Programme de consommation durable et substitution partielle au bois-énergie

Rapport d'étude de la consommation en énergies de production des usagers productifs de la ville de Kinshasa

Août 2020

Emilien Dubiez, Laurent Gazull, Claude Akalakou Mayimba & Adrien Péroches

Résumé

La République Démocratique du Congo (RDC) présente une grande dépendance à la biomasse comme énergie de cuisson. Des entreprises du secteur formel mais surtout informel utilisent le bois-énergie comme énergie de production pour la cuisson, le chauffage, le séchage, le fumage ou la fonte d'aluminium ou de matériaux par différents artisans tels que les restaurateurs, les grilleurs, les fondeurs, les boulangers, les briquetiers, etc. 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'améliorer les connaissances sur les filières bois-énergie de quatre villes de la RDC (Kinshasa, Lubumbashi, Goma et Bukavu). Le présent rapport présente les résultats de l'enquête portant sur la consommation énergétique des artisans, appelés « usagers productifs » de Kinshasa.

Les enquêtes de consommation auprès des « usagers productifs », ont été conduites avec les principaux consommateurs de bois-énergie. Les catégories d'acteurs retenues ont été définies sur base des informations obtenues dans le rapport de Basanga (2014) présentant les principaux artisans et leurs effectifs, estimés, à l'échelle de Kinshasa. Les catégories d'artisans retenues ont des activités homogènes et la seule différence est souvent leur taille, leur capacité de production et de pénétration du marché. Les artisans enquêtés sont les boulangers, les restaurateurs, les ferronniers, les fondeurs d'aluminium, les grilleurs/friteurs et les braiseurs de viande. Certains de ces « usagers productifs » ont été regroupés en catégories afin de disposer d'effectifs plus importants pour l'analyse des données. Les enquêtes auprès des « usagers productifs » ont été conduites en même temps que celles effectuées auprès des ménages suivant la stratification et le plan de sondage établie. Ces enquêtes, bien que partielles, permettent d'avoir une vision des pratiques de consommation des artisans et d'estimer les quantités consommées à l'échelle de la ville de Kinshasa.

Au total, ce sont **130 enquêtes qui ont été conduites auprès de différents usagers productifs**. Sur ces 130 enquêtes, 113 ont pu être exploitées pour estimer la consommation énergétique. Parmi les enquêtés, 75 % étaient des femmes et la moyenne d'âge des enquêtés était de 39 ans.

Les principales énergies de production utilisées par les usagers productifs de Kinshasa sont le bois de feu, le charbon de bois et l'électricité. Le gaz et le pétrole sont des énergies utilisées à la marge et représentent de très faibles quantités.

Concernant le **bois de feu**, **27 % de l'ensemble des usagers productifs enquêtés disposent d'un matériel de cuisson**. Parmi eux, les boulangers sont 86 % à disposer d'un four, et les braiseurs de viande 55 % à disposer de fûts. **Au total, ce sont 91 % des usagers productifs disposant d'un matériel de cuisson qui utilise le bois de feu comme énergie. Parmi ceux-ci, 62,5 % l'utilise comme énergie principale.** Les boulangers et les braiseurs de viande sont les principaux consommateurs de bois de feu.

Pour le **charbon de bois**, **91 % des usagers productifs de la ville de Kinshasa enquêtés possèdent un matériel de cuisson pour ce type d'énergie mais 87 % de ceux-ci l'utilisent comme énergie dont 90 % comme énergie principale**. Les restaurateurs et les grilleurs/friteurs sont les principaux consommateurs de charbon de bois dans la ville de Kinshasa.

Les Foyers Améliorés à Charbon (FAC) en argile ou en métal sont possédés par 2 % des usagers productifs qui sont majoritairement des grilleurs/friteurs. Le taux de pénétration des foyers améliorés est donc très faible auprès des usagers productifs de la ville de Kinshasa de même que pour les ménages.

Concernant l'électricité, 28 % des usagers productifs enquêtés indiquent l'utiliser comme énergie de production alors que seulement 15 % des enquêtés ont indiqué disposer d'un matériel de cuisson pour cette énergie. Cette différence est liée sans doute à la non prise en compte de certains matériels de production par les différents usagers productifs enquêtés. Parmi les usagers productifs ayant indiqué utiliser l'électricité comme énergie de production, 47 % l'utilisent comme énergie principale. Il s'agit principalement des boulangers et des fondeurs.

Globalement, 76 % des usagers productifs, enquêtés dans la ville de Kinshasa, n'utilise qu'une seule source d'énergie (82% le charbon de bois, 15% le bois de feu, 1 % l'électricité et 1 % le pétrole), 20,5 % deux sources d'énergie et 3,5 % trois sources d'énergie régulières.

Sur base des dépenses déclarées et des types de conditionnement utilisés, ces informations recoupées avec les pesées conduites dans les différentes strates ont permis d'évaluer la consommation en bois-énergie des différents usagers productifs enquêtés de la ville de Kinshasa.Les dépenses moyennes des usagers productifs pour l'énergie de production sont très variables suivant le type d'usagers productifs et au sein d'une même catégorie d'usager en raison de la taille des entreprises.

Les usagers productifs dépensant le plus pour accéder à l'énergie sont les boulangers. Leur dépense la plus importante correspond au bois avec une dépense moyenne de 621 600 CDF/mois pour une dépense moyenne totale de 808 029 CDF/mois. **Les seconds usagers productifs dépensant le plus pour accéder à l'énergie sont les restaurateurs avec une dépense totale moyenne de 149 541 CDF/mois.** La dépense la plus importante pour ces derniers est liée à l'achat de charbon de bois avec une dépense moyenne de 94 450 CDF/mois. **Les troisièmes usagers productifs dépensant le plus sont les braiseurs avec une dépense totale moyenne de 81 775 CDF/mois. Les deux derniers, à savoir les ferronniers/fondeurs et les grilleurs/friteurs dépensent respectivement en moyenne 81 303 CDF/mois et 53 912 CDF/mois.**

Les usagers productifs dont la part des **dépenses pour accéder à l'énergie** par rapport aux dépenses totales est la plus importante sont **les boulangers avec 34 % des dépenses liées à l'énergie**. Ceux dépensant le moins sont **les ferronniers/fondeurs avec une part des dépenses pour accéder à l'énergie de 12 % des dépenses totales**.

Les consommations les plus fortes s'observent chez les boulangers avec une consommation moyenne de 416,2 kWh/usager/jour. Cette consommation est très supérieure aux consommations des autres usagers productifs qui varient de 24,3 kWh/usager/jour pour les grilleurs/friteurs à 56,2 kWh/usager/jour pour les restaurateurs.

La consommation totale des usagers productifs de Kinshasa est en moyenne de 66,8 kWh/usager/jour. Cette consommation se répartit en 7,2 kWh d'électricité, 29,6 kWh/jour de charbon de bois, 29,9 kWh de bois de feu, 0,0 kWh de gaz et de 0,2 kWh de pétrole.

Les plus gros consommateurs unitaires de bois-énergie sont donc les boulangers consommant principalement du bois, suivis par les restaurateurs consommant majoritairement du charbon.

Les boulangers sont les plus gros consommateurs unitaires mais leur effectif étant faible à l'échelle de la ville de Kinshasa, leur consommation globale est estimée à 1 844 tonnes d'équivalent de bois de feu par an alors que les grilleurs/friteurs qui présentent la consommation unitaire la plus faible sont les plus gros consommateurs à l'échelle de la ville de Kinshasa étant donné leur nombre très élevé avec une consommation estimée à 422 666 tonnes d'équivalent bois de feu.

La consommation annuelle de la ville de Kinshasa pour les usagers productifs a été estimée à 633 788 tonnes d'équivalent bois, répartie en 73 429 tonnes de charbon de bois et de 46 351 tonnes de bois de feu. Cette consommation représente 4,7 % à 6,4 % de la consommation des ménages en fonction de la population estimée de la ville de Kinshasa. Néanmoins, certains usagers productifs n'ont pu être enquêtés telles que les briquetiers qui sont également des consommateurs importants de bois de feu pour la cuisson des briques. Cette consommation est donc une valeur basse de la consommation des usagers productifs de la ville de Kinshasa. De plus, en l'absence de recensement fiable des différents usagers productifs établis à Kinshasa, l'extrapolation des données à l'échelle de la ville est un exercice difficile.

Les enquêtes sur les préférences et les croyances des usagers productifs font ressortir que **13 % des usagers productifs interrogés seraient prêt à utiliser le gaz comme énergie de substitution alors qu'ils sont seulement 0,8 % actuellement à utiliser cette énergie.**

Concernant les FAC utilisés par 1,5 % des usagers productifs actuellement, 52 % des enquêtés ont un avis positif sur les FAC, 45 % des enquêtés ont pas d'avis, 3 % ne voient pas l'intérêt d'utiliser un FAC et 1 % ont un avis négatif.

Informations & Chiffres clés

Description de l'échantillon

Nombre d'usagers productifs enquêtés	130
Nombre d'enquêtes utilisées pour estimer la consommation	113
Proportion de femmes enquêtées	75 %
Moyenne d'âge des enquêtés	39 ans

Energies utilisées par les principaux usagers productifs consommateurs de bois-énergie de Kinshasa

	Boulanger	Braiseur	Ferronnier/Fondeur	Restaurateur	Grilleur/Friteur	Kinshasa
Charbon de bois	0 %	36 %	**50 %**	**58 %**	**80 %**	**63 %**
Bois de feu	**43 %**	**55 %**	0 %	5 %	5 %	**12 %**
Electricité	14 %	0 %	17 %	0 %	0 %	**1 %**
Pétrole	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %	**1 %**
Gaz	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	**0 %**
Foyers améliorés utilisés	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %	**2 %**
Mix énergétique	**43 %**	9 %	33 %	34 %	15 %	**23 %**

Consommations moyennes en énergies de production des usagers productifs de Kinshasa (kWh/usager/jour)

	Boulanger	Braiseur	Ferronnier/Fondeur	Restaurateur	Grilleur/Friteur	Kinshasa
Charbon de bois	0,00	17,1	41,1	48,5	21,0	29,6
Bois de feu	304,7	22,7	11,4	24,2	2,9	29,9
Electricité	111,5	0,2	3,7	0,9	0,3	7,2
Pétrole	0	0	0	0,40	0,1	**0,2**
Gaz	0	0	0	0,1	0	**0,0**

Consommations moyennes de bois-énergie des usagers productifs de Kinshasa (kg/usager/jour)

	Boulanger	Braiseur	Ferronnier/Fondeur	Restaurateur	Grilleur/Friteur
Charbon de bois	0,00	1,99	4,78	5,64	2,44
Bois de feu	80,18	5,97	3,00	6,37	0,76
Consommation totale en équivalent bois de feu	**80,18**	**21,89**	**41,24**	**51,49**	**20,28**

Consommation globale de bois-énergie des usagers productifs enquêtés dans la ville de Kinshasa

46 351 Tonnes de bois de feu / an

73 429 Tonnes de charbon de bois / an

633 788 Tonnes d'équivalent bois / an

Prix des principales énergies de production utilisées par les usagers productifs de Kinshasa

Charbon de bois	*En sacs*	0,03 USD/kWh
	En sachets	0,05 USD/kWh
Electricité		0,0265 à 0,088 USD/kWh Selon les quartiers et le type d'accès
Pétrole		0,094 USD/kWh
Bois de feu		0,02 USD/kWh
Gaz		0,145 USD/kWh (sans amortissement de la bouteille)

Dépenses moyennes en énergies de production des usagers productifs de Kinshasa (Francs Congolais /mois)

	Boulanger	Braiseur	Ferronnier/Fondeur	Restaurateur	Grilleur	Kinshasa
Charbon de bois	0	36 380	55 997	94 450	45 997	**59 083**
Bois de feu	621 600	44 940	20 307	50 005	6 688	**61 184**
Electricité	186 429	455	5 000	1 863	723	**12 125**
Pétrole	0	0	0	2 194	504	**967**
Gaz	0	0	0	1 030	0	**343**

Part des dépenses liées à l'énergie par rapport aux dépenses totales des usagers productifs de Kinshasa

Boulanger	34 %
Braiseur	14 %
Grilleur / Friteur	17 %
Ferronnier/Fondeur	12 %
Restaurateur	16 %

Table des matières

Résumé 1
Informations & Chiffres clés 4
Liste des sigles & abréviations 8
Pouvoirs calorifiques et facteurs de conversion 8
Table des figures 9
Table des tableaux 10
1 Introduction 11
2 Objectifs de l'étude 12
3 Méthodologie 13
3.1 Nomenclature retenue pour les usagers productifs 13
3.2 Plan de sondage de la ville de Kinshasa 13
3.2.1 Echantillonnage et plan de sondage 13
3.2.2 Stratification de la ville de Kinshasa 14
3.3 Collecte des données auprès des usagers productifs de Kinshasa 14
3.3.1 Format de prise de données 14
3.3.2 Sélection des enquêtés 14
3.3.3 Estimation du nombre d'usagers productifs 14
3.4 Echantillonnage des usagers productifs 17
3.5 Collecte des données sur les prix de vente des combustibles 18
3.6 Traitements statistiques des données 19
4 Caractéristiques socio-économiques des usagers productifs 20
4.1 Caractéristiques sociales des usagers productifs 20
4.1.1 Age et sexe des répondants 20
4.1.2 Niveau d'éducation et occupations 20
4.2 Caractéristiques économiques des usagers productifs 20
5 Équipements de cuisson 23
5.1 Types d'équipements détenus par types d'énergies 23
5.2 Types d'équipements utilisés par types d'énergies 24
6 Consommation énergétique 27
6.1 Energies utilisées par les usagers productifs enquêtés pour leur production 27
6.1.1 Le mix énergétique pour la cuisson 27
6.2 Prix unitaires des différents combustibles 27
6.2.1 Les combustibles ligneux 27
6.2.2 Le gaz 30
6.2.3 Le pétrole 30
6.2.4 L'électricité 30

6.3 Dépenses des usagers productifs pour l'énergie de production 31
6.4 Répartition de la consommation moyenne des différents types d'énergies par les différents types d'usagers productifs.....33
6.5 Volume total de bois-énergie consommé par les usagers productifs dans la ville de Kinshasa.....34
7 Croyances et préférences.....36
7.1 Disposition des usagers productifs à une substitution potentielle du bois ou du charbon par d'autres énergies 36
7.2 La perception du gaz et des foyers améliorés 36
7.2.1 La perception du gaz..... 36
7.3 Perception des Foyers Améliorés à Charbon et à bois (FAC).....36
7.3.1 Jugement des Foyers améliorés..... 36
7.3.2 Disposition A Payer (DAP) 39
8 Conclusion.....40
9 Références bibliographiques 41
10 Annexes 42
10.1 Annexe 1 : Classification des communes de Kinshasa suivant le recensement de 1968 42
10.2 Annexe 2 : Prix unitaires des combustibles ligneux à Kinshasa en USD/kWh (en décembre 2019) 43

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 (décembre 2019)

1 USD = 1 655 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

Table des figures

Figure 1 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des usagers productifs de l'entièreté dde la ville-province de Kinshasa 17

Figure 2 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des usagers productifs dans la partie la plus urbanisée de la ville-province de Kinshasa 18

Figure 3 : Pesée des conditionnements de bois-énergie sur le marché Lemba à Kinshasa (Photo : Péroches, 2019)..... 18

Figure 4 : Niveau d'instruction des enquêtés par type d'usagers productifs..... 20

Figure 5 : Nombre d'années moyennes de travail des usagers productifs enquêtés..... 21

Figure 6 : Proportion des chiffres d'affaires estimés par les différents types d'usagers productifs enquêtés 21

Figure 7 : Nombre moyen de personnes travaillant à temps plein et à temps partiel en fonction des types d'usagers productifs 22

Figure 8 : Types de matériels de cuisson au bois de feu possédés par les différents types usagers productifs enquêtés..... 23

Figure 9 : Types de matériels de cuisson au charbon de bois possédés par les différents types d'usagers productifs enquêtés..... 24

Figure 10 : Habitudes d'utilisation du bois de feu par les différents types d'usagers productifs enquêtés 25

Figure 11 : Habitudes d'utilisation du charbon de bois par les différents types d'usagers productifs enquêtés 25

Figure 12 : Habitudes d'utilisation de l'électricité par les différents types d'usagers productifs 26

Figure 13 : Principales énergies et mix énergétiques utilisés par les différents types d'usagers productifs à Kinshasa 27

Figure 14 : Exemples de conditionnements fréquents du bois-énergie sur les dépôts et marchés de Kinshasa : (a) sachet à 500 CDF, (b) sachet à 1000 CDF, (c) sac avec grand chapeau et (d) fagots de bois de feu à 1000 CDF (Photos : Akalakou Mayimba & Péroches, 2019)..... 28

Figure 15 : Prix unitaires moyens du kg de de charbon (en CDF) vendu au détail et selon son type de conditionnement à Kinshasa 29

Figure 16 : Prix unitaires moyens du kg de de charbon (en CDF) vendu par sac et selon son type de conditionnement à Kinshasa 29

Figure 17 : Prix unitaires moyens du kg de bois de feu (en CDF) en fonctionnement de son type de conditionnement à Kinshasa 30

Figure 18 : Part des dépenses de l'énergie par rapport aux dépenses totales des différents usagers productifs de Kinshasa..... 33

Figure 19 : Avis des personnes interrogées sur les foyers améliorés à charbon ou à bois .. 37

Figure 20 : Avantages mentionnés par les usagers productifs sur l'utilisation des FAC 38

Figure 21 : Désavantages mentionnés par les usagers productifs sur l'utilisation des FAC . 38

Figure 22 : Intérêt pour l'achat d'un foyer amélioré à charbon des usagers productifs interrogées 39

Table des tableaux

Tableau 1 : Effectifs estimés de différents types d'usagers productifs utilisant le bois-énergie à Kinshasa (Basanga, 2014) 15

Tableau 2 : Stratification de premier et second degré et fixation du nombre d'enquêtes devant être conduites par strate à Kinshasa 16

Tableau 3 : Effectifs des usagers productifs enquêtés..... 17

Tableau 4 : Effectifs des différents usagers productifs enquêtés à Kinshasa et regroupement par types 19

Tableau 5 : Prix unitaires de l'électricité par catégorie d'abonné et de quartier de résidence (décembre 2019, d'après les factures des abonnés) 31

Tableau 6 : Dépenses moyennes mensuelles (en CDF) des usagers productifs kinois pour leurs énergies de production (données décembre 2019) 32

Tableau 7 : Consommation journalière des différents types d'usagers productifs de Kinshasa en énergies de production (données déclarées décembre 2019) 33

Tableau 8 : Consommation journalière des usagers productifs de Kinshasa en bois-énergie (données déclarées décembre 2019) 34

Tableau 9 : Consommation annuelle globale de la ville de Kinshasa en bois énergie..... 35

Tableau 10 : Disposition à payer en plus par rapport au prix du foyer possédé et prix jugés raisonnable pour l'achat d'un foyer amélioré..... 39

1 Introduction

La République Démocratique du Congo (RDC) présente une grande dépendance à la biomasse comme énergie de cuisson et de production pour une partie de ses entreprises (du secteur formel mais surtout informel). 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). Le bois-énergie est également utilisé comme énergie de production pour la cuisson, le chauffage, le séchage, le fumage ou la fonte d'aluminium ou de matériaux par différents artisans tels que les restaurateurs, les grilleurs, les fondeurs, les boulangers, les briquetiers, etc. Dans ce rapport, les personnes ou entreprises utilisant le bois de feu et/ou le charbon de bois pour une activité de production seront regroupés sous le terme « usagers productifs ». Cette consommation des usagers productifs, cumulée à celle utilisée par les ménages, a des impacts directs sur les peuplements forestiers de la région.

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.

Pour mettre en œuvre ce programme complexe, nécessitant des compétences techniques spécifiques et multiples, le PNUD a adopté la forme d'un programme conjoint avec 3 partenaires : l'UNCDF, le Partenariat Mondial pour le GPL (GLPGP) et le CIRAD.

En amont des interventions de réduction de la consommation de bois-énergie, le CIRAD a été chargé de mener les études ayant pour but la connaissance fine (i) des pratiques de consommation en milieu urbain, (ii) des flux de bois-énergie entrant en ville et (iii) des acteurs de la filière concernée. Ces travaux sont menés pour les villes de Kinshasa, Lubumbashi, Goma et Bukavu.

Le présent rapport présente le bilan de l'utilisation des différents types d'énergies par les « usagers productifs » de la ville de Kinshasa.

2 Objectifs de l'étude

La présente étude a pour but de :

- ✓ Caractériser les pratiques de cuisson, chauffage, séchage, fumage ou fonte d'aliments ou de matériaux et d'utilisation des énergies de production par les usagers productifs de la ville de Kinshasa ;

- ✓ Quantifier la consommation en bois de feu, charbon de bois, électricité, pétrole et gaz des usagers productifs de la ville de Kinshasa ;

- ✓ Mieux connaître les croyances et les préférences des usagers productifs de Kinshasa en termes d'habitudes de production et notamment concernant l'utilisation (i) du gaz et (ii) des Foyers Améliorés à bois et Charbon (FAC).

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). Seuls quelques éléments généraux seront présentés dans les paragraphes suivants.

3.1 Nomenclature retenue pour les usagers productifs

Les différents usagers productifs à enquêter ont été identifiés sur base de la bibliographie et notamment les travaux de Basanga (2014) conduits par la GIZ. Ce rapport présente les différents usagers productifs consommateurs de bois-énergie ainsi que leurs effectifs estimés à l'échelle de la ville de Kinshasa. Les enquêtes sur la consommation des usagers productifs ont ciblé les principales catégories d'usagers utilisant le bois-énergie comme énergie de production. Il s'agit des :

- Boulangers utilisant l'énergie pour la cuisson des pains et des pâtisseries ;
- Restaurateurs utilisant l'énergie pour la cuisson des aliments pour la restauration des clients ;
- Braiseurs utilisant l'énergie pour braiser les viandes de bœuf, poulet, cabris pour la restauration ;
- Grilleurs utilisant l'énergie pour griller des aliments tels que le manioc, le maïs, l'arachide, etc.
- Friteurs utilisant l'énergie pour la friture des aliments tels que les beignets ;
- Ferronniers utilisant l'énergie pour travailler le métal ;
- Fondeurs utilisant l'énergie pour fondre l'aluminium afin de fabriquer des marmites et d'autres types d'ustensiles de cuisine.

Ces différentes catégories d'usagers ont des activités homogènes et la seule différence est souvent leur taille, leur capacité de production et de pénétration du marché.

3.2 Plan de sondage de la ville de Kinshasa

3.2.1 Echantillonnage et plan de sondage

Dans une ville telle que Kinshasa, dont la population est estimée à 13,2 millions d'habitants (United Nations, 2018), il est impossible de connaitre le nombre exact d'usagers productifs et leur localisation, faute de recensement. Les enquêtes conduites auprès des usagers productifs se sont donc appuyées sur le plan de sondage élaboré pour la réalisation des enquêtes auprès des ménages.

Les villes sont des ensembles hétérogènes et les conditions de vie des populations y compris l'accès à l'énergie varient d'un sous espace à un autre. En effet, le centre-ville est généralement mieux desservi en électricité que les quartiers périphériques de la ville. Pour identifier les sous espaces à enquêter, il est donc nécessaire de faire une stratification spatiale de la ville. Cette stratification spatiale nécessite de définir des critères permettant de découper l'espace urbain en plusieurs zones où les services urbains et les conditions d'accès à l'énergie sont les plus homogènes possibles. Dans le cadre d'enquêtes sur le bois-énergie, différents critères peuvent être pris en compte : accès à l'électricité, proximité d'un marché ou d'un dépôt de bois-énergie, localisation en fonction des axes d'approvisionnement de la ville, densité de population et des données socio-économiques diverses.

3.2.2 Stratification de la ville de Kinshasa

Actuellement, la ville de Kinshasa est subdivisée en 24 communes et en 364 quartiers (Ville de Kinshasa, 2009). La ville de Kinshasa a d'abord été urbanisée dans la partie plane située en bordure du fleuve Congo. L'extension de la ville s'est faite ensuite sur les collines environnantes puis vers le sud, le long de l'axe reliant le Kongo central et à l'est le long de l'axe en direction du Bandundu (Flouriot, 2013).

Treize communes sont situées totalement dans la plaine (Gombe, Kinshasa, Lingwala, Barumbu, Limete, Kalamu, Ngiri-Ngiri, Kasa-vubu, Bandalungwa, Matete, Masina, Kingasani et Ndjili) et huit communes (Lemba, Ngaba, Makala, Selembao, Bumbu, Kimbanseke, Nsele et Maluku), bien que situées en partie dans la plaine, commencent par endroit à prendre de l'altitude vers le sud en rejoignant les communes de Kisenso, Mont Ngafula, Ngaliema pour surplomber la plaine alluviale.

Nous avons donc défini un premier degré de stratification de l'espace urbain de Kinshasa en utilisant la classification établie à l'occasion de l'enquête démographique de 1968. Sept classes avec les communes associées ont ainsi été définies (Flouriot, 2013 ; Katalayi Mutombo, 2014) (Annexe 1) :

i) les zones résidentielles (Gombe, Limite, Ngaliema) ;
ii) les anciennes cités (Barumbu, Kinshasa, Kintambo, Lingwala) ;
iii) les nouvelles cités (Kalamu, Kasavubu, Ngiri-Ngiri) ;
iv) les cités planifiées (Bandalungwa, Lemba, Matete, Ndjili) ;
v) l'extension sud (Bumbu, Makala, Ngaba, Selembao) ;
vi) l'extension est (Kimbanseke, Kisenso, Masina) ;
vii) les zones périphériques (Maluku, Mont-Ngafula et N'sele).

Un second degré de stratification a été effectué en tenant compte de l'accès à l'énergie électrique dans les 24 communes de Kinshasa par la localisation des sous stations de distribution du courant électrique dans la ville (Katalayi Mutombo, 2014). Au total, ce sont 13 strates qui ont été identifiées dans la ville de Kinshasa (Tableau 2).

3.3 Collecte des données auprès des usagers productifs de Kinshasa

3.3.1 Format de prise de données

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

3.3.2 Sélection des enquêtés

Les usagers productifs ont été sélectionnés dans chaque strate suivant les informations existantes. A Kinshasa, les données utilisées proviennent d'une étude de la GiZ (Basanga, 2014). En pratique, les enquêtes auprès des usagers productifs ont été conduites en même temps que celles concernant les ménages au sein de chaque strate.

3.3.3 Estimation du nombre d'usagers productifs

La majorité des métiers utilisant le bois-énergie comme énergie de production exercent dans le secteur informel et aucun recensement précis n'existe pour Kinshasa. Basanga (2014) présente des effectifs des différents métiers utilisant le bois-énergie comme source d'énergie

à l'échelle de la ville de Kinshasa (Tableau 1). Cependant, la méthodologie de recensement n'est pas présentée dans le rapport et il est difficile de connaître la validité réelle de ces chiffres.

En l'absence d'autres données, nous utiliserons ces chiffres afin d'extrapoler les données individuelles de consommation des usagers productifs pour estimer la consommation globale à l'échelle de la ville de Kinshasa.

Tableau 1 : Effectifs estimés de différents types d'usagers productifs utilisant le bois-énergie à Kinshasa (Basanga, 2014)

Type d'usagers productifs	Effectifs estimés
Boulangeries	63
Restaurants (Malewa)	10 144
Grilleurs volailles et viandes	2 332
Vendeuses d'arachides grillées	14 400
Fabricantes de beignets	24 000
Grilleurs maniocs doux, patates, ignames, chikwangues et bananes plantains	18 700
Distilleries d'alcool	293

Tableau 2 : Stratification de premier et second degré et fixation du nombre d'enquêtes devant être conduites par strate à Kinshasa

Communes	Catégorie[1]	Nombre de quartiers[2]	Superficie en km² [3]	Accès à l'électricité	Nombre d'habitants [4]	Strates	Nombre d'enquêtes auprès des usagers productifs prévu	Nombre d'enquêtes auprès des usagers productifs réalisé
Gombe	Zone résidentielle	45	103,2	Oui	592 425	1	10	10
Limete				Oui				
Ngaliema				Non	944 601	2	15	15
Kintambo	Anciennes cités	33	14,3	Oui	672 830	3	10	10
Lingwala				Oui				
Barumbu				Oui				
Kinshasa				Oui				
Ngiri-Ngiri	Nouvelles cités	33	13	Non	411 216	4	5	5
Kasavubu				Non				
Kalamu				Oui	336 125	5	5	5
Lemba	Cités planifiées	48	35,3	Oui	939 789	6	10	9
Bandalungwa				Oui				
Matete				Non	795 168	7	10	11
Ndjili				Non				
Ngaba	Extensions Sud	51	32,1	Non	726 120	8	10	11
Bumbu				Non				
Makala				Oui	798 388	9	10	10
Selembao				Oui				
Masina	Extensions Est	65	245,2	Oui	742 752	10	10	10
Kisenso				Non	1 726 745	11	20	20
Kimbanseke				Non				
Mont Ngafula	Zones périphériques	51	?	Oui	467 550	12	7	6
Nsele				Non	513 472	13	8	8
Maluku				Non				
Total		**326**			**9 676 181**		**130**	**130**

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

[2] Province de Kinshasa. Pauvreté et conditions de vie des ménages (PNUD, 2009)

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

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

3.4 Echantillonnage des usagers productifs

Un total de 130 usagers productifs (Tableau 3) a été enquêté sur l'ensemble des 13 strates établies pour la ville de Kinshasa (Figure 1). La treizième strate est principalement rurale, les enquêtes qui y ont été menées se sont concentrées dans les zones les 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).

Tableau 3 : Effectifs des usagers productifs enquêtés

Types d'usagers productifs	Effectifs enquêtés	Proportion
Restaurateurs	35	27 %
Friteurs de beignets	25	19 %
Grilleurs d'arachides	19	15 %
Grilleurs de bord de route	13	10 %
Cantines institutionnelles	7	5 %
Rôtisseurs	7	5 %
Ferronniers	7	5 %
Boulangers	7	5 %
Fondeurs d'aluminium	5	4 %
Fumeurs de poissons	4	3 %
Briquetiers	1	1 %

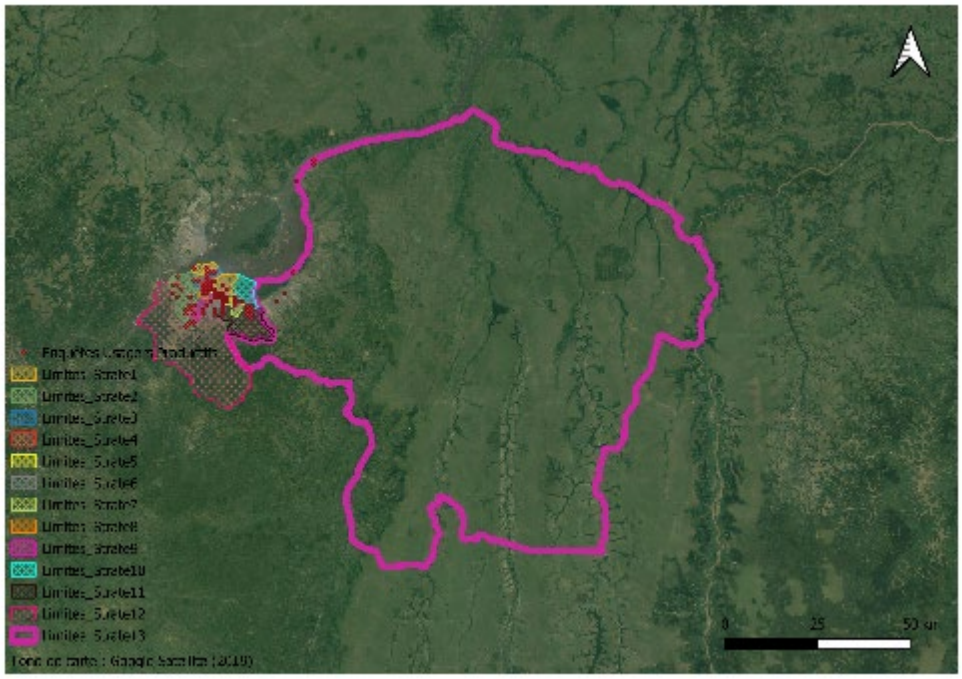


Figure 1 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des usagers productifs de l'entièreté dde la ville-province de Kinshasa

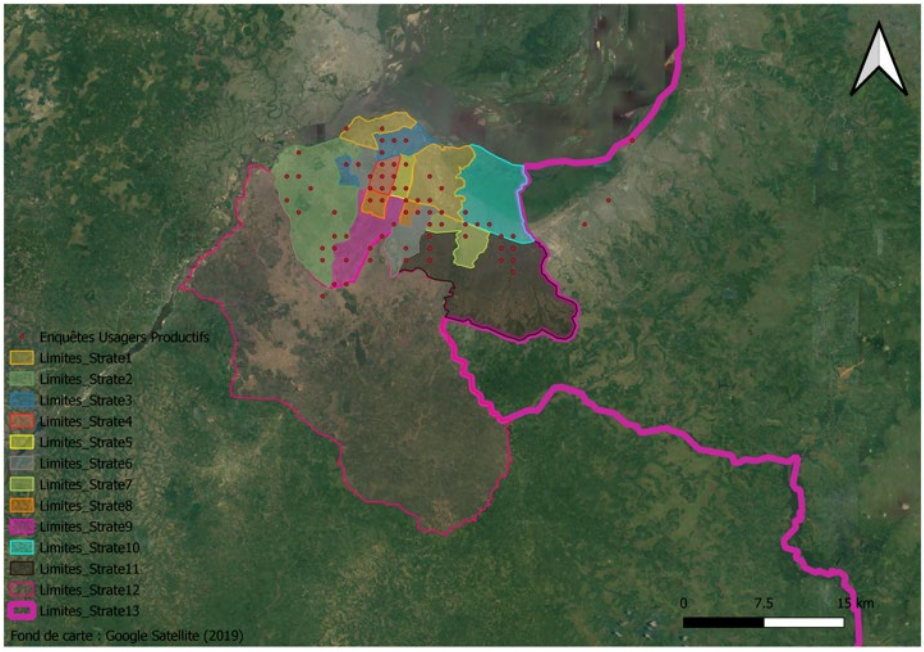


Figure 2 : Localisation par strates des enquêtes menées auprès des usagers productifs dans la partie la plus urbanisée de la ville-province de Kinshasa

3.5 Collecte des données sur les prix de vente des combustibles

Les prix unitaires des combustibles ligneux ont été relevés dans 13 marchés ou dépôts à raison d'un point de vente par strate. Sur chacun des points de vente, nous avons identifié les différents conditionnements existants. Pour chaque conditionnement nous avons pesé 10 pièces pour les petits conditionnements (sachets, petits fagots, etc.) et 5 pièces pour les gros conditionnements (sacs, gros fagots, etc.) (Figure 3).

Les prix de vente du pétrole et du gaz ont été relevés au niveau des usagers productifs. 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.

Figure 3 : Pesée des conditionnements de bois-énergie sur le marché Lemba à Kinshasa (Photo : Péroches, 2019)

3.6 Traitements statistiques des données

L'ensemble des données ont été centralisées et traitées à l'aide de Microsoft Excel et XLSTATS.

Au total, ce sont 129 enquêtes qui ont été inclus dans le traitement des données. Un briquetier a été enquêté mais n'a pas été inclus dans l'analyse des données en raison de la spécificité de son activité et de l'absence d'autres enquêtés sur le même secteur d'activité. Concernant la partie sur la consommation énergétique, 113 enquêtes ont été utilisées pour l'analyse des données de consommation en raison de l'absence de réponses concernant les dépenses liées à l'accès à l'énergie pour les autres enquêtés.

Certains usagers productifs ont été regroupés afin de disposer d'un échantillon plus important dans l'analyse des données (Tableau 4).

Tableau 4 : Effectifs des différents usagers productifs enquêtés à Kinshasa et regroupement par types

Usagers productifs	Effectifs	Type d'usagers	Effectifs
Restaurateurs	35	Restaurateurs	42
Cantines institutionnelles	7		
Grilleurs d'arachides	19	Grilleurs / Friteurs	57
Grilleurs de Beignets	25		
Grilleurs bord de route	13		
Rôtisseurs	7	Braiseurs	11
Fumeurs de poissons	4		
Fondeurs d'aluminium	5	Ferronniers/fondeurs	12
Ferronniers	7		
Boulangers	7	Boulangers	7
Total	**129**	**Total**	**129**

4 Caractéristiques socio-économiques des usagers productifs

4.1 Caractéristiques sociales des usagers productifs

4.1.1 Age et sexe des répondants

L'âge moyen des répondant(e)s sur l'ensemble des enquêtés est de 39 ans. Parmi les répondants, 75 % sont des femmes et 25 % des hommes. Les femmes sont plus représentées dans les activités de restauration et de grilleur/friteur alors que les hommes sont plus représentés dans les activités de boulangerie, rôtisserie et de ferronerie/fonderie.

4.1.2 Niveau d'éducation et occupations

Les répondants ont suivi en majorité des études secondaires (63 %), des études primaires (26 %) et des études supérieures (10 %). Une partie des répondants n'a pas suivi d'études (1 %). Le niveau d'étude secondaire est le plus représenté parmi les différents usagers productifs enquêtés (Figure 4).

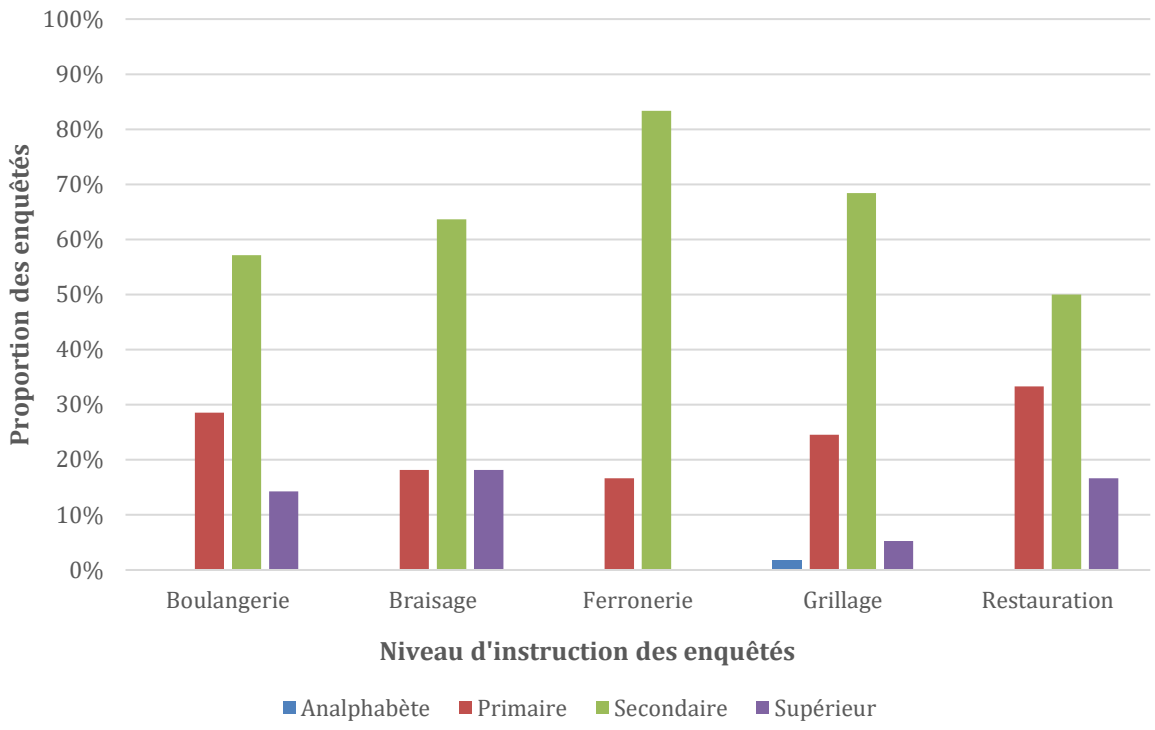


Figure 4 : Niveau d'instruction des enquêtés par type d'usagers productifs

4.2 Caractéristiques économiques des usagers productifs

La caractérisation des moyens économiques des usagers productifs a été réalisée suivant quatre critères : le chiffre d'affaire annuel, le nombre d'années de travail, le nombre de personnes travaillant à temps plein et le nombre de personnes travaillant à temps partiel.

La Figure 5 montre que les artisans les plus expérimentés sont les ferronniers/fondeurs avec en moyenne de 23 ans d'expérience dans le métier. Suit la restauration avec en moyenne de 11 années d'expérience puis les autres artisans qui disposent de moins de 10 ans d'expérience en moyenne.

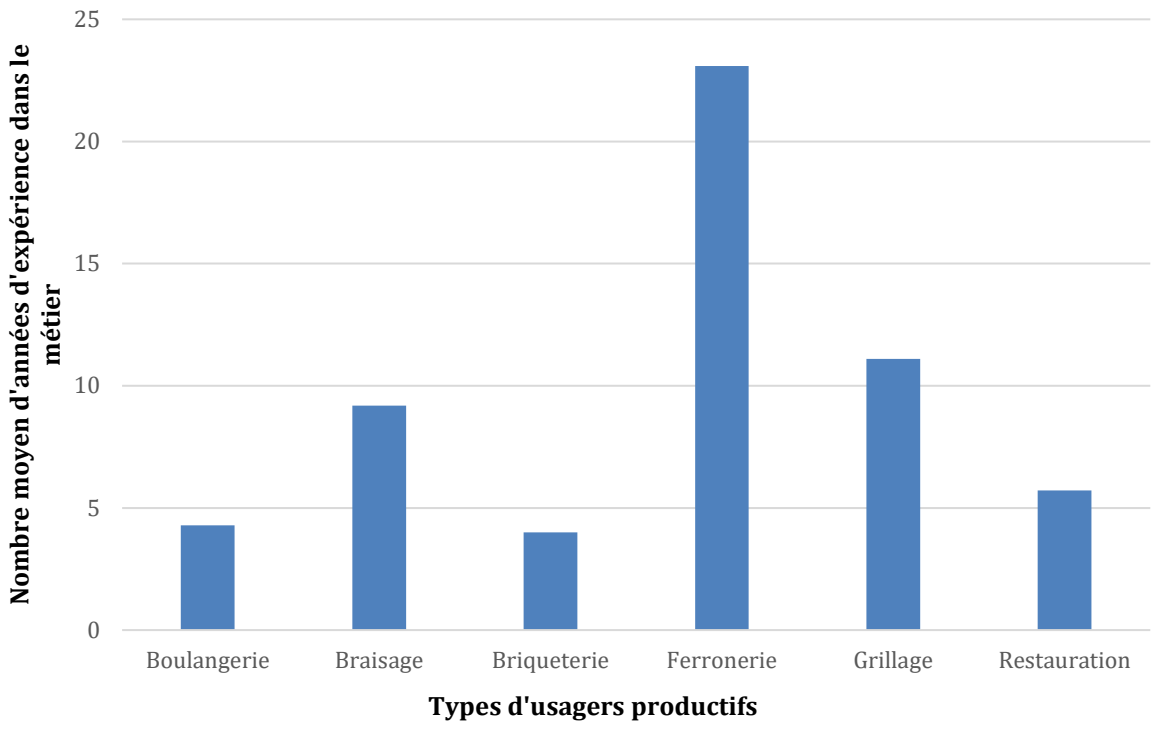


Figure 5 : Nombre d'années moyennes de travail des usagers productifs enquêtés

La Figure 6 présente les chiffres d'affaires mensuels moyens des différents types d'artisans enquêtés.

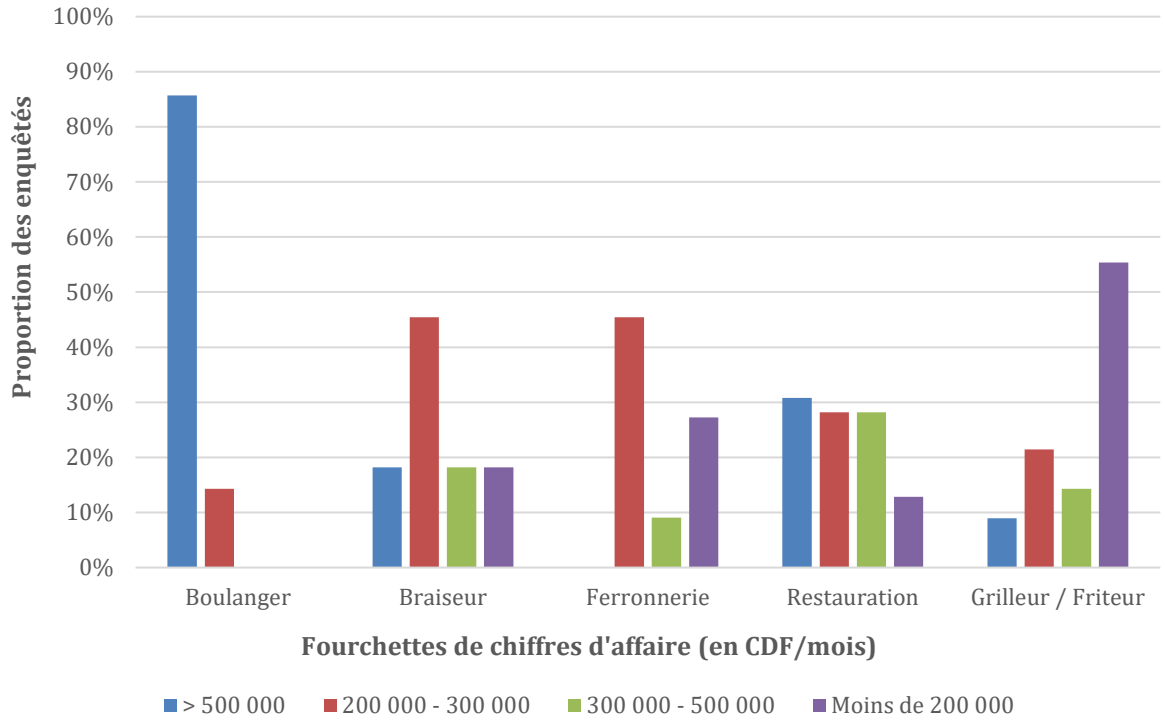


Figure 6 : Proportion des chiffres d'affaires estimés par les différents types d'usagers productifs enquêtés

On notera que ce sont les boulangeries qui ont les chiffres d'affaires les plus importants et les grilleurs/friteurs qui ont les chiffres d'affaires les moins importants parmi les usagers productifs enquêtés à Kinshasa.

Enfin le nombre de personnels concernés par chaque activité a été caractérisé. Les activités de boulangerie et de ferronnerie/fonderie sont les activités mobilisant la main d'œuvre la plus importante (Figure 7).

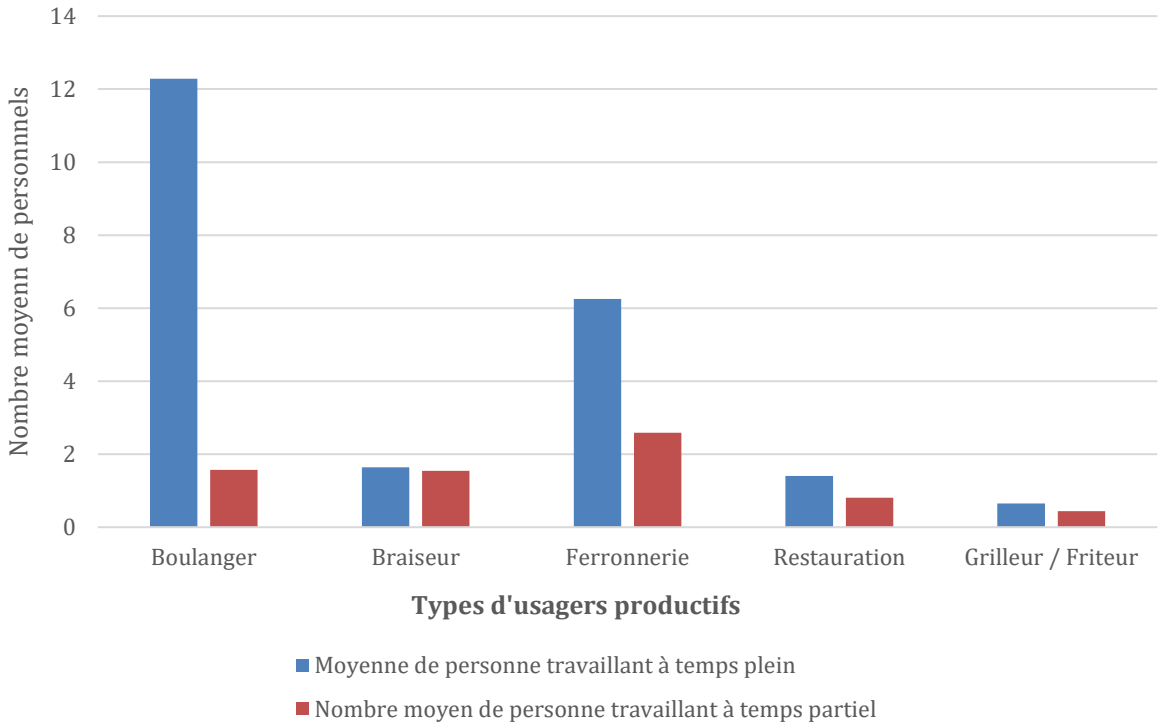


Figure 7 : Nombre moyen de personnes travaillant à temps plein et à temps partiel en fonction des types d'usagers productifs

5 Équipements de cuisson

5.1 Types d'équipements détenus par types d'énergies

Les enquêtés ont été interrogés sur les matériels de cuisson possédés pour les différents types d'énergies utilisées (bois de feu, charbon de bois, pétrole, électricité et gaz).

Concernant le bois de feu, 27 % de l'ensemble des usagers productifs enquêtés disposent d'un matériel de cuisson. Parmi eux, les boulangers sont 86 % à disposer d'un four, et les braiseurs de viande 55 % à disposer de fûts adaptés pour l'utilisation de bois de feu (Figure 8).

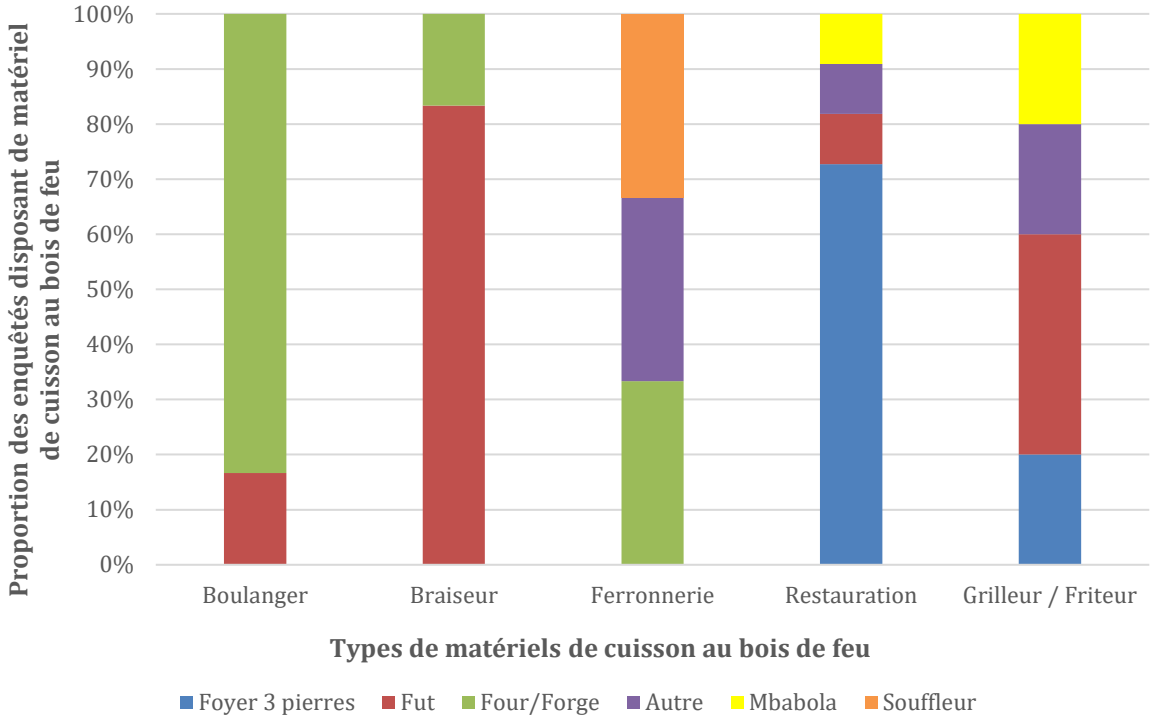


Figure 8 : Types de matériels de cuisson au bois de feu possédés par les différents types usagers productifs enquêtés

Pour le charbon de bois, **91 % des usagers productifs de la ville de Kinshasa enquêtés possèdent un matériel de cuisson pour ce type d'énergie. A hauteur de 61 %, les usagers productifs possèdent un brasero simple.** On notera également que les braseros à pile permettant d'utiliser les « poussières de charbon » représentent 5 % des matériels recensés.

Les boulangers n'utilisent pas le charbon de bois comme énergie de production alors que 88 % des restaurateurs et 95 % des grilleurs/friteurs possèdent un matériel de cuisson pour le charbon de bois (Figure 9). **Les foyers améliorés à charbon (FAC) en argile ou en métal sont possédés par 2 % des usagers productifs qui sont majoritairement des grilleurs/friteurs**.

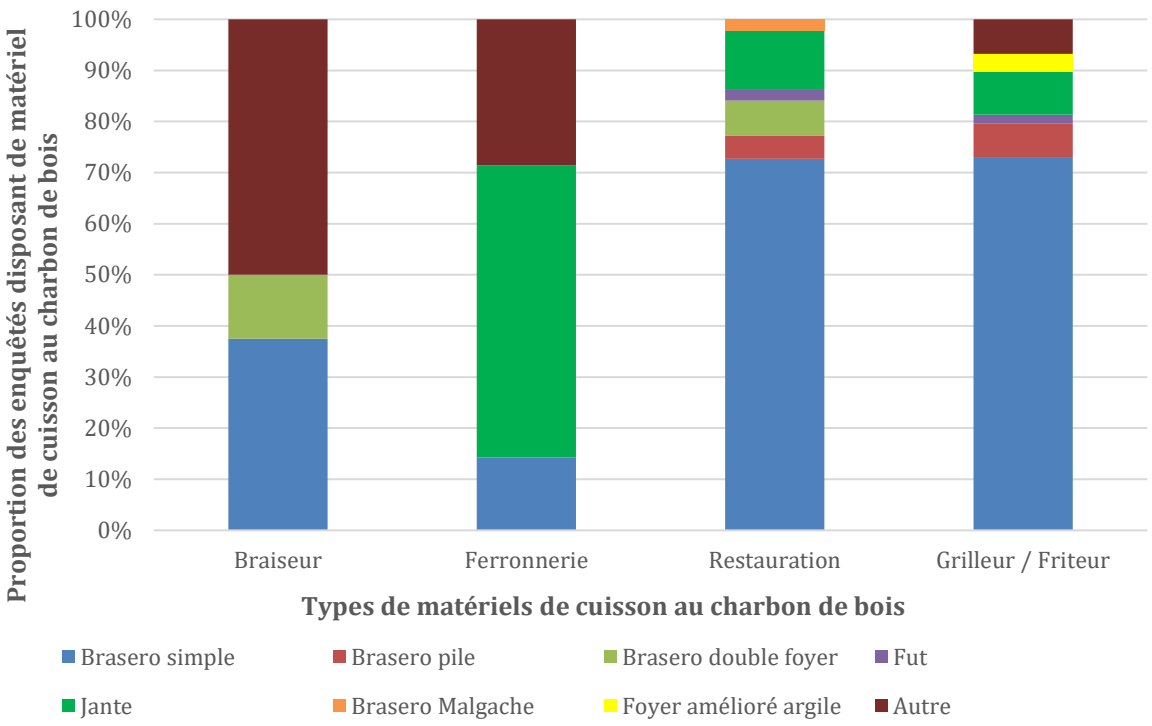


Figure 9 : Types de matériels de cuisson au charbon de bois possédés par les différents types d'usagers productifs enquêtés

Les matériels de cuisson pour l'utilisation d'énergies autres que le bois de feu et le charbon de bois détenus par les usagers productifs sont beaucoup plus marginaux.

Concernant l'électricité, 15 % des usagers productifs interrogés disposaient de matériel adapté. L'équipement le plus fréquent est le four qui est possédé par 37 % des usagers productifs dont 57 % de boulangers.

Seulement **1,6 % des usagers productifs possèdent un matériel de cuisson au gaz**. De même, **2,3 % des usagers productifs ont déclaré disposer d'un matériel de cuisson au pétrole**.

5.2 Types d'équipements utilisés par types d'énergies

Pour le bois de feu et le charbon de bois, les habitudes d'utilisation des usagers productifs disposant des matériels appropriés ont été caractérisées. En effet, le fait de disposer d'un matériel de cuisson ne signifie pas forcément que celui-ci soit utilisé.

Au sujet du bois de feu, 25 % des usagers productifs utilisent le bois de feu comme énergie de production soit 91 % des usagers productifs possédant un matériel de cuisson pour cette énergie. 62,5 % des usagers productifs utilisant le bois de feu, l'utilisent comme énergie principale. On notera que les boulangers et les braiseurs de viande sont les usagers productifs utilisant le plus le bois de feu dans la ville de Kinshasa (Figure 10).

Concernant **le charbon de bois, 80 % des usagers productifs enquêtés utilisent le charbon de bois comme énergie de production. 87 % des usagers productifs disposant**

d'un matériel de cuisson au charbon de bois l'utilisent. Parmi les usagers productifs utilisant le charbon de bois, 90 % l'utilisent comme énergie principale. (Figure 11).

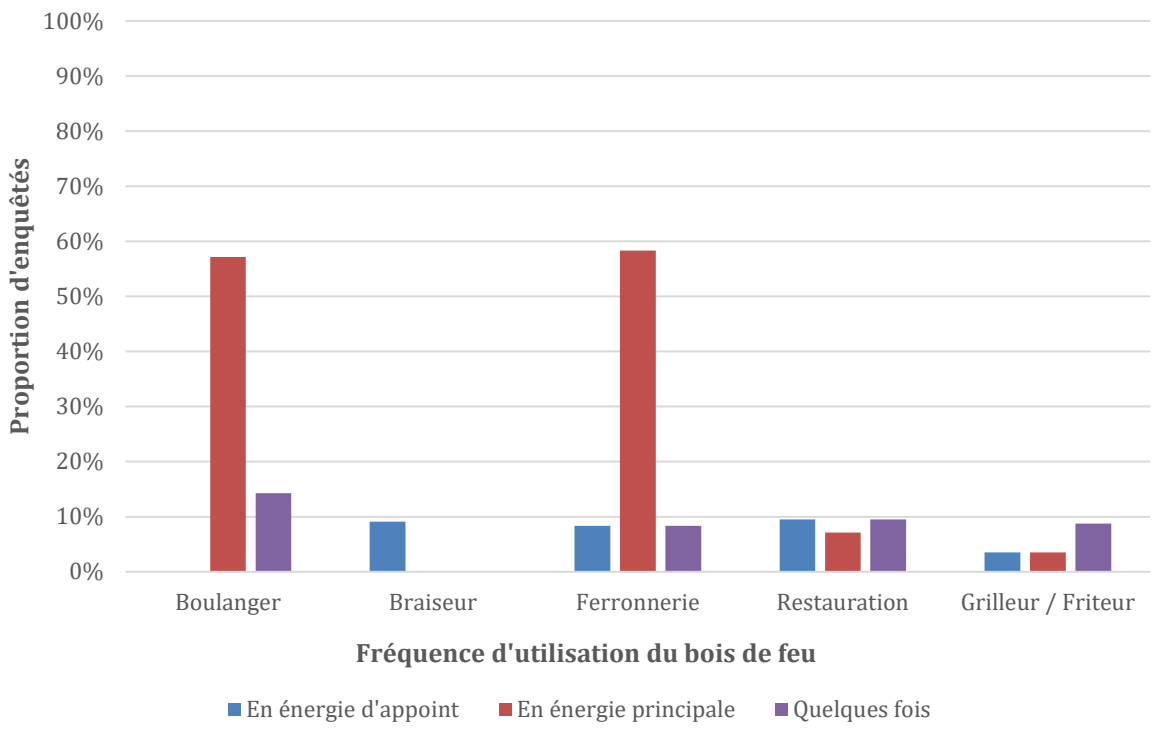


Figure 10 : Habitudes d'utilisation du bois de feu par les différents types d'usagers productifs enquêtés

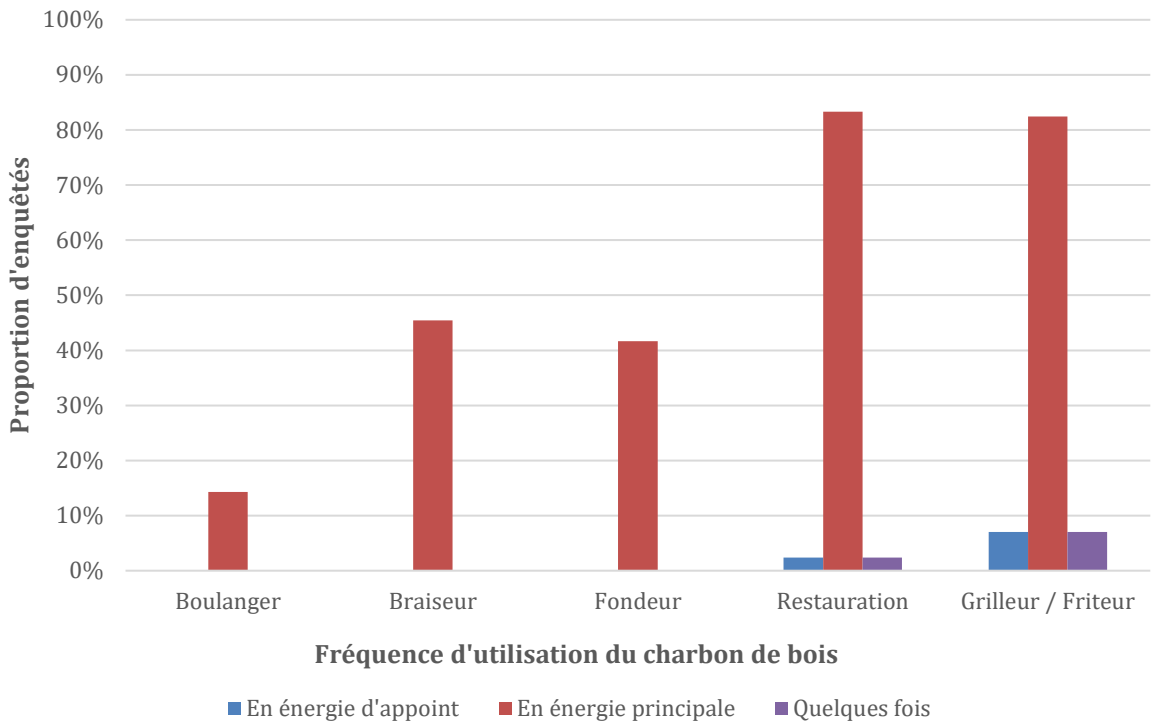


Figure 11 : Habitudes d'utilisation du charbon de bois par les différents types d'usagers productifs enquêtés

Concernant l'électricité, 28 % des usagers productifs enquêtés indiquent l'utiliser comme énergie de production alors que seulement 15 % des enquêtés ont indiqué disposer d'un

matériel de cuisson pour cette énergie. Cette différence est liée sans doute à la non prise en compte de certains matériels de production spécifiques par les différents usagers productifs enquêtés. Parmi les usagers productifs ayant indiqué utiliser l'électricité comme énergie de production, 47 % l'utilisent comme énergie principale. Il s'agit principalement des boulangers et des fondeurs (Figure 12).

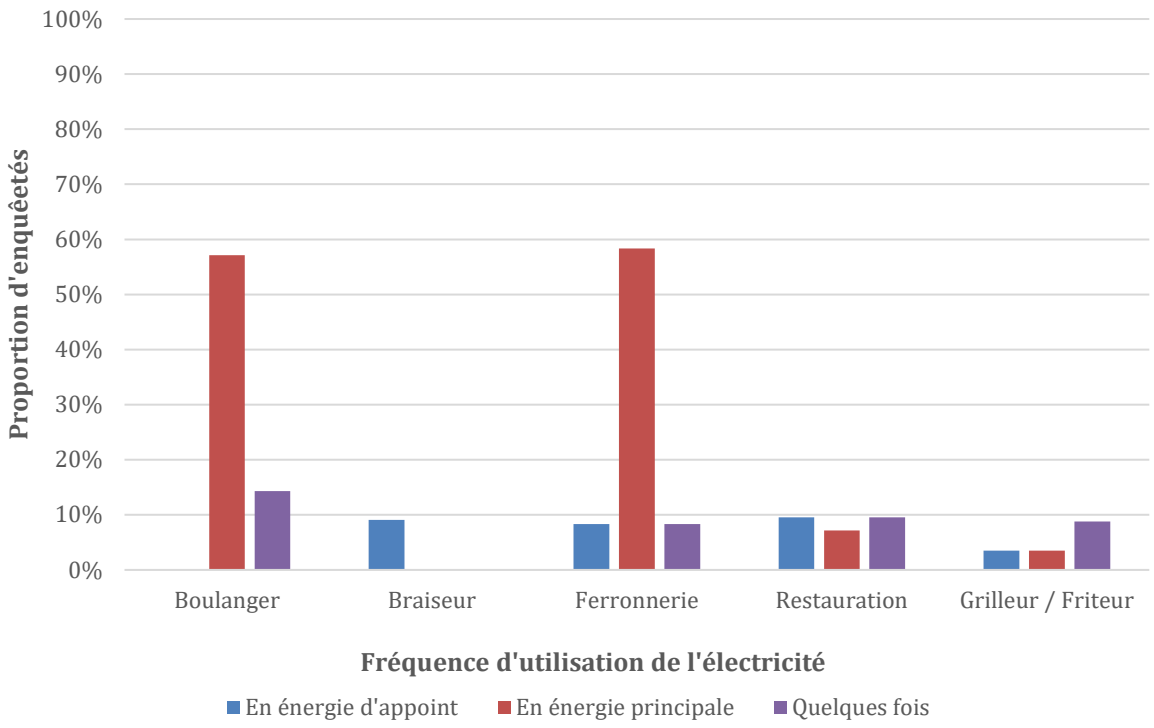


Figure 12 : Habitudes d'utilisation de l'électricité par les différents types d'usagers productifs

Le gaz est utilisé par l'ensemble des usagers productifs disposant d'un matériel de cuisson mais seulement un seul l'utilise en énergie principale. En ce qui concerne le pétrole, 6,2 % des usagers productifs indiquent utiliser le pétrole comme énergie de production mais seulement un usager productif (0,8 %) l'utilise comme énergie principale. Cependant, 75 % des usagers productifs indiquent l'utiliser quelques fois. Ils ont donc peut-être oublié d'indiquer l'existence d'un matériel de cuisson adapté à ce type d'énergie.

Enfin, tous les usagers productifs qui ont déclaré posséder un FAC (2 % des enquêtés) ont déclaré l'utiliser.

6 Consommation énergétique

6.1 Energies utilisées par les usagers productifs enquêtés pour leur production

6.1.1 Le mix énergétique pour la cuisson

Les combustibles utilisés correspondent aux sources d'énergies que les utilisateurs disent utiliser régulièrement. Ont donc été exclus les combustibles utilisés marginalement. **Globalement, 76 % des usagers productifs, enquêtés dans la ville de Kinshasa, n'utilise qu'une seule source d'énergie (82 % le charbon de bois, 15 % le bois de feu, 1 % l'électricité et 1 % le pétrole), 20,5 % deux sources d'énergie et 3,5 % trois sources d'énergie régulières**. Ces combinaisons sont présentées dans la Figure 13 ci-dessous.

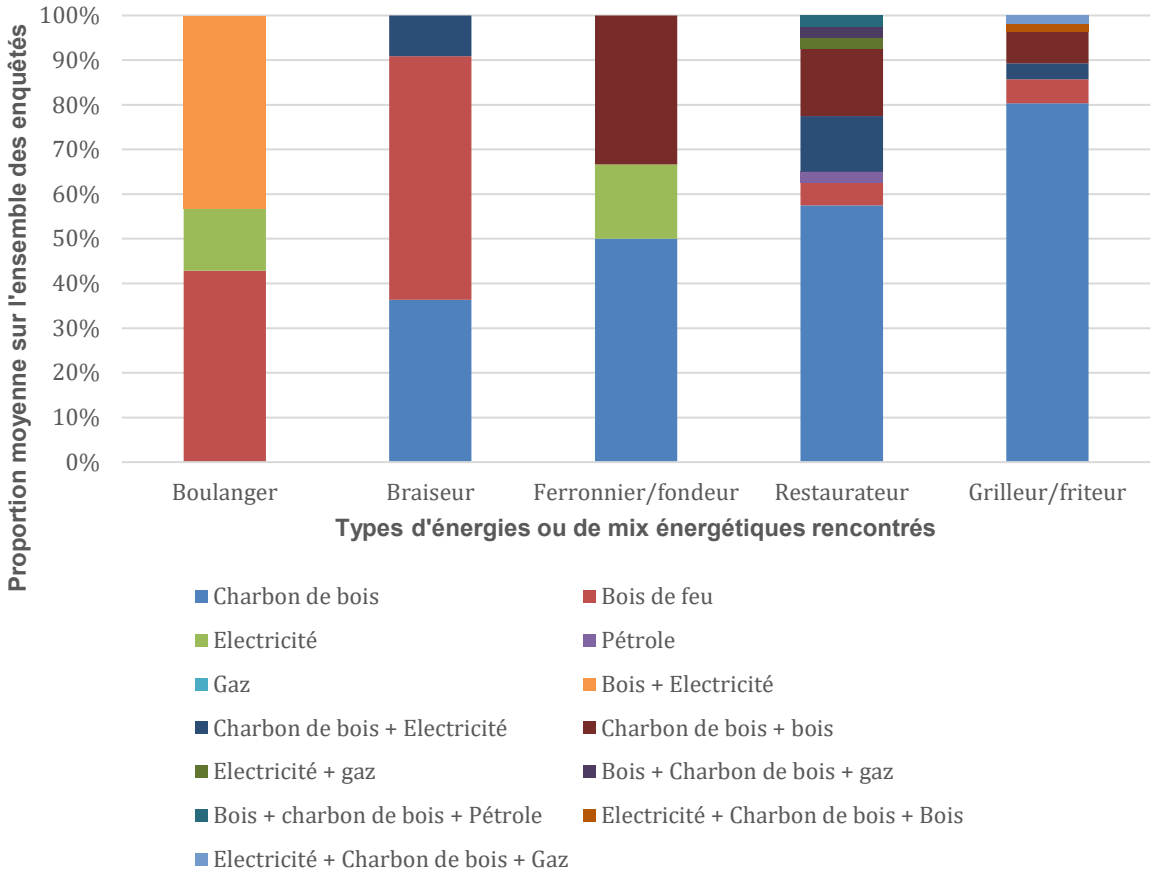


Figure 13 : Principales énergies et mix énergétiques utilisés par les différents types d'usagers productifs à Kinshasa

6.2 Prix unitaires des différents combustibles

6.2.1 Les combustibles ligneux

Pour le charbon, les tests statistiques (Kruskall Wallis pour k échantillons indépendants) (Figure 15 ; Figure 16) montrent que :

- ✓ Les prix unitaires ne sont pas significativement différents entre les différents types de sacs sauf pour les mini-sacs et les demi-sacs. Les demi-sacs présentent des prix

unitaires plus élevés que les grands sacs et à l'inverse, les mini-sacs seulement présents au Rond-Point Ngaba (Strate 8) et à Makala (Strate 9) présentent les prix unitaires les plus faibles du marché ;

- ✓ Les prix unitaires ne sont pas significativement différents entre les différents types de sachets. Seul le gros sachet de 4000 CDF présenterait un prix légèrement plus bas que les autres conditionnements ;
- ✓ Les prix unitaires ne sont pas significativement différents entre les types de sachets dits de « poussières » ;
- ✓ Les prix unitaires des sacs et des sachets sont significativement différents entre certains marchés. On peut distinguer trois grands groupes de marchés, auxquels il faut ajouter Port Ngwaka qui se distingue par ses prix les plus bas de la ville.

Pour le bois, les tests statistiques (Kruskall Wallis pour k échantillons indépendants) (Figure 17) montrent que :

- ✓ Certains conditionnements ont des variances très fortes : fagot (de 1000 CDF), fagot (de 2000 CDF) et fagot (de 5000 CDF) ;
- ✓ Les prix unitaires des fagots sont significativement différents entre certains marchés. On peut distinguer 2 grands groupes de marchés, auquel il faut ajouter Port Safu qui se distingue par ses prix les plus bas de la ville.

Le résumé des prix unitaires du charbon et du bois de feu en USD/Kwh par marchés échantillonnés sont disponibles en annexe 3. Ces prix ont été ramenés au Kwh en considérant les pouvoirs calorifiques (PCI) et le taux de change (1 655 CDF). Finalement, on notera que les prix du charbon au sachet sont de 60 % à 100 % plus chers que ceux pratiqués au sac (Figure 15 ; Figure 16). De plus, le prix du charbon en sac est en moyenne de 0,030 USD/kWh, contre 0,050 USD/KWh en sachet. En comparaison le prix du bois en fagot est de 0,020 USD/kWh (Figure 17). La Figure 14 ci-dessous donne quelques exemples de conditionnements fréquemment rencontrés à Kinshasa.

(a) (b) (c) (d)

Figure 14 : Exemples de conditionnements fréquents du bois-énergie sur les dépôts et marchés de Kinshasa : (a) sachet à 500 CDF, (b) sachet à 1000 CDF, (c) sac avec grand chapeau et (d) fagots de bois de feu à 1000 CDF (Photos : Akalakou Mayimba & Péroches, 2019)

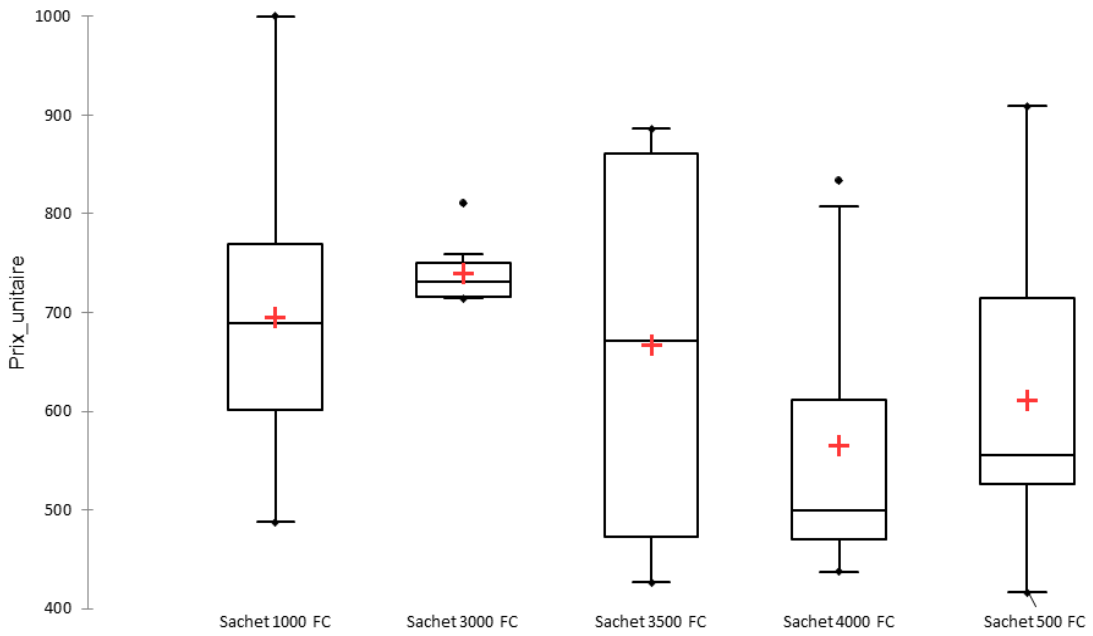


Figure 15 : Prix unitaires moyens du kg de de charbon (en CDF) vendu au détail et selon son type de conditionnement à Kinshasa

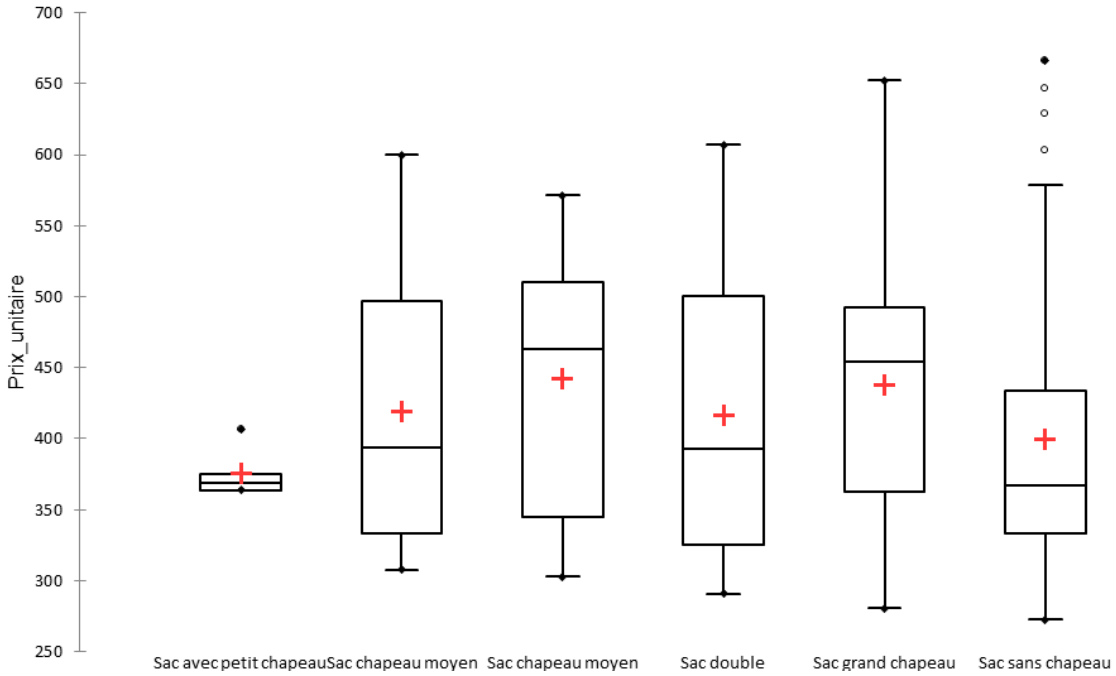


Figure 16 : Prix unitaires moyens du kg de de charbon (en CDF) vendu par sac et selon son type de conditionnement à Kinshasa

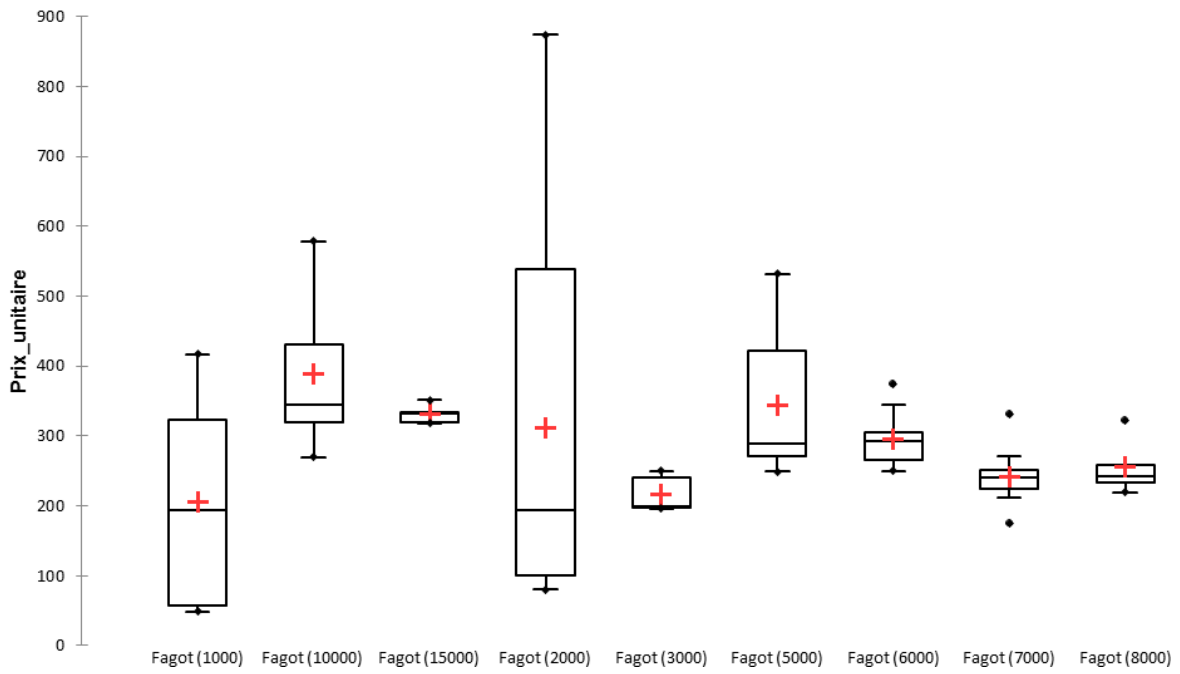


Figure 17 : Prix unitaires moyens du kg de bois de feu (en CDF) en fonctionnement de son type de conditionnement à Kinshasa

6.2.2 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 sont des bouteilles de 6 kg, 9 kg, 12,5 kg, 18 kg et 38 kg. On ne trouve a priori pas de bouteilles de 3 kg ni de 35 kg comme c'est le cas dans d'autres villes africaines (Dakar par exemple).

Rapportés au kilogramme de gaz contenu, le coût de la bouteille est d'environ 2,2 USD/kg de gaz et le prix de la recharge de 2 USD/kg de gaz, soit un prix unitaire de **0,145 USD/kWh** (hors amortissement de la bouteille).

6.2.3 Le pétrole

Le pétrole se vend dans des conditionnements très variés allant de la bouteille d'un litre au bidon de 10 litres, soit dans les stations-services, soit en bord de rue. Son prix unitaire est aux alentours de 2000 CDF/kg, soit **0,094 USD/kWh**.

6.2.4 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, l'abonnement au forfait, l'abonnement à carte prépayée et les branchements illicites sans abonnement.

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'Etat 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'Etat, à un niveau inférieur au prix de revient par kWh. Par ailleurs, il existe également une péréquation mise en place par l'Etat 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 populeux, 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 5 donne les prix unitaires de vente de l'électricité pour chacun de ces trois catégories.

Tableau 5 : 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.

6.3 Dépenses des usagers productifs pour l'énergie de production

Le Tableau 6 résume les dépenses moyennes mensuelles (en CDF/mois) des usagers productifs de Kinshasa pour leurs énergies de production.

Tableau 6 : Dépenses moyennes mensuelles (en CDF) des usagers productifs kinois pour leurs énergies de production (données décembre 2019)

Type d'usagers productifs	Nb. obs.	Dépenses Electricité (CDF/mois)		Dépenses Charbon (CDF/mois)		Dépenses Bois (CDF/mois)		Dépenses Gaz (CDF/mois)		Dépenses Pétrole (CDF/mois)		Dépenses Totale (CDF/mois)	
		Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)
Boulangers	7	186 429	233 358	0	0	621 600	699 719	0	0	0	0	**808 029**	759 073
Braiseurs	11	455	1 508	36 380	55 335	44 940	74 360	0	0	0	0	**81 775**	70 415
Ferronniers/fondeurs	6	5 000	12 247	55 997	42 852	20 307	48 768	0	0	0	0	**81 303**	80 657
Grilleurs/friteurs	56	723	3 142	45 997	58 901	6 688	23 207	0	0	504	3 775	**53 912**	59 817
Restaurateurs	40	1 863	5 732	94 450	144 165	50 005	205 216	1 030	4 550	2 194	12 255	**149 541**	238 022
Kinshasa	**120**	**12 125**	**68 311**	**59 083**	**97 488**	**61 184**	**243 566**	**343**	**2 650**	**967**	**7 523**	**133 702**	**283 159**

Les dépenses moyennes des usagers productifs pour l'énergie de production sont très variables en fonction du type d'usagers productifs et même au sein d'une même catégorie d'usager.

Les usagers productifs dépensant le plus pour accéder à l'énergie sont les boulangers. Leur dépense la plus importante correspond au bois avec une dépense moyenne de 621 600 CDF/mois pour une dépense moyenne totale de 808 029 CDF/mois. **Les seconds usagers productifs dépensant le plus pour accéder à l'énergie sont les restaurateurs avec une dépense totale moyenne de 149 541 CDF/mois.** La dépense la plus importante pour ces derniers est liée à l'achat de charbon de bois avec une dépense moyenne de 94 450 CDF/mois. **Les troisièmes usagers productifs dépensant le plus sont les braiseurs avec une dépense totale moyenne de 81 775 CDF/mois. Les deux derniers, à savoir les ferronniers/fondeurs et les grilleurs/friteurs dépensent respectivement en moyenne 81 303 CDF/mois et 53 912 CDF/mois.**

Le gaz et le pétrole représentent des dépenses très faibles, comme nous avons pu le voir précédemment en raison de leur faible utilisation comme énergie de production.

Sur base déclarative, la part des dépenses de l'énergie dans les dépenses totales des différents usagers productifs est présentée dans la Figure 18. Les usagers productifs dont la part des dépenses pour accéder à l'énergie par rapport aux dépenses totales est la plus importante sont les boulangers avec 34 % des dépenses liées à l'énergie. Ceux dépensant le moins sont les ferronniers/fondeurs avec une part des dépenses pour accéder à l'énergie de 12 % des dépenses totales.

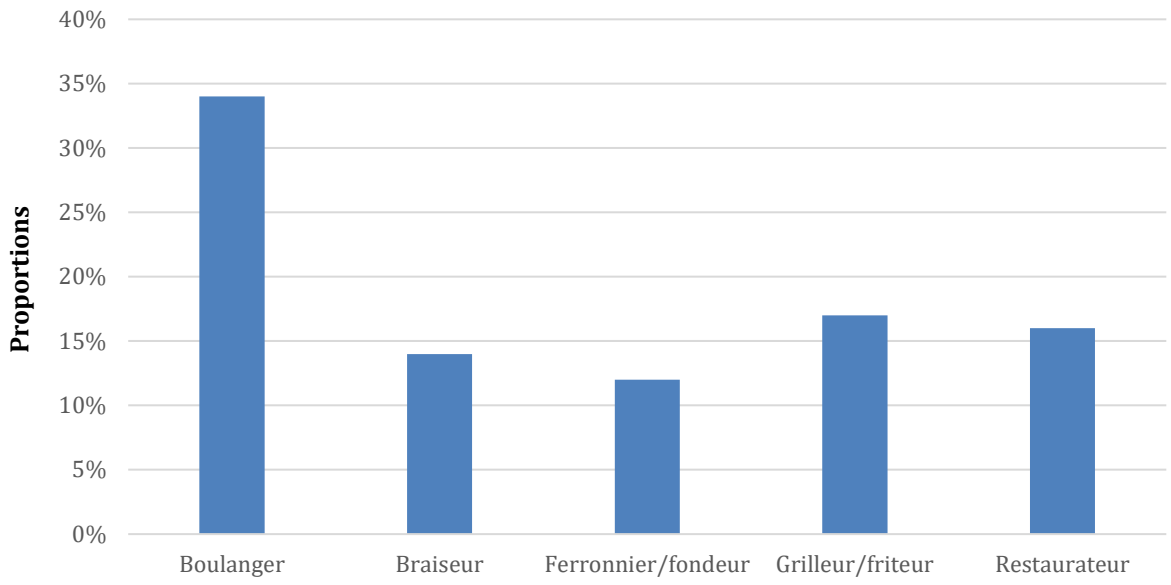


Figure 18 : Part des dépenses de l'énergie par rapport aux dépenses totales des différents usagers productifs de Kinshasa

6.4 Répartition de la consommation moyenne des différents types d'énergies par les différents types d'usagers productifs

Les consommations énergétiques des usagers productifs ont été calculées à partir des dépenses déclarées des répondants et des prix unitaires relevés dans les différentes marchés et dépôts de la ville ou des pesées et des relevés de prix ont été effectués. La consommation des différents types d'usagers productifs est présentée dans le Tableau 7 ci-dessous.

Tableau 7 : Consommation journalière des différents types d'usagers productifs de Kinshasa en énergies de production (données déclarées décembre 2019)

Type d'usagers productifs	Nb. obs.	Conso. Electricité (kWh/usager /jour)		Conso. Charbon (kWh/usager /jour)		Conso. Bois (kWh/usager/ jour)		Conso. Gaz (kWh/usager / jour)		Conso. Pétrole (kWh/usager/ jour)		Conso. Totale (kWh/usager/ jour)	
		Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)	Moy.	σ (n)
Boulangers	7	111,5	149,6	0,0	0,0	304,7	317,1	0,0	0,0	0,0	0,0	**416,2**	**342,5**
Braiseurs	11	0,2	0,8	17,1	26,1	22,7	40,4	0,0	0,0	0,0	0,0	**40,1**	**38,0**
Ferronniers/fondeurs	6	3,7	9,2	41,1	40,7	11,4	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**56,2**	**62,2**
Grilleurs/friteurs	56	0,3	1,6	21,0	27,2	2,9	8,5	0,0	0,0	0,1	0,7	**24,3**	**26,8**
Restaurateurs	40	0,9	2,9	48,5	67,7	24,2	96,7	0,1	0,5	0,4	2,3	**74,1**	**110,9**
Kinshasa	**120**	**7,2**	**42,6**	**29,6**	**46,9**	**29,9**	**114,7**	**0,0**	**0,30**	**0,2**	**1,4**	**66,8**	**136,7**

Les consommations les plus fortes s'observent chez les boulangers avec une consommation moyenne de 416,2 kWh/usager/jour. Cette consommation est très supérieure aux consommations des autres usagers productifs qui varient de 24,3 kWh/usager/jour pour les grilleurs/friteurs à 74,1 kWh/usager/jour pour les restaurateurs.

La consommation totale des usagers productifs de Kinshasa est en moyenne de 66,8 kWh/usager/jour. Cette consommation se répartit en :

- 7,2 kWh d'Electricité
- 29,6 kWh/jour de Charbon de bois
- 29,9 kWh de Bois de feu
- 0,0 kWh de Gaz
- 0,2 kWh de Pétrole.

6.5 Volume total de bois-énergie consommé par les usagers productifs 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 donnés 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 usager productif de Kinshasa en combustible ligneux s'élève à 3,44 kg de charbon de bois et 7,87 kg de bois, soit 35,39 kg d'équivalent bois** (Tableau 8).

Tableau 8 : Consommation journalière des usagers productifs de Kinshasa en bois-énergie (données déclarées décembre 2019)

Usager	Observations	Consommation de bois (kg/jour)		Consommation de charbon de bois (kg/jour)		Consommation équivalent bois de feu (kg/jour)	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Boulangers	7	80,18	83,45	0,00	0,00	**80,18**	**83,45**
Braiseurs	11	5,97	10,63	1,99	3,03	**21,89**	**34,87**
Ferroniers/fondeurs	6	3,00	7,11	4,78	4,73	**41,24**	**44,95**
Grilleurs/friteurs	56	0,76	2,24	2,44	3,16	**20,28**	**27,52**
Restaurateurs	40	6,37	25,45	5,64	7,87	**51,49**	**88,41**
Kinshasa	**120**	**7,87**	**30,18**	**3,44**	**5,45**	**35,39**	**73,38**

Les plus gros consommateurs unitaires de bois-énergie sont donc les boulangers consommant principalement du bois de feu, suivis par les restaurateurs consommant des quantités presque équivalentes de bois de feu et de charbon de bois.

Sur base des effectifs recensés par la GIZ, (Basanga, 2014), la consommation annuelle de la ville de Kinshasa pour les usagers productifs s'élèverait donc à 593 841 tonnes d'équivalent bois, répartie en 68 712 tonnes de charbon de bois et de 44 145 tonnes de bois de feu (Tableau 9).

Les boulangers sont les plus gros consommateurs unitaires mais leur effectif étant faible à l'échelle de la ville de Kinshasa, leur consommation globale est estimée à 1 844 tonnes d'équivalent de bois de feu par an alors que les grilleurs/friteurs qui présentent la consommation unitaire la plus faible sont les plus gros consommateurs à l'échelle de la ville de Kinshasa étant donné leur nombre très élevé avec une consommation annuelle estimée à 422 666 tonnes d'équivalent bois de feu par an.

La consommation globale des usagers productifs de Kinshasa (634 000 tonnes d'équivalent bois de feu) représente de 4,7 % à 6,4 % de la consommation des ménages en fonction de la population estimée de la ville de Kinshasa. Néanmoins, certains usagers productifs n'ont pu être enquêtés telles que les briquetiers qui sont également des consommateurs importants de bois de feu pour la cuisson des briques. Cette consommation est donc une valeur basse de la consommation des usagers productifs de la ville de Kinshasa (Tableau 9).

Tableau 9 : Consommation annuelle globale de la ville de Kinshasa en bois énergie

Usagers	Effectifs globaux des usagers productifs de Kinshasa consommateurs de bois-énergie[5]	Consommation en charbon de bois de Kinshasa (tonnes)	Consommation en bois de feu de Kinshasa (tonnes)	Consommation en équivalent bois de Kinshasa (tonnes) d'après la présente étude	Consommation en équivalent bois de Kinshasa (tonnes)[5]
Boulangers	63	0	1 844	**1 844**	Non disponible
Braiseurs	2 332	1 694	5 082	**18 634**	**94 827**
Grilleurs/friteurs	57 100	50 853	15 840	**422 666**	**637 432**
Restaurateurs	10 144	20 882	23 585	**190 644**	**731 584**
Ferronniers/fondeurs	Non estimé	/	/	**/**	**/**
Total		**73 429**	**46 351**	**633 788**	**1 463 843**

[5] D'après Basanga (2014)

7 Croyances et préférences

7.1 Disposition des usagers productifs à une substitution potentielle du bois ou du charbon par d'autres énergies

Sur les 130 usagers productifs enquêtés, 32 ont déclaré utiliser le bois de feu et 103 ont déclaré utiliser le charbon de bois.

Concernant les usagers productifs utilisant le bois de feu, 31 % d'entre eux ont déclaré qu'ils seraient prêts à abandonner le bois de feu. Dans le cas où ils auraient la possibilité d'abandonner le bois de feu, ces utilisateurs opteraient à 60 % pour le charbon de bois et à 40 % pour l'électricité.

Au sujet du charbon de bois, 37 % des utilisateurs de charbon de bois se sont déclarés prêts à abandonner ce type d'énergie.

Tous les enquêtés ont été interrogés sur l'éventualité d'abandonner le charbon de bois. Un total de 39,5 % des personnes interrogées favoriserait l'électricité pour remplacer le charbon. Le gaz serait le choix de 26,5 % des personnes questionnées et le pétrole de seulement 10,5 % alors que 23,5 % n'ont pas vraiment de préférences. Il semble donc que si le réseau électrique était de bonne qualité, l'électricité serait l'énergie de cuisson préférée des usagers productifs kinois, comme celle des ménages.

7.2 La perception du gaz et des foyers améliorés

L'ensemble des usagers productifs enquêtés ont été interrogés sur leurs perceptions du gaz ainsi que des foyers améliorés (avantages, inconvénients et souhait d'adopter ou non).

7.2.1 La perception du gaz

Parmi les 130 enquêtés, 13 % ont indiqué être intéressés d'utiliser le gaz comme énergie de production. Les avantages les plus souvent cités par les enquêtés prêt à utiliser le gaz comme énergie de substitution sont la rapidité de cuisson (76,5 %), la facilité d'utilisation (35 %), la modernité (23,5 %), l'absence de fumée (12 %) et la facilité à le trouver (6 %).

A l'inverse, les principaux désavantages de cette énergie pour les interrogés sont le prix du réchaud (23,5 %), le prix du gaz (17,5 %), la difficulté de s'approvisionner (12 %) et la peur d'accident (6 %).

A l'heure actuelle, 0,8 % des usagers productifs à Kinshasa interrogés utilisent le gaz. D'après l'enquête menée, 13 % des usagers productifs interrogés seraient prêt à utiliser le gaz comme énergie de substitution.

7.3 Perception des Foyers Améliorés à Charbon et à bois (FAC)

7.3.1 Jugement des Foyers améliorés

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

Une proportion de 1,5 %, soit deux usagers productifs, disposaient d'un FAC avant l'étude. Une fois cette question posée, le FAC a été décrit et définit aux enquêtés.

Dans un premier temps, il a été demandé aux personnes interrogées leur avis sur les FAC. La Figure 19 montre que 52 % des enquêtés ont un avis positif sur les FAC, 45 % des enquêtés n'ont pas d'avis, 3 % ne voient pas l'intérêt d'utiliser un FAC et 1 % ont un avis négatif.

Dans un second temps, il a été demandé aux personnes interrogées quels étaient pour elles les avantages et les désavantages des FAC. **Concernant les avantages, 93 % des enquêtés considèrent les FAC comme des foyers permettant de faire des économies, 29 % considèrent qu'ils chauffent bien, 26 % qu'ils sont modernes et 21 % qu'ils sont jolis** (Figure 20). En ce qui concerne les désavantages, 74 % des personnes interrogées ne trouvent pas de désavantages à l'utilisation des FAC. Parmi les autres personnes, **les principaux désavantages des FAC cités sont le fait qu'ils soient trop fragiles (62 %), qu'ils soient trop chers (35 %) ou qu'ils soient trop lourd (21 %).** L'ensemble des désavantages est présenté dans la Figure 21.

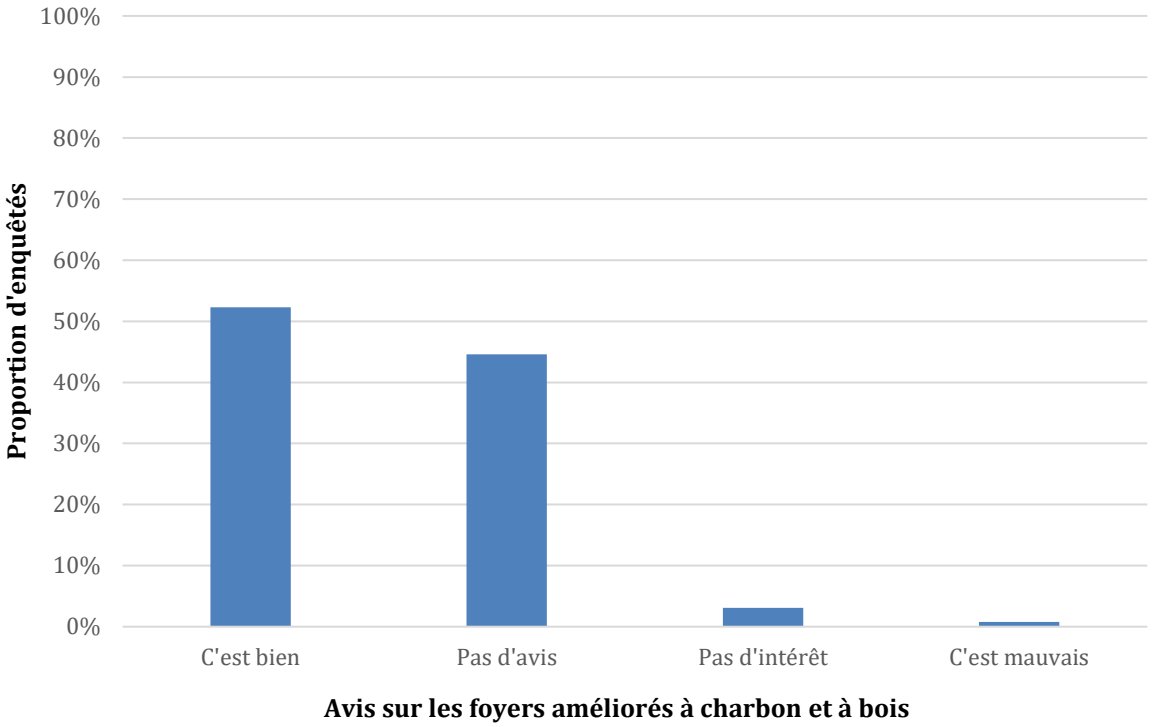


Figure 19 : Avis des personnes interrogées sur les foyers améliorés à charbon ou à bois

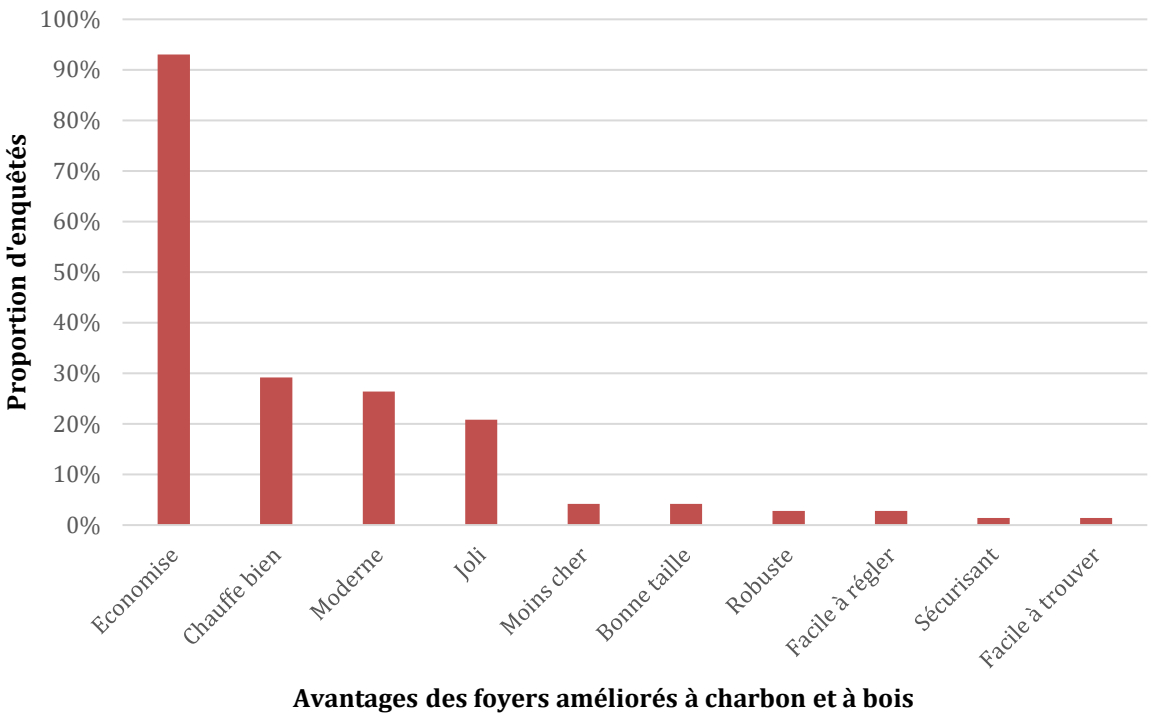


Figure 20 : Avantages mentionnés par les usagers productifs sur l'utilisation des FAC

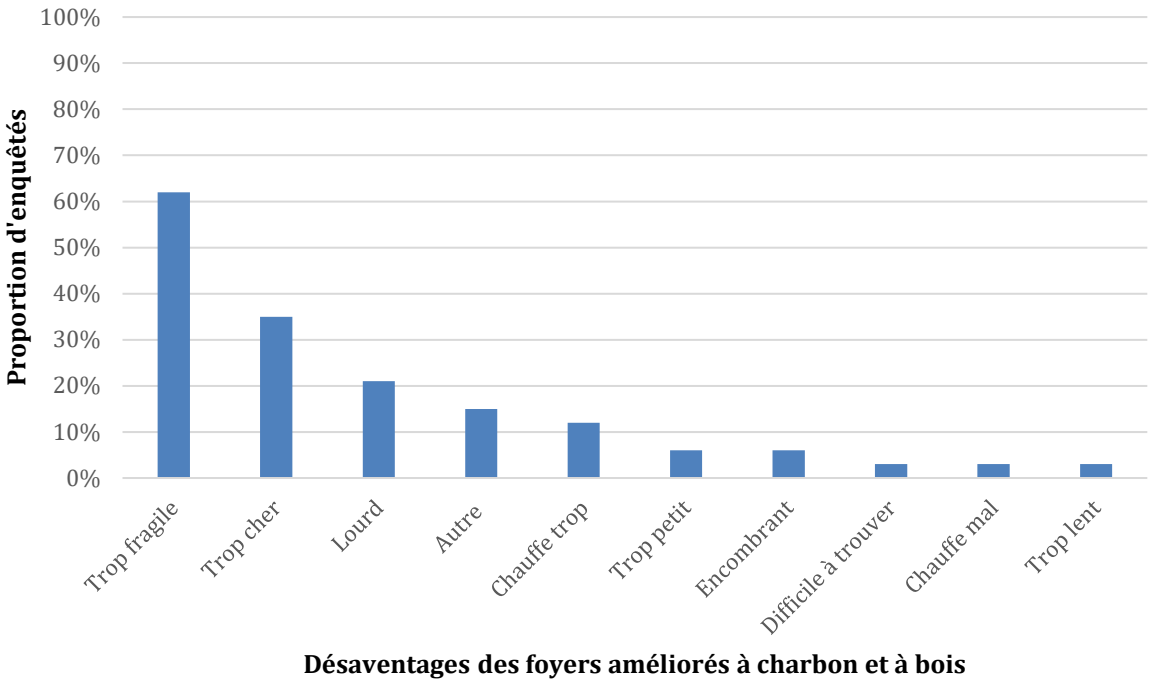


Figure 21 : Désavantages mentionnés par les usagers productifs sur l'utilisation des FAC

7.3.2 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 22 montre que 20 % des enquêtés sont très intéressés par l'achat d'un FAC alors que 19 % ne sont pas du tout intéressés. Notons néanmoins que près de 40 % des enquêtés ne se prononcent pas, par méconnaissance des FAC notamment.

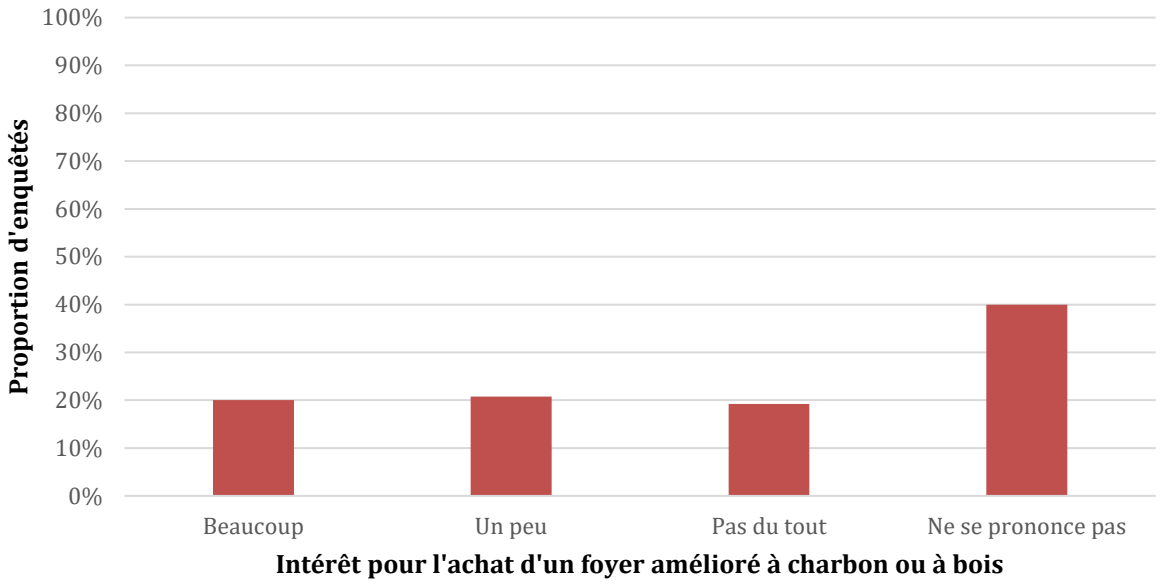


Figure 22 : Intérêt pour l'achat d'un foyer amélioré à charbon des usagers productifs interrogées

Le Tableau 10 montre que les personnes interrogées seraient prêtes à payer en moyenne 9 629 CDF pour acheter un FAC.

Tableau 10 : Disposition à payer en plus par rapport au prix du foyer possédé et prix jugés raisonnable pour l'achat d'un foyer amélioré

Strates	Moyenne	Médiane	Ecart-type	Minimum	Maximum
Disposition à payer en plus (en CDF)	9 871	8 000	11 574	2 000	85 000
Prix raisonnable à payer (en CDF)	9 629	10 677	8 250	2 000	85 000

8 Conclusion

La présente étude menée sur la ville de Kinshasa a consisté à enquêter différents types d'usagers productifs pour connaitre leurs pratiques de consommation en bois-énergie et en autres énergies.

Les résultats obtenus permettent d'estimer leurs consommations unitaires. Cependant, la difficulté d'estimation du nombre d'usagers productifs dans la ville de Kinshasa ne permet pas une estimation précise de la consommation globale à l'échelle de la ville. De plus, certains usagers productifs n'ont pu être enquêtés (distillateurs) ou en trop faible nombre (briquetiers). Ces consommations ne sont donc pas prises en compte dans l'estimation globale de la consommation des usagers productifs pour la ville de Kinshasa.

Les chiffres présentés dans ce rapport permettent néanmoins de donner un ordre de grandeur de la consommation en bois-énergie des usagers productifs de la ville.

Il a été estimé que les différents types d'usagers productifs de la ville de Kinshasa consommerait annuellement 634 000 de tonnes d'équivalent bois de feu, majoritairement sous forme de charbon de bois (92,7 %). Cette consommation correspond à 4,7 % de la consommation de bois-énergie des ménages urbains de la ville de Kinshasa estimée à 13,39 millions de tonnes d'équivalent bois (Gazull *et al.*, 2020).

De cette étude, il est possible de distinguer parmi les usagers productifs enquêtés, trois groupes en fonction de des pratiques de consommation. Le premier groupe constitué des boulangers utilisent deux types d'énergies de production, l'électricité (111,5 kWh/usager/jour) et le bois de feu (304,7 kWh/usager/jour). Le second groupe constitué des braiseurs utilise en majorité le bois de feu comme énergie de production soit 22,7 kWh/usager/jour correspondant à 57 % de la consommation moyenne d'énergie utilisé quotidiennement par ces usagers. Enfin, le troisième groupe est constitué des ferronniers/fondeurs, des grilleurs/friteurs et des restaurateurs qui utilisent en majorité le charbon de bois comme énergie de production. Pour les ferronniers/fondeurs, le charbon de bois correspond à 73,1 % de la consommation totale moyenne d'énergie (56,2 kWh/usager/jour). Pour les grilleurs, la consommation de charbon de bois représente 86,4 % de la consommation totale moyenne d'énergie (24,3 kWh/usager/jour). Pour les restaurateurs, la consommation de charbon de bois représente 65,5 % de la consommation totale moyenne d'énergie (74,1 kWh/usager/jour). La part des dépenses pour accéder à l'énergie par rapport aux dépenses totales des usagers productifs est comprise entre 34 % pour les boulangers et 12 % pour les ferronniers/fondeurs.

Le gaz et le pétrole sont des énergies très peu utilisées par les usagers productifs de la ville de Kinshasa. De plus, seulement 2 % des enquêtés disposent d'un foyer amélioré dans le cadre de leur activité. Toutefois, 20 % des enquêtés nous ont indiqué être très intéressés par l'achat d'un FAC mais 40 % ne se prononcent pas ce qui dénote une méconnaissance de ce type de foyers et leurs intérêts.

9 Références bibliographiques

Basanga E. (2014) « Étude du marché de bois de chauffe à Kinshasa ». *GIZ, 61 p.*

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

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. *et al.* (2020) *Rapport d'étude de la consommation en énergies domestiques des ménages de la ville de Kinshasa*.

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.

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

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

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 Forets des Tropiques*, 340, p. 57‑70. doi: 10.19182/bft2019.340.a31691.

United Nations (2018) *The World 's Cities in 2018*, *The World's Cities in 2018 - Data Booklet (ST/ESA/ SER.A/417)*.

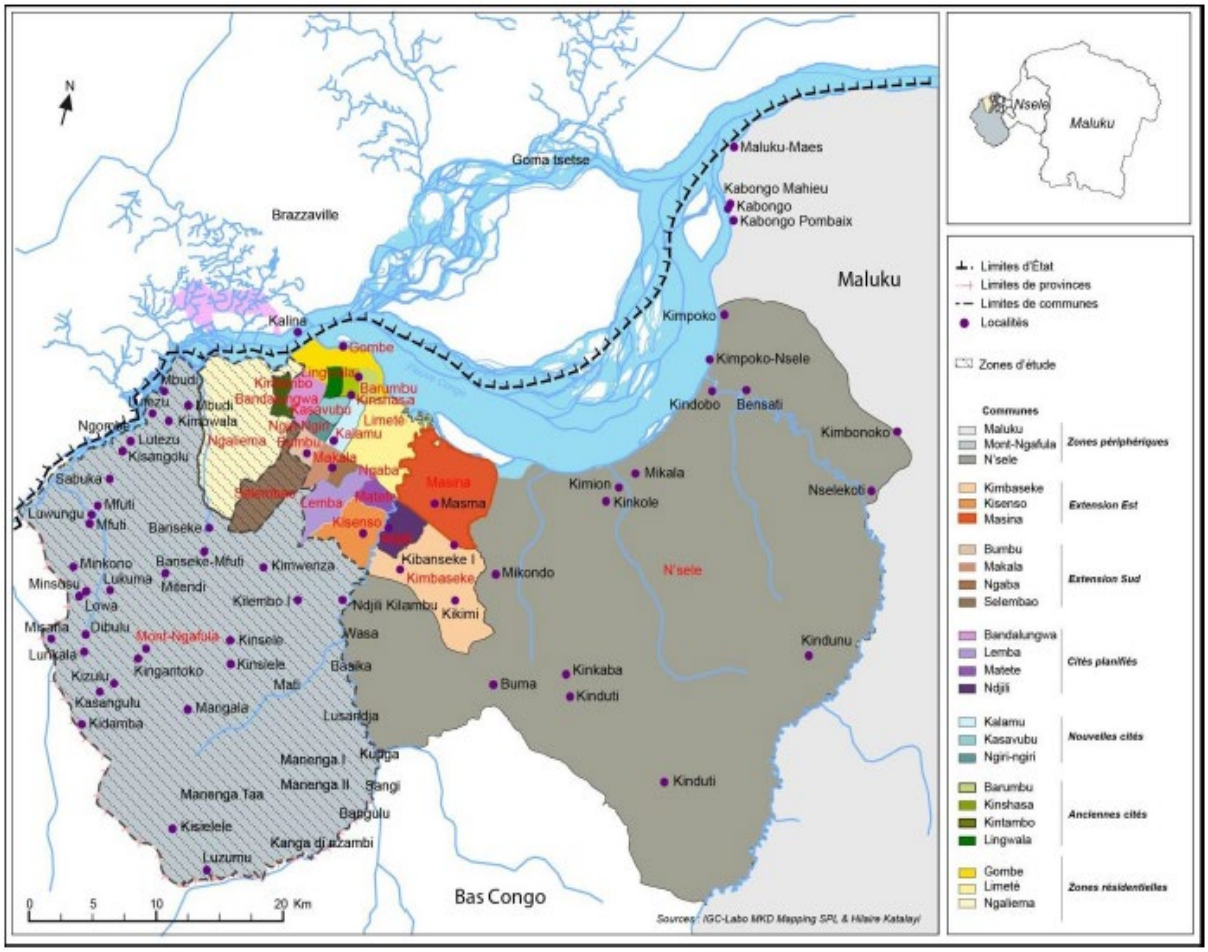
Ville de Kinshasa (2009) *Tableau de la population générale de la ville de Kinshasa par commune et par quartier*.

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.

10 Annexes

10.1 Annexe 1 : Classification des communes de Kinshasa suivant le recensement de 1968

D'après Katalayi Mutombo (2014).



10.2 Annexe 2 : Prix unitaires des combustibles ligneux à Kinshasa en USD/kWh (en décembre 2019)

COMMUNE	Marché/dépôt	Charbon en sac	Charbon en sachet	Poussière de charbon	Charbon en demi-sac	Bois en fagot	Bois déchet chantier	Sciure de bois
Unité		USD/kWh	USD/kWh	USD/kWh	USD/kWh	USD/kWh	USD/kWh	USD/kWh
GOMBE	Port Ngwaka	22E-03	35E-03	21E-03	68E-03	16E-03	4E-04	4E-03
LIMETE	Port Ngwaka	22E-03	35E-03	21E-03	68E-03	16E-03	4E-04	4E-03
NGALIEMA	Depot Kinsuka	35E-03	46E-03	21E-03	68E-03	27E-03	4E-04	4E-03
KINTAMBO	Depot Souzane	28E-03	53E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
LINGWALA	Depot Souzane	28E-03	53E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
BARUMBU	Depot Souzane	28E-03	53E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
KINSHASA	Depot Souzane	28E-03	53E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
NGIRINGIRI	Depot Opala	35E-03	46E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
KASA-VUBU	Depot Opala	35E-03	46E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
KALAMU	Depot EZO	29E-03	47E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
LEMBA	Depot Kiamfu	35E-03	53E-03	21E-03	68E-03	27E-03	4E-04	4E-03
BANDALUNGWA	Depot Kiamfu	35E-03	53E-03	21E-03	68E-03	27E-03	4E-04	4E-03
N'DJILI	Q12_Ndjili	35E-03	53E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
MATETE	Depot Pululu	24E-03	53E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
NGABA	Depot Langalanga	24E-03	42E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
BUMBU	Depot Langalanga	24E-03	42E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
MAKALA	Marché Ngaba	32E-03	58E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
SELEMBAO	Marché Ngaba	32E-03	58E-03	21E-03	68E-03	19E-03	4E-04	4E-03
MASINA	Marché liberté	25E-03	53E-03	21E-03	68E-03	16E-03	4E-04	4E-03
KIMBANSEKE	Marché liberté	25E-03	53E-03	21E-03	68E-03	16E-03	4E-04	4E-03
KISENSO	Marché liberté	25E-03	53E-03	21E-03	68E-03	16E-03	4E-04	4E-03
MONT-NGAFULA	Depot papa Fidèle	35E-03	55E-03	21E-03	68E-03	27E-03	4E-04	4E-03
N'SELE	Depot papa Fidèle	28E-03	46E-03	21E-03	68E-03	27E-03	4E-04	4E-03
MALUKU	Port Safu	35E-03	55E-03	21E-03	68E-03	5E-03	4E-04	4E-03