et 11. La strate 6 présente des différences significatives pour l'électricité, le charbon de bois et le pétrole. La strate 11 présente des différences significatives pour l'électricité, le charbon de bois et le bois.

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

- Au niveau de l'électricité, il s'agit des strates 1, 6, 8, 10, 11 ou les proportions d'utilisation régulière ont diminué entre 2019 et 2023.
- Au niveau du charbon de bois, il s'agit des strates 3, 6 et 11 ou la proportion d'utilisation régulière des ménages a diminuée entre 2023 et 2019. Les proportions sont passées de 100%, 100 % et 99,4 % en 2019 à 86,3, 90,6 % et 93,8 % en 2023 respectivement pour les strates 3, 6 et 11.
- Au niveau du bois, il s'agit de la strate 11 ou la proportion des ménages déclarant utiliser le bois régulièrement est de 1,1 % en 2023 alors qu'elle était de 6,3 % en 2019.
- Au niveau du gaz, il s'agit de la strate 2 ou la proportion des ménages déclarant utiliser le gaz régulièrement est de 11,4 % en 2023 alors qu'elle était de 3,2 % en 2019.
- Au niveau du pétrole, il s'agit des strates 6 et 7 ou la proportion des ménages déclarant utiliser le pétrole comme énergie domestique, en 2023, sont beaucoup plus faible qu'en 2019. Les proportions de 2023 sont de 0,0% pour les deux strates alors qu'en 2019, ces proportions étaient de 11,1 et 8,5 respectivement pour les strates 6 et 7.

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 2019 et 2023. En l'absence de normalité des données, c'est le test de Wilcoxon qui a été utilisé.

Tableau 16 : Consommation journalière moyenne des usagers de Kinshasa pour les différentes énergies domestiques étudiées (données déclarées de mai 2023 et novembre 2019)⁹

Strate	Catégorie de quartier	Nb. obs.	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.					
1	Résidentiel	58 (45)	0,44 (0,28)	3,03 (3,05)	NA (0,66)	NA (0,73)	0,34 (0,55)	3,13 (3,39)
2	Résidentiel	122 (91)	0,28 (0,13)	3,43 (1,92)	1,6 (0,69)	1,22 (0,67)	0,67 (0,44)	3,54 (2,11)
3	Anc. Cités	80 (54)	0,17 (0,37)	3,23 (3,40)	0,35 (1,05)	1,28 (1,29)	0,52 (0,59)	3,31 (3,69)
4	Nelles Cités	37 (38)	0,38 (0,40)	3,07 (2,80)	0,14 (0,94)	0,58 (1,27)	1,36 (0,61)	3,31 (3,31)
5	Nelles Cités	35 (28)	0,4 (0,52)	3,3 (3,37)	0,39 (0,08)	0,69 (0,54)	NA (0,80)	3,61 (3,89)
6	Cités planifiés	60 (90)	0,36 (0,23)	2,87 (2,51)	0,62 (0,76)	1,29 (0,73)	NA (0,46)	3,15 (2,81)
7	Cités planifiés	72 (62)	0,18 (0,28)	3,07 (3,63)	0,13 (NA)	0,51 (NA)	0,02 (0,72)	3,1 (3,76)
8	Extensions	71 (71)	0,35 (0,41)	3,32 (4,03)	2,49 (NA)	NA (0,32)	1,26 (0,54)	3,36 (4,44)
9	Extensions	83 (69)	0,28 (0,82)	2,72 (3,82)	0,37 (0,79)	1,16 (0,29)	1,11 (0,60)	2,96 (4,64)
10	Extensions	72 (68)	0,35 (0,48)	2,86 (2,46)	0,3 (0,70)	0,75 (0,32)	0,48 (0,71)	2,91 (2,94)
11	Extensions	175 (149)	0,54 (0,42)	2,9 (3,39)	0,67 (1,49)	0,71 (NA)	0,53 (0,95)	3,11 (3,89)
12	Périphérique	49 (39)	0,52 (0,67)	2,14 (2,51)	0,85 (0,69)	0,53 (NA)	0,87 (0,66)	2,61 (3,20)
13	Périphérique	52 (41)	0,31 (0,26)	2,3 (2,93)	0,64 (2,14)	0,43 (0,77)	0,34 (NA)	2,38 (3,47)
Global	Kinshasa	966 (845)	0,34 (0,40)	2,97 (3,06)	0,65 (1,16)	0,98 (0,66)	0,75 (0,66)	3,14 (3,49)

Tableau 17 : 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	Pétrole	Total
1	9,61E-07	0,732	0,0218	0,265	0,424	0,408
2	0,184	1,20E-05	0,445	0,00439	0,000901	2,15E-07
3	2,85E-10	0,685	0,672	0,102	0,186	0,854
4	0,0195	0,886	1	0,437	0,437	0,928
5	0,00831	0,372	0,404	0,708	0,0229	0,284
6	0,279	0,566	0,887	0,922	0,0022	0,766
7	1,01E-07	0,603	0,191	0,107	0,00363	0,159
8	4,61E-07	0,00867	0,324	0,324	0,23	0,00829
9	1,97E-12	0,00212	0,941	0,0549	0,207	7,05E-05

⁹ Ces moyennes de consommation n'intègrent pas les valeurs nulles de consommation. Nous obtenons donc des moyennes de consommation pour les usagers utilisant les différentes énergies domestiques.

10	4,18E-14	0,429	0,631	0,589	0,67	0,66
11	3,43E-18	0,31	0,0309	0,0642	0,827	0,033
12	4,66E-05	0,512	0,267	0,0423	0,843	0,233
13	0,00547	0,0836	0,135	0,733	0,123	0,0173
Kinshasa	1,83E-66	0,497	0,0862	2,70E-05	0,00369	0,0192

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 pour la consommation totale et l'ensemble des énergies domestiques excepté le charbon de bois. Les consommations moyennes, entre 2019 et 2023, ont diminué pour l'électricité, pour le bois et sur la consommation totale. Par contre, en moyenne, elles ont augmenté pour le gaz et le pétrole.

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 dans les strates 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13. Entre 2019 et 2023, la consommation moyenne en kWh a augmenté dans les strates 1, 11 et 13. Dans les autres strates, la consommation moyenne a diminué entre 2019 et 2023.
- Au niveau du charbon de bois, des changements significatifs sur la consommation moyenne ont été constatés dans les strates 2, 8 et 9. Entre 2019 et 2023, la consommation moyenne en kWh a augmenté dans la strate 2 et diminué dans les strates 8 et 9.
- Au niveau du bois, des changements significatifs sur la consommation moyenne ont été constatés dans les strates 1 et 11. Aucun ménages enquêtés de la strate 1, en 2023, utilisait régulièrement le bois comme énergie domestique. Pour la strate 11, la consommation moyenne en kWh a diminué entre 2019 et 2023.
- Au niveau du gaz, des changements significatifs sur la consommation moyenne ont été constatés dans les strates 2, et 12. Entre 2019 et 2023, la consommation moyenne en kWh a augmenté dans la strate 2. Pour la strate 12, en 2019, aucun ménage n'utilisait régulièrement le gaz alors que des ménages enquêtés l'utilisent régulièrement en 2023.
- Au niveau du pétrole, des changements significatifs sur la consommation moyenne ont été constatés dans les strates 2, 6 et 7. Entre 2019 et 2023, la consommation moyenne en kWh a augmenté dans la strate 2. Aucun ménage enquêté de la strate 6, en 2023, utilisait régulièrement le pétrole comme énergie domestique alors que certains ménages l'utilisaient en 2019. Pour la strate 7, la consommation moyenne en kWh a diminué entre 2019 et 2023.

12 Conclusion

La présente étude menée sur la ville de Kinshasa a montré que le mix d'énergies de cuisson est toujours largement dominé par le charbon de bois et l'électricité. Alors qu'en 2019, le pétrole était la troisième énergie de cuisson régulièrement utilisée par les ménages, en 2023, c'est le gaz qui est la troisième énergie de cuisson utilisée par les ménages de Kinshasa avec des proportions proche du pétrole. Le bois de feu n'occupe qu'une faible part de la consommation énergétique de la ville pour la cuisson.

Les kinois utilisent généralement un mix de plusieurs énergies de cuisson (2 à 3). Les ménages n'utilisant qu'une seule énergie choisissent le plus souvent le charbon de bois. Les ménages utilisant un mix de deux énergies choisissent généralement le charbon de bois et l'électricité.

Il a ainsi été évalué que la ville de Kinshasa consommerait annuellement entre 10,80 et 14,21 millions de tonnes d'équivalent bois, majoritairement sous forme de charbon de bois.

L'analyse des enquêtes conduites entre 2019 et 2023 présentent deux évolutions majeures. Une augmentation importante de l'utilisation des foyers améliorés passant de 12% en 2019 à 60% en 2023. Ces foyers améliorés, de fabrication locale, nécessiteraient d'être testés afin d'évaluer leur efficacité énergétique.

De plus, il apparaît une diminution de la proportion des ménages utilisant régulièrement le charbon de bois sans que ces changements soit significatifs exceptés pour les strates 3, 6 et 11. La proportion de ménages utilisant régulièrement le charbon de bois est passée de 98 % en 2019 à 90 % en 2023. Le gaz qu'en a lui est passé de 2 % en 2019 à 5 % en 2023.

Enfin, le mix énergétique est passé de 69 % à 51 % entre 2019 et 2023 principalement en raison de l'instabilité de l'électricité occasionnant des dommages aux appareils de cuisson et ne permettant pas d'utiliser régulièrement cette énergie pour la cuisson des aliments.

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*.

Flouriot, J. (2013) « Kinshasa 2005. Trente ans après la publication de l'Atlas de Kinshasa », *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 66(261), p. 29-55. doi: 10.4000/com.6770.

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.

Gond, V. *et al.* (2016) « Dynamics of forest cover and carbon stock change in the democratic republic of Congo: Case of wood-fuel supply basin for Kinshasa », *Bois et Forêts des Tropiques*, 327(327), p. 19-28.

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

Katalayi Mutombo, H. (2014) *Urbanisation et fabrique urbaine à Kinshasa Défis et opportunités d'aménagement*. Université Michel de Montaigne-BordeauxIII.

Kish, L. (1965) *Survey Sampling*. Édité par I. John Wiley & Sons. New-York, London.

Lushima, D. F. D. (2010) *Tarif de solidarité (tso) et prix de solidarité (pso) de l'électricité dans les pays pauvres*. Disponible sur: <https://patents.google.com/patent/WO2010067141A2/fr%0A%0A>.

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.

Mpiana Tshitenge, J.-P. (2018) « Le service public d'électricité dans la périphérie de Kinshasa: entre régulation de contrôle et régulation autonome », *Anthropologie & Développement*, 48-49, p. 67-95. doi: <https://doi.org/10.4000/anthropodev.674>.

PNUD (2009) *Province de Kinshasa: Profil résumé - Pauvreté et conditions de vie*.

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.

Wolff, E. et Delbart, V. (2002) « Extension urbaine et densité de la population à Kinshasa: contribution de la télédétection satellitaire », *Belgeo*, (1), p. 45-60.